



Maître d'œuvre
Assistance à maîtrise d'ouvrage
Expert-qualiticien en agroalimentaire

Sailly sur la Lys le, 09/06/2022

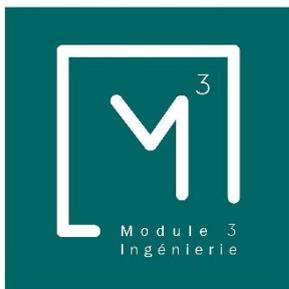
PREFECTURE DU NORD
Service ICPE
Rue Jean Sans Peur
59000 LILLE

Objet : AVIS MRAE

Pour l'information de tous, vous trouverez dans le dossier de dépôt de demande d'autorisation de MOLINS CREAUTO l'avis MRAE 2021 5354 et le mémoire en réponse de septembre 2021 déposé en son temps sur GUN (octobre 2021).

Les réponses du mémoire diffèrent légèrement sur le volet « gestion de l'eau ». En effet, dans le cadre des échanges avec le service instructeur de la DREAL et la MEL, il a été acté, afin d'éviter toute pollution accidentelle de la nappe phréatique, de gérer les eaux de ruissellement sur convention de déversement avec la station d'Houplin-Ancoisne. Cette évolution est parfaitement décrite dans l'étude d'Impact.

Nous restons néanmoins, à votre entière disposition pour tout commentaire nécessaire et utile à la compréhension légitime de chacun.



Maître d'œuvre
Assistance à maîtrise d'ouvrage
Expert-qualiticien en agroalimentaire

MOLINS CREAUTO

REPONSE A L'AVIS DE LA MRAE

N° MRAE 2021-5354

02 SEPTEMBRE 2021



MODULE 3 Ingénierie - 167, rue de Bruges 62840 SAILLY sur la LYS - Tél. 06.07.96.03.46

SARL au Capital de 7622 € - R.C.S. Béthune B 392 112 298 - A.P.E. 742 C - Siret 392 112 298 00048.

SOMMAIRE

Réponse quant à la problématique de Délocalisation du Projet	3
Réponse quant à la Gestion de l'Eau	5
Réponse quant à la Gestion du Bruit	9
Réponse quant à la Gestion des Risques Technologiques et Incendie	10
Réponse quant à la Gestion de l'Air	13
Annexes	15

DELOCALISATION DU PROJET

Page 4 de l'avis MRAE

L'autorité environnementale recommande de compléter le dossier d'une présentation du devenir des sites actuels et de son impact.

L'autorité environnementale recommande de reprendre et compléter le résumé non technique retenu après complément de l'étude d'impact et le cas échéant modification du projet.

L'autorité environnementale recommande :

- de prendre en compte la disposition II 5-1 du SDAGE et d'étudier les possibilités d'évitement, par exemple en recherchant une autre localisation au projet ;*
- de tirer de l'analyse des effets cumulés avec d'autres projets, les mesures d'évitement ou de réduction des impacts à mettre en œuvre.*

L'autorité environnementale recommande d'étudier des scénarios alternatifs à ce projet, de les comparer et de retenir le scénario de moindre impact environnemental au regard des objectifs du projet.

Réponse :

Concernant le choix de l'implantation sis 29, route de Lille à Seclin de ce nouveau centre de recyclage ultra moderne, il s'est imposé pour plusieurs raisons :

Notre siège social actuel est basé à Seclin depuis 35 ans. Rester dans cette ville facilite pour des raisons évidentes le suivi de notre clientèle de particuliers et de Professionnels. Chose encore plus importante cela permettra à nos collaborateurs de rester, pour leur grande majorité à proximité de leur lieu de travail sans avoir augmentation de trajet et surtout, sans avoir à envisager un déménagement !

Notre site actuel basé dans le quartier dit «La Mouchonnière». Il est à ce jour encerclé de pavillons d'habitation (300 nouveaux logements sont en cours de construction juste face) rendant la continuité et l'expansion de notre métier impossible à court terme.

La Mairie de Seclin est très favorable à notre déménagement dans sa zone industrielle prévue pour les activités dites économiques. Elle est pleinement consciente de la mutation radicale du quartier dans le lequel nous sommes implantés en un quartier majoritairement résidentiel.

Un compromis est à ce jour signé avec un le promoteur SOFIM qui se chargera des dépollutions éventuelles et ponctuelles du site, un changement d'usage sera initié par l'acheteur. Nous sommes d'ailleurs tenus de respecter notre arrêté d'enregistrement ICPE qui prévoit la dépollution du site dans le cadre d'une cessation d'activité.

De plus, la Mairie de Seclin désire construire une nouvelle école sur une partie de notre emplacement actuel afin d'organiser et de prévoir l'accueil de ces nouveaux habitants.

Concernant notre site de Cuinchy, la Mairie et l'agglomération de communes de Béthune où se trouve notre site annexe, désirent implanter une déchetterie en lieu et place.

Les éventuelles dépollutions ponctuelles resteront à la charge du preneur.

Le site restera à usage industriel.

Nous désirions éviter les transferts routiers de nos porte-voitures et de nos pièces détachées entre nos 2 sites actuels, pour des raisons économiques, de confort de travail pour nos collaborateurs et d'empreinte carbone.

Un terrain assez grand (9 Hectares) en zone industrielle, non loin de notre centre historique, permettant la réunification de nos 2 sites actuels est complètement introuvable !

Ce terrain de 9 hectares, situé dans une zone industrielle, permettra également d'accueillir notre futur « village auto », celui-ci sera situé sur ce même terrain en front à la route de Lille. Le Permis de Construire nous a été accordé en début d'année 2021.

Nous recherchions un terrain entrant dans ces critères depuis plus de 5 ans !

En conclusion :

Le choix de déménager dans cette zone industrielle de Seclin s'impose naturellement au vu des diverses raisons précitées.

Notre activité est basée sur l'économie circulaire encouragée par un article de loi émis en Janvier 2017.

D'importants moyens seront mis en œuvre afin de préserver l'environnement et tout particulièrement la nappe phréatique.

Ce site novateur, respectueux de l'environnement prend tout son sens quand on sait qu'il permettra de réhabiliter une friche industrielle, critère très important et privilégié par les textes de loi en vigueur et notamment la loi ALUR.

GESTION DE L'EAU

Page 7 de l'avis MRAE

L'autorité environnementale recommande :

- d'identifier les polluants par type d'eau et d'envisager un traitement différencié et adapté à chaque situation.
- de vérifier l'exclusion des substances interdites à l'infiltration reprises en annexe de l'arrêté ministériel du 10/07/1990 relatif à l'interdiction des rejets de certaines substances dans les eaux souterraines en provenance d'installations classées.
- de démontrer que l'impact de l'infiltration des eaux est acceptable au regard des objectifs de qualité des eaux souterraines en tenant compte des polluants susceptibles d'être présents, sachant que les valeurs limites retenues en page 79 de l'étude d'impact sont celles d'un rejet en milieu superficiel et non dans les eaux souterraines
- de s'assurer de l'efficacité du dispositif de traitement composé du débourbeur et du séparateur à hydrocarbures pour les différentes origines des et compte-tenu de l'infiltration en sous-sol dans une zone de vulnérabilité forte d'une aire d'alimentation de captage destinée à l'alimentation en eau potable.
- de proposer des mesures renforcées de surveillance des rejets d'eaux pluviales (paramètres, fréquence...).

L'autorité environnementale recommande de préciser le fonctionnement et d'adapter le cas échéant le système de fermeture de la vanne entre les deux bassins de traitement des eaux afin de garantir par tout temps et quel que soit l'emplacement d'un incendie, d'une fuite ou autre incident, que l'eau infiltrée dans la nappe sera non polluée.

L'autorité environnementale recommande de ne pas enterrer les stockages de produits dangereux mais de mettre en œuvre préférentiellement des dispositifs aériens sur aire de rétention étanche, afin d'assurer un contrôle aisé et quotidien et une meilleure réactivité en cas de fuite.

Réponse :

L'entreprise CARECO MOLINS souhaite traiter le sujet de la protection de la nappe phréatique destinée à la consommation humaine située sous le futur site d'implantation avec la plus grande rigueur et la plus grande transparence. Non pas pour des raisons premières d'obligation dans le cadre de notre classement ICPE, mais pour des raisons

essentielles d'ordre Ethique. Mr MOLINS va transmettre en quatrième génération l'entreprise (fondée en 1943 par le grand-père de Jean-Luc Molins) à sa fille et souhaite lui transmettre une entreprise exemplaire au niveau environnementale, en rapport avec les exigences qui s'imposent quant à la protection des générations futures, au stade des connaissances technologiques connues à ce jour.

Mr MOLINS a donc demandé à ce qu'une campagne d'analyse sur les effluents de ruissellement soit lancée durant cet été, juste après notre réunion de concertation entre la DREAL, le DDTM et nous-mêmes.

Vous trouverez dans ce dossier l'intégralité de ces résultats.

Il en ressort que ces eaux de ruissellement sont principalement « polluées » à un niveau finalement assez faible en métaux, glycol et acide hydrocarbures de toutes origines. L'origine de cette pollution est essentiellement due au stockage des véhicules carbonisés sur les aires étanches en béton. Ces véhicules sont chargés en éléments carbonisés, les métaux de composition sont à nu, la quantité stockée est d'environ une centaine de véhicules en permanence.

Nous avons rencontré la MEL afin de déterminer le niveau d'attente en matière de qualité des eaux concernant les eaux d'infiltration à la nappe et les eaux en convention de déversement sur le réseau public.

Par conséquent, nous envisageons de traiter les eaux issues du site de manière sectorisée sur la base de leurs origines et donc de leurs pollutions éventuelles.

Nous avons repéré trois origines aux critères techniques homogènes, et nous avons prévu de les traiter différemment :

Eaux de toiture

Infiltration directe par le bassin d'infiltration.

Eaux de ruissellement de parking des véhicules sains, étanches, type parking de supermarché.

Tamponnement dans le bassin étanche – passage dans un séparateur à hydrocarbures lamellaire - infiltration dans le bassin d'infiltration.

Eaux de ruissellement sur la zone de stockage des véhicules brûlés et ceux en attente de compactage.

Cette zone de 3000m² sera rendue étanche par un dallage béton et une boruration périphérique. La capacité de rétention sera dimensionnée sur la base d'une pluie trentenaire soit, 165m³ environ. Cette rétention sera assurée par une cuve béton étanche, enterrée, de

deux fois 30m³ et la cuve de brassage et d'aération aérienne de 110m³, comme on peut le voir sur la photo ci-dessous.

Nous nous sommes rapprochés de spécialiste en la matière, AQUAPROX ITECH, ayant déjà traité des rejets de ce type notamment pour des clients comme Derichebourg Collecte et Recyclage de déchets et SME Recyclage et Valorisation de déchets métalliques à Reims.

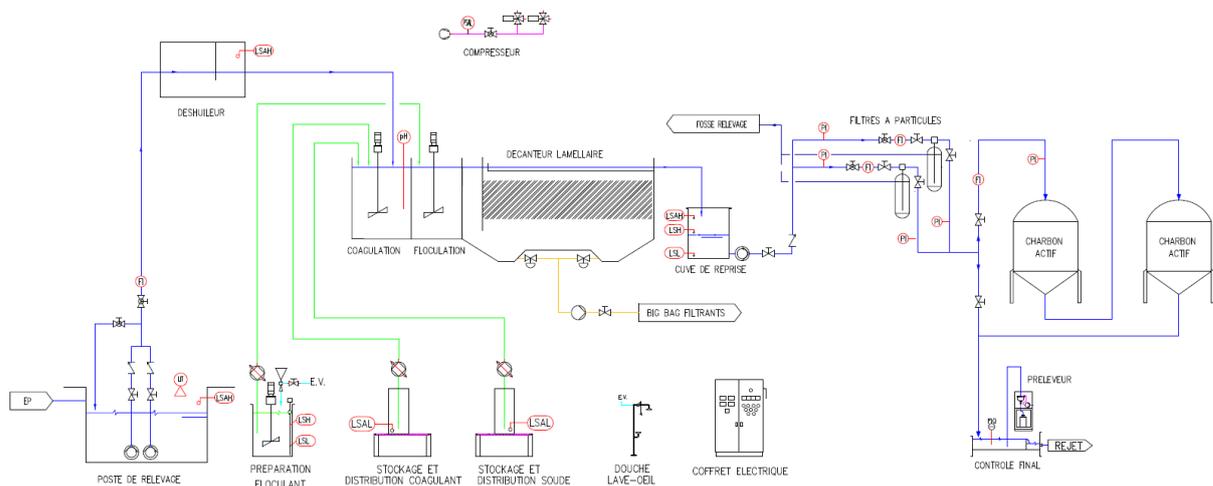
La filière de traitement doit être dimensionnée pour un volume mensuel de 200 m³ environ, mais doit aussi être capable de traiter des charges polluantes variées et exceptionnelles.

Un débit de dimensionnement de filière à 2 m³/h (50m³/j ou 1500m³/mois) nous semble adapté pour le rejet, afin de faire fonctionner la station de traitement par bûchées de 50 ou 100 m³ environ.

La filière serait composée des éléments suivants :

- Dégrillage grossier
- Décanteur / débourbeur / déshuileur 15 m³ environ
- Poste de reprise des eaux en 2 x 10 m³/h
- Tamponnage aéré et brassé (50 m³ ou 100 m³).
- Reprise à débit régulé
- Traitement physico-chimique par coagulation – floculation (avec régulation pH) – décantation.
- Déshydratation des boues par sacs de déshydratation (rustique)
- Filtration et charbon actif
- Autocontrôle réglementaire des rejets avec acquisition d'informations (Débit /T°C/pH) en vue de répondre aux normes d'une convention de rejets urbaine.

Schéma simplifié de la filière :





Cette installation nous permettra d'abattre les pollutions à un niveau compatible avec un rejet Urbain et d'être mis en convention de déversement vers les stations d'épuration de la Métropole de Lille.

Cf Annexes 1/2/3/4/5

Conclusion :

Ainsi, l'effluent susceptible de contenir des pollutions de ruissellement sera complètement séparé de la filière d'infiltration et ne représentera aucun risque pour la nappe phréatique destinée à la consommation humaine.

GESTION DU BRUIT

Page 9 de l'avis MRAE

L'autorité environnementale recommande :

- de compléter l'étude acoustique avec une évaluation des émergences avec le projet, et le cas échéant de définir les mesures permettant de réduire les nuisances
- de proposer des niveaux de bruit à respecter en limite de propriété qui permettent de ne pas dépasser les émergences dans les zones à émergences réglementées
- de réaliser une étude acoustique après mise en service de l'installation pour vérifier le respect des émergences admissibles.

Réponse :

Plutôt que de faire des suppositions et des simulations qui, trop souvent, aboutissent à des conformités théoriques. Nous avons fait le choix de repartir de l'existant.

Vous trouverez en pièce jointe au dossier de réponse, les dernières études de bruits réalisées par l'entreprise CARECO MOLINS sur ses sites respectifs de Roubaix et Seclin.

Vous constaterez que le bruit a un niveau moyen en période diurne de 47 à 53 dB LAeq avec un pic max de 54,5 dB sur le site de Roubaix (fermé à ce jour).

Par conséquent, même si en matière d'acoustique rien n'est linéaire, on peut imaginer que nous ne serons pas plus bruyants sur le nouveau site de Seclin.

Par ailleurs, notons que l'activité la plus bruyante se fera sur la zone arrière réservée au compactage des véhicules. Cette zone est située à plus de 200m des habitations, derrière l'écran formé par les bâtiments de démantèlement et de stockage.

Cf Annexe 6

Conclusion :

En conséquence et à la lecture du rapport initial de la société SOCOTEC, la société CARECO ne devrait pas être émergente du bruit initial. En aucun cas, les mesures sur l'existant ne dépasseraient les valeurs atteintes par les passages d'avions.

RISQUE TECHNOLOGIQUE ET INCENDIE

Page 9 de l'avis MRAE

L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude du risque incendie sur le site Artembal au Nord et d'indiquer les informations mutuelles préalables que doivent s'échanger les exploitants et les modalités d'intervention qui seraient à mettre en œuvre en cas d'incendie.

L'autorité environnementale recommande d'étudier et de présenter les effets potentiels de tous les risques pour les différents stockages de produits inflammables.

L'autorité environnementale recommande d'étudier les effets cumulés des différents risques sur le site et les potentiels effets en cascade entre tous les effets depuis l'intérieur ou l'extérieur des bâtiments.

L'autorité environnementale recommande d'étudier les risques induits par les dégagements de fumées sur l'environnement et les populations.

L'autorité environnementale recommande de compléter le niveau d'information des moyens de secours mis en place sur le site et indispensable à l'exercice de l'activité dans des conditions de maîtrise des risques.

Réponse :

Nous avons rencontré tous nos voisins pendant l'été afin de connaître au mieux leur activité et d'échanger sur leur classement au regard de la protection de l'environnement.

Tous nos échanges ont été constructifs et cordiaux. Néanmoins, la période estivale n'est pas la plus appropriée pour rencontrer les interlocuteurs responsables des sites en question.

Ainsi, si on se place dans la voirie d'accès, en regardant la façade bureaux du futur projet, nous avons en voisinage :

Par la droite

La société ARTEC entreprise spécialisée dans l'entretien de camions, non soumise à la réglementation ICPE.

La société SPL IVECO entreprise spécialisée dans l'entretien de bus, soumise à l'enregistrement au regard de la réglementation ICPE.

La société DCDIS entreprise spécialisée dans le déconditionnement, reconditionnement et conditionnement de produits pulvérulents. Entreprise soumise à la réglementation ICPE amis qui en l'absence de son dirigeant n'a pas su à ce jour nous donner son niveau de classement. Les choses sont en cours, Mr Bécu le responsable du site, a pris attache auprès de sa direction.

Au Nord

La société ARTEMBAL groupe Sphère, entreprise spécialisée dans le stockage et la distribution d'emballages destinée à l'industrie agro-alimentaire. Bâtiment de stockage sur racks, 5/6 niveaux, 12m de hauteur max, sur deux fois 4700m². L'entreprise est totalement sprincklée et possède deux réserves d'eau de 500m³ chacune située juste à la limite Nord de notre propriété, face à la zone de stockage des véhicules calcinés.

Sachant, que sur une installation normalement efficace, il est connu que sur un départ d'incendie, au maximum 30 têtes de sprincklage se déclenchent pour une surface touchée de 270m².

Ainsi, le risque d'un éventuel incendie en « domino » provenant de la société ARTEMBAL est quasiment nul.

Par la gauche

La société MAZET Logistique, entreprise spécialisée dans le transport et la logistique tout type de produits, non soumise à la réglementation ICPE.

Pour conclure sur ce point, le voisinage ne représente pas un risque particulier à l'incendie. L'effet « domino » est peu probable, les moyens de sécurité en matière d'incendie mis en place chez chacun de nos voisins semblent suffisants.

Par ailleurs, et pour répondre à la demande de l'autorité environnementale, la société TECHNISIM en charge des simulations du risque incendie généré par le futur projet, a été sollicitée, en complément de leur deuxième simulation, afin de tenir compte de toutes les cuves de stockage et d'établir une simulation sur les effets liés aux dégagements de fumées.

L'entreprise est actuellement en congés jusqu'au 2 septembre. Finalement elle a décliné la reprise des études. Celles-ci ont été confiées à la société DEKRA.

A propos des moyens de secours mis en place sur le site en matière de sécurité incendie, un nouveau plan de circulation et de stationnement a été dessiné. Il sera proposé à l'instruction du SDIS59.

Par ailleurs, sera joint dans notre réponse, l'étude technique relative aux hydrants RIA mais nul doute que le réseau d'adduction d'eau de la ville de Seclin soit suffisant en débit (un surpresseur est déjà dans le nouveau projet).

Nous avons établi une note de calcul sur les débits simultanés des 5 PI de 120m³/h prévus en défense incendie dont la description technique prévoit les exigences de raccordement des services de secours. Cette étude a été confié à l'entreprise SET VEOLIA.

Cf Annexes 7/8/9

Conclusion :

Les eaux d'extinction seront bien confinées dans un bassin étanche, dont le dimensionnement a déjà été fourni. Les eaux de toiture dirigée directement vers le bassin d'infiltration seront déviée, en cas d'incendie, par une vanne de coupure asservie au Système de Sécurité Incendie de type 1, vers le bassin étanche. Compte tenu du risque à la nappe destinée à la consommation humaine, cette vanne automatique sera doublée d'une vanne de coupure manuelle.

GESTION DE L'AIR

Page 12 de l'avis MRAE

L'autorité environnementale recommande de quantifier et d'étudier la pollution atmosphérique induite par le projet et de prendre des mesures adaptées pour éviter et réduire ces impacts.

L'autorité environnementale recommande de mettre en place des mesures volontaristes et organisées pour diminuer le recours à la voiture individuelle pour les employés et clients du site.

L'autorité environnementale recommande d'étudier et de développer le recours aux énergies renouvelables, économies d'énergies et dispositifs constructifs ambitieux pour réduire l'impact de la consommation énergétique, les pollutions engendrées par le recours aux énergies fossiles et ainsi participer à la lutte contre le changement climatique.

Réponse :

Actuellement la société CARECO MOLINS travaille sur 2 sites, le premier 4, rue du Fourchon à Seclin (59) et le second 66, Boulevard Victor Hugo à Cuinchy (62) soit distants de 27 kms.

La société opère 6 rotations de poids lourds porte-voitures entre ces 2 sites par jour soit 324 kms/jour, 7128 kms/mois ou encore 85536 kms / an.

En réunissant les deux sites au 29, route de Lille à Seclin, ces trajets de poids lourds seront supprimés, ce qui représente une réduction d'environ 10 tonnes de CO2 par an.

Nous estimons 10 entrées de poids lourds par jour, afin de réduire ce nombre, nous étudions pour les prochaines années d'augmenter la capacité de nos portes-voitures de 5 à 7 voitures voire 9.

Nous envisageons également de gérer nos déplacements régionaux avec des véhicules électriques. Nous avons prévu la mise en place de 2 bornes de charge électrique pour les clients et 3 pré-équipées et 2 bornes pour nos employés et 6 pré-équipées.

A noter qu'à ce jour, notre flotte actuelle est composée de véhicules récents (crit'air2). Ils seront remplacés au fur et à mesure par des véhicules électriques.

Nous avons estimé à 160 véhicules par jour pour les mouvements Clients et Employés (80 pour les clients et 80 pour les employés) cependant, après analyse un peu plus poussée au sein de nos 2 points de ventes et de l'évolution de notre métier, il s'avère que nous recevons actuellement plutôt entre 38 et 45 clients par jours au lieu de 80 et concernant les employés nous avons fait un sondage plus précis auprès de nos collaborateurs qui se rendront dans notre nouveau site 29, route de Lille à Seclin et il en ressort que sur nos 75 employés actuellement présents : 4 viennent en vélo, 42 en voiture, 5 en moto, 4 en scooter , 1 en trottinette , 14 en covoiturage et 5 en bus.

Néanmoins, afin de réduire encore les mouvements de véhicules thermiques nous allons mettre en place un système de prime pour les employés venant sur leur lieu de travail en Bus, en vélo ou en utilisant le covoiturage.

Pour ce qui est des énergies renouvelables, nous avons prévu d'installer des panneaux solaires sur l'auvent parking des 2 roues. Ces panneaux serviront à couvrir en partie l'alimentation de la climatisation réversible AAA. Par ailleurs, nous prévoyons des ballons thermodynamiques pour la production d'eau chaude dans les bureaux et les locaux sociaux.

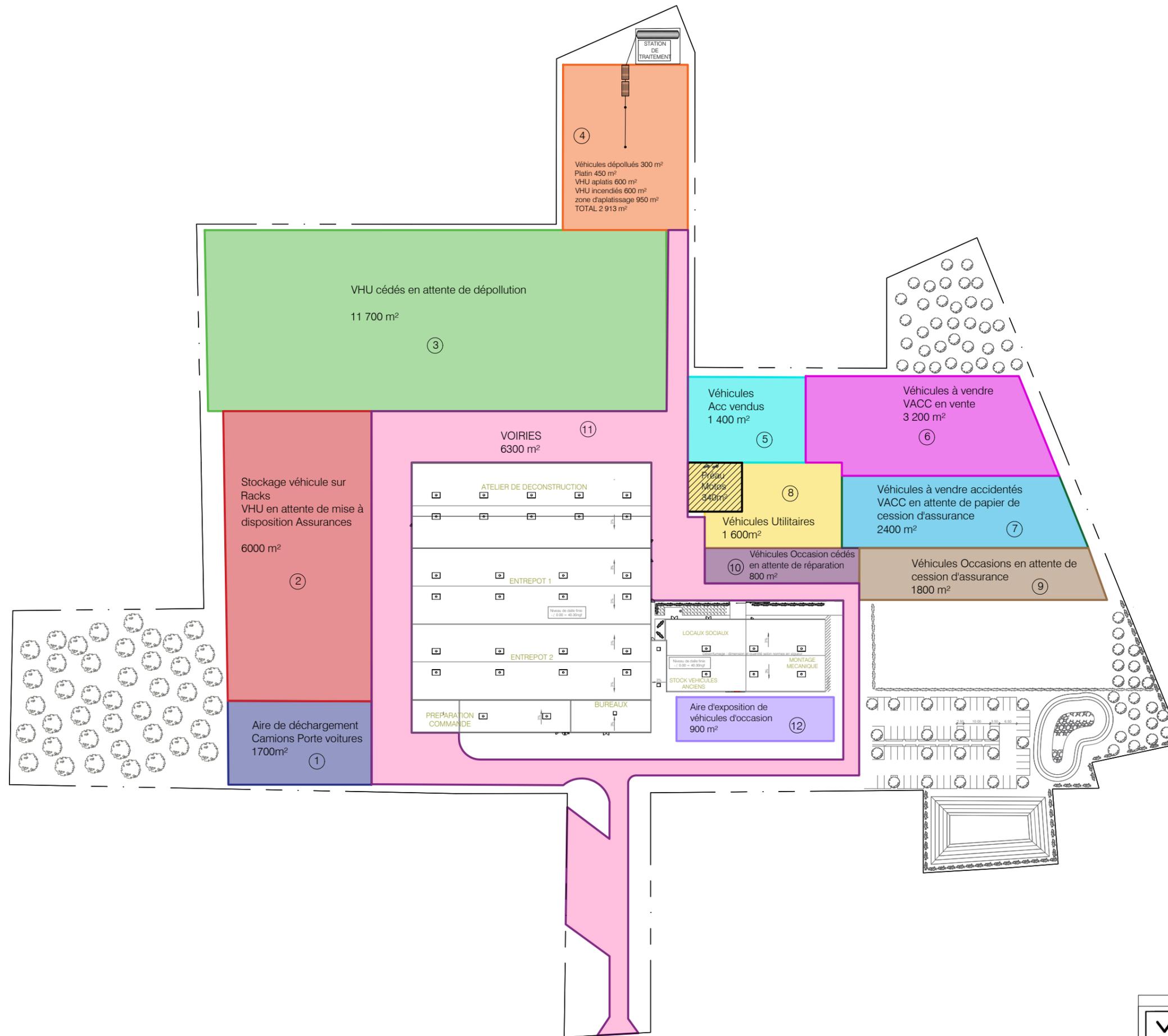
Conclusion :

La société CARECO va mettre en œuvre, à son niveau, toutes les solutions en termes d'organisation, de logistique et technologiques, permettant la diminution de ses émissions de gaz à effets de serre.

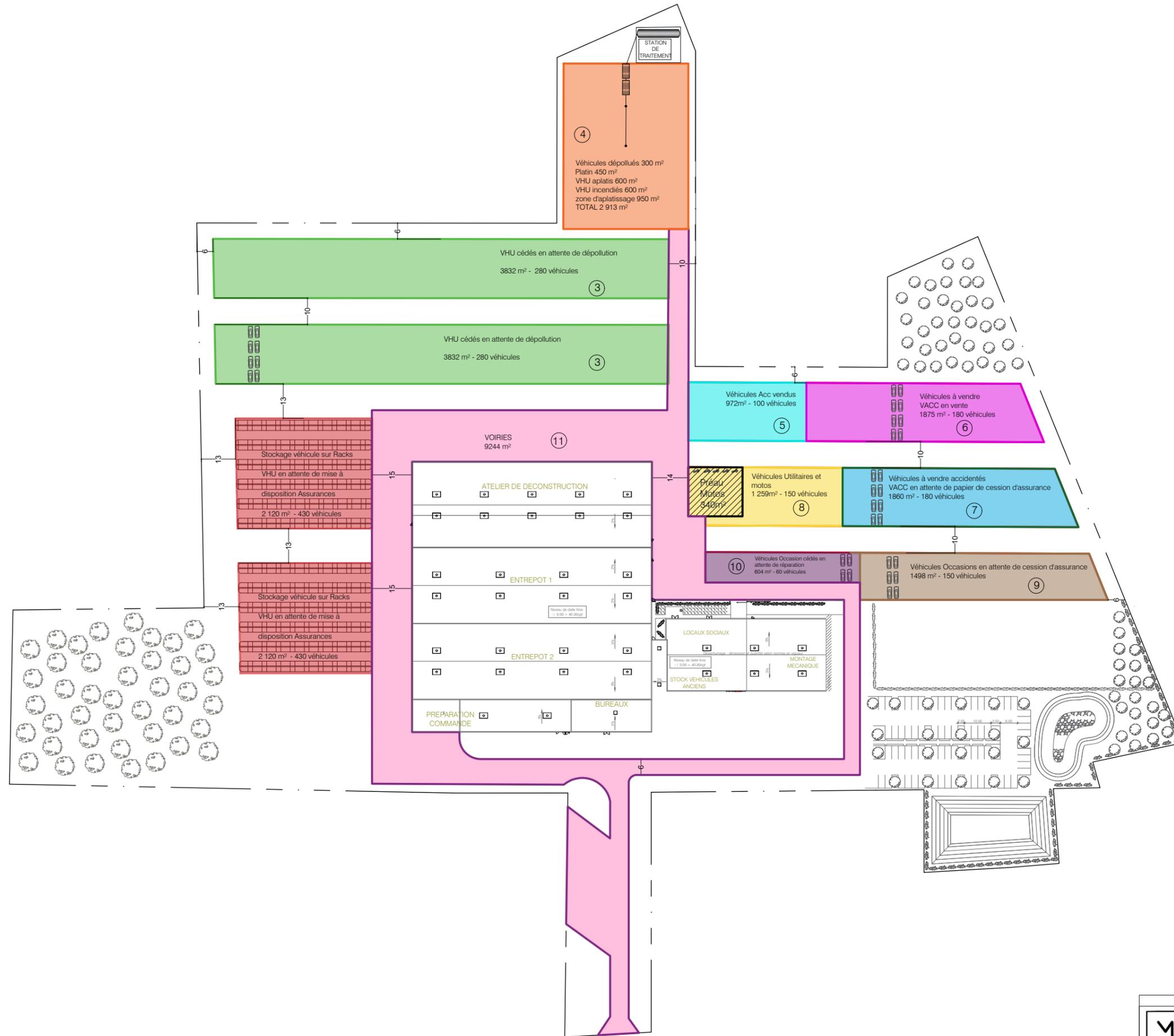
ANNEXES

ANNEXE 1	<p>Dimensionnement et détails techniques des bassins de tamponnement et d'infiltration</p> <p>Plan de zonage des aires de stockage</p> <p>Plan de VRD Général et détails techniques</p> <p>ORGANCE - M3ing - EJL</p>
ANNEXE 2	<p>Détermination des besoins en eau minimum nécessaire à l'intervention des services d'incendie et de secours extérieurs (<i>D9</i>)</p> <p>Calcul du volume à mettre en rétention (<i>D9A</i>)</p> <p><i>CNPP juin 2020</i></p> <p><i>DEKRA</i></p>
ANNEXE 3	<p>Note de dimensionnement du réseau d'alimentation du réseau incendie – SET VEOLIA</p>
ANNEXE 4	<p>Mesures et caractérisation des effluents EUROFINS</p>
ANNEXE 5	<p>Dimensionnement des installations de pré-traitement avec rejet au réseau Public sur convention STEP MEL / AQUAPROX ITEC</p>
ANNEXE 6	<p>Mesures des niveaux acoustiques initiaux – SOCOTEC</p> <p>Mesures des niveaux acoustiques existants – SIM engineering IAC</p>
ANNEXE 7	<p>Plan de défense incendie – EJL / M3ing / SET VEOLIA</p>
ANNEXE 8	<p>Etude de protection contre la foudre BCM Foudre</p>
ANNEXE 9	<p>Simulations numériques de phénomènes dangereux</p> <p>Incendies – Flux thermiques & Dispersion des fumées toxiques</p> <p>TECHNISIM - DEKRA</p>

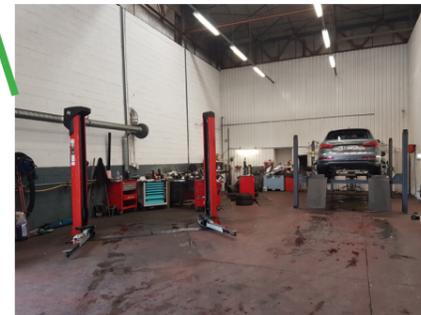
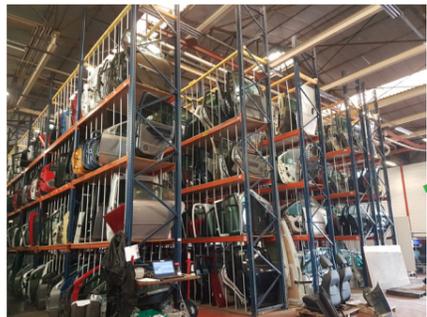
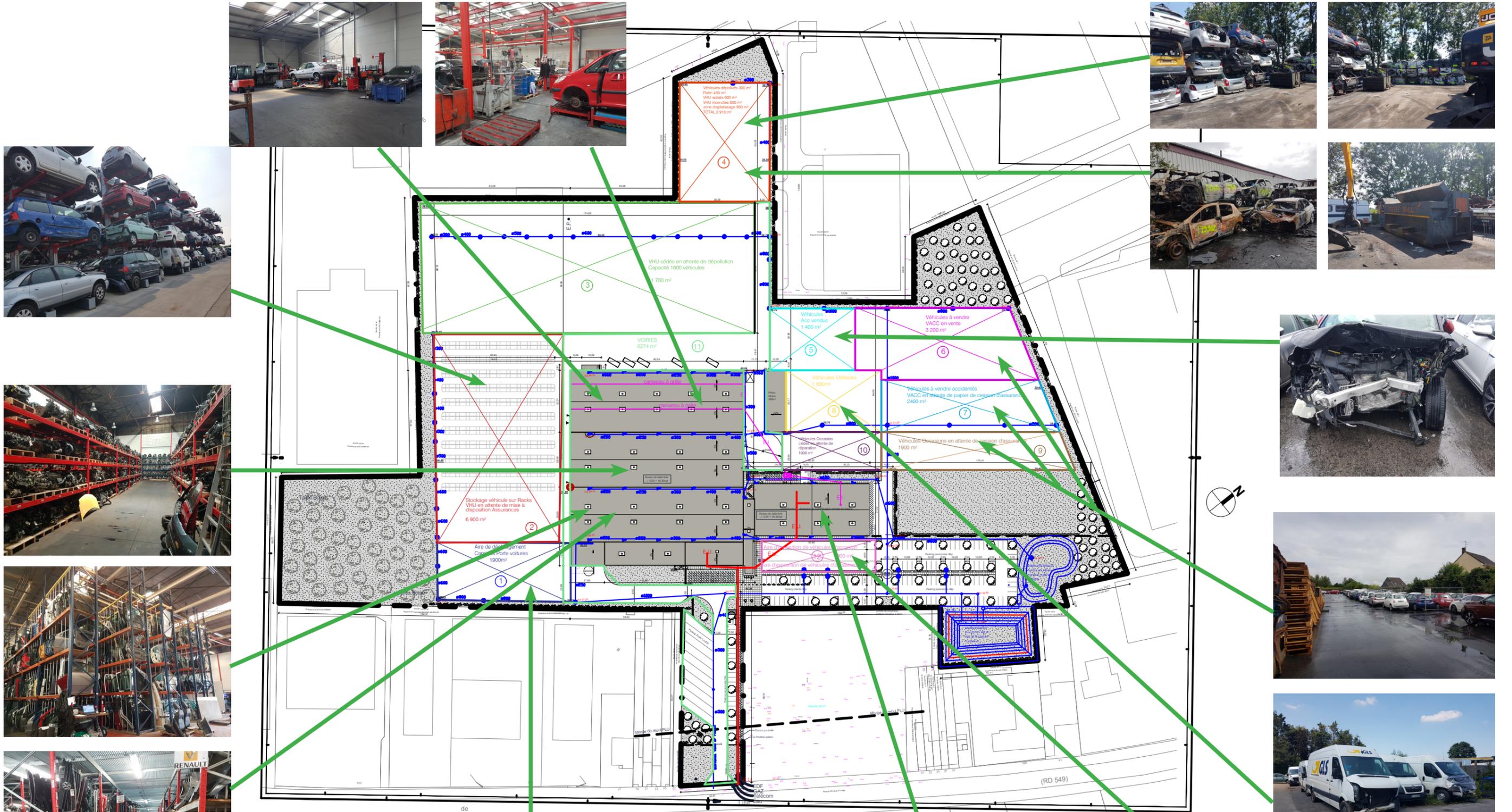
ANNEXE 1	Dimensionnement et détails techniques des bassins de tamponnement et d'infiltration Plan de zonage des aires de stockage Plan de VRD Général et détails techniques ORGANCE - M3ing - EJJ
-----------------	---



Maître d'oeuvre			
	MODULE 3 INGENIERIE 167 rue de Bruges 62840 Saily/Lys jp.parent@m3ing.fr 06.07.96.03.46		
	Objet	Date	Echelle
Plan de PRINCIPE GENERAL DE ZONAGE Projet CARECO SECLIN	Octobre 2021	1/1500	



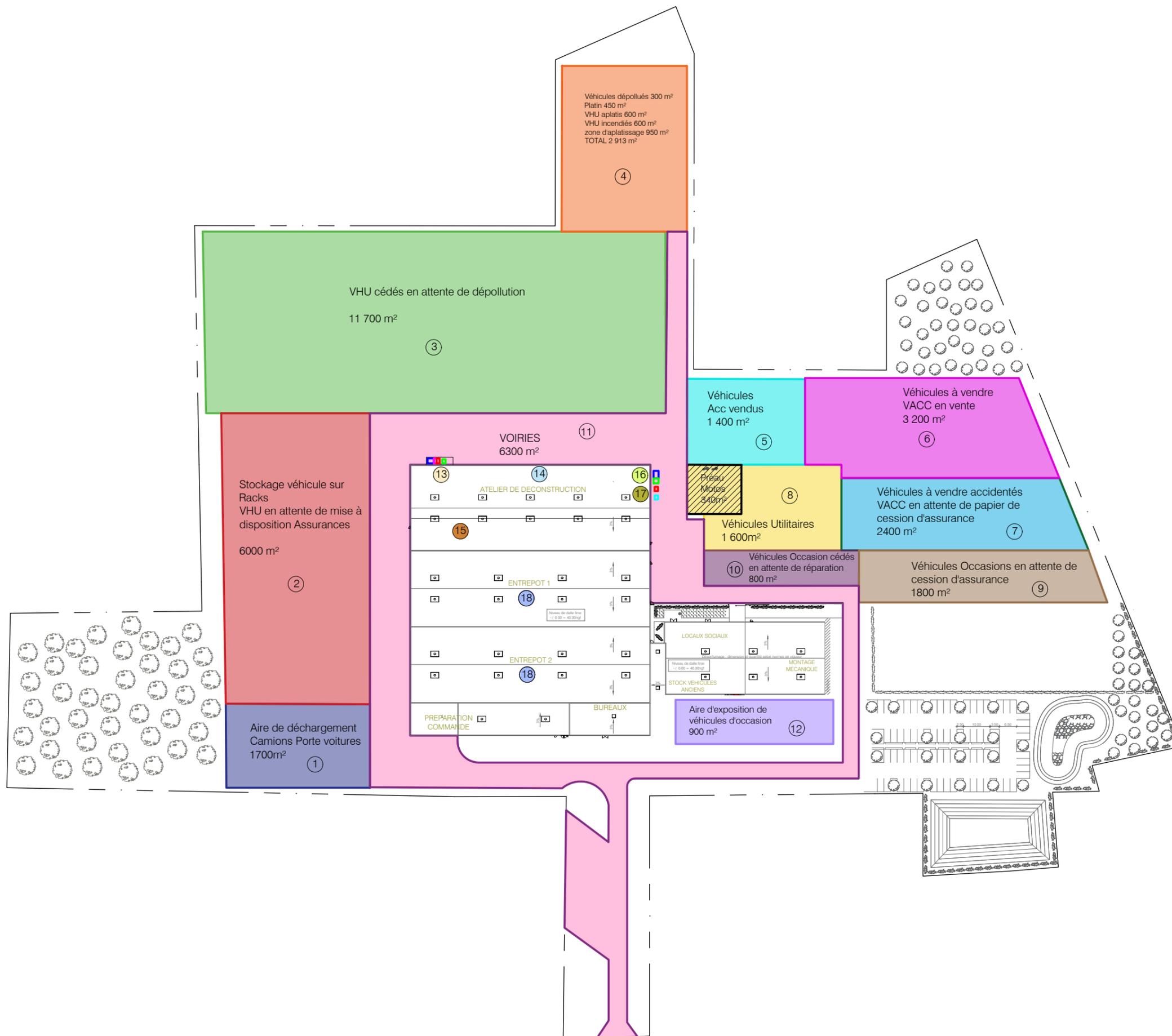
Maître d'oeuvre		
	MODULE 3 INGENIERIE 167 rue de Bruges 62840 Saily/Lys jp.parent@m3ing.fr 06.07.96.03.46	
	Objet	Date
Plan de ZONAGE UTILE Projet CARECO SECLIN	Octobre 2021	1/1500



Maître d'oeuvre	
	
MODULE 3 INGENIERIE 167 rue de Bruges 62840 Saily/Lys jp.parent@m3ing.fr 06.07.96.03.46	
Objet	Echelle
Plan zonage - projet CARECO Seclin	1/2000

LEGENDE
plan implantation des zones de stockage de véhicules,
de produits et de déchets

- ① Aire de déchargement camions, portes voitures
- ② Stockage véhicule sur Racks
VHU en attente de mise à disposition assurances
- ③ VHU cédés en attente de dépollution
- ④ Véhicules dépollués / Platin / VHU aplatis / VHU incendiés / zone d'aplatissage
- ⑤ Véhicules accidentés vendus
- ⑥ Véhicules à vendre / VACC en vente
- ⑦ Véhicules à vendre accidentés
VACC en attente de papier de cession d'assurance
- ⑧ Véhicules utilitaires
- ⑨ Véhicules Occasions en attente de cession d'assurance
- ⑩ Véhicules Occasion cédés en attente de réparation
- ⑪ Voiries
- ⑫ Aire d'exposition de véhicules d'occasion
- ⑬ 2 cuves déchets liquides (huiles, lave-glace, liquide de refroidissement...)
- ⑭ 5 bennes déchets 30m³ moteurs, pneumatique, métaux ferreux et non ferreux, DND
- ⑮ 10 bacs déchets pour batteries, chiffons, filtres, pots cata...
- ⑯ Carburant neuf et souillé
- ⑰ AD Blue
- ⑱ Pièces de réemploi et produits de négoce



Maitre d'oeuvre

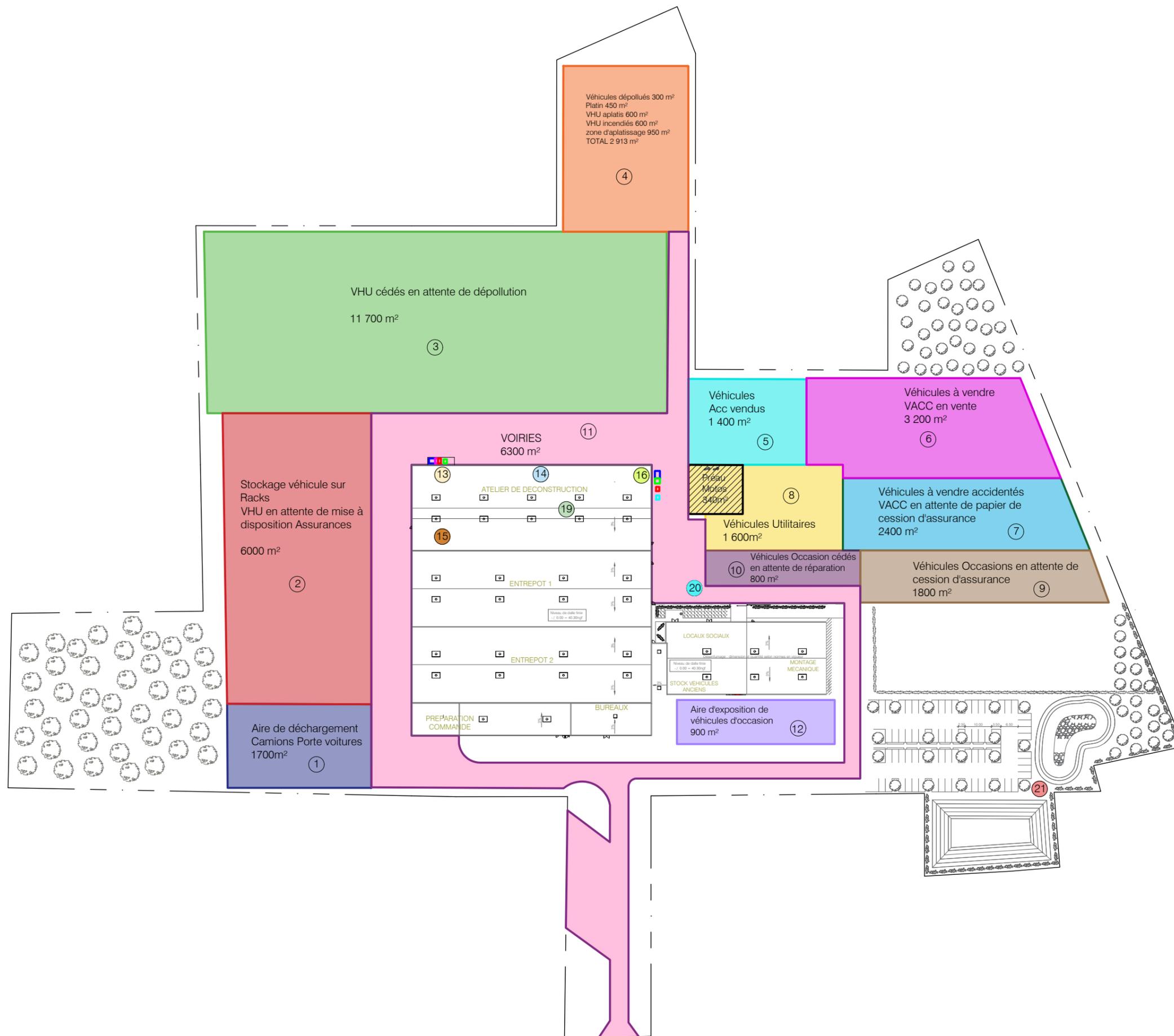


MODULE 3 INGENIERIE
167 rue de Bruges
62840 Saily/Lys
jp.parent@m3ing.fr | 06.07.96.03.46

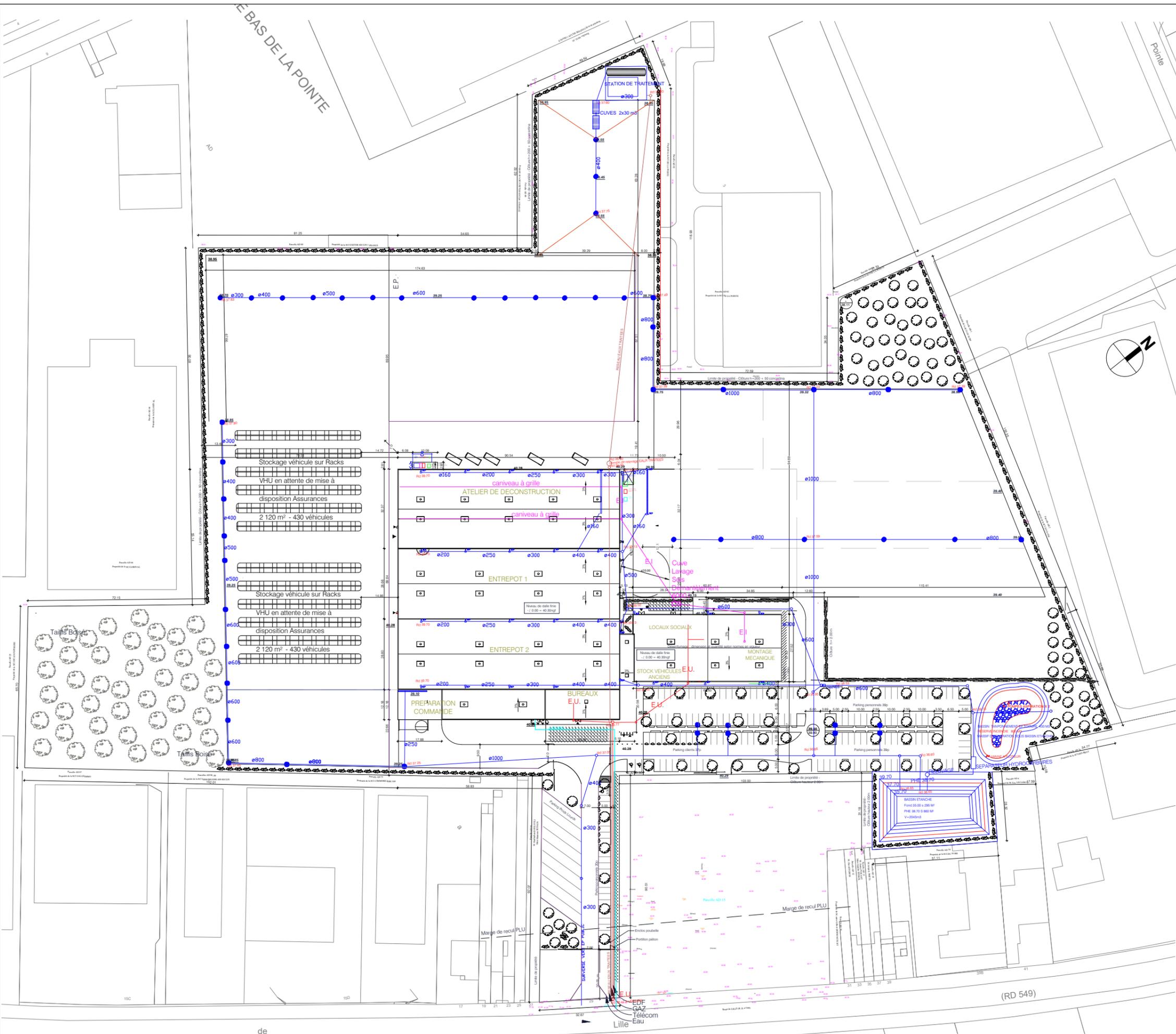
Objet	Date	Echelle
Plan d'implantation des zones de stockage de véhicules, de produits et de déchets Projet CARECO Seclin	Octobre 2021	1/1500

LEGENDE
plan implantation des stockages de déchets

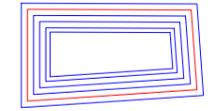
- 13 2 cuves déchets liquides (huiles, lave-glace, liquide de refroidissement...)
- 14 5 bennes déchets 30m³ moteurs, pneumatique, métaux ferreux et non ferreux, DND
- 15 10 bacs déchets pour batteries, chiffons, filtres, pots cata...
- 16 Carburant neuf et souillé
- 19 Eaux lavage pièces
- 20 Eaux lavage sols
- 21 Boue de déboureur et séparateur HCT



Maître d'oeuvre		
	MODULE 3 INGENIERIE 167 rue de Bruges 62840 Saily/Lys jp.parent@m3ing.fr 06.07.96.03.46	
	Objet	Date
Plan d'implantation des stockages de déchets Projet CARECO Seclin	Octobre 2021	Echelle 1/1500



LEGENDE - PLAN VRD GENERAL



Bassin étanche



Bassin réserve incendie



Réseau EP / VOIRIES / TOITURES



Réseau EU Démantèlement



Réseau EU



Réseau AEP



Réseau EP PLATIN



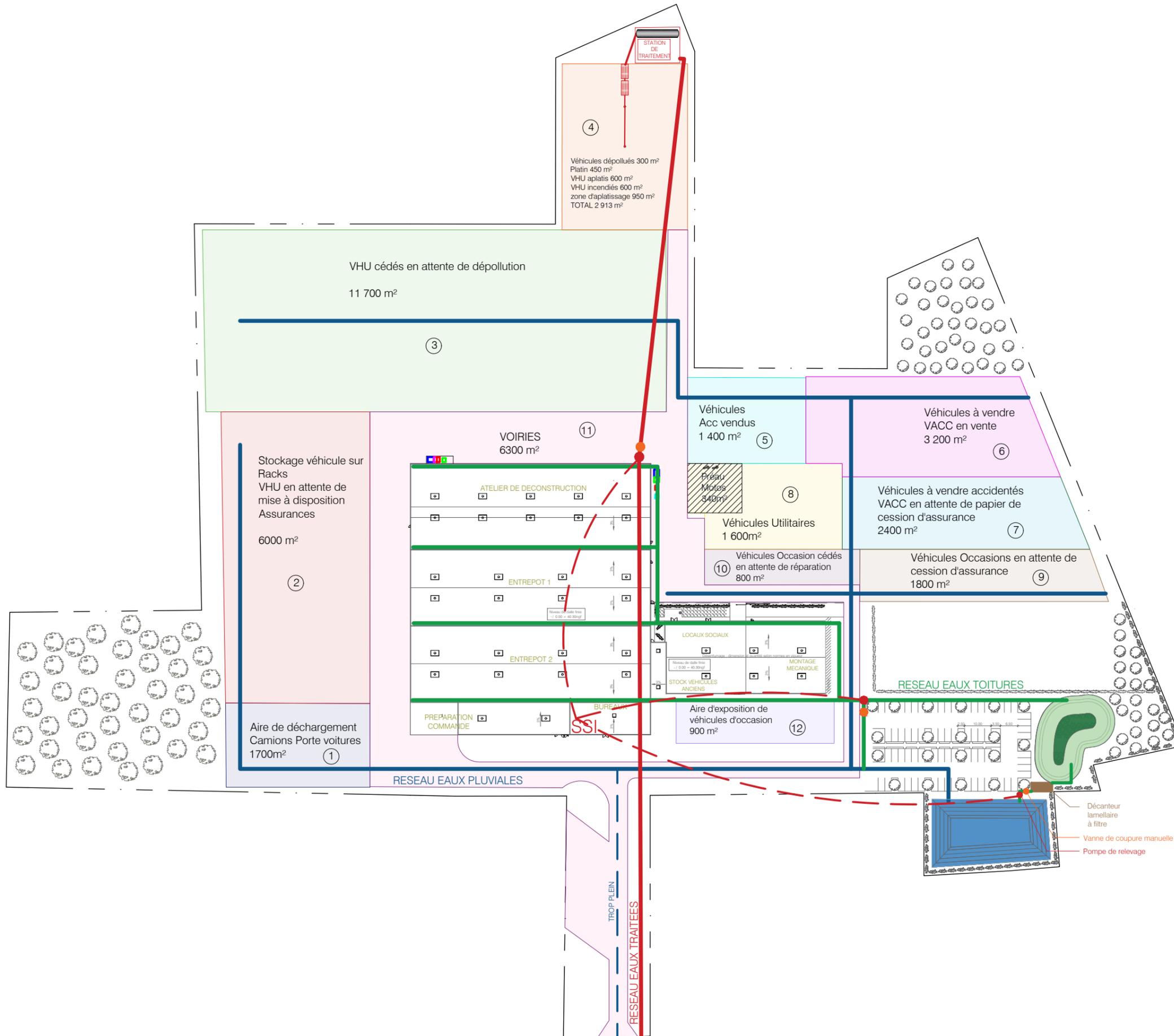
Maitre d'oeuvre

MODULE 3 INGENIERIE
167 rue de Bruges
62840 Saily/Lys
jp.parent@m3ing.fr | 06.07.96.03.46

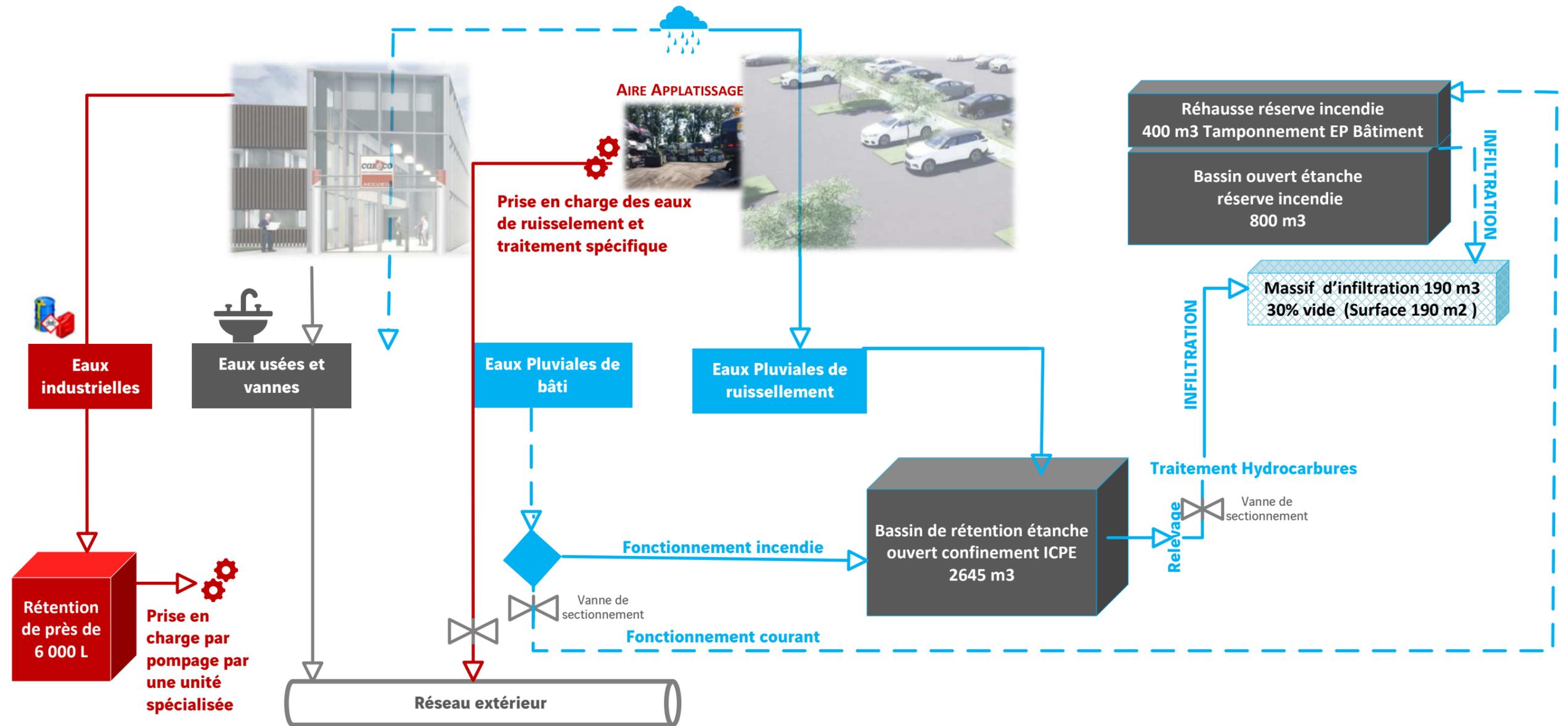
Objet	Date	Echelle
Plan de VRD général - E.JL / M3ing Projet CARECO SECLIN	Octobre 2021	1/1500

LEGENDE
Schéma de principe du mode de gestion des eaux pluviales

- Pompe de relevage
- Vanne de coupure manuelle
- Décanteur lamellaire à filtre
- Réseau eau de toitures
- - - Réseaux eaux traitées
- - - TROP PLEIN
- Réseau eaux pluviales



Maître d'oeuvre		
	MODULE 3 INGENIERIE 167 rue de Bruges 62840 Saily/Lys jp.parent@m3ing.fr 06.07.96.03.46	
	Objet	Date
Schéma de principe du mode de gestion des eaux pluviales Projet CARECO Seclin	Octobre 2021	1/1500



ANNEXE 2	Détermination des besoins en eau minimum nécessaire à l'intervention des services d'incendie et de secours extérieurs (D9) Calcul du volume à mettre en rétention (D9A) <i>CNPP juin 2020</i> <i>DEKRA</i>
-----------------	---



CARECO MOLINS – SECLIN (59)

CALCUL DE DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION



www.dekra-industrial.fr

DEKRA INDUSTRIAL S.A.S. - Agence Nord-Pas-de-Calais

Parc TELMAT - Bâtiment B
78 Rue Gustave Delory
59810 LESQUIN
Affaire suivie par Corentin LEHOUX
Tél. 06 29 44 33 29
corentin.lehoux@dekra.com

SCI DUMA

SECLIN

Date	Version	Modifications	Contrôle qualité			
15/10/2021	1	Initiale	Rédacteur	Corentin LEHOUX	Superviseur	Benoit DEMOULIN
21/10/2021	2	Surface de référence des zones	Rédacteur	Corentin LEHOUX	Superviseur	Benoit DEMOULIN

SOMMAIRE

1. CONTEXTE DE LA PRESTATION.....	3
2. NATURE DES ACTIVITES ET POTENTIELS DE DANGER	3
3. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES GENERALES	4
4. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAUX.....	5
4.1. Règlement Départemental de la Défense Extérieur Contre l'Incendie.....	5
4.2. Classement des activites et stockages.....	6
4.3. Détermination de la surface de référence du risque	6
5. ADEQUATION DES BESOINS EN EAUX	11
6. CONCLUSION.....	12

1. CONTEXTE DE LA PRESTATION

La société CARECO MOLINS implantée à SECLIN (59) à fait appel à la société DEKRA INDUSTRIAL pour réaliser son calcul des besoins en eaux d'extinction et de confinement selon la méthode D9/D9A du CNPP. C'est étude s'inscrit dans le cadre de la rédaction de l'Etude des Dangers du projets.

2. NATURE DES ACTIVITES ET POTENTIELS DE DANGER

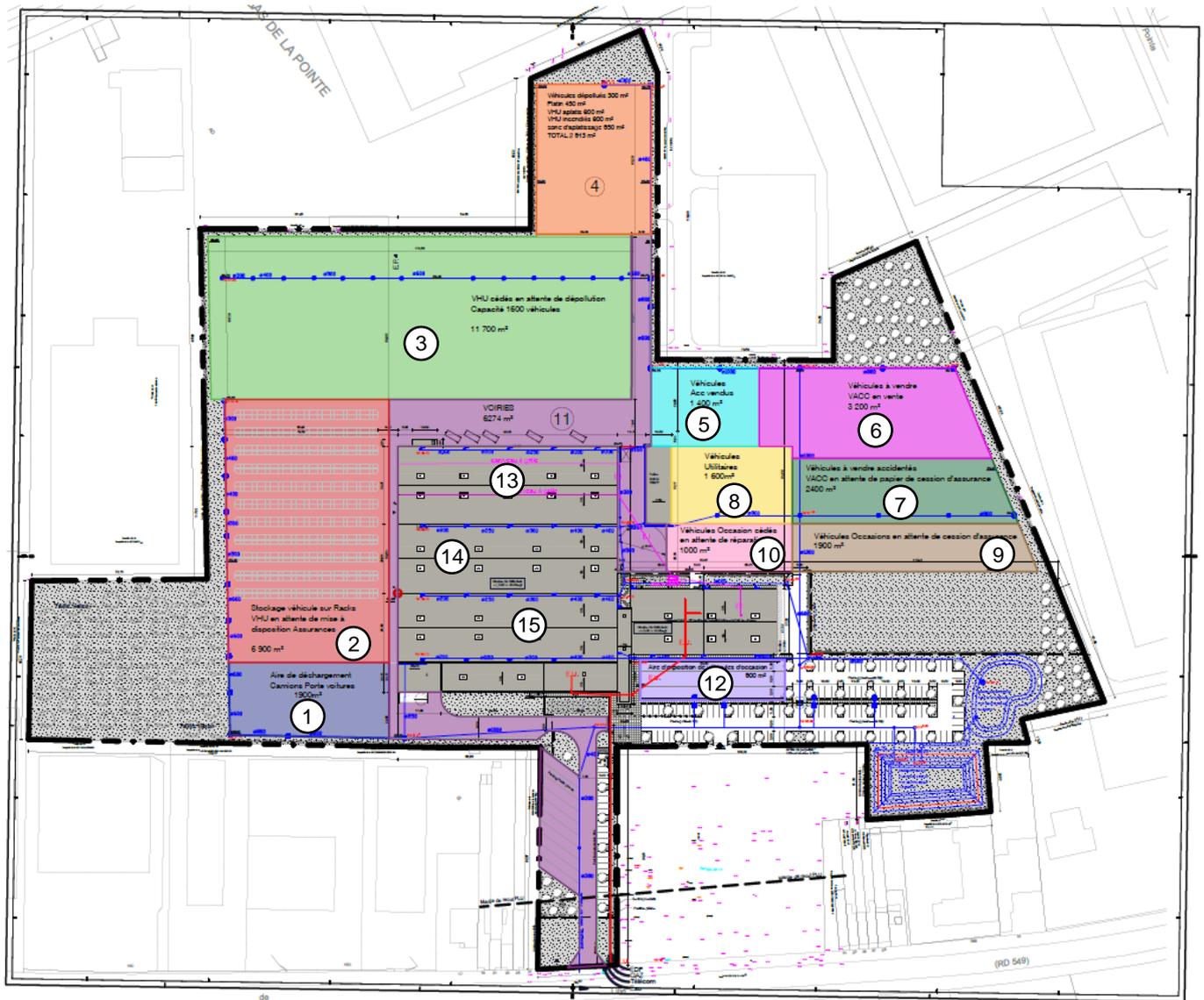
Les activités existantes et leurs installations/équipements associés sur le site de CARECO MOLINS sont :

Ref	Activités / installations / équipements	Capacité	Implantation
1	Aire de déchargement Camions Porte voitures	1 900 m ²	Extérieur *
2	Stockage véhicule sur racks VHU en attente de mise à disposition Assurances	2 x 2 120 m ²	Extérieur *
3	VHU cédés en attente de dépollution	2 x 3 843 m ²	Extérieur
4	Véhicules dépollués, aplatis, incendiés	2 913 m ²	Extérieur
5	Véhicules Acc vendus	1 400 m ²	Extérieur
6	Véhicules à vendre VACC en vente	3 200 m ²	Extérieur
7	Véhicules à vendre accidentés VACC en attente de papier de cession	2 400 m ²	Extérieur
8	Véhicules Utilitaires	1 600 m ²	Extérieur
9	Véhicules Occasions en attente de cession d'assurance	1 900 m ²	Extérieur
10	Véhicules Occasion cédés en attente de réparation	1 00 m ²	Extérieur
12	Aire d'exposition de véhicules d'occasion	900 m ²	Extérieur
13	Atelier de démantèlement	2 900 m ²	Bâtiment
14	Entrepôt 1	2 580 m ²	Bâtiment
15	Entrepôt 2	2 580 m ²	Bâtiment

* présence de 2 îlots de stockage séparés par des allées de 10 mètres.

La majorité des installations dites « d'activité » sont localisées en extérieur et de manière dispersées.

La localisation de ces activités/installations/équipements est précisée sur le plan ci-dessous.



3. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES GENERALES

La bâtiment au centre du site de CARECO MOLINS est en structure poteau béton avec des parois REI 120 (panneau sandwich en laine de roche et/ou béton armé/cellulaire).

Comme énoncé, la majorité des installations d'activités sont à l'extérieur. Les stockages sont îlots sur un niveau à l'exception de la zone 2 où les véhicules sont stockés sur trois niveaux.

4. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAUX

Le document technique D9 « GUIDE PRATIQUE d'appui au dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie du CNPP – Juin 2020 » énonce les principes de base permettant de dimensionner les besoins en eau minimum nécessaires à l'intervention des services de secours extérieurs.

Le tableau ultérieur constitue une approche de la détermination du débit d'extinction requis en application du document D9.

4.1. Règlement Départemental de la Défense Extérieure Contre l'Incendie

Avant de déterminer les besoins en eau, il est nécessaire de connaître le niveau du risque, qui est fonction de la nature des activités exercées et des marchandises entreposées.

Pour ce classement, il convient de se référer au Règlement Départemental de la Défense Extérieure Contre l'Incendie. Il s'agit ici du RDDECI du Nord (59).

Concernant les prescriptions générales, les ressources en eaux minimales sont rappelées dans le tableau de synthèse ci-après :

Risque	Catégorie	Ressource en eau minimale	Distance
Courant	Faible	30 m ³ /h	< 400 mètres
	Ordinaire	Entre 60 et 120 m ³ utilisable en 2 heures	< 200 mètres
	Important	Entre 180 et 240 m ³ disponible sur 2 heures	< 200 mètres
Particulier *	Analyse particulière du S.D.I.S en référence à l'instruction technique D9 ou arrêtés type ICPE		

* le risque particulier qualifie un événement dont l'occurrence est faible mais dont les enjeux humains, économiques ou patrimoniaux sont importants.

Concernant la grille de couverture pour le risque industriel, la DECI (Défense Extérieure Contre l'Incendie) du Nord a défini les coefficients suivant à appliquer :

Critère	Coefficients applicables (majoration - compensation)
Hauteur de stockages ⁽¹⁾	
≤ 3 mètres	0
≤ 8 mètres	+ 0,1
≤ 12 mètres	+ 0,2
> 12 mètres	+ 0,5
Type de construction	
Ossature	
SF ≥ 1 heure	- 0,1
SF ≥ 30'	0
SF < 30'	+ 0,1
Type d'intervention interne	
Accueil 24/24	- 0,1
DAI généralisé	- 0,1
Service Sécurité Incendie 24/24	- 0,3

⁽¹⁾ En l'absence de précision, la hauteur de stockage sera égale à la hauteur du bâtiment moins 1 mètre (prescription à imposer)

L'engin de base permettant d'assurer les missions de lutte contre l'incendie est le Fourgon Pompe Tonne (FPT) ou le Camion Citerne Rural Moyen (CCRM) équipé d'une pompe de 120 m³/h 15 bars : ces deux types de véhicules disposent d'une citerne dont la capacité varie de 2,5 à 3,5 m³. Ils sont équipés de deux dévidoirs armés chacun de 200 mètres de tuyaux de DN 70 soit un total de 400 mètres.

Ces moyens peuvent être complétés par des Motos-Pompes Remorquables (MPR) équipées d'une pompe 120 m³/h 15 bars.

L'autonomie en eau des véhicules d'incendie et de secours est très limitée. Pour alimenter un véhicule d'incendie et de secours, il faut compter à titre indicatif et en moyenne :

- 5 à 6 minutes pour un hydrant situé à 200 mètres ;
- 12 à 15 minutes pour un hydrant situé à 400 mètres.

Ces délais sont supérieurs s'il s'agit d'alimenter un véhicule d'incendie à partir d'un point d'eau incendie naturel ou artificiel autre qu'un hydrant (réserve, citerne ...) nécessitant une mise en aspiration de l'engin.

4.2. Classement des activités et stockages

Il convient de différencier le classement des différentes zones d'activité et de stockage, mais également de différencier les zones à risque non recoupées du bâtiment principal.

Le classement des activités vis-à-vis des fascicules D9 est donné dans le tableau suivant.

Activités du site	Fascicule	Type	Cat. de risque
Stockage de véhicules	F13	Stockage	2
Atelier de démantèlement	Q01	Activité	1

4.3. Détermination de la surface de référence du risque

La surface de référence du risque est la surface qui sert de base à la détermination du débit requis.

Cette surface est au minimum délimitée, soit par des murs présentant une résistance au feu REI 120 conformément à l'arrêté du 22 mars 2004, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 m minimum. Cette distance pourra être augmentée en cas d'effets dominos sur d'autres bâtiments, stockages ou installations (du fait de l'intensité des flux thermiques, des hauteurs des bâtiments voisins et du type de construction).

Le dimensionnement des besoins en eau doit être réalisé pour chacune des surfaces de référence présentes dans l'établissement. Le dimensionnement le plus pénalisant sera retenu.

Dans notre cas, les surfaces de référence à retenir sont les suivantes :

Zone de référence	Activités du site	Type	Cat. de risque	Hauteur de stockage	Surface de référence
Extérieur	Ilot 2	Stockage	2	7 m	2 120 m ²
	Ilot 3	Stockage	2	3 m	3 843 m ²
	Ilot 5/6	Stockage	2	3 m	2 856 m ²
	Ilot 7/8	Stockage	2	3 m	3 438 m ²
	Ilot 9/10	Stockage	2	3 m	2 624 m ²
Bâtiment principal	Ilot 13	Activité	1	3 m	2 900 m ²
	Ilot 14	Activité	1	8 m	2 580 m ²
	Ilot 15	Activité	1	8 m	2 580 m ²

Pour le calcul nous retiendrons les plus grandes surfaces avec les plus grandes hauteurs de stockage en considérant les catégories de risque majorant.

Etant donnée les activités similaires entre chaque îlot, nous prendrons en référence les surface les plus grandes pour chaque type d'activité :

- Ilot 2 : 2 120 m² / hauteur : 7 m / catégorie 2
- Ilot 3 : 3 843 m² / hauteur : 3 m / catégorie 2
- Ilot 13 : 2 900 m² / hauteur : 3 m / catégorie 1
- Ilot 14 : 2 580 m² / hauteur : 8 m / catégorie 1

DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAUX D'EXTINCTION						
Calcul D9 du volume d'eaux d'extinction						
DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE						
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence		Stockage de véhicule en extérieur Atelier de démantèlement				
Principales activités		Pour le bâtiment – Q01 (activité) Pour l'extérieur – F13 (stockage)				
Stockage (quantité et nature des principaux matériaux combustibles / inflammables)		Véhicules				
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS				COMMENTAIRES
Hauteur du stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾		Ilot 2	Ilot 3	Ilot 13	Ilot 14	
Jusqu'à 3 m	0	-	oui	oui	-	
Jusqu'à 8 m	0,1	oui	-	-	oui	
Jusqu'à 12 m	0,2	-	-	-	-	
Au-delà de 12 m	0,5	-	-	-	-	
Type de construction ⁽⁴⁾						
Ossature stable au feu > R60	- 0.1	-	-	oui	oui	
Ossature stable au feu > R30	0	-	-	-	-	
Ossature stable au feu < R30	0.1	oui	oui	-	-	
Matériaux aggravant						
Présence d'au moins un matériaux aggravant ⁽⁵⁾	0,1	-	-	-	-	
Types d'interventions internes						
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1	-	-	-	-	
DAI généralisé reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	- 0,1	-	-	-	-	
Service sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervention 24h/24 ⁽⁷⁾	- 0,3	-	-	-	-	
Σ des Coefficients		0,3	0,1	-0,1	0	
1 + Σ des Coefficients		1,3	1,1	0,9	1	
Surface de référence (S en m ²)		2 120	3 843	2 900	2 580	

CARECO MOLINS – Seclin (59)

$Q_i = 30 \times S / 500 (1 + \sum \text{coeff})^{(8)}$		152,6	253,6	156,6	154,8	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾		2	2	1	1	
Risque faible : $Q_{RF} = Q_i \times 0,5$		0	0	0	0	
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$		0	0	156,6	154,8	
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$		228,9	380,5	0	0	
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$		0	0	0	0	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ Q_{RF}, Q_1, Q_2 ou $Q_3/2$		-	-	-	-	
Débit calculé (Q en m ³ /h) ⁽¹¹⁾		380,5				
Débit retenu ^{(12) (13) (14)} (Q en m ³ /h)		390				arrondi au multiple de 30 m ³ /h le plus proche

⁽¹⁾ Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).

⁽²⁾ En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93°C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m³, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

⁽³⁾ Pour les activités retenir un coefficient égal à 0.

⁽⁴⁾ Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.

⁽⁵⁾ Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :

- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³ ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton),
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous-toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- panneaux photovoltaïques.

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

⁽⁶⁾ Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.

⁽⁷⁾ La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.

⁽⁸⁾ Q_i : débit intermédiaire du calcul en m³/h.

⁽⁹⁾ La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1. Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

⁽¹⁰⁾ Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :

- protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants ;
- installation entretenue et vérifiée régulièrement ;
- installation en service en permanence.

CARECO MOLINS – Seclin (59)

(11) Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.

(12) Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

(13) Le débit retenu sera limité à 720 m³/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

(14) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².

Afin de limiter la quantité d'eau maximum susceptible d'être demandée pour la mise en œuvre des moyens publics de lutte contre l'incendie, il y a lieu de fixer un dispositif théorique qui prend en compte l'équipement et la répartition de ces moyens sur le département conformément au SDACR et au RO. Ce dispositif est évalué à l'équivalent de 20 LDV 45, soit un débit maximal de 600 m³/h ou 1 200 m³ pour 2 heures d'extinction.

Le besoin en eau calculé du site est de 390 m³/h soit 780 m³ pour un incendie d'une durée de deux heures. Ce résultat correspond aux moyens de lutte contre l'incendie disponible selon le SDACR et RO.

5. ADEQUATION DES BESOINS EN EAUX

Le document technique D9A « GUIDE PRATIQUE de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction – Juin 2020 » énonce les principes de base permettant de dimensionner les volumes de rétention minimum des effluents liquides pollués afin de limiter les risques de pollution pouvant survenir après un incendie.

Les recommandations du guide D9A pour le confinement des eaux d'extinction d'incendie conduisent à prendre en considération les volumes d'eaux suivants :

- les volumes des besoins en eau pour la lutte extérieure contre l'incendie : voir ci-dessus
- les volumes liés aux intempéries sur les zones drainées : 10 L/m².

la surface total du site est de 79 785 m².

Le tableau est présenté ci-dessous.

	Bâtiment Principal		
Besoins pour la lutte extérieure	Résultats D9	Volume d'eau minimum susceptible d'être utilisé en m ³ (Plafond D9 = débit sur 2 h)	780
Besoins pour la lutte intérieure	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	0
	Rideau d'eau	Besoins x 90 min	Négligeable
	RIA	A négliger	0
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 min)	0
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 L/m ² de surface de drainage	797,85 m ³
Présence stock de liquide		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0
	TOTAL		1 577,85 m³

Selon le calcul D9A du CNPP, les besoins en confinement d'eau d'extinction s'élèvent à 1 577,85 m³ si l'on s'appuie notamment sur la valeur de référence de 390 m³/h du guide D9.

6. CONCLUSION

Le calcul D9 réalisé selon le guide CNPP de juin 2020 montre le débit théorique d'eau d'extinction d'un incendie durant 2 heures est de **780 m³**.

L'adéquation des capacités d'extinction du guide D9A dimensionnent un besoin de rétention total en eau de **1 577,85 m³**.

ANNEXE 3

Note de dimensionnement du réseau d'alimentation du réseau incendie – SET VEOLIA



CARECO – MOLINS CREAUTO
**Aménagement d'un centre de
dépollution/démontage de Véhicules Hors
d'Usage à SECLIN (59)**
Note de dimensionnement du réseau d'alimentation des
poteaux incendie

Rédacteur : A. PONS
Ref : Note-Inc-Molins-
Seclin_0108-13872-N001.B

Date mise à jour : **15/10/2021**
Page : **1 / 7**



Aménagement d'un centre de dépollution/démontage de Véhicules Hors d'Usage à SECLIN

Note de dimensionnement du réseau d'alimentation des poteaux incendie

Avant-projet



Indice	Date	Description de la modification	Auteur
A	21/09/2021	Première diffusion	A.PONS
B	15/10/2021	Première diffusion	A.PONS

SOMMAIRE

I- PRESENTATION	3
II- DONNEES D'ENTREE.....	3
III- HYPOTHESES ET METHODE DE CALCUL.....	5
3.1 Données et hypothèses.....	5
3.2 Méthode de calcul.....	5
IV- RESULTATS	5
V- CONCLUSION.....	7



I- PRESENTATION

Dans le cadre de l'aménagement d'un nouveau centre MOLINS CREAUTO de dépollution/démontage de Véhicules Hors d'Usage, à SECLIN, un réseau de défense incendie extérieure est à créer.

Une première version de la cette note a permis de montrer que le réseau de ville ne sera pas en mesure d'alimenter directement le réseau à créer.

L'objet de cette révision est de déterminer le dimensionnement du réseau pour une alimentation par un surpresseur incendie.

II- DONNEES D'ENTREE

Les données d'entrée sont issues des documents suivants :

- Avis du SDIS sur la demande d'Autorisation d'Exploitation ICPE du 11/05/ 2021
- Plan Masse et de toiture projet, PC 02-b, du 22/03/202,1 issu du dossier de demande de permis de construire.
- Le plan réponse DT-DICT transmis par l'exploitant du réseau d'eau potable, du 02/09/2021
- Le rapport d'essai du poteau incendie sur domaine public situé devant le site.

Le SDIS a validé un besoin de défense extérieure contre l'incendie de 390 m³/h pendant deux heures (780 m³) sans imposer le nombre de poteaux et bouches à alimenter en simultanément.

L'aménagement présenté dans le dossier de permis de construire, prévoit la création de 5 aires de mise en station équipées de poteaux incendie, réparties autour des bâtiments et d'une aire d'aspiration avec une bâche incendie de 200 m³.

Le linéaire de la boucle permettant d'alimenter ces 5 poteaux, est de 500 ml environ.

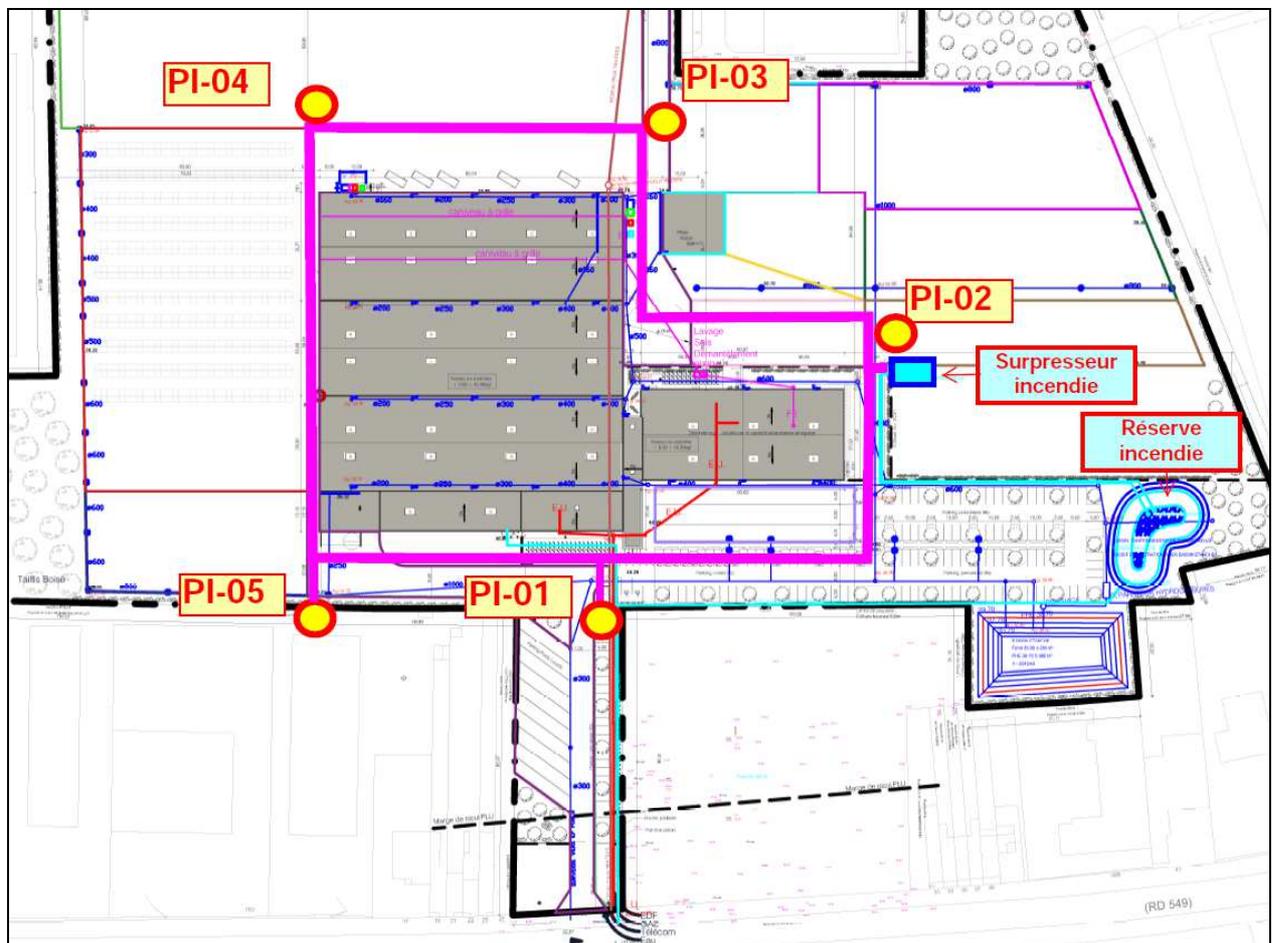
Le réseau de ville passant devant le site est en fonte grise DN150. Sa pression statique est de 2.5 bars. Il permet d'alimenter le poteau incendie extérieur à 105 m³/h sous 1.0 bars résiduel et à 118 m³/h à gueule bée.

PRISE DE DEBIT-PRESSION SUR POTEAU INCENDIE			
Désignation de l'affaire:	CARECO		
Maître d'ouvrage:	MODULE 3 INGENIERIE		
Adresse du chantier:	ROUTE DE LILLE 59113 SECLIN		
Intervention réalisée par:	S.E.T.		
Le 06-sept-21 il a été procédé à l'essai suivant:			
	PRESSION STATIQUE	DEBIT MAXIMUM M3/H	DEBIT A 1 BAR DE PRESSION M3/H
POTEAU N°1 DN100	2,5	118	105
POTEAU N°2 DN 100	0	0	0
TOTAL		118	105

Le réseau de ville étant insuffisant pour alimenter directement le réseau incendie à créer, il a été décidé de prévoir un surpresseur permettant d'alimenter la boucle de poteaux incendie au débit de 390 m³/h et de créer une réserve de volume utile 780 m³, soit la totalité du volume nécessaire pour la défense extérieure contre l'incendie, alimentée par le réseau de ville.

La bache souple de 200 m³ ne sera pas conservée.

Les données d'entrée sont regroupées sur l'extrait du plan masse ci-dessous.



III- HYPOTHESES ET METHODE DE CALCUL

3.1 Données et hypothèses

En considérant un débit à distribuer de 390 m³/h et 5 poteaux incendie à installer, les poteaux seront en DN150.

Nous considérons que 3 poteaux seront sollicités sur leurs 2 prises DN100 soit au débit de 120 m³/h par poteau et un 4^{ème} à 50 % sur une des prises soit à 30 m³/h, pour un débit total appelé de 390 m³/h.

Conformément à la norme NF S 62-200, les PI sont à alimenter avec une pression résiduelle minimale de **1.0 bar** en sortie de poteau.

L'alimentation des poteaux se fait sans vanne de sectionnement fermée sur la boucle.

3.2 Méthode de calcul

Pour le dimensionnement de la boucle d'alimentation des poteaux incendie, le réseau incendie sera modélisé avec le logiciel EPANET, en considérant une alimentation à 390 m³/h sous 4.0 bars de pression en entrée de boucle.

Dans ce logiciel, les pertes de charges linéaires sont calculées en utilisant la formule de Colebrook, en considérant une rugosité de 0.1 mm.

La perte de charge singulière prise en compte dans les poteaux et leur branchement est de 7.0 mCE.

Le site est considéré plat. La pression en sortie poteau est considérée à +1.0 m/TN.

Le cas dimensionnant considéré est l'alimentation des poteaux les plus éloignés :

- PI-01, PI-04 et PI-05, à 120 m³/h
- PI-03 à 30 m³/h

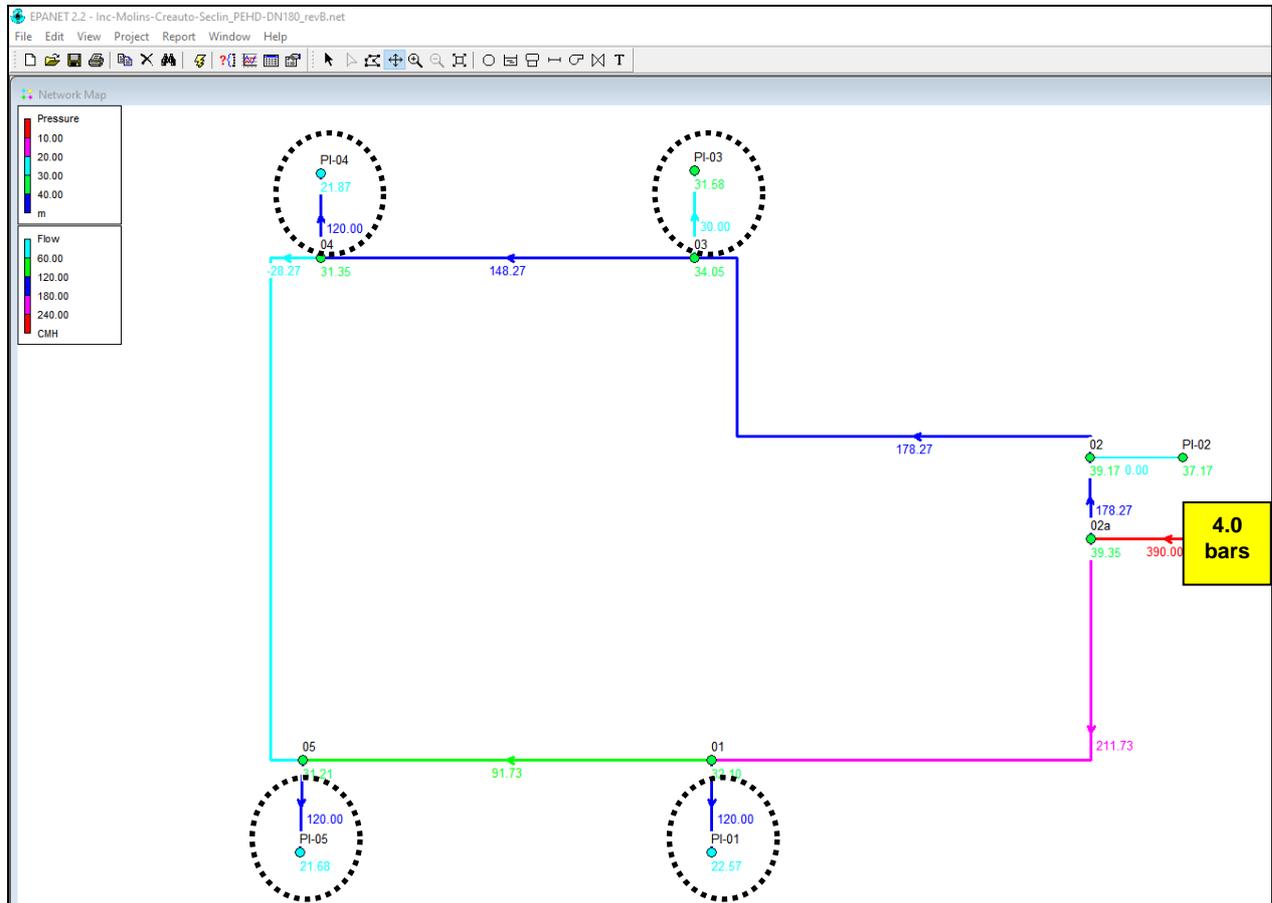
IV- RESULTATS

Le graphe suivant présente le résultat du calcul pour le cas de fonctionnement dimensionnant, avec :

- une pression dynamique de 40 mCE soit 4.0 bars en entrée de boucle.
- Une boucle d'alimentation des poteaux en PEHD PN10 DN180
- Une canalisation d'alimentation de la boucle depuis le surpresseur en PEHD PN10 DN250

Les diamètres de canalisation proposés sont ceux permettant d'obtenir des vitesses d'écoulement au plus proche tout en restant inférieures à 3.0 m/s comme spécifié dans la norme NF S 62-200.

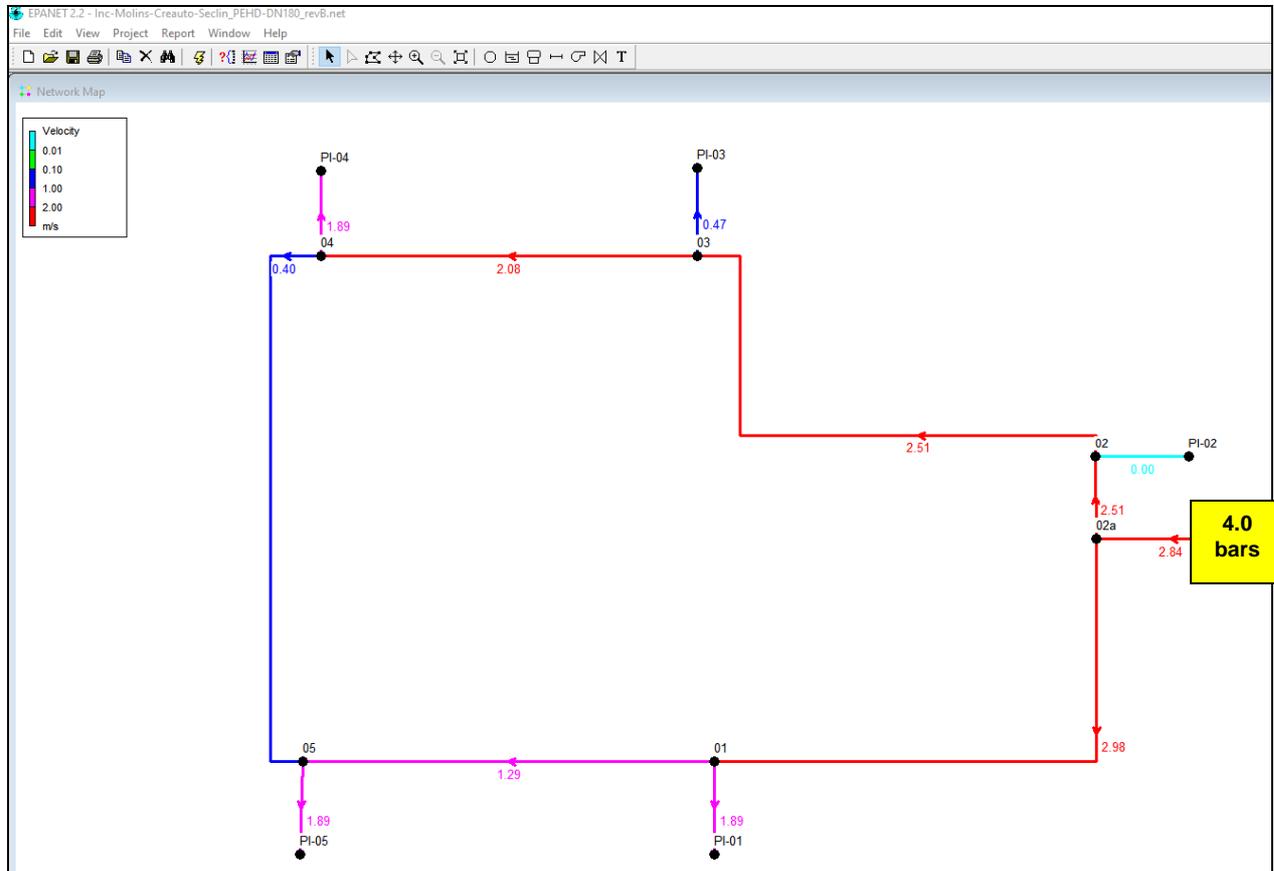
Le graphe donne les pressions aux différents points du réseau, exprimées en mCE et les débits sur les différents tronçons en m³/h.



Les pressions en sortie des 4 poteaux en fonctionnement sont comprises entre 2.1 et 3.1 bars, ce qui est correct (marge de 1.1 bars par rapport au minimum requis).

Le dimensionnement de réseau prévu et la pression proposée en sortie de surpresseur conviennent.

Le graphe suivant présente les vitesses d'écoulement en m/s, obtenues dans le réseau dans ce cas.



V- CONCLUSION

Le réseau de ville n'a pas la capacité d'alimenter directement le réseau d'alimentation des poteaux incendie.

Une réserve incendie de 780 m3 utile sera créée et alimentée par le réseau d'eau de ville.

Un surpresseur incendie de capacité 390 m3/h permettant d'alimenter la boucle incendie avec une pression de 4.0 bars sera créé.

La canalisation de raccordement du surpresseur à la boucle sera en PEHD PN10 DN250 (dint 220.4 mm)

La boucle d'alimentation des 5 poteaux incendie DN150, au débit global de 390 m3/h, sera en PEHD PN10 DN180 (dint 158,6 mm).

Nous préconisons que le surpresseur incendie de caractéristiques $Q=390$ m3/h pour une HMT de 50 mCE, soit installé au plus proche de la réserve incendie, avec une canalisation d'aspiration dans la réserve en DN350.

ANNEXE 4

Mesures et caractérisation des effluents EUROFINs

MOLINS CREAUTO
Monsieur Jean-Luc MOLINS
4 rue du fourchon
59113 SECLIN
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-IC-071605-01

Version du : 16/07/2021

Page 1/4

Dossier N° : 21I027116

Date de réception : 02/07/2021

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau de rejet / Eau résiduaire	3S	(1201) (voir note ci-dessous)

(1201) L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.

Préleveur (1)	Prélevé par le client	Date de réception	02/07/2021 16:10
Date de prélèvement (1)	02/07/2021	Début d'analyse	02/07/2021 16:36

PARAMETRES PREALABLES

	Résultat	Unité
LS40S : Injection ICP/MS Métaux Totaux Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Injection ICP -	-	
LS3K1 : Minéralisation eau régale avant analyse métaux Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 Digestion acide - NF EN ISO 15587-1	Fait	

MICROBIOLOGIE

	Résultat	Unité
UMFFL : Escherichia Coli (Microplaques) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 9308-3	< 60	NPP/100 ml
UM55P : Bactéries Coliformes (méthode NPP) Prestation réalisée par nos soins Numération - NPP - NF T 90-413	< 30	NPP/100 ml
UMNLV : Germes revivifiables à 36°C (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222	4100	ufc/ml
UML2V : Entérocoques intestinaux (Microplaques) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 7899-1	< 60	NPP/100 ml
UMMC8 : Germes revivifiables à 22°C, 68h (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222	410	ufc/ml
UMZUW : Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins Numération - Filtration sur membrane - EN 26461-2 mod.	< 1	ufc/20 ml

DESINFECTANTS RESIDUELS

	Résultat	Unité
IC23R : Chlores libre Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7393-2	<0.10	mg/l
IC23S : Chlores total Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7393-2	<0.10	mg/l

ESSAIS ORGANOLEPTIQUES

	Résultat	Unité
IC23T : Odeur Prestation réalisée par nos soins Méthode organoleptique - Méthode interne	Absence	
IJ401 : Aspect / Couleur Prestation réalisée par nos soins Méthode organoleptique - Méthode interne		
Aspect	Limpide	
Couleur (examen visuel)	Absence	

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
IJ590 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH à T°C	<2.00	Unités pH
Température de mesure du pH	18.4	°C
IJ402 : Turbidité Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7027-1	0.69	NFU

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
IJ579 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	19000	µS/cm

ANIONS

	Résultat	Unité
IC99J : Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1		
Azote nitrique *	<0.22	mg N-NO3/l
Nitrate *	<1.00	mg NO3/l

CATIONS

	Résultat	Unité
IC4YQ : Azote ammoniacal Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1		
Azote ammoniacal *	0.7	mg N/l
Ammonium (NH4) *	0.88	mg NH4/l

METAUX

	Résultat	Unité
LS9B7 : Argent (Ag) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	<5.00	µg/l
LS3NA : Cobalt (Co) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	<3.00	µg/l
LS6ZN : Manganèse (Mn) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	533	µg/l
LS3N9 : Cadmium (Cd) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	<1.00	µg/l
LSIED : Chrome (Cr) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	<5.00	µg/l
LSDUX : Nickel (Ni) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	12.6	µg/l
LSBJT : Plomb (Pb) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2.5	µg/l
LSBKP : Fer (Fe) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	530	µg/l
LS4PJ : Zinc (Zn) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	101	µg/l
LS3SW : Aluminium (Al) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	32	µg/l
LS9AC : Cuivre (Cu) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	<5.00	µg/l

PARAMETRES INDESIRABLES

	Résultat	Unité
--	----------	-------

PARAMETRES INDESIRABLES

	Résultat	Unité
IXY6I : Indice hydrocarbures volatils (C5-C11) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 HS - GC/FID - XP T 90-124 *	<25	µg/l
IX578 : Indice Hydrocarbures (C10-C40) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide] - NF EN ISO 9377-2 *	0.32	mg/l

HYDROCARBURES TOTAUX

	Résultat	Unité
IXID1 : Hydrocarbures totaux (somme des indices) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 Calcul [Somme des indices hydrocarbone C5-C11 et C10-C40] - Calcul *	0.32	mg/l



Claire Herubel
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.
Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.
NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.
Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.
(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

MOLINS CREAUTO
Monsieur Jean-Luc MOLINS
4 rue du fourchon
59113 SECLIN
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-IC-071606-01

Version du : 16/07/2021

Page 1/4

Dossier N° : 21I027116

Date de réception : 02/07/2021

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Eau de rejet / Eau résiduaire	AVFS	(1201) (voir note ci-dessous)

(1201) L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.

Préleveur (1)	Prélevé par le client	Date de réception	02/07/2021 16:10
Date de prélèvement (1)	02/07/2021	Début d'analyse	02/07/2021 16:36

PARAMETRES PREALABLES

	Résultat	Unité
LS40S : Injection ICP/MS Métaux Totaux Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Injection ICP -	-	
LS3K1 : Minéralisation eau régale avant analyse métaux Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 Digestion acide - NF EN ISO 15587-1	Fait	

MICROBIOLOGIE

	Résultat	Unité
UMFFL : Escherichia Coli (Microplaques) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 9308-3	< 60	NPP/100 ml
UM55P : Bactéries Coliformes (méthode NPP) Prestation réalisée par nos soins Numération - NPP - NF T 90-413	< 30	NPP/100 ml
UMNLV : Germes revivifiables à 36°C (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222	25	ufc/ml
UML2V : Entérocoques intestinaux (Microplaques) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 7899-1	< 60	NPP/100 ml
UMMC8 : Germes revivifiables à 22°C, 68h (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222	30	ufc/ml
UMZUW : Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins Numération - Filtration sur membrane - EN 26461-2 mod.	< 1	ufc/20 ml

DESINFECTANTS RESIDUELS

	Résultat	Unité
IC23R : Chlores libre Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7393-2	<0.10	mg/l
IC23S : Chlores total Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7393-2	<0.10	mg/l

ESSAIS ORGANOLEPTIQUES

	Résultat	Unité
IC23T : Odeur Prestation réalisée par nos soins Méthode organoleptique - Méthode interne	Absence	
IJ401 : Aspect / Couleur Prestation réalisée par nos soins Méthode organoleptique - Méthode interne		
Aspect	Limpide	
Couleur (examen visuel)	Absence	

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
IJ590 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH à T°C	<2.00	Unités pH
Température de mesure du pH	18.7	°C
IJ402 : Turbidité Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7027-1	1.1	NFU

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
IJ579 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	19100	µS/cm

ANIONS

	Résultat	Unité
IC99J : Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1		
Azote nitrique *	0.37	mg N-NO3/l
Nitrate *	1.63	mg NO3/l

CATIONS

	Résultat	Unité
IC4YQ : Azote ammoniacal Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1		
Azote ammoniacal *	<0.4	mg N/l
Ammonium (NH4) *	<0.5	mg NH4/l

METAUX

	Résultat	Unité
LS9B7 : Argent (Ag) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	<5.00	µg/l
LS3NA : Cobalt (Co) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	<3.00	µg/l
LS6ZN : Manganèse (Mn) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	263	µg/l
LS3N9 : Cadmium (Cd) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	<1.00	µg/l
LSIED : Chrome (Cr) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	<5.00	µg/l
LSDUX : Nickel (Ni) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5.2	µg/l
LSBJT : Plomb (Pb) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2.7	µg/l
LSBKP : Fer (Fe) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	850	µg/l
LS4PJ : Zinc (Zn) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	119	µg/l
LS3SW : Aluminium (Al) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	64	µg/l
LS9AC : Cuivre (Cu) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	7.0	µg/l

PARAMETRES INDESIRABLES

	Résultat	Unité
--	----------	-------

PARAMETRES INDESIRABLES

	Résultat	Unité
IXY6I : Indice hydrocarbures volatils (C5-C11) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 HS - GC/FID - XP T 90-124 *	<25	µg/l
IX578 : Indice Hydrocarbures (C10-C40) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide] - NF EN ISO 9377-2 *	<0.1	mg/l

HYDROCARBURES TOTAUX

	Résultat	Unité
IXID1 : Hydrocarbures totaux (somme des indices) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 Calcul [Somme des indices hydrocarbone C5-C11 et C10-C40] - Calcul *	<0.10	mg/l



Claire Herubel
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.
Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.
NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.
Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.
(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

MOLINS CREAUTO
Monsieur Jean-Luc MOLINS
4 rue du fourchon
59113 SECLIN
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-IC-082522-01

Version du : 06/08/2021

Page 1/4

Dossier N° : 21I030978

Date de réception : 26/07/2021

Référence bon de commande : 26/07/2021

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de rejet / Eau résiduaire	1 FS	(103) (voir note ci-dessous) (1201) (voir note ci-dessous)

(103) DBO5 : échantillons congelés.

(1201) L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.

Température de l'air de l'enceinte	4°C	Date de réception	26/07/2021 18:33
Préleveur (1)	Prélevé par le client	Début d'analyse	26/07/2021 18:57
Date de prélèvement (1)	26/07/2021		

PARAMETRES PREALABLES

	Résultat	Unité
LS40S : Injection ICP/MS Métaux Totaux Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Injection ICP -	-	
LS3K1 : Minéralisation eau régale avant analyse métaux Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 Digestion acide - NF EN ISO 15587-1	Fait	

MICROBIOLOGIE

	Résultat	Unité
UMFFL : Escherichia Coli (Microplaques) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 9308-3	< 60	NPP/100 ml
UM55P : Bactéries Coliformes (méthode NPP) Prestation réalisée par nos soins Numération - NPP - NF T 90-413	< 30	NPP/100 ml
UMNLV : Germes revivifiables à 36°C (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222	56	ufc/ml
UML2V : Entérocoques intestinaux (Microplaques) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 7899-1	< 60	NPP/100 ml
UMMC8 : Germes revivifiables à 22°C, 68h (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222	130	ufc/ml
UMZUW : Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins Numération - Filtration sur membrane - EN 26461-2 mod.	< 1	ufc/20 ml

DESINFECTANTS RESIDUELS

	Résultat	Unité
IC23R : Chlores libre Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7393-2	<0.10	mg/l
IC23S : Chlores total Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7393-2	<0.10	mg/l

ESSAIS ORGANOLEPTIQUES

	Résultat	Unité
IC23T : Odeur Prestation réalisée par nos soins Méthode organoleptique - Méthode interne	Absence	
IJ401 : Aspect / Couleur Prestation réalisée par nos soins Méthode organoleptique - Méthode interne		
Aspect	Particules	
Couleur (examen visuel)	Absence	

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
IJ590 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH à T°C	<2.00	Unités pH
Température de mesure du pH	19.4	°C

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
IC4LN : Demande biochimique en oxygène (DBO5) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Electrochimie - NF EN ISO 5815-1 *	3.3	mg/l
IJ010 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Gravimétrie [Filtre WHATMAN 934-AH RTU / 47] - NF EN 872 *	10	mg/l
IJ326 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	21	mg O2/l
IJ402 : Turbidité Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7027-1	6.6	NFU
IJ579 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 *	19200	µS/cm

ANIONS

	Résultat	Unité
IC99J : Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1		
Azote nitrique *	0.28	mg N-NO3/l
Nitrate *	1.24	mg NO3/l

CATIONS

	Résultat	Unité
IC4YQ : Azote ammoniacal Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1		
Azote ammoniacal *	<0.4	mg N/l
Ammonium (NH4) *	<0.5	mg NH4/l

METAUX

	Résultat	Unité
LS9B7 : Argent (Ag) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	<5.00	µg/l
LS3NA : Cobalt (Co) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	<3.00	µg/l
LS6ZN : Manganèse (Mn) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	39.2	µg/l
LS3N9 : Cadmium (Cd) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	<1.00	µg/l
LSIED : Chrome (Cr) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	<5.00	µg/l
LSDUX : Nickel (Ni) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	8.9	µg/l
LSBJT : Plomb (Pb) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	113	µg/l
LSBKP : Fer (Fe) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	980	µg/l

METAUX

	Résultat	Unité
LS4PJ : Zinc (Zn) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC * ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	408	µg/l
LS3SW : Aluminium (Al) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	200	µg/l
LS9AC : Cuivre (Cu) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	31.1	µg/l

PARAMETRES INDESIRABLES

	Résultat	Unité
IXY6I : Indice hydrocarbures volatils (C5-C11) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 HS - GC/FID - XP T 90-124	<25	µg/l
IX578 : Indice Hydrocarbures (C10-C40) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide] - NF EN ISO 9377-2	<0.1	mg/l

HYDROCARBURES TOTAUX

	Résultat	Unité
IXID1 : Hydrocarbures totaux (somme des indices) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 Calcul [Somme des indices hydrocarbure C5-C11 et C10-C40] - Calcul	<0.10	mg/l



Audrey Vanhille
 Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.
 Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.
 Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
 Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.
 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
 Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.
 NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.
 Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.
 (1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
 Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

MOLINS CREAUTO
Monsieur Jean-Luc MOLINS
4 rue du fourchon
59113 SECLIN
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-IC-085476-01

Version du : 16/08/2021

Page 1/4

Dossier N° : 21I032177

Date de réception : 02/08/2021

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de rejet / Eau résiduaire	1S2	(103) (voir note ci-dessous)

(103) DBO5 : échantillons congelés.

Température de l'air de l'enceinte	4°C	Date de réception	02/08/2021 18:08
Préleveur (1)	Prélevé par le client	Début d'analyse	02/08/2021 18:21
Date de prélèvement (1)	02/08/2021		

PARAMETRES PREALABLES

	Résultat	Unité
LS40S : Injection ICP/MS Métaux Totaux Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Injection ICP -	-	
LS3K1 : Minéralisation eau régale avant analyse métaux Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 Digestion acide - NF EN ISO 15587-1	Fait	

MICROBIOLOGIE

	Résultat	Unité
UMFFL : Escherichia Coli (Microplaques) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 9308-3	< 60	NPP/100 ml
UM55P : Bactéries Coliformes (méthode NPP) Prestation réalisée par nos soins Numération - NPP - NF T 90-413	230	NPP/100 ml
UMNLV : Germes revivifiables à 36°C (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222	890	ufc/ml
UML2V : Entérocoques intestinaux (Microplaques) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 7899-1	< 60	NPP/100 ml
UMMC8 : Germes revivifiables à 22°C, 68h (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222	940	ufc/ml
UMZUW : Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices (avec dilution) Prestation réalisée par nos soins Numération - Filtration sur membrane - EN 26461-2 mod.	< 1	ufc/20 ml

DESINFECTANTS RESIDUELS

	Résultat	Unité
IC23R : Chlores libre Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7393-2	<0.10	mg/l
IC23S : Chlores total Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7393-2	<0.10	mg/l

ESSAIS ORGANOLEPTIQUES

	Résultat	Unité
IC23T : Odeur Prestation réalisée par nos soins Méthode organoleptique - Méthode interne	Absence	
IJ401 : Aspect / Couleur Prestation réalisée par nos soins Méthode organoleptique - Méthode interne		
Aspect	Particules	
Couleur (examen visuel)	Absence	

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
IJ590 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH à T°C	7.5	Unités pH
Température de mesure du pH	18.6	°C

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
IC4LN : Demande biochimique en oxygène (DBO5) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Electrochimie - NF EN ISO 5815-1 *	<3.0	mg/l
IJ010 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Gravimétrie [Filtre WHATMAN 934-AH RTU / 47] - NF EN 872 *	4	mg/l
IJ326 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	11	mg O2/l
IJ402 : Turbidité Prestation réalisée par nos soins Spectrophotométrie - NF EN ISO 7027-1	2.2	NFU
IJ579 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 *	178	µS/cm

ANIONS

	Résultat	Unité
IC99J : Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1		
Azote nitrique *	<0.22	mg N-NO3/l
Nitrate *	<1.00	mg NO3/l

CATIONS

	Résultat	Unité
IC4YQ : Azote ammoniacal Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-2202 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1		
Azote ammoniacal *	<0.4	mg N/l
Ammonium (NH4) *	<0.5	mg NH4/l

METAUX

	Résultat	Unité
LS9B7 : Argent (Ag) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	<5.00	µg/l
LS3NA : Cobalt (Co) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	<3.00	µg/l
LS6ZN : Manganèse (Mn) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	102	µg/l
LS3N9 : Cadmium (Cd) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	<1.00	µg/l
LSIED : Chrome (Cr) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	<5.00	µg/l
LSDUX : Nickel (Ni) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	<5.00	µg/l
LSBJT : Plomb (Pb) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	28.0	µg/l
LSBKP : Fer (Fe) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 *	730	µg/l

METAUX

	Résultat	Unité
LS4PJ : Zinc (Zn) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC * ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	157	µg/l
LS3SW : Aluminium (Al) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	51	µg/l
LS9AC : Cuivre (Cu) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	10.5	µg/l

PARAMETRES INDESIRABLES

	Résultat	Unité
IXY6I : Indice hydrocarbures volatils (C5-C11) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 HS - GC/FID - XP T 90-124	<25	µg/l
IX578 : Indice Hydrocarbures (C10-C40) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide] - NF EN ISO 9377-2	<0.1	mg/l

HYDROCARBURES TOTAUX

	Résultat	Unité
IXID1 : Hydrocarbures totaux (somme des indices) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 Calcul [Somme des indices hydrocarbure C5-C11 et C10-C40] - Calcul	<0.10	mg/l



Audrey Vanhille
 Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.
 Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.
 Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
 Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.
 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
 Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.
 NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.
 Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.
 (1) Données fournies par le client qui ne saurait engager la responsabilité du laboratoire.
 Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

Référence Dossier EUROFINS :	21027116
Référence Dossier Client :	
Bon de commande n° :	

Matrice :	EC : Eau de rejet / Eau résiduaire
-----------	------------------------------------

Référence EUROFINS :	21027116-003	21027116-004	21030978-001	21030978-002
Référence Client :	Entré SH 3S	Sortie SH n°1 AVFS	Sortie SH n°2 1FS	Sortie SH n°3 1S2
Date prélèvement :	02/07/2021	02/07/2021	26/07/2021	02/08/2021
Commune prélèvement :	SECLIN	SECLIN	SECLIN	SECLIN
Lieu de prélèvement :				
Service analytique :	Eaux de ruissellement	Eaux de ruissellement	Eaux de ruissellement	Eaux de ruissellement

ANALYSES ET MESURES
 2009 2017 2012 2008
 ICPE SECLIN ICPE SECLIN SECLIN 24012012 SECLIN 09012008

Tests	Paramètres	Unités	N° CAS	Incertitude	Méthode d'analyse	LQ								
Injection ICP/MS Métaux Totaux	Injection						-	-	-	-				
Minéralisation Eau régale	Minéralisation Eau Régale				NF EN ISO 15587-1		Fait	Fait	Fait	Fait				
Escherichia Coli (Microplaques)	Escherichia coli	NPP/100 ml			NF EN ISO 9308-3	60	< 60	< 60	< 60	< 60				
Bactéries Coliformes (méthode NPP)	Bactéries coliformes	NPP/100 ml			NF T 90-413	30	< 30	< 30	< 30	< 30				
Germes revivifiables à 36°C (avec dilution)	Microorganismes revivifiables 36°C	ufc/ml			NF EN ISO 6222	1	4100	25	56	890				
Entérocoques intestinaux (Microplaques)	Entérocoques intestinaux	NPP/100 ml			NF EN ISO 7899-1	60	< 60	< 60	< 60	< 60				
Germes revivifiables à 22°C, 68h (avec dilution)	Microorganismes revivifiables 22°C	ufc/ml			NF EN ISO 6222	1	410	30	130	940				
Spores anaérob. sulfito-réducteurs (avec dilution)	Spores anaérobies sulfito-réducteurs	ufc/20 ml			EN 26461-2 mod.	1	< 1	< 1	< 1	< 1				
Chlores libre	Chlore libre	mg/l	7782-50-5		NF EN ISO 7393-2	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10				
Chlores total	Chlore total	mg/l	7782-50-5		NF EN ISO 7393-2	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10				
Odeur	Odeur/goût				Méthode interne		Absence	Absence	Absence	Absence				
Aspect / Couleur	Couleur (examen visuel)				Méthode interne		Absence	Absence	Absence	Absence				
	Aspect				Méthode interne		Limpide	Limpide	Particules	Particules				
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l		30%	NF EN ISO 5815-1	3			3,3	<3	mg/l	10	30	3
Matières en suspension (MES)	Matières en suspension (MES)	mg/l		10%	NF EN 872	2			10	4	mg/l	35	100	7
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l		20%	ISO 15705	5			21	11	mg/l	40	125	22
Mesure du pH	pH à T°C	Unités pH		5%	NF EN ISO 10523	2	<2.00	<2.00	<2.00	7,5		5,5/8,5	5,5/8,5	7,3
	Température de mesure du pH	°C			NF EN ISO 10523		18,4	18,7	19,4	18,6				
Turbidité	Turbidité	NFU			NF EN ISO 7027-1	0,5	0,69	1,1	6,6	2,2				
Conductivité à 25°C	Conductivité à 25°C	µS/cm		5%	NF EN 27888	15	19000	19100	19200	178				
Azote Nitrique / Nitrates (NO3)	Azote nitrique	mg N-NO3/l		20%	NF ISO 15923-1	0,22	<0.22	0,37	0,28	<0,22				
	Nitrate	mg NO3/l		20%	NF ISO 15923-1	1	<1.00	1,63	1,24	<1				
Azote ammoniacal	Azote ammoniacal	mg N/l		10%	NF ISO 15923-1	0,39	0,7	<0.4	<0.4	<0.4				
	Ammonium (NH4)	mg NH4/l	14798-03-9	10%	NF ISO 15923-1	0,5	0,88	<0.5	<0.5	<0.5				
AZOTE GLOBAL						2,11	1,58	2	1,52	<1	mg/l	3	30	1
Argent (Ag)	Argent (Ag)	µg/l	7440-22-4	20%	NF EN ISO 17294-2	5	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	µg/l			
Cobalt (Co)	Cobalt (Co)	µg/l	7440-48-4	20%	NF EN ISO 17294-2	3	<3.00	<3.00	<3.00	<3.00	µg/l			
Manganèse (Mn)	Manganèse (Mn)	µg/l	7439-96-5	25%	NF EN ISO 17294-2	5	533	263	39,2	102	µg/l		1	
Cadmium (Cd)	Cadmium (Cd)	µg/l	7440-43-9	25%	NF EN ISO 17294-2	1	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	µg/l			
Chrome (Cr)	Chrome (Cr)	µg/l	7440-47-3	20%	NF EN ISO 17294-2	5	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	µg/l		0,5	
Nickel (Ni)	Nickel (Ni)	µg/l	7440-02-0	20%	NF EN ISO 17294-2	5	12,6	5,2	8,9	<5,00	µg/l		0,5	
Plomb (Pb)	Plomb (Pb)	µg/l	7439-92-1	15%	NF EN ISO 17294-2	2	2,5	2,7	113	28	µg/l		0,5	
Fer (Fe)	Fer (Fe)	µg/l	7439-89-6	35%	NF EN ISO 17294-2	5	530	850	980	730	µg/l		5	
Zinc (Zn)	Zinc (Zn)	µg/l	7440-66-6	35%	NF EN ISO 17294-2	5	101	119	408	157	µg/l		2	
Aluminium (Al)	Aluminium (Al)	µg/l	7429-90-5	30%	NF EN ISO 17294-2	5	32	64	200	51	µg/l			
Cuivre (Cu)	Cuivre (Cu)	µg/l	7440-50-8	25%	NF EN ISO 17294-2	5	<5.00	7	31,1	10,5	µg/l		0,5	
METAUX TOTAUX		mg/l				0,046	1	1	1,78	1	mg/l	5	12	2,2
Indice hydrocarbures volatils (C5-C11)	Indice hydrocarbure volatil (C5-C11)	µg/l		30%	XP T 90-124	25	<25	<25	<25	<25				
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l		25%	NF EN ISO 9377-2	0,1	0,32	<0.1	<0.1	<0.1				
Hydrocarbures totaux (somme des indices)	Hydrocarbures totaux (somme des indices)	mg/l			Calcul	0,1	0,32	<0.10	<0.10	<0.10	mg/l	5	10	1

MES											mg/l	35	100	7	20
DCO											mg/l	40	125	22	
DBO5											mg/l	10	30	3	
PHOSPHORE TOTAL											mg/l	0,6	10	0,08	

DCO/DBO5												4	4,2	7,4	4,2
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------	------------	------------	------------

TEMPERATURE												<30°C	<30°C		
COULEUR											mg/Pt/l	<100	<100		

CHLORURES												mg/l			
SODIUM												mg/l			
Agents Bleu de méthylène												mg/l			
SULFATES												mg/l			
BARYUM												mg/l			
CARBONE TOTAL COT												mg/l			
PHENOL												mg/l			
ARSENIC												µg/l			
CYANURES												µg/l			
HAP												µg/l			
MERCURE												µg/l			
SELENIUM												µg/l			
PESTICIDES/SUBSTANCES												µg/l			
PESTICIDES TOTAUX												µg/l			
ETAIN et COMPOSES Sn												mg/l			

ANNEXE 5

Dimensionnement des installations de pré-traitement avec rejet au réseau Public sur convention STEP MEL / AQUAPROX ITEC



CARECO

SECLIN

**FOURNITURE D'UNE FILIERE DE
TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES**

JEAN PHILIPPE PARENT

MODULE 3 INGENIERIE

AVANT PROJET COMMERCIAL 21087.11

du 22/09/2021



SOMMAIRE

I	OBJET DU PRESENT DOCUMENT	4
II	DONNEES DE BASE	6
	II.1 Normes applicables.....	6
	II.2 Conditions de base et utilités liée au process AQUAPROX I-TECH.....	7
III	PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES EQUIPEMENTS PROPOSES	8
	III.1 Généralités	8
	III.2 Principe épuratoire retenu	8
	III.3 Mesures et quantifications	8
	III.4 Filtre charbon.....	9
	III.5 Prestations AQUAPROX I-TECH.....	9
IV	DESCRIPTIF DES FOURNITURES ET PRESTATIONS	10
	IV.1 Déshuileur & débourbeur statique	10
	IV.2 Poste de relevage	11
	IV.3 Cuve tampon aérée et agitée	11
	IV.4 Traitement physico-chimique des eaux.....	13
	IV.5 Déshydratation des boues	15
	IV.6 Unités de mesure avant rejet.....	17
	IV.7 Etudes, montage et mise en service	17
	IV.8 Emballage et transport	18
	IV.9 Formation à la conduite et à la maintenance des installations	19
	IV.10 Conduite du projet.....	21
	IV.11 Lancement du projet.....	22
	IV.12 Limites de fournitures.....	26
V	GARANTIES	27
	V.1 Garanties de résultats	27
	V.2 Garanties de qualité des matériels et conditions d’application	27

VI	PRIX ET DELAIS.....	29
VI.1	Prix.....	29
VI.2	Délais	29
VI.3	Conditions de règlement	29
VI.4	Révision de prix	29
VI.5	Conditions générales de vente	31

Table des illustrations

Figure 1 :	schéma des cuves de réaction	13
Figure 2 :	schéma du décanteur.....	14
Figure 3 :	exemple de local technique.....	15

I OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent document est un avant-projet commercial relatif à la construction d'une unité de traitement des eaux pluviales du futur site CARECO à SECLIN (59)

Il ne constitue donc pas une offre ferme sur les rendements et budgets relatifs au projet. Des essais de traitement devront être menés pour valider les hypothèses de travail retenues.

Les eaux à traiter sont issues des ruissellements des eaux météoriques sur les véhicules accidentés ou brulés stockés en extérieur. Les données de base au présent projet sont issues de la consultation de Mr PARENT, de **Module 3 Ing.**, Maitre d'Œuvre sur le dossier.

Nous proposons à CARECO SECLIN la mise en place d'une filière rustique adaptée à la problématique telle que :

- Un poste de reprise des eaux impactées.
- Une unité de séparation gravitaire des huiles et hydrocarbures
- Une cuve tampon de stockage aérée et brassée
- Une unité de traitement physico-chimique 2 m³/h avec filtration finale
- Une unité de charbon actif de 500 l de capacité en finition.
- Un poste de mesure et prélèvements avant rejet
- Une armoire de commande générale de pilotage. Tension en 400 V / 50 Hz

Les avantages de notre offre sont en résumé :

- Adaptation à l'existant
- Souplesse de fonctionnement
- Autonomie et automatisme de l'unité

II DONNEES DE BASE

Les données de base au projet nous ont été fournies par la Maitrise d'œuvre. Ce sont ;

- La convention de rejet
- Les analyses réalisées sur deux autres sites
- Des données générales sur le projet CARECO

II.1 Normes applicables.

Suivant l'agrément VHU, l'installation doit permettre de rejeter les eaux impactées au réseau communal suivant les valeurs ci-dessous :

Paramètres Concentrations en mg/l	
DCO	125
MES	100
DBO5	30
Azote global	30
Phosphore total	10
Hydrocarbures totaux	10
Fer, aluminium et composés (en Fe + Al)	5
Plomb et composés (en Pb)	0.5
Cuivre et composés (en Cu)	0.5
Chrome et composés (en Cr)	0.5
Nickel et composés	0.5
Zinc et composés (en Zn)	2
Manganèse et composés (en Mn)	1

- Le pH doit être compris entre 5.5 et 8.5 UpH
- La température doit être < 30 °C
- Couleur : modification de la coloration du milieu récepteur inférieure à 100 mg Pt/L

Le volume estimatif est arrêté à 200 m³/mois. Maximum de 300 m³/mois

II.1.1 Exigences d'implantation

La zone n'est pas considérée comme soumise aux exigences ATEX

II.1.2 Exigences de ségrégation des flux

Les flux traités sont uniquement issus de la zone de stockage des VHU brulés, stockés sur une dalle étanche, à l'exclusion de tous autres flux directs ou indirects issus du site.

II.2 Conditions de base et utilités liée au process AQUAPROX I-TECH

Les caractéristiques des utilités dont nous avons besoin sont les suivantes :

- Air comprimé : sans objet
- Eau de ville : pression et débit de 2 m³/h à 4 bars minimum.
- Electricité : 400V TRIPHASE + NEUTRE + TERRE : ≈ 8 Kw - à disposer suivant besoin au droit de notre armoire. Valeur confirmée lors de la phase étude du projet.

III PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES EQUIPEMENTS PROPOSES

III.1 Généralités

Notre proposition s'appuie sur les documents transmis au CCTP.

AQUAPROX I-TECH réalisera les études d'ingénierie et fournira l'ensemble des nouveaux équipements et réseaux ainsi que l'ensemble des plans guide réseaux et châssis.

III.2 Principe épuratoire retenu

Le principe épuratoire retenu est la rétention des polluants non dissous par séparations gravitaires. Après reprise, la première séparation aura lieu dans un décanteur débourbeur pour les fractions hydrocarburées et hydrocarbures lourdes, et la seconde sera réalisée après coagulation et floculation des particules colloïdales présentes dans les eaux, au niveau d'un décanteur cylindro-conique.

Pour la fraction dissoute résiduelle, une adsorption sur charbon actif sera installée pour capter les éléments susceptibles d'être refusés au réseau communal.

III.3 Mesures et quantifications

Diverses unités de mesures seront installées sur la filière. En sortie de poste de reprise pour la quantification des entrants bruts, et en sortie de filière pour la quantification des flux évacués.

Une mesure de pH sera installée au niveau du process pour la régulation de l'injection de réactifs.

Un contrôle des eaux issues des unités est réalisé annuellement par un laboratoire agréé aux frais de l'exploitant.

III.4 Filtre charbon

Le filtre charbon actif est en acier avec peinture époxy spécifique. Il offre un volume de 1 m³ de charbon (soit environ 500 Kg). Il est équipé de trous d'hommes pour remplissage et vidange, ainsi que de jeux de vannes pour le détassage et le rétrolavage de l'unité.

Un lavage à l'eau de ville est prévu en contre-courant ascendant.

III.5 Prestations AQUAPROX I-TECH

Notre prestation consiste en la fourniture de l'ensemble des équipements suivants :

- Etudes et design
- Fourniture et montage des unités
- Fourniture et mise en place du filtre charbon ainsi que sa charge de charbon.
- Cheminements électriques et hydrauliques internes à la filière
- Câblage de l'ensemble des unités et paramétrages.
- Démarrage et formation.
- Période d'observation.

Restent à la charge de **CARECO** sur spécifications **AQUAPROX I-TECH** :

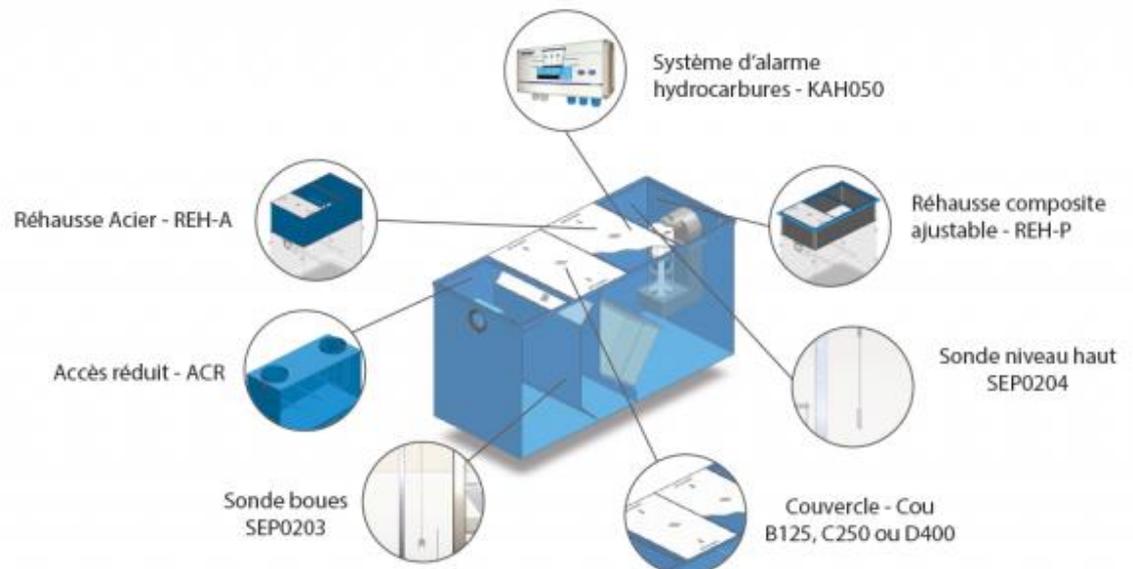
- Fourniture puissance
- Communication avec l'usine éventuel (TOR ou autre à définir)
- Le stockage du matériel

IV DESCRIPTIF DES FOURNITURES ET PRESTATIONS

IV.1 Déshuileur & débourbeur statique

Mise en œuvre d'une unité de déshuilage / débourbage a enterrer pour la collecte des eaux de pluie impactées sur la zone de 2000 m².

- Modèle équipé de lamelles internes et d'une zone de décantation.
- Volume utile : \approx 4300 litres
- En acier revetu
- Coalescence sur nids d'abeilles en polypropylène
- Fil d'eau à – 300 / TN
- Une alarme hydrocarbure
- Equipé d'un dégrilleur de tête manuel de sécurité



IV.2 Poste de relevage

Nous fournissons un poste de relevage à placer en enterré par le GC à l'aval du poste précédent.

Dimensions approximatives :

Hauteur totale : 1300 mm

Diamètre : 1200 mm

- Equipé de 2 pompes de reprise immergées de 15 m³/h unitaire
- 3 niveaux TOR
- A placer hors zone de roulement
- Réseau PVC DN 65
- Fil d'eau à définir, arrêté vers – 500 / TN

IV.3 Cuve tampon aérée et agitée

Afin de stocker les rejets et lisser leurs hétérogénéités, nous prévoyons d'installer une cuve tampon de 100 m³ environ sur la zone. Cette cuve permettra d'aérer les rejets via une pompe équipée d'un hydroéjecteur, et d'un petit agitateur.

La cuve sera équipée d'une mesure de niveau radar. Elle sera en acier vitrifié ou de même type, installée sur dalle béton (HORS LOT)

Dimensions approximatives :

Hauteur totale : 4 300 mm

Diamètre : 6 000 mm

- Equipée de 1 pompe de reprise externe volumétrique de 3 m³/h env
- 1 mesure de niveau radar Endress Hauser
- 1 agitateur immergé 1 kw
- 1 pompe avec venturi d'aération 2.5 Kw
- 2 niveaux TOR de sécurité
- Réseau d'alimentation PVC DN 65
- Réseau de sortie vers PVC DN 32

IV.4 Traitement physico-chimique des eaux

Nous équiperons ce poste de :

- Une mesure de débit électromagnétique installée sur tuyauterie de refoulement.
- Une cuve d'ALCALINISATION et de COAGULATION telle que :
 Volume utile : 3.8 m³
- Une mesure de pH
 Marque : ENDRESS ET HAUSER
- Un agitateur vertical.

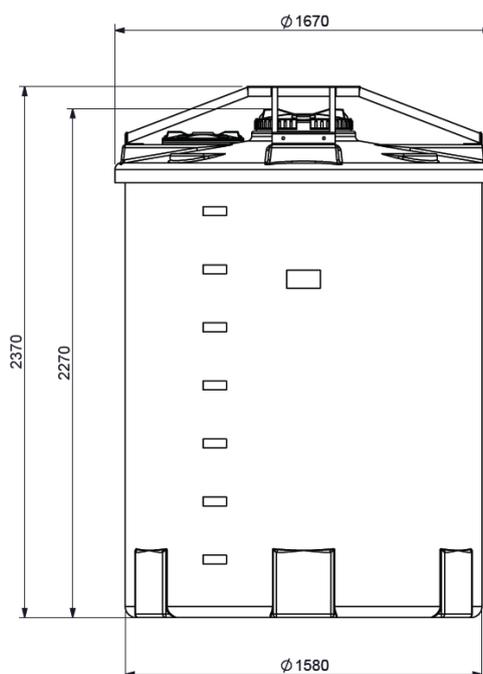


Figure 1 : schéma des cuves de réaction

- Une cuve de FLOCULATION agitée telle que :
 Volume utile : 0.8 m³
- Un agitateur vertical
- Un variateur de fréquence placé en armoire.
- Une unité de décantation statique sur pieds

Construction : PEHD ROTOMOULE

Volume utile : 8 m³

Cône de fond de cuve : 50 °

Hauteur : 3 600 mm env.

Ø : 2 280 mm

Support de Clifford en acier peint, fixé à la cuve par vissage.

Une surverse vers C500 en DN 80

Vitesse de Hazen retenue : < 1 m/h

- Une goulotte périphérique de récupération des eaux de surface en PEHD soudée
- Une vanne automatique de purge des boues vers la cuve de stockage

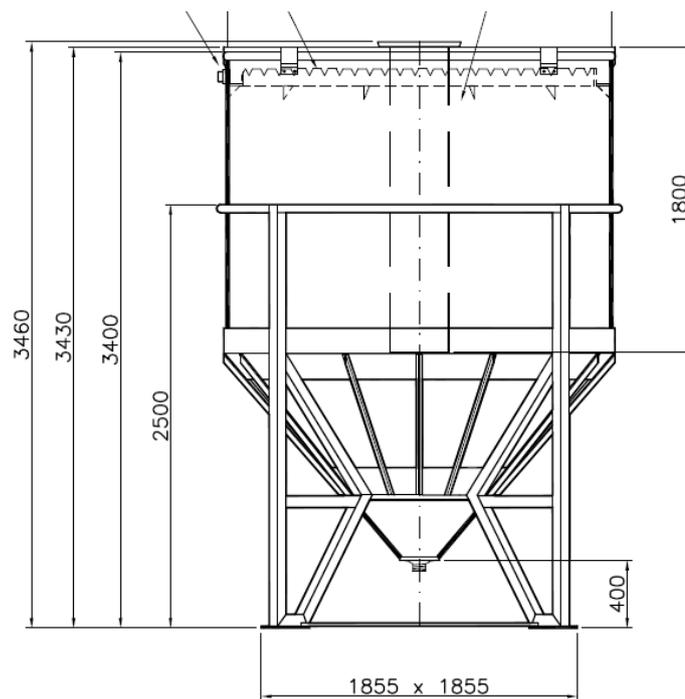


Figure 2 : schéma du décanteur

- Echelle d'accès et d'observation commune aux trois cuves en acier peint avec plateforme et garde-corps.

Les eaux traitées et décantées sont dirigées gravitairement vers le rejet.

Les réactifs chimiques seront préparés et/ou stockés dans un local technique de type « Algeco » aménagé et positionné sur une dalle GC à réaliser sur le site.

Le GC est hors prestations.

Le local intègre :

- Un stockage de coagulant mixte organique / minéral
- Un stockage de soude 32 % - 1000 L
- Un stockage acide – 1000 L
- Une préparante manuelle de polymère de 1000 L

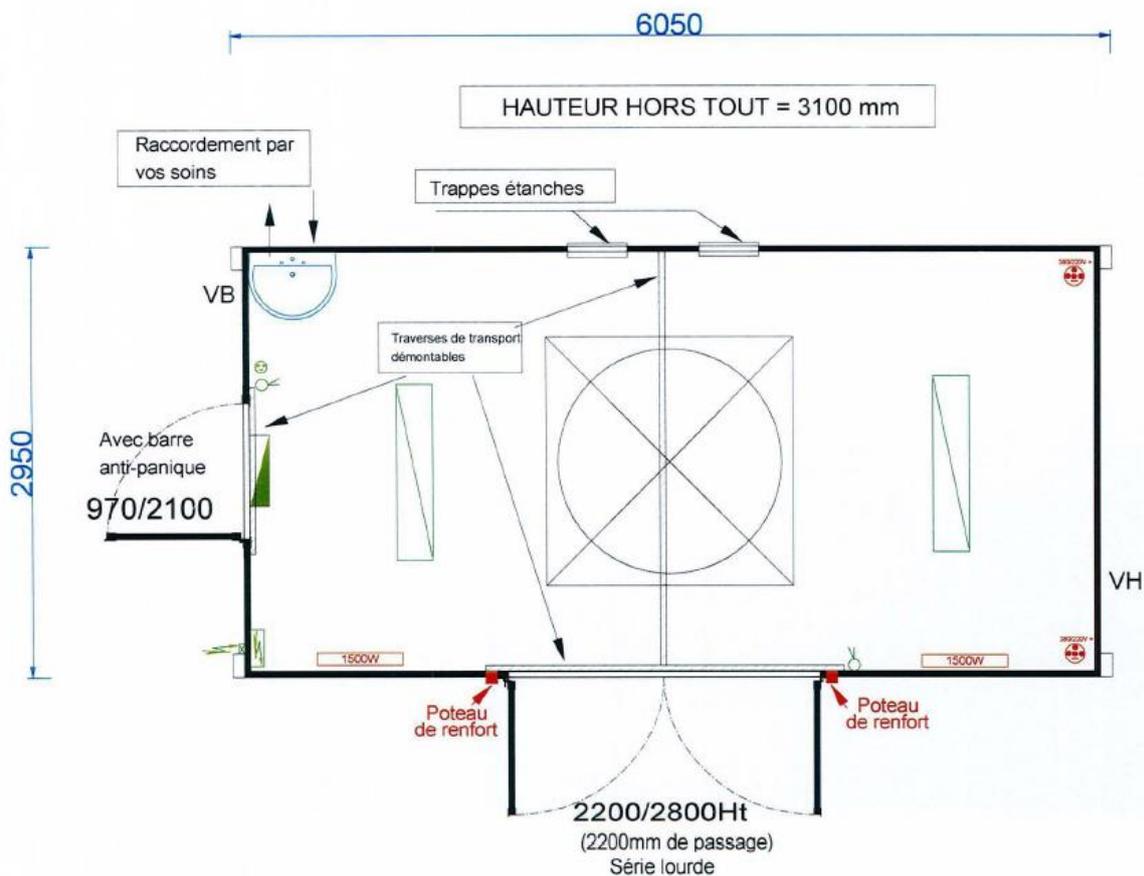


Figure 3 : exemple de local technique

IV.5 Déshydratation des boues

Ce poste est très rustique.

Nous équiperons ce poste de :

- Une cuve de stockage des boues liquides avant déshydratation sur big bag filtrants ou évacuation :

Volume utile : 4 m³

Une surverse vers en DN 80

Equipée de sa rampe d'aération à l'air comprimé

- Un groupe de reprise volumétrique

Débit maximal : 1 m³/h

- Deux supports de BIG BAG de déshydratation avec 30 sacs de 1 m³

IV.6 Unités de mesure avant rejet

Les eaux traitées issues du décanteur sont dirigées par surverse vers une chaîne de mesure.

- Un canal de comptage

Marque : Endress et Hauser ou équivalent.

Débit nominal : 5 m³/h

Débit maximal : 10 m³/h

- Un ensemble de mesure du débit en ligne

Marque : Endress et Hauser ou équivalent.

Type : Ultra son sur canal venturi

Monté avec accessoires de protection.

Les données analogiques de l'autocontrôle seront stockées dans l'IHM.

IV.7 Etudes, montage et mise en service

Notre prestation comprend :

- La réalisation des études nécessaires à la bonne exécution de l'installation.
- La mise à disposition des techniciens monteurs/câbleurs sur site.
- La mise en service de l'installation ainsi que la formation du personnel d'exploitation

- L'assistance pendant 1 mois (2 visites par mois) d'un personnel AQUAPROX I-TECH après démarrage pour observation et obtention des rendements.

IV.8 Emballage et transport

Notre prestation comprend l'emballage et le transport du matériel livré sur site.

IV.9 Formation à la conduite et à la maintenance des installations

Le personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance des installations sera formé par AQUAPROX I-TECH au cours de trois phases distinctes :

- Une phase de formation théorique pendant la construction
- Une phase de prise de connaissance des installations pendant les essais mécaniques / hydrauliques / électriques
- Une phase de participation active pendant la mise en route opérationnelle

IV.9.1 Formation théorique

Les outils pédagogiques sont fournis par AQUAPROX I-TECH.

Il est prévu une session de formation d'une durée de 0.5 jour pour quatre/cinq personnes.

IV.9.2 Prise de connaissance des installations

C'est une phase de formation indispensable car elle permet la connaissance du détail technique des installations, de l'armoire électrique, des automatismes, etc.

Le personnel d'exploitation et de maintenance sera idéalement présent.

IV.9.3 Mise en route

La formation et la mise en route seront assurées par nos techniciens, mais le personnel de LE CLIENT sera étroitement associé aux opérations.

Les documents de suivi d'exploitation et le manuel opératoire seront commentés et renseignés.

Les analyses de routine à réaliser seront décrites. Le personnel sera également formé aux premières opérations de maintenance.

Nous vous fournirons la documentation suivante :

- Le manuel de conduite et d'entretien
- Les notices techniques du matériel
- La liste des pièces de rechange

IV.10 Conduite du projet

AQUAPROX est une société d'ingénierie spécialement organisée pour la conduite de projets clés en main. A chaque projet un chargé d'affaire est nommé. Il sera l'interlocuteur principal et, à partir de la signature du contrat, il sera en charge de la direction technique et administrative des opérations.

Il sera également responsable du bon déroulement du chantier avec comme prérogatives le respect des règles d'hygiène et de sécurité (CCTP, notice d'organisation de chantier, PIC ...), le respect des procédures mises en œuvre pour la gestion des déchets (SOGED, réduction des volumes de déchets, tri sélectif, suivi d'élimination...) et le respect de la bonne tenue du chantier (rangement et nettoyage permanent du chantier...).

L'ensemble des documents seront transmis par mail au CLIENT. Ils seront également disponibles sur chantiers et seront mis à jour continuellement en fonction de l'avancée des études et des travaux.

IV.11 Lancement du projet

Immédiatement après la mise en vigueur du projet, le chef de projet de AQUAPROX I-TECH aura pour tâche :

- de mettre en place l'équipe interne de projet en liaison avec la direction technique de l'entreprise
- d'organiser la relation entre client et ses éventuels prestataires
- d'élaborer un planning de projet détaillé (PPRD...)
- de diffuser les documents contractuels et techniques

Le personnel interne affecté sera le suivant :

- un chargé d'études process et hydrauliques : M. Pierre Yves BICHON
- un chargé d'études électriques et automatismes : M Jean-Michel Drouard

L'équipe dédiée au projet peut également compter sur les supports techniques de :

- notre responsable bureau d'étude et automatismes : M Pascal Orio
- notre responsable des services : M Christophe Allanic

IV.11.1 Phase de conception

Lors de cette phase, les équipes réalisent en coordination avec le CLIENT et toutes les entreprises concernées toutes les études nécessaires à la bonne exécution des travaux.

- Seront fournis notamment les documents suivants :
 - Schémas et plans
 - Schéma de principe

Plans d'implantation du matériel

Plans des cuves, de charpente

Plans guide de génie civil

Plans de cheminement des canalisations

Notes de calculs et de dimensionnement

Note de dimensionnement des ouvrages de traitement

Note de dimensionnement hydraulique

Nomenclature des installations

Analyse fonctionnelle

Schémas électriques sous logiciel See Electrical Expert

Liste d'entrées sorties

Programmation automates sous logiciel Unity Pro

Programmation de l'afficheur tactile sous logiciel Vijeo Designer

Organisation de chantier et montage de la station

Le phasage et enchainement des travaux prévus

Une prévision du trafic et des moyens d'approvisionnement vers le site

Une prévision des moyens de levage et plans d'implantation des moyens

Procédures d'essais et de contrôles

Des points d'arrêts pour présenter les études et obtenir les validations du client seront prévus, notamment :

Présentation du procédé et des équipements

Validation de l'implantation des équipements de traitement

Validation des caractéristiques et des plans de tuyauteries

Planning de réalisation pour chaque phase

Planning de montage, de mise en route et de mise en service

En parallèle, nous procéderons aux achats et à l'approvisionnement des équipements et matériels.

IV.11.2 ***Phase réalisation***

Cette opération sera réalisée en horaire de jour par notre chef monteur sous la direction du chargé d'affaire.

L'ouverture de chantier sera réalisée après visite de chantier et rédaction du PPSP en collaboration avec le client.

Outre l'aspect technique, il aura la responsabilité de :

Tenir à jour un calendrier d'intervention et de s'assurer de son respect

Tenir à jour la liste des intervenants avec les noms des techniciens et/ou sous-traitants présents, la zone de travail où ils évoluent et leurs tâches

S'assurer du respect des procédures de sécurité, des mesures d'hygiène mises en place, du nettoyage quotidien du chantier

L'organisation du chantier sera prévue de manière à travailler en bonne entente avec les autres lots et à ne pas se gêner sur les zones avec de la co-activité

Une attention particulière sera portée à la livraison des équipements. Il s'agira d'organiser les livraisons des équipements les plus lourds le même jour afin de réduire l'impact de la présence d'un engin de manutention sur le chantier.

En parallèle du suivi des études et des travaux, le chargé d'affaire est également le référent HSE du projet. Il aura la charge de fournir et de maintenir à jour, depuis les études jusqu'à la fin du projet les documents suivants si besoin :

- Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé
- déclaration et rapport d'analyse de chaque accident du travail survenant sur le chantier
- liste journalière du personnel et sous-traitants
- bordereaux de suivi des déchets industriels
- etc..

AQUAPROX I-TECH fournira également un plan d'essais et d'inspection. au CLIENT pourra inspecter les fournitures et les équipements chez les fournisseurs ou sur les lieux de fabrication avant expédition.

A noter :

Suivant les besoins du planning, suivant notre charge de travail, AQUAPROX I-TECH peut parfois faire appel ponctuellement à une sous-traitance. Dans ce cas-là, nous avons généralement recours aux entreprises locales, travaillant déjà sur site (tuyauterie, électricité essentiellement).

Notre besoin et les sous-traitants éventuels ne sont pas à ce jour totalement définis. Si nous devons avoir recours à des sous-traitants, leurs candidatures seraient évidemment soumises à approbation du CLIENT.

IV.12 Limites de fournitures

Ne font pas partie de notre fourniture :

- Tous les travaux de génie civil sans exception (massifs, fondations, percements, scellements, résines de surfaces ou protections, dalles, poste de reprise, tampons fonte, rétentions).
- L'alimentation en eau brute jusqu'au skid
- L'alimentation de nos armoires électriques (puissance / communication)
- L'entreposage et le gardiennage du matériel avant son montage
- Les réactifs de toutes natures autres que ceux décrits.
- Les dispositifs de sécurité autres que ceux décrits.
- Les réseaux de communication Ethernet ou autres avec l'usine.
- Tout ce qui n'est pas spécifié dans notre offre.

Dans le cas où le Client utiliserait sans notre accord, et pour quelque raison que ce soit, tout ou partie de l'installation avant réception de celle-ci, nous serions dégagés de toute responsabilité.

V GARANTIES

V.1 Garanties de résultats

Nous garantissons l'abattement des polluants désignés et la mise aux normes des rejets tels que définis au § *II.1 Normes applicables*. Cette garantie s'appliquera après notre validation du chainage proposé lors d'un essai en laboratoire dont les modalités de réalisation restent à définir.

Pour mémoire, la DCO en sortie de filtre charbon est fonction de la température des rejets et d'autres paramètres physico-chimiques, et sera fonction du taux de saturation du charbon et de son entretien.

V.2 Garanties de qualité des matériels et conditions d'application

- a) La durée de la garantie concernant les matériels fournis par AQUAPROX I-TECH est de 12 mois à compter du début de la mise en service de l'installation. Cette garantie cessera au plus tard 18 mois après la mise à disposition du matériel.

- b) Les garanties du vendeur sont strictement limitées à sa fourniture et ne peuvent avoir pour effet que la réparation ou le remplacement en toute diligence, à ses frais, de toutes les pièces mises hors service par suite de défauts ou vices. Le vendeur se réserve le droit de modifier les matériels ou équipements en vue de satisfaire à ses garanties ou de remplacer les pièces défectueuses.

- c) La garantie ne s'applique pas aux remplacements ni aux réparations qui résulteraient de l'usure normale des appareils et machines, de détériorations et d'accidents provenant de négligence, d'imprudence, défaut de surveillance ou d'entretien et d'utilisations défectueuses des appareils.

- d) Les travaux à façon et les réparations de machines usagées ne comportent aucune garantie.

- e) La constatation d'un défaut ou d'une avarie n'autorise pas l'acheteur à remplacer d'office les pièces défectueuses. Le vendeur doit toujours être consulté sur l'opportunité d'une modification et si l'acheteur désire pourvoir lui-même au remplacement d'un ou plusieurs organes, il le fera à ses risques et périls.

- f) En cas de réclamations injustifiées ayant entraîné des frais de déplacement ou de vérification, ces frais seront portés au compte de l'acheteur.

VI PRIX ET DELAIS

VI.1 Prix

L'unité telle que décrite au paragraphe IV et dans la limite de fourniture du paragraphe V, rentre dans une enveloppe budgétaire de :

385 000 € HT

VI.2 Délais

Soit T_0 la date de réception du premier acompte.

Etudes	: T0 + 10 semaines
Livraison du matériel	: T0 + 25 semaines
Fin de montage sur site et mise en service:	T0 + 35 semaines

VI.3 Conditions de règlement

- 30 % d'acompte à la commande par virement
- 40% à la livraison du matériel, par traite à 30 jours fin de mois
- 25 % à la fin du montage, par traite à 30 jours fin de mois
- 5 % à la réception de l'installation, par traite à 30 jours fin de mois

Paiement de la TVA à chaque terme

VI.4 Révision de prix

Nos prix sont valables 1 mois et sont susceptibles de changer suivant contraintes locales non identifiées lors de la rédaction de la présente offre (09/2021), et variables en fonction des indices des couts de productions.

VI.5 Conditions générales de vente

VI.5.1 a - Prix

De convention expresse, les prix sont révisables dans les conditions précisées au devis.

Toute modification apportée, à la demande du Client, à une commande déjà acceptée par le vendeur, pourra justifier une majoration de prix et une prolongation du délai.

VI.5.2 b - Paiement

Les paiements se font au domicile du vendeur, nets et sans escompte, en monnaie française, par chèque ou traites bancables.

Dès lors que la prestation correspondante est exécutée, les termes de paiement ne peuvent être retardés sous quelque prétexte que ce soit, même litigieux.

VI.5.3 c - Réserve de propriété

Le matériel reste la propriété du vendeur jusqu'à parfait paiement du prix. En cas de non-respect par l'acheteur d'une des échéances de paiement, le vendeur, sans perdre aucun de ses autres droits, pourra exiger la restitution des équipements dont il s'est réservé la propriété, aux frais de l'acheteur, jusqu'à l'exécution par ce dernier de la totalité de ses engagements.

Les paiements déjà effectués au moment de la restitution restent acquis au vendeur à titre de dommages et intérêts.

VI.5.4 d - Mise à disposition - Emballage - Transport

S'il le notifie en temps utile l'acheteur peut faire procéder dans les huit jours de la mise à disposition, à l'agrément des marchandises qui lui sont destinées. Sinon, l'agrément est réputée faite.

Toutes les opérations de manutention sur le site de livraison et d'amenée à pied d'œuvre sont à charge et aux frais, risques et périls de l'acheteur.

Il appartient à l'acheteur de vérifier les expéditions à l'arrivée et d'exercer, s'il y a lieu, ses recours contre les transporteurs, même si l'expédition a été faite franco, et si la fourniture s'entend montage compris.

Dans tous les cas, le Client doit prendre en charge les matériels et les protéger contre les intempéries, les vols ou les dégradations.

Les emballages sont préparés par le vendeur qui agit au mieux des intérêts du client.

VI.5.5 e - Montage

Le montage des matériels s'effectue sous la responsabilité du vendeur sauf stipulation expresse dans le devis.

L'acheteur s'engage à prendre ses dispositions pour que le montage du matériel puisse se faire dans les quinze jours suivant la livraison.

En cas d'accident survenant à quelque moment et pour quelque cause que ce soit, la responsabilité du vendeur est strictement limitée à son personnel et à sa fourniture.

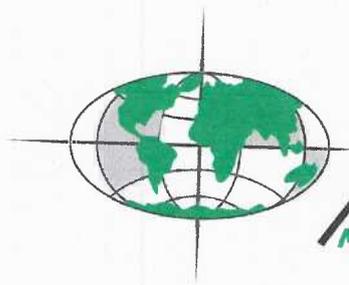
VI.5.6 f - Contestations

En cas de contestation relative à la fourniture ou à son règlement, le Tribunal de Commerce du siège du vendeur est seul compétent quels que soient les conditions de vente ou le mode de paiement acceptés, même en cas d'appel en garantie ou de pluralité des défendeurs.

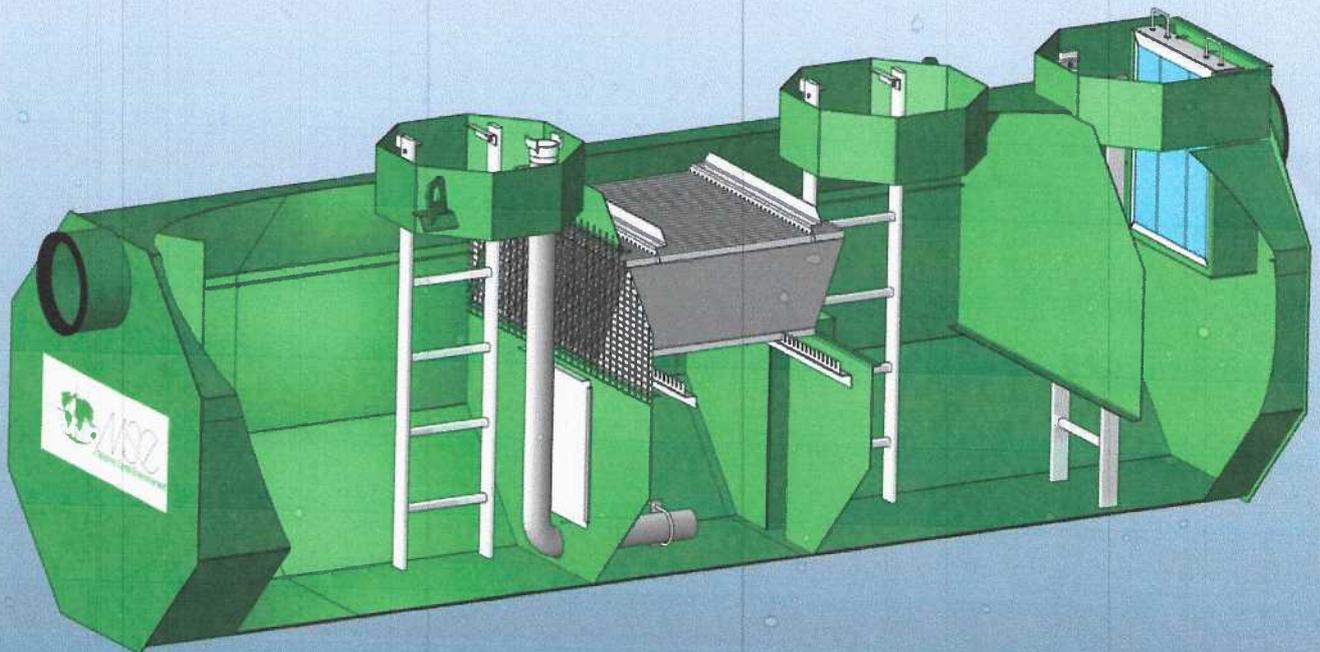


SECLIN - 59 - CREAUTO

TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES



MSE
Matériel.Santé.Environment



**DECANTEUR LAMELLAIRE
avec FILTRE type D.L.F**

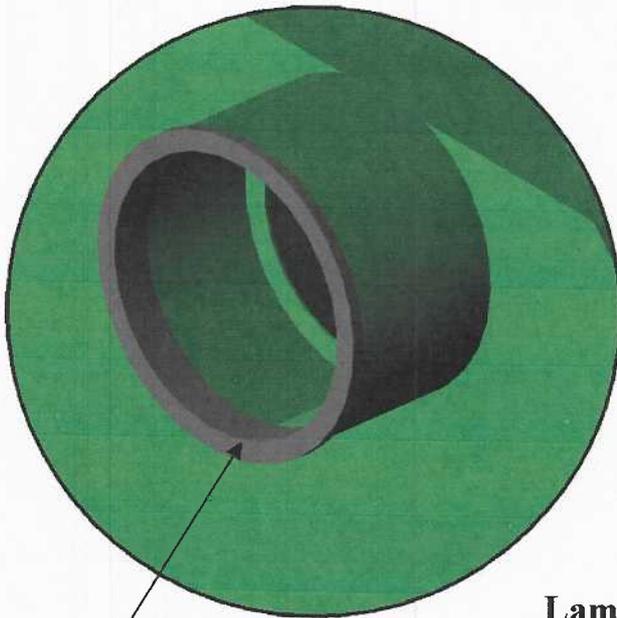
**DECANTEUR LAMELLAIRE avec
CARTOUCHE de FILTRATION**

TYPE DLF

Rendement moyen annuel sur les MES de l'ordre de 80 %

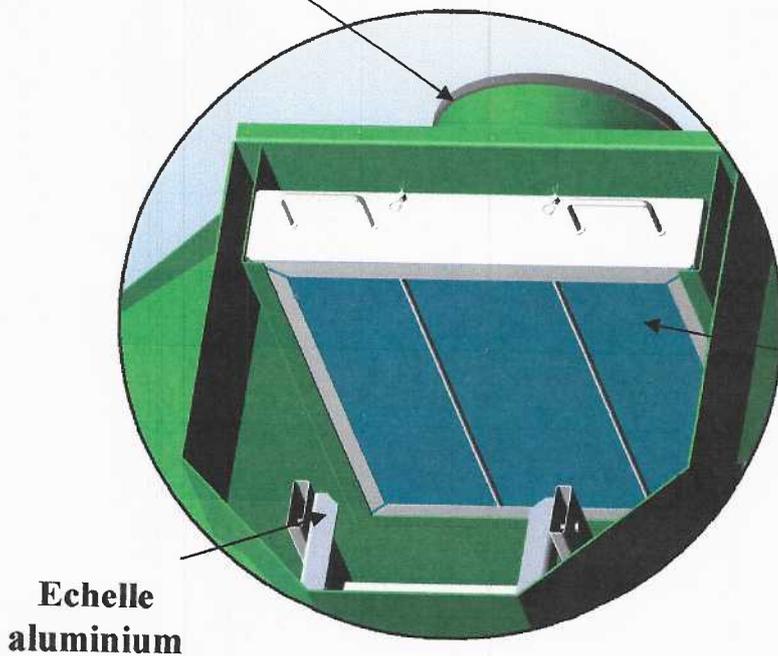


**Virole de raccordement
ENTREE/SORTIE**



Joint Bloctub

**Puits de Visite
SORTIE**

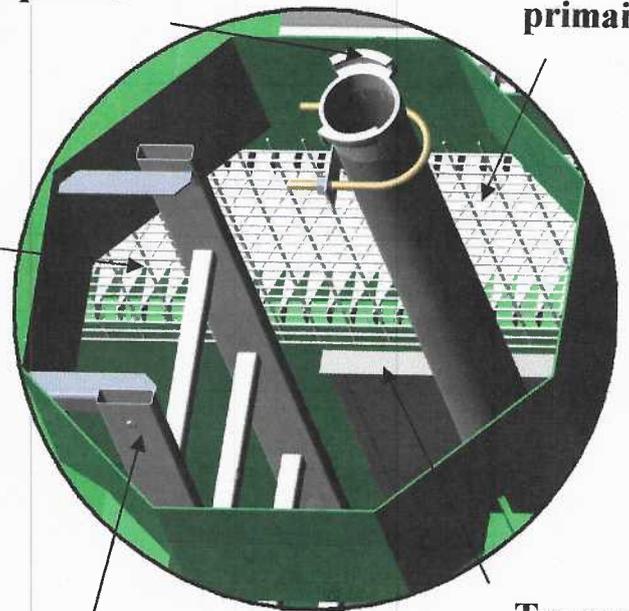


**Puits de Visite
ENTREE**

**Tuyau
d'aspiration**

**Dégrilleur
primaire**

**Lame
aluminium**



**Echelle
aluminium**

**Trappe
sous cellule**

Cartouche filtrante

RAPPEL DES PRINCIPES DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

A ce jour, il est démontré que les eaux de ruissellement génèrent une masse de pollution très importante.

Le vecteur de cette pollution est les matières en suspension fixant une grande partie de la pollution en hydrocarbures, métaux lourds, DCO et DBO5, tel que le montre le tableau ci-dessous.

Pollution fixée aux MES

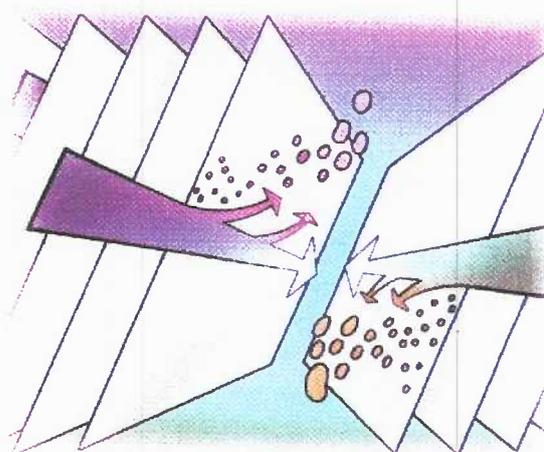
DCO	DBO5	HYDROCARBURES	PLOMB
83 à 92 %	90 à 95 %	65 à 80 %	97 à 99 %

Nature de la pollution des eaux de ruissellement d'après G. CHEBBO (CEREVE)

Pour stopper les matières en suspension il est nécessaire d'utiliser des techniques de traitement adaptées.

MSE a choisi d'utiliser une technique bien connue dans le traitement des eaux usées, également bien adaptées aux eaux pluviales : La technique dite à flux transversal (l'eau et les boues circulent perpendiculairement).

SYSTEME A COURANTS CROISES





Cette technique de traitement est mise en œuvre à l'aide d'une structure lamellaire constitué de plaques d'aluminium inclinées à 60° favorisant la coalescence.

Nous avons préféré cette technique à celle dite du contre courant, en effet avec la technique du contre courant la cellule est alimentée par le dessous, les boues étant stockées sous la cellule, il faudrait une hauteur sous cellule très importantes pour ne pas risquer de ré entraîner les boues décantées, lors des pluies précédentes.

C'est pourquoi nous avons choisi la technique du courant croisé permettant d'avoir un silo à boues isolé du flux évitant tout re largage des boues décantées.

Dans ce projet nous traitons un débit de fuite de 4 l/s, avec une vitesse de chute de 1 m/h. Ce débit, après tamponnement dans un bassin, est assuré par des pompes, nous avons donc augmenté volontairement la taille de l'appareil pour en tenir compte.

DECANTEUR LAMELLAIRE AVEC CARTOUCHE DE FILTRATION

TYPE DLF 5 L/S Réf : 20060

Rendement moyen annuel sur les MES de l'ordre de 90 %



DEFINITION :

Le décanteur lamellaire DLF est un appareil permettant d'obtenir un rendement important sur les matières en suspension, l'objectif est d'atteindre en moyenne annuelle des rejets conformes à la classe de rejet d'une rivière classe 1B.

CARACTERISTIQUES :

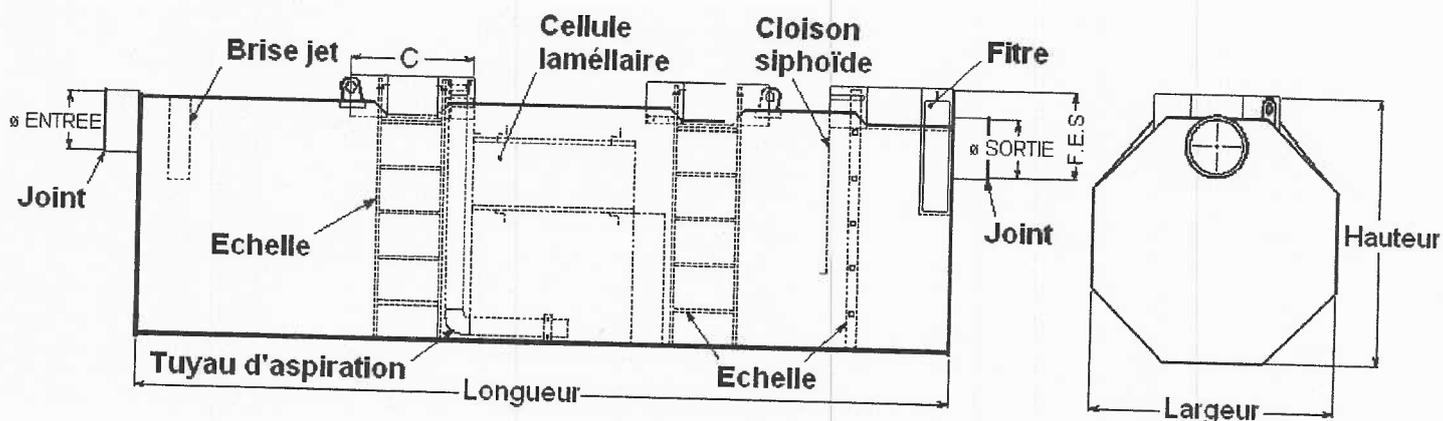
TYPE	DLF	
Débit traité QN	5	Litres/Seconde
Volume total du décanteur	17400	Litres
Volume utile de rétention des boues	2500	Litres
Volume utile de rétention d'hydrocarbures	1300	Litres
Surface de décantation	36	M ²
Charge hydraulique superficielle	0,138	Litre/Seconde/ M ²
Pouvoir de coupure des MES densité 2,5	< 50	microns
Vitesse de chute des particules	0,5	Mètre/heure
Rendement moyen annuel sur les MES	90	%

CONSTRUCTION :

Construction acier S 235 JR avec revêtement intérieur – extérieur par peinture époxy polyamide sur tôle grenillée. Equipements internes en matériaux inoxydables. Manchettes d'entrée et sortie avec joints intégrés ou bouts lisses long.500 mm. 3 amorces de puits de visites avec ouverture libre.

CONCEPTION :

Appareil de forme octogonale – horizontale augmentant sa résistance et facilitant la mise en place .
Brise jet d'entrée, dégrillage, Cellule lamellaire à courants croisés en plaques d'aluminium, tuyau d'aspiration des boues sous cellule, cloison siphonoïde, cartouche de filtration démontable et échelle dans chaque puit de visite.



DIMENSIONS :

Longueur	6000	Mm
Largeur	2000	Mm
Hauteur	220	Mm
Poids	2900	kg

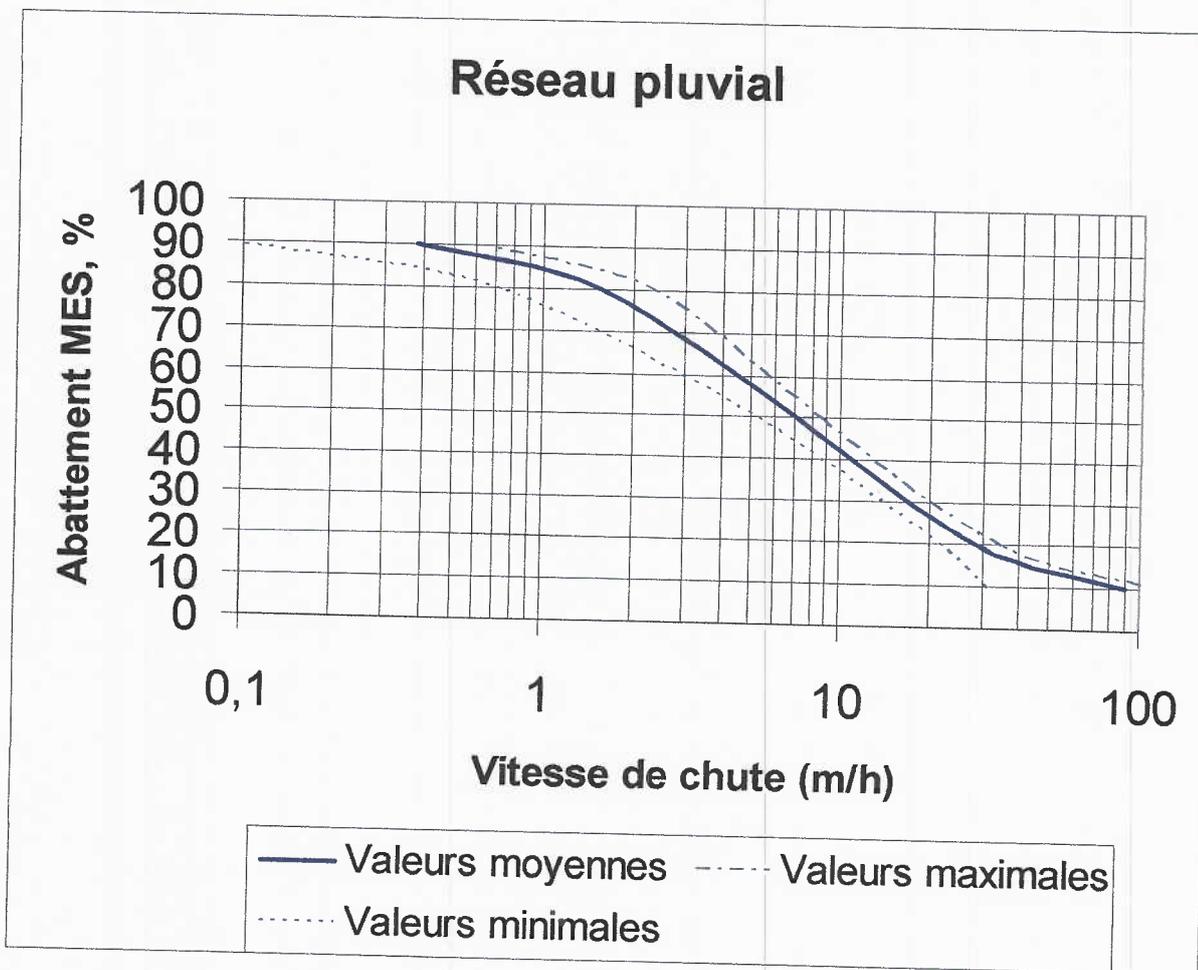
D : Diamètre Entrée & Sortie	200	Mm
C : Diamètre puits de visites	750	Mm
F.E.S : Fil d' Eau Sortie	- 500	Mm
ΔP Entrée / Sortie	50	Mm

CRITERES DE TRAITEMENT

Pour obtenir une décantation optimum, il faut également que la charge hydraulique superficielle ou vitesse de chute soit adaptée.

De nombreuses études ont mis en évidence que pour obtenir un rendement intéressant sur les matières en suspension, la charge hydraulique superficielle doit être inférieure à 3.6 m/h.

Pour ce projet nous prendrons une charge hydraulique superficielle de 0,5 m/h pour 5 l/s afin d'obtenir un abattement moyen annuel sur les MES de l'ordre de 90 % tel que le montre la courbe ci-dessous.





TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

DECANTEUR SEPARATEUR LAMELLAIRE

TYPE DLF 20060



BASES DE DIMENSIONNEMENT

Le débit de fuite pris en compte provient d'une station de relèvement des eaux du bassin de rétention.

Pour ce projet le débit de traitement est de 5 l/s.



DESCRIPTIF DU DLF 20060

FONCTION

Le décanteur lamellaire assure le traitement des eaux de ruissellement issues des voiries.

Le résultat principal sera attendu sur les hydrocarbures piégés par les Matières en suspension (MES). En effet le système lamellaire retenu est de type courants-croisés particulièrement adapté pour la décantation des MES.

La conception de cellule lamellaire à courants croisés nous permettra d'obtenir une surface de décantation importante dans un volume réduit. Au devant de cette cellule lamellaire sera installé un dégrillage dont le rôle sera d'éviter tout colmatage par les flottants que l'on retrouve très fréquemment dans un réseau d'eaux pluviales.

La surface équivalente de séparation mise en place pour effectuer la décantation mais aussi la flottation est de **36 m²**. Selon la loi de STOCKES la vitesse de sédimentation obtenue sera de **0,5 m/h**, la charge hydraulique superficielle (CHS) sera de **0,138 l/s/m²**. De même, le coefficient de séparation (CS) sera de **7,2 m²/l/s** et la vitesse ascensionnelle de **0,5 m/h au débit de 5 l/s**.

Du fait de l'adjonction en sortie de l'appareil d'un filtre supplémentaire, la concentration à l'aval de l'appareil en hydrocarbures flottants sera inférieure à **3 mg/l**, pour des hydrocarbures libres dont la densité est inférieure à 0.85 et ce avec un rendement de **99.7 %**.



FABRICATION

Le décanteur lamellaire type **DLF 20060** se compose d'une virole dodécagonale horizontale assemblée sur deux fonds plats renforcés.

Il est réalisé en tôles d'acier S235JR grenillées.

L'assemblage est effectué dans les règles de l'Homme de l'Art.

Chaque soudure est réalisée intérieurement et extérieurement afin d'assurer la continuité du revêtement. Cela nous permettra d'éviter toute amorce de corrosion.

L'ensemble de la cuve est revêtue intérieurement et extérieurement par une peinture époxy polyamide. Nous avons choisi ce revêtement pour les raisons suivantes:

- * une rigidité diélectrique élevée
- * une résistance aux chocs et au poinçonnement
- * une inertie chimique vis à vis des terrains et des eaux.

Caractéristiques du revêtement :

Critères	Valeurs à respecter	Normes de références
Adhérence	> 6 N/mm ²	ISO 4624
Résistance aux chocs	> 4Nm	ISO /TR 6272
Porosité extérieure	Passage au peigne diélectrique 2500 v.	NF EN 86-901
Essai de résistance au brouillard salin neutre	> 1000 h	ISO 7253



EQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES

L'accessibilité interne de l'appareil est assurée par 3 puits de visites dont le diamètre extérieur est de 750 mm. Ceux-ci sont équipés d'échelles normalisées en aluminium.

Le compartiment d'entrée est équipé d'un dispositif casse débit permettant la tranquillisation de l'effluent.

Le silo à boues est pourvu de canalisations d'aspiration facilitant l'extraction des boues par une hydrocureuse lors de l'entretien de l'appareil.

La cellule lamellaire permet la décantation et la flottation par courants croisés. Au devant de la cellule est installé un dégrillage.

Le dernier compartiment collecte les eaux traitées et comporte une post filtration avant la sortie des effluents.

Les tubulures d'entrée et de sortie sont adaptables au réseau par emboîtement. Le diamètre nominal des tubulures est de 200.

Des anneaux de levage facilitent la mise en place du décanteur.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU DECANTEUR

Décanteur de Type	DLF 20060	
Débit de traitement	5	l/s
Diamètre	2000	mm
Longueur	6000	mm
DN entrée et sortie réseau	200	mm
Poids	2900	kg
Volume total	18,6	m ³
Rétention en boues	2,5	m ³
Rétention d'hydrocarbures	1,3	m ³

PERFORMANCES DE TRAITEMENT

POUR 5 L/S

Surface équivalente de décantation	36	m ²
Vitesse de sédimentation	0,5	m/h
Charge Hydraulique Superficielle (CHS)	0.138	l/s/m ²
Pouvoir de coupure sur Matières en Suspension	40 à 50	microns
Densité des MES	2.5	T/m ³
Rendement moyen annuel sur les MES	90	%
Surface équivalente de flottation	36	m ²
Vitesse de ascensionnelle	0,5	m/h
Coefficient de Séparation (CS)	7,2	m ² /l/s
Rejet Hydro. flottants de densité inférieure à 0.85	3	mg/l
Rendement sur Hydrocarbures flottants	99,7	%

EQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES

Dégrillage devant cellule lamellaire	OUI
Cellule lamellaire courant croisé en aluminium	OUI
Nombre de regards de visite diamètre 750 mm	3
Nombre d'échelles aluminium NF 150 kg	3
Nombre de conduites de soutirage boues DN100 avec APM	1
Trappe de visite sous cellule	OUI
Joint de liaison entrée et sortie réseau DN 200	OUI
Caisson siphonide en sortie avec filtre	OUI
Sonde à hydrocarbures	OUI
Sonde à boues	OUI



INSTRUCTIONS DE MISE EN PLACE DU DLF 20060

Le matériel sera conforme au plan d'implantation fourni par notre Bureau d'Etudes à l'Entreprise chargée de la pose avant la livraison. Ce plan sera considéré comme définitif sans réponse écrite sous huitaine de la part de l'Entreprise signataire de la commande de fabrication du décanteur

Une assistance technique lors de la pose est possible, il suffit de nous avertir une semaine avant la livraison..

L'Entreprise chargée de la mise en place réalisera :

- * La réalisation d'une voie poids lourd permettant l'accès au transporteur à la fouille du séparateur ainsi que la mise en place de la grue.
- * S'assurer de la compatibilité de la fouille et du décanteur (encombres)
- * Un fond de fouille horizontal en sable compacté.
- * Une dalle de lestage en béton armé et des anneaux d'ancrages **si la présence d'une nappe phréatique est connue** ainsi que l'assèchement suffisant de la fouille lors de la mise en place.
- * La fourniture d'un moyen de levage adapté.
- * Le décanteur doit être après la pose parfaitement horizontal (vérification au niveau à bulle ou à la lunette)
- * L'accrochage des élingues de la grue aux anneaux de levage du décanteur.
- * La vérification du sens de l'écoulement.
- * La mise en eau claire complète du décanteur simultanément avec le remblaiement de la fouille avant la mise en service
- * Le remblaiement de la fouille avec du sable ne détériorant pas notre revêtement
- * La réalisation d'un compactage hydraulique simultanément à la mise en eau claire
- * Le raccordement au réseau amont et aval.
- * La réalisation d'une dalle de reprise des charges sur le décanteur, afin de reprendre les charges de remblai et les charges de voirie. Attention même sous espaces verts avec une charge de remblai supérieure à 500 mm sur la génératrice supérieure du décanteur il est indispensable de réaliser une dalle de reprise des charges. Les rehausses devront être réalisées en béton par l'entreprise, elle viendront s'appuyer sur la dalle de reprise des charges.



NOTICE D'ENTRETIEN

DECANTEUR DLF 20060

CHANTIER: SECLIN - 59 - CREAUTO



Décanteur lamellaire DLF 20060

Le bon fonctionnement et le rendement optimum du décanteur lamellaire dépendent de la fréquence de nettoyage de l'ouvrage.

Après la pose et avant le raccordement au réseau, il est indispensable de remplir l'appareil en eau claire

Le premier entretien aura lieu à la fin du chantier et suite aux premières grosses pluies (les pluies entraînent dans le décanteur les boues du chantier ainsi que des débris divers). La mise en place des enrobés génère beaucoup d'hydrocarbures.

Par la suite, le décanteur devra être surveillé régulièrement. La fréquence d'entretien sera signalée par l'arme de sonde à boues et d'hydrocarbures. Dans tous les cas le décanteur devra être vidanger 1 fois par an minimum.

FICHE TECHNIQUE ENTRETIEN

Débit de traitement: 5 l/s
Type de séparateur projeté: DLF 20060

Résultats attendus: Une concentration des hydrocarbures flottants inférieure à 3 mg/l avec un rendement de 99.7% sur des hydrocarbures libres dont la densité est inférieure à 0.85 dans les conditions d'essais de la norme EN858 et un rendement moyen annuel sur les matières en suspension de l'ordre de 90 % à 5 l/s

Capacités de rétention: La rétention de boues est de 2,5 m3 .

Encombrement:

Diamètre	2000 mm
longueur	6000 mm
DN E/S	200 mm
poids	2900 kg



OPERATIONS DE NETTOYAGE

Décanteur DLF 20060

Attention : bien respecter l'ordre des opérations

- 1 - Enlevez manuellement les flottants solides se trouvant dans le compartiment de tranquillisation.
- 2 - Nettoyer le dégrillage et extraire tous les flottants.
- 3 - Vidanger les hydrocarbures flottants à l'aide du tuyau d'aspiration de l'hydrocureuse directement par le dessus.
- 4 - Vidangez les boues à l'aide du tuyau d'aspiration de hydrocureuse en le déposant avec précaution directement dans le fond de l'appareil.
- 5 - Vidangez les boues situées en dessous de la cellule lamellaire à l'aide des colonnes d'extraction prévues à cet effet (souche APM). Ouvrir au minimum une fois par an le ou les trous d'homme permettant l'accès sous la cellule, vidanger et rincer ce compartiment.
- 6 - Laver la cellule lamellaire en au moyen d'un nettoyeur haute pression.
- 7 - Nettoyer le filtre de post filtration (voir fiche technique), le remplacer s'il y a lieu.
- 8 - Rincez l'ensemble des équipements .
- 9 - Après nettoyage et visite de l'installation, refaire le complément en eau claire jusqu'au débordement dans le réseau aval.

POST – FILTRATION

Intégrée ou non à séparateur d'hydrocarbures



Définition :

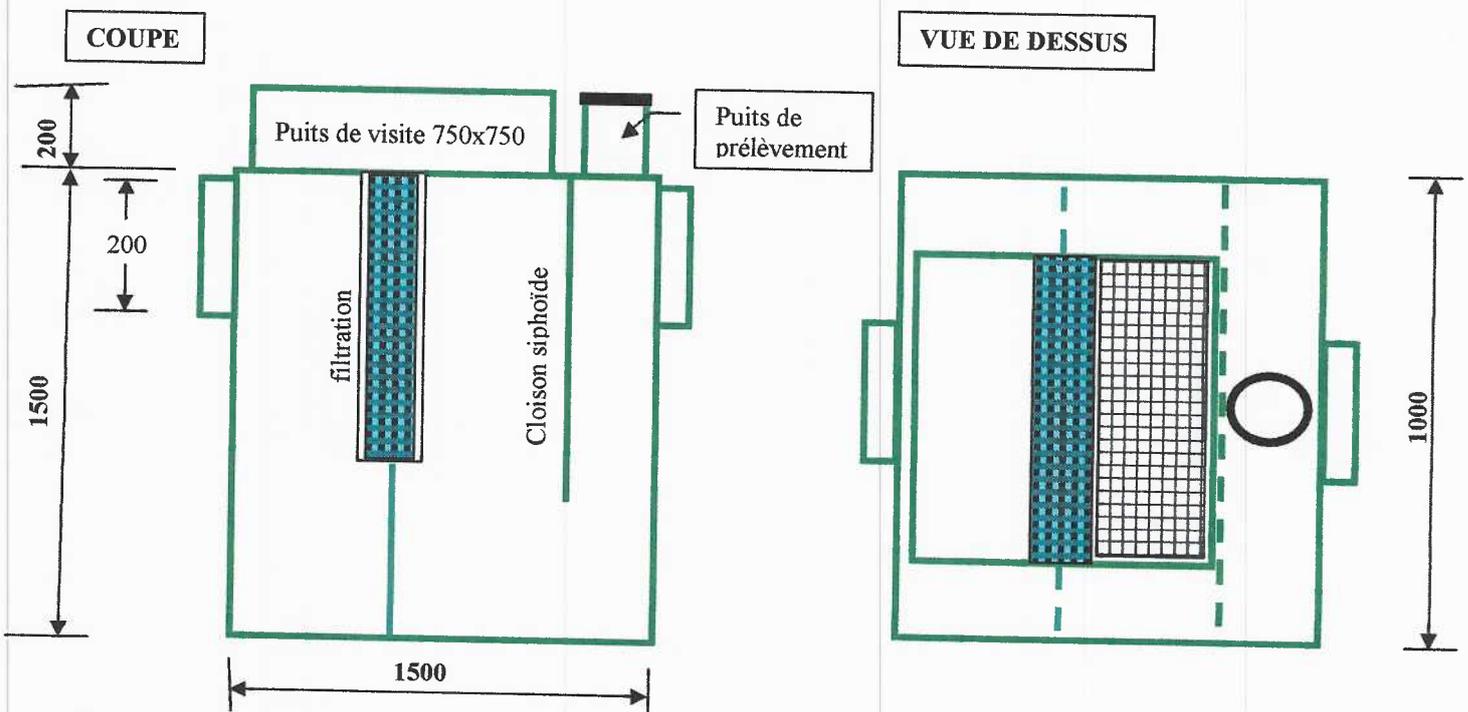
Appareil conçu pour la filtration des eaux de pluies par écoulement gravitaire. Il est destiné à diminuer la teneur en matières en suspensions par abaissement de la quantité de particules dont la densité est inférieure à 2,4 et qui n'auraient pu être décantées au préalable. Il permet d'autre part d'obtenir un rejet inférieur à 1 mg/L sur les hydrocarbures libres et non émulsionnés. Il doit être installé en aval d'une unité de décantation, d'un débourbeur ou d'un séparateur d'hydrocarbures.

Construction :

Construction en acier E.24, tôle grenillée, avec revêtement intérieur - extérieur par une peinture époxy bi - composant résistance 1000 heures au brouillard salin.

Equipements:

- Manchette sortie équipée de joint à lèvres nitrile pour tuyau écoulement.
- Un puits de visite 750x750
- Une cloison centrale avec 2 glissières pour cartouche de filtration.
- Un cadre alu avec grille pour cartouche de filtration.
- Une cartouche de filtration interchangeable constituée d'un carré de mousse polyuréthane alvéolaire à cellules ouvertes. Epaisseur 100 mm dimensions 760x670. Mousse Filtren TM 10 à cellules ouvertes.
- Une cloison siphonoïde de sortie
- Un puits de prélèvement constitué d'une tubulure avec joint pour tuyau PVC 160. (Cet équipement permet d'effectuer des prélèvements en toutes circonstances)



- Nettoyage

Nettoyage au jet afin d'extraire les impuretés piégés dans les cellules.
NE JAMAIS ESSORER – TORDRE le filtre au risque de dégrader la structure de la mousse.
Nettoyage au jet tous les 3 mois conseillé.

- Renouvellement

Nous conseillons un renouvellement du filtre tous les ans.

Matériel Santé Environnement

SARL au capital de 605 000 F – RC Béthune 402 586 606 00012

Parc d'Activités des Ateliers Centraux – 624 10 WINGLES

Tél : 03.21.40.93.39 – Fax : 03.21.40.93.59 – Site : www.mse-cme.com – E-Mail : mse.cme@free.fr

DESCRIPTION GENERALE

Filtren TM 10 est une mousse de Polyuréthane réticulée à base d'un polyol de polyéther.
La structure cellulaire est entièrement ouverte. Ceci est obtenu par un procédé de réticulation thermique par lequel toutes les membranes des cellules sont fondues sur les arêtes des cellules.

APPLICATION

Les mousses Filtren T et TM 10 sont des supports idéaux pour la filtration mécanique de l'eau.
Les cellules calibrées et ouvertes assurent l'efficacité régulière de la filtration. Réalisées à partir d'un polyol éther, elles restent stables dans l'eau.
Elles sont utilisées notamment pour la filtration des eaux d'aquarium (Filtren T) ou pour les eaux pluviales chargées de particules non décantables. (Filtren TM 10)

CARTOUCHE DE POST - FILTRATION POUR SEPARATEUR D'HYDROCARBURES

La mousse Filtren TM 10 utilisée comme Post Filtration en aval d'un séparateur d'hydrocarbures est installée dans un compartiment en sortie de séparateur, la mousse est logée dans un bâti en inox coulissant entre 2 glissières.

La surface doit au minimum être égale au diamètre de la conduite d'amenée des eaux, une épaisseur de 100 mm en 2 plaques accolées de 50 mm est en général suffisant pour la filtration des eaux en sortie d'appareil.

FREQUENCE DE NETTOYAGE - REMPLACEMENT

Nous conseillons au départ une surveillance tous les 3 mois des cartouches avec un passage au jet d'eau si besoin. Le nettoyage s'effectue en fonction de l'état d'encrassement de la mousse qui est visible à l'oeil nu.
Un bon indicateur consiste à vérifier la montée en charge de l'appareil en cas de forte pluie. Si l'eau passe par surverse au dessus de la cartouche, c'est que celle-ci est complètement saturée en impureté.

Le nettoyage s'effectue au jet d'eau en sortant au préalable la cartouche de l'appareil. Se positionner en amont du séparateur afin que l'eau de lavage puisse être traitée dans l'appareil.

En fonction des résultats d'analyses, les entretiens peuvent être ensuite espacés à 6 mois.

Par précaution nous conseillons de changer la cartouche une fois par an

- Nettoyage

Nettoyage au jet afin d'extraire les impuretés piégées dans les cellules.
NE JAMAIS ESSORER – TORDRE le filtre au risque de dégrader la structure de la mousse.

- Renouvellement

Nous conseillons un renouvellement du filtre tous les ans.

Cartouche type : FILTREN TM 10 – Cadre inox 760 x 670 x 120

Ets MSE – Parc d'activités des ateliers centraux- 62470 Wingles

Tel : 03 21 40 93 39 – Fax : 03 21 40 93 59

Matériel Santé Environnement

SARL au capital de 605 000 F – RC Béthune 402 586 606 00012

Parc d'Activités des Ateliers Centraux – 62410 WINGLES

Tél : 03.21.40.93.39 – Fax : 03.21.40.93.59 – Site : www.mse-cme.com – E-Mail : mse.cme@free.fr

NIVEAUX POUR SEPARATEURS D'HYDROCARBURES



- Détection d'épaisseur de la couche d'huile
- Détection de trop-plein (niveau maxi)
- Détection de fuite (baisse de niveau)
- Détection de niveau de boue
- Dispositif d'alarme acoustique incorporé
- Sortie 2 relais inverseur
- Détection de capteur en défaut
- Fonction répétition et mémorisation d'alarme
- Certifié Ex (ATEX)

APPLICATIONS

Pour la surveillance des séparateurs d'hydrocarbures. Au moyen des capteurs de trop plein et d'épaisseur de couche d'huile, montés dans le séparateur, le relais d'alarme NV05-151 possède les caractéristiques suivantes :

- Détection de l'épaisseur maximale de la couche.
C'est à dire lorsqu'un pourcentage donné de la capacité d'accumulation maximale d'hydrocarbures a été atteint.
- Détection d'un trop-plein de liquide.
C'est à dire lorsqu'un filtre est bouché ou lorsqu'une butée à flotteur prévient un débordement et que le niveau de liquide général monte.
- Détection d'un niveau de liquide qui baisse.
Exemple : S'il y a une fuite dans le séparateur d'huile.

De plus en ajoutant un **second relais NV05-151** couplé au capteur de niveau de boue, on peut alerter l'utilisateur lorsque le niveau maximum de boue dans la partie déboureur du séparateur est atteint.

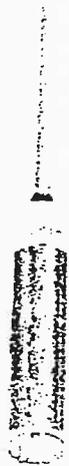
PRINCIPE

Le relais d'alarme comporte un dispositif d'alarme acoustique incorporé et plusieurs LED qui indiquent l'état du système. Un système d'alarme centralisé, un modem, ou tout dispositif d'alarme externe peut être relié au relais.

- Le capteur KVF associé au relais NV05-151 permet de faire la différence entre l'air et l'eau, ou l'eau et l'huile / pétrole.
On peut ainsi détecter une perte de niveau (fuite) ou bien l'épaisseur maximale de la couche d'hydrocarbure.
- Le capteur NVF associé au relais NV05-151 permet de détecter le trop-plein (niveau maxi) du séparateur et ainsi prévenir tout risque de débordement.
- Le capteur ultrason SLU-103, associé à un 2ème relais NV05-151 permet de faire la différence entre le liquide et la boue ainsi qu'entre le liquide et l'air.
On peut ainsi détecter un niveau de boue ou bien une perte de niveau (fuite).



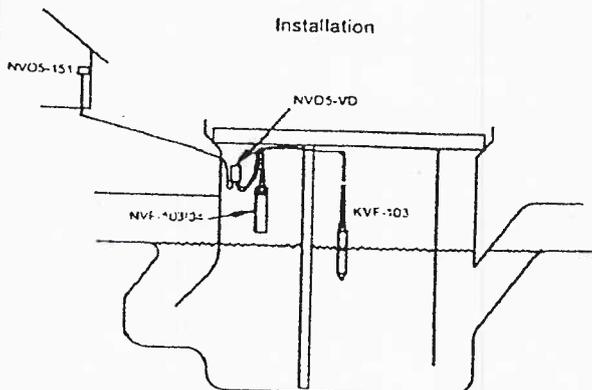
KVF



NVF



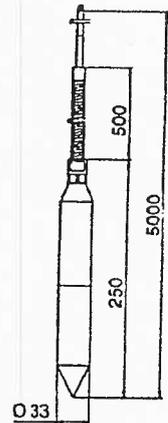
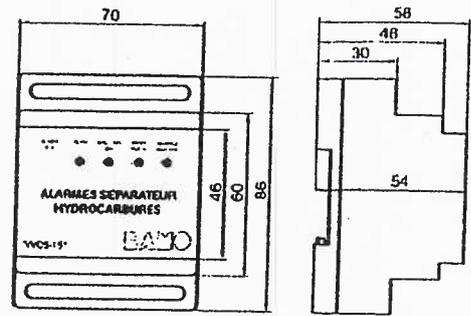
SLU-103



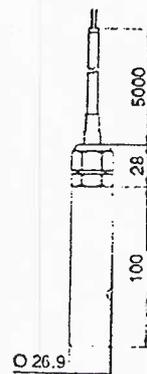
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

RELAIS NV05-151

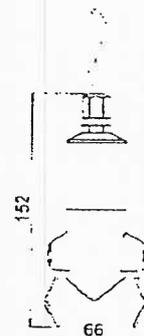
Tension d'alimentation	: 230 VAC \pm 10 %
Fréquence	: 50-60Hz
Consommation	: 6 VA / 4,5 VA (maxi / nominale)
Sortie relais 1	: Contact inverseur libre de potentiel 4 A, 250 VAC / 100 VA
Sortie relais 2	: Contact inverseur libre de potentiel 4 A, 250 VAC
2 entrées capteurs	: Capteur KVF - Capteur NVF
Température ambiante	: -25°C à +60°C
Configuration	: DIP Switch
Protection boîtier	: IP 20
Protection électrique	: Classe III
Protection fusible interne	: 10 A
Niveau sonore buzzer	: 70 dB (A) (distance approxi. 10 Cm)
Fréquence audible	: 4 khz
Dégré de pollution	: 2
Montage	: Rail Din, système M 36
Sécurité intrinsèque	: [EExia] IIB pour zone 0
Agrément	: UL International DEMKO A/S
Certification ATEX	: DEMKO 04 ATEX 136466



KVF-103



NVF-103/34



CAPTEUR D'ÉPAISSEUR DE COUCHE KVF-103

Le capteur peut être connecté seulement à l'alimentation interne du NV05-151

Tension d'alimentation (U _i)	: 24 V maxi.
Plage de température	: -20 ...+60°C
Câble	: Lg 5 mètres / 1 mm ² , résistant à l'huile (Lg maxi env. 250 mètres, ou Résistance de ligne maxi. 20 Ω)
Protection	: IP 67
Sécurité intrinsèque	: [EEx ia] IIB T3 (zone 0)

CAPTEUR DE DETECTION DE TROP-PLEIN NVF-103/34

Le capteur peut être connecté seulement à l'alimentation interne du NV05-151

Tension d'alimentation (U _i)	: 24 V maxi.
Plage de température	: -20 ...+40°C
Câble	: Lg 5 mètres / 1 mm ² , résistant à l'huile (Lg maxi env. 250 mètres, ou Résistance de ligne maxi. 10 Ω)
Protection	: IP 68
Sécurité intrinsèque	: [EEx ia] IIB T3 (zone 0)

CAPTEUR DE NIVEAU BOUE SLU-103

Le capteur doit être connecté seulement à l'alimentation interne d'un 2^{ème} relais NV05-151

Tension d'alimentation (U _i)	: 13 V maxi.
Plage de température	: -20 ...+60°C
Câble	: Lg 5 mètres / 1 mm ² , résistant à l'huile (Lg maxi env. 250 mètres, ou Résistance de ligne maxi. 10 Ω)
Protection	: IP 68
Sécurité intrinsèque	: [EEx ia] IIB T3 (zone 0)

FONCTION DES CAPTEURS

Le capteur **KVF-103** est un petit circuit électronique qui, au moyen d'un oscillateur, transmet un faible signal haute fréquence. Ce signal change suivant le milieu qui entoure la pointe, par exemple : l'eau, l'huile ou l'air. Ce changement est détecté par le relais qui active l'alarme. De façon générale, la pointe du capteur se situe de 13 à 15 cm sous la surface du liquide.

Le capteur **NVF-103/34** est constitué d'une résistance à coefficient de température positif (CTP) alimenté par le relais. Cela chauffe la résistance CTP. Quand celle-ci est immergée dans un liquide, elle est refroidie et le courant de chauffe augmentera. Cette variation d'intensité est détectée par le relais qui active l'alarme. Ne pas utiliser sur des liquides qui se solidifient lorsqu'ils sont chauffés, comme par exemple : la colle et la peinture.

Le capteur **SLU-103** est un capteur ultrasonique, composé d'un émetteur et d'un récepteur. Si l'onde émise par l'émetteur est bloquée par de la boue et ne parvient donc pas au récepteur, le relais NV05-151 active l'alarme.

CODES ET REFERENCES

Code	Référence	Désignation
532 050	NV05-151	Relais d'alarme hydrocarbure, 2 capteurs
532 100	KVF-103	Capteur d'épaisseur de couche
532 200	NVF-103/34	Capteur de détection de Trop-plein
532 300	SLU-103	Capteur de détection de niveau de boue
532 500	NV05-VD	Boîtier de jonction IP 67 (3 câbles)
532 550	NV05-SK3	Transition IP 67 pour extension de câble
532 - - -	NV05-B	Support Inox pour capteur
532 - - -	NV05-KV	Boîtier IP 65 pour protection de relais

532

21-07-2005

NIVEAUX POUR
SEPARATEURS
D'HYDROCARBURES

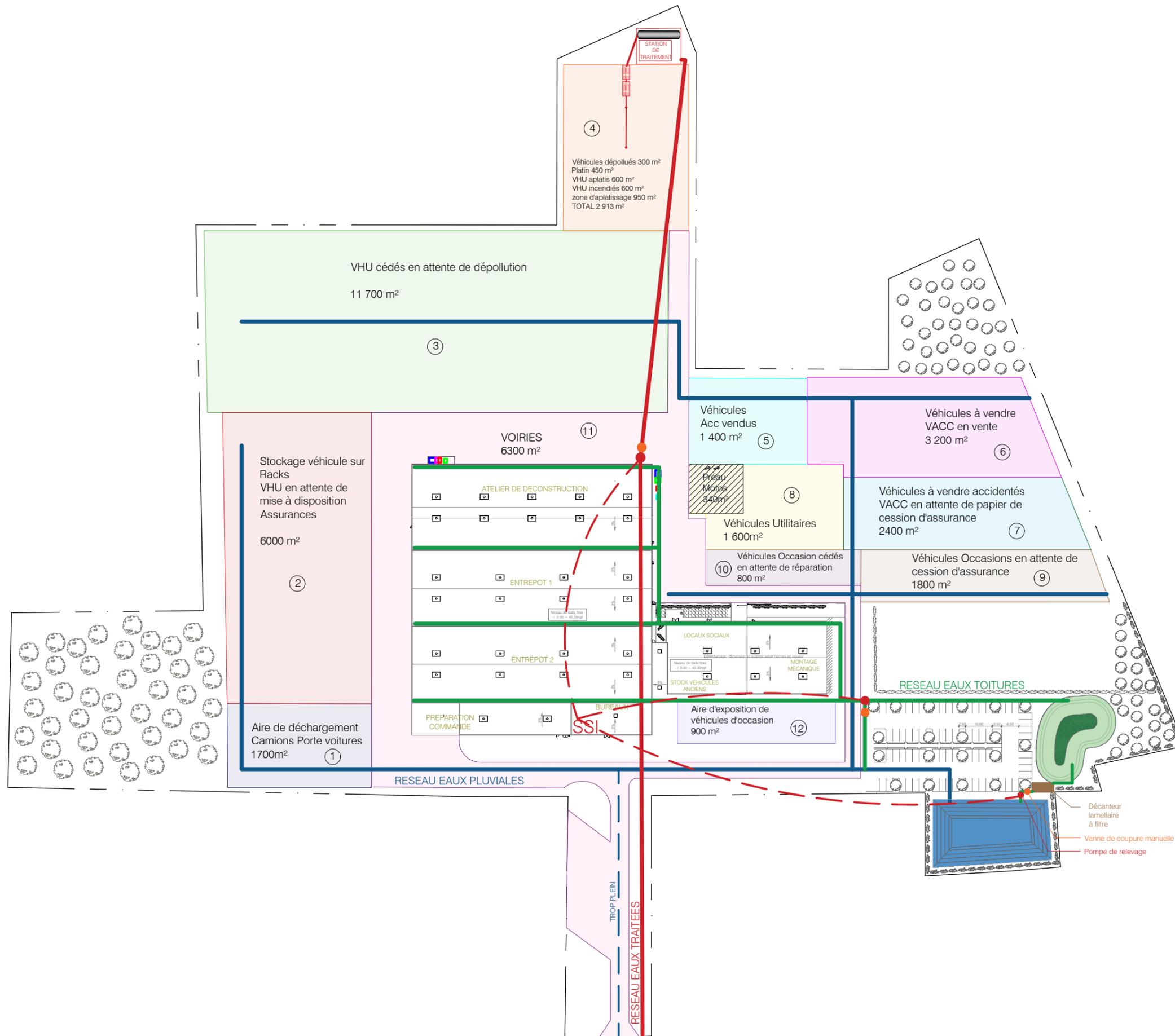
5321001E

NIV

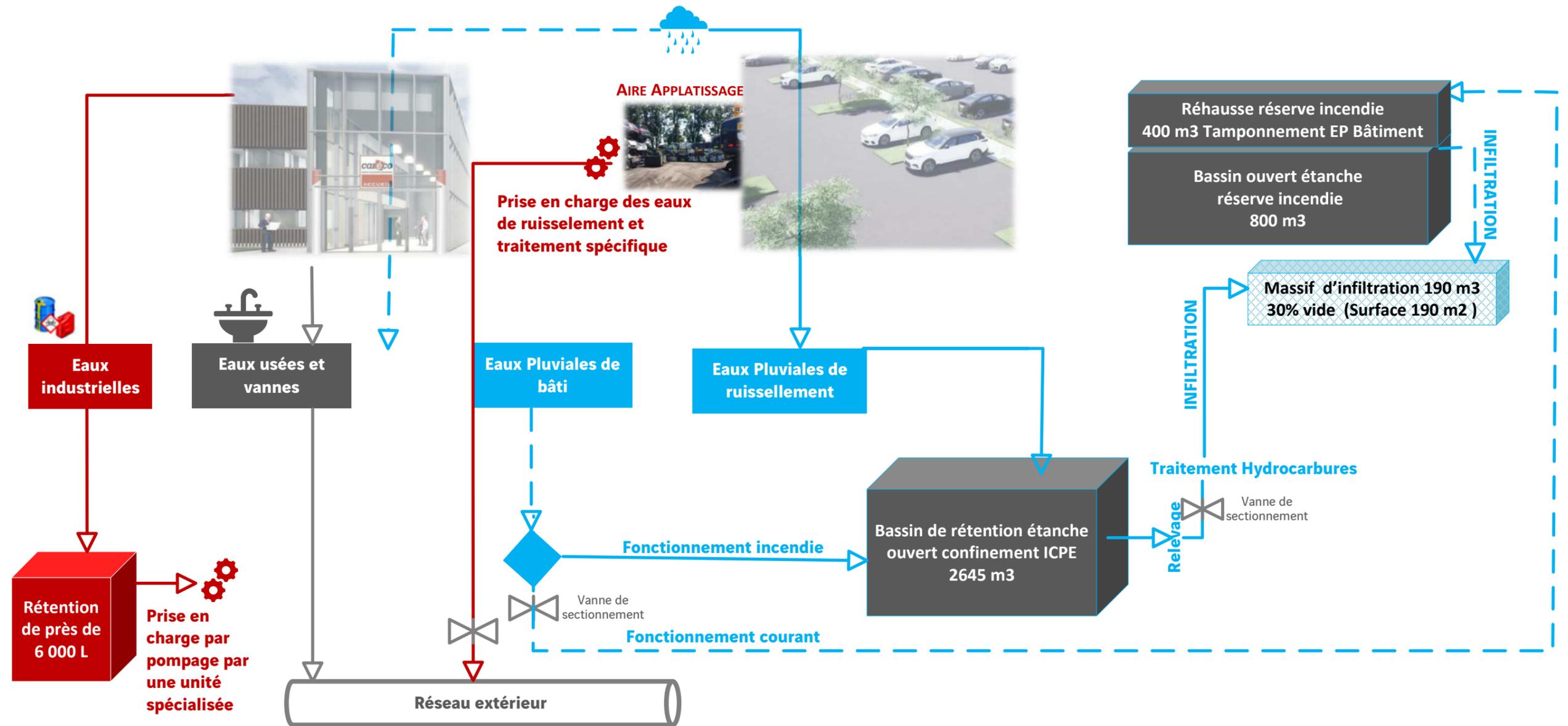
532-01/3

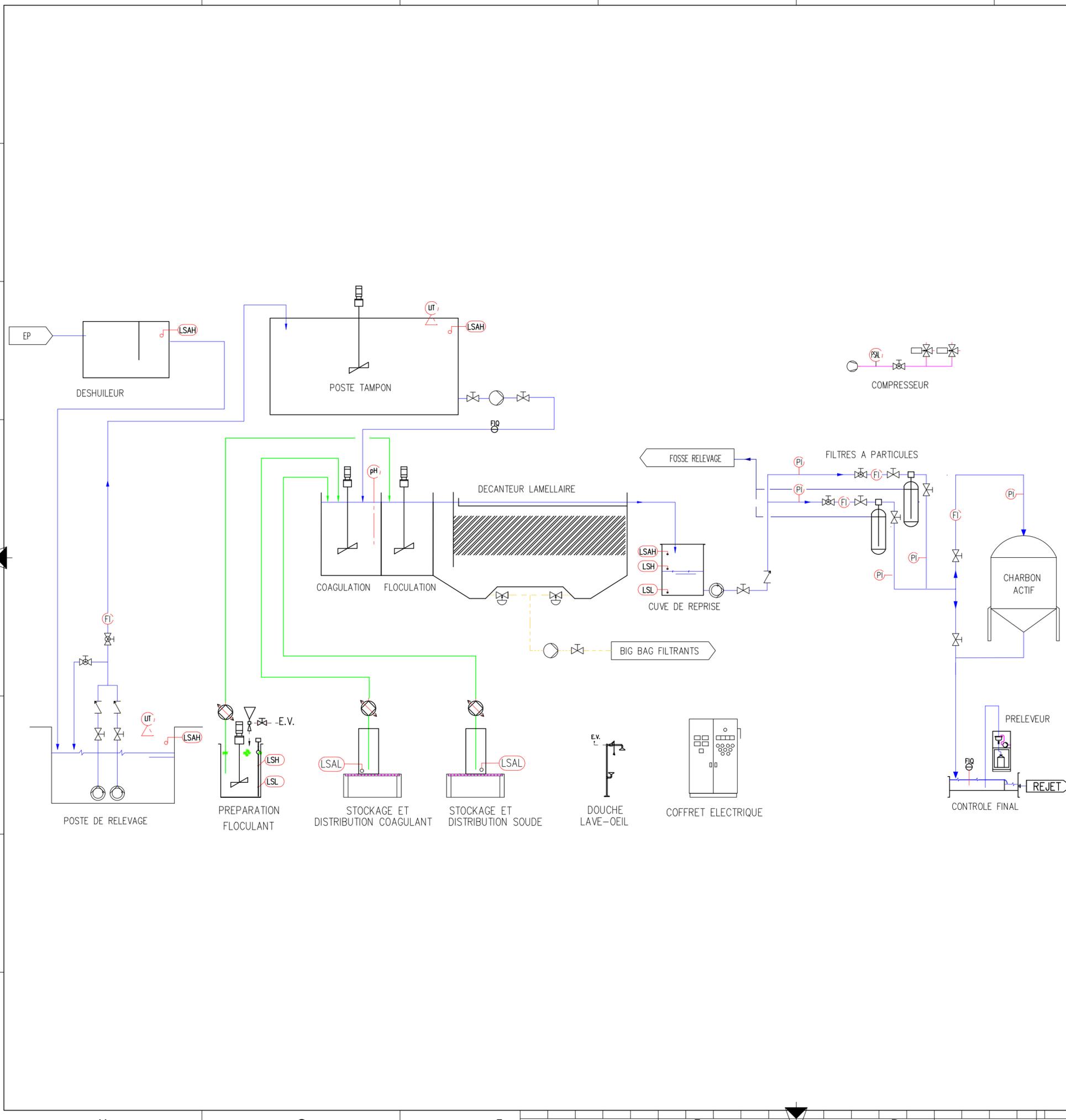
LEGENDE
Schéma de principe du mode de gestion des eaux pluviales

- Pompe de relevage
- Vanne de coupure manuelle
- Décanteur lamellaire à filtre
- Réseau eau de toitures
- - - Réseaux eaux traitées
- - - TROP PLEIN
- Réseau eaux pluviales



Maître d'oeuvre			
	MODULE 3 INGENIERIE 167 rue de Bruges 62840 Saily/Lys jp.parent@m3ing.fr 06.07.96.03.46		
	Objet	Date	Echelle
Schéma de principe du mode de gestion des eaux pluviales Projet CARECO Seclin		Octobre 2021	1/1500





R	28/09/2021	DF	DF	Emission originale
---	------------	----	----	--------------------

R	Date	Dess.	Vérifié	Désignation
R	Date	Drw.	Chk.	Issue

AQUAPROX
I-TECH

Z.A. Des Bethunes
B.P. 19060
95071 CERGY PONTOISE CEDEX
Tél: +33 1.34.30.84.00
Mail: infoi-tech@aquaprox.com

Client:
Project: **CARECO SEUCLIN**
FILIERE EPURATOIRE EAUX PLUVIALES
AVANT -PROJET

N° AFFAIRE
Project Number: **21094.11**

Type de plan:
Drawing type: **Schema de principe P&ID**

Désignation:
Drawing name: **ZONE -**

N° de plan: Drawing number: 101.21094.11	Dessiné Drawn	Vérifié Checked	Format A2	Echelle	Révision -
--	------------------	--------------------	--------------	---------	---------------

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF I-TECH. IT CAN NOT BE REPRODUCED OR TRANSMITTED
CE PLAN EST LA PROPRIETE DE I-TECH. IL NE PEUT ETRE COPIE NI DIVULGUE.

Format: A2 - H:\VITEC\I\TECH - COMMERCIAL\1 - FRANCE\21094-11\CARECO\PLANT\CARECO.PID 21094.11 CARECO 99.dwg

ANNEXE 6

Mesures des niveaux acoustiques initiaux – SOCOTEC

Mesures des niveaux acoustiques existants – SIM engineering IAC

Rapport de mesures acoustique

CREAUTO Seclin



Client : **CREAUTO**
Site de Seclin (59)

Référence SIM : **257G11**

Commande n° : **Voir mail de confirmation de Mr MAERTEN**
En date du 10/02/2012

LE CHARGE D'AFFAIRE :

Maxence BON

11 avril 2012

INFORMATIONS GENERALES

MESURES PRECEDENTES :

Numéro de dossier	Objet	Date
093G06	Campagne de mesure (client : TAUW Environnement)	10/2006

REVISIONS DOSSIER ACTUEL :

Révision	Nature de révision	Date
0	Version initiale	11/04/2012

SUIVI :

	Rédacteur	Vérificateur
Nom	BON	Coudoux
Prénom	Maxence	Sabine
Date	11/04/2012	19/03/2012

SOMMAIRE

INFORMATIONS GENERALES	2
SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	4
<i>Objet de l'étude</i>	4
<i>Contexte réglementaire</i>	5
Réglementation.....	5
Définitions	6
1. GENERALITES SUR LES MESURES.....	7
2. CONDITIONS DE MESURAGE	8
2.1. <i>Conditions de fonctionnement du site</i>	8
2.2. <i>Conditions météorologiques</i>	8
3. POSITION DES POINTS DE MESURE	9
3.1. <i>Localisation sur plan</i>	9
4. RESULTATS	11
4.1. <i>Tableau de résultats des niveaux de bruit ambiant</i>	11
4.2. <i>Tableau de résultats des niveaux de bruit résiduel</i>	12
5. COMPARAISON DE LA SITUATION ACTUELLE AVEC LA REGLEMENTATION.....	13
5.1. <i>Tableau comparatif en limite de propriété</i>	13
5.2. <i>Tableau comparatif en ZER</i>	13
5.3. <i>Commentaires</i>	13
ANNEXES	14
ANNEXE 1 : RAPPEL MATHEMATIQUE SUR LES LOGARITHMES ET LE DECIBEL.....	15
ANNEXE 2 : NOTIONS D'ACOUSTIQUES	16
ANNEXE 3 : METHODOLOGIE ESTIMATION QUALITATIVE METEOROLOGIQUE.....	19
ANNEXE 4 : TABLEAU ESTIMATION QUALITATIVE METEOROLOGIQUE PAR POINT DE MESURE	20
ANNEXE 5 : ÉVOLUTION TEMPORELLE ET NIVEAUX SONORES POUR LES POINTS EN ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE ET LIMITE DE PROPRIETE	21
<i>Point 1</i>	22
<i>Point 2</i>	23
<i>Point 3</i>	25
<i>Point 4</i>	27

INTRODUCTION

OBJET DE L'ETUDE

A la demande de la société CREAUTO représentée par Monsieur MAERTEN, nous avons effectué les présentes mesures acoustiques sur le site de CREAUTO implanté sur la commune de Seclin (59).

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les mesures sont soumises à la réglementation suivante.

REGLEMENTATION

Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation du bruit émis par les installations classées pour la protection de l'environnement.

En zone à émergence réglementée :

En zone à émergence réglementée, les émissions sonores de doivent pas engendrer une **émergence** supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les **zones où celle-ci est réglementée** :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	DIURNE (Emergence admissible pour la période allant de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés)	NOCTURNE (Emergence admissible pour la période allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés)
Supérieur à 35 dB(A) 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)

En limite de propriété :

De plus l'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergences admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder les valeurs suivantes : (sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite)

	DIURNE (période 7h à 22h)	NOCTURNE (période 22h à 7h)
Limite de propriété	70 dB(A)	60 dB(A)

DEFINITIONS

Ci-dessous les définitions des termes inscrits dans l'arrêté.

Emergence :

La différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

Zone à émergence réglementée :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisation opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation 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.

Contrôle de l'émergence :

L'indicateur est la différence entre les niveaux de pression équivalents pondérés A du bruit ambiant et du bruit résiduel.

Dans le cas où la différence entre le niveau équivalent et l'indice fractile L50 est supérieure à 5 dBA, on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L50.

1. GENERALITES SUR LES MESURES

Opérateur(s) :

Maxence BON

Dates d'intervention

Le 11 avril 2012.

Matériel utilisé

- Sonomètres 01dB Type SIP de classe 1 :
 - SIP1, n° de série : 988094
 - SIP2, n° de série : 988065
 - SIP3, n° de série : 30526

Le matériel de mesure a été calibré in situ à l'aide du matériel suivant :

- Calibreur 01dB Type Cal01 n°980059

Les résultats ont été exploités à l'aide des logiciels suivants :

- dBTrait de la marque 01dB

Norme(s) de mesurage

Les mesures ont été réalisées conformément aux prescriptions de la norme suivante :

- NF S 31-010 de décembre 1996 relative à *la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement sans déroger à aucune de ses dispositions ;*

2. CONDITIONS DE MESURAGE

2.1. CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DU SITE

Lors de la campagne de mesure, le site était dans des conditions d'utilisation normales.

2.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions de mesure de la norme NF S 31-010, sont vérifiées si les conditions météo ne présentent pas des vitesses de vent supérieures à 5 m/s soit 18 km/h et de pluie marquée.

Lors de la campagne de mesure, les conditions météo étaient les suivantes :

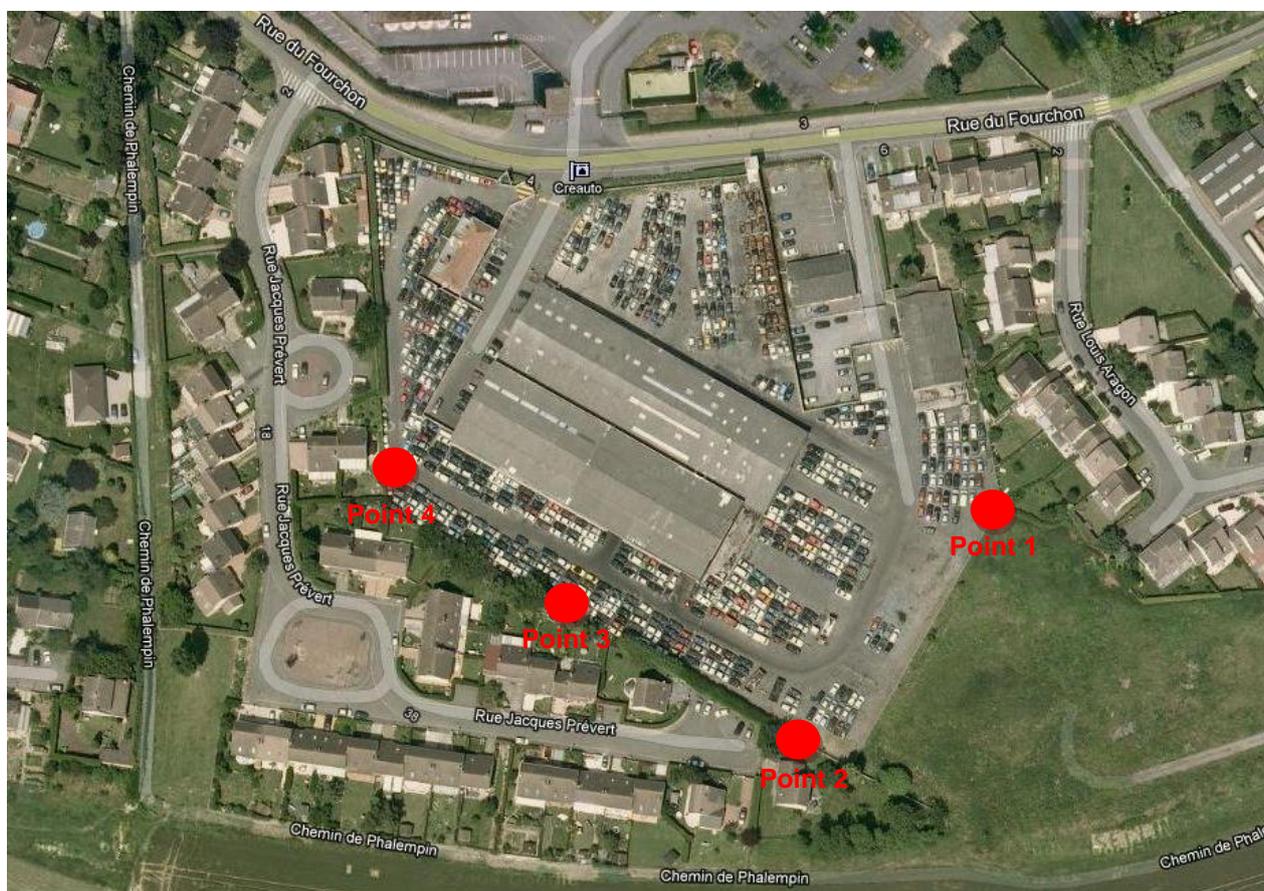
Date	Heure	Température (°C)	Humidité (%)	Vent		Précipitation (mm)
				Direction	Vitesse (km/h)	
11/04/2012	10:00	10,4	62	WNW	15,6	0
11/04/2012	11:00	12	62	WSW	14,4	0
11/04/2012	12:00	11	63	NW	13,1	0
11/04/2012	13:00	10	71	NW	12,3	0
11/04/2012	14:00	10,3	78	WNW	15,1	0

Les tableaux récapitulatifs de l'estimation qualitative par point de mesure de l'influence des conditions météorologiques heure par heure sur les relevés sonométriques sont présentés en annexe 3.

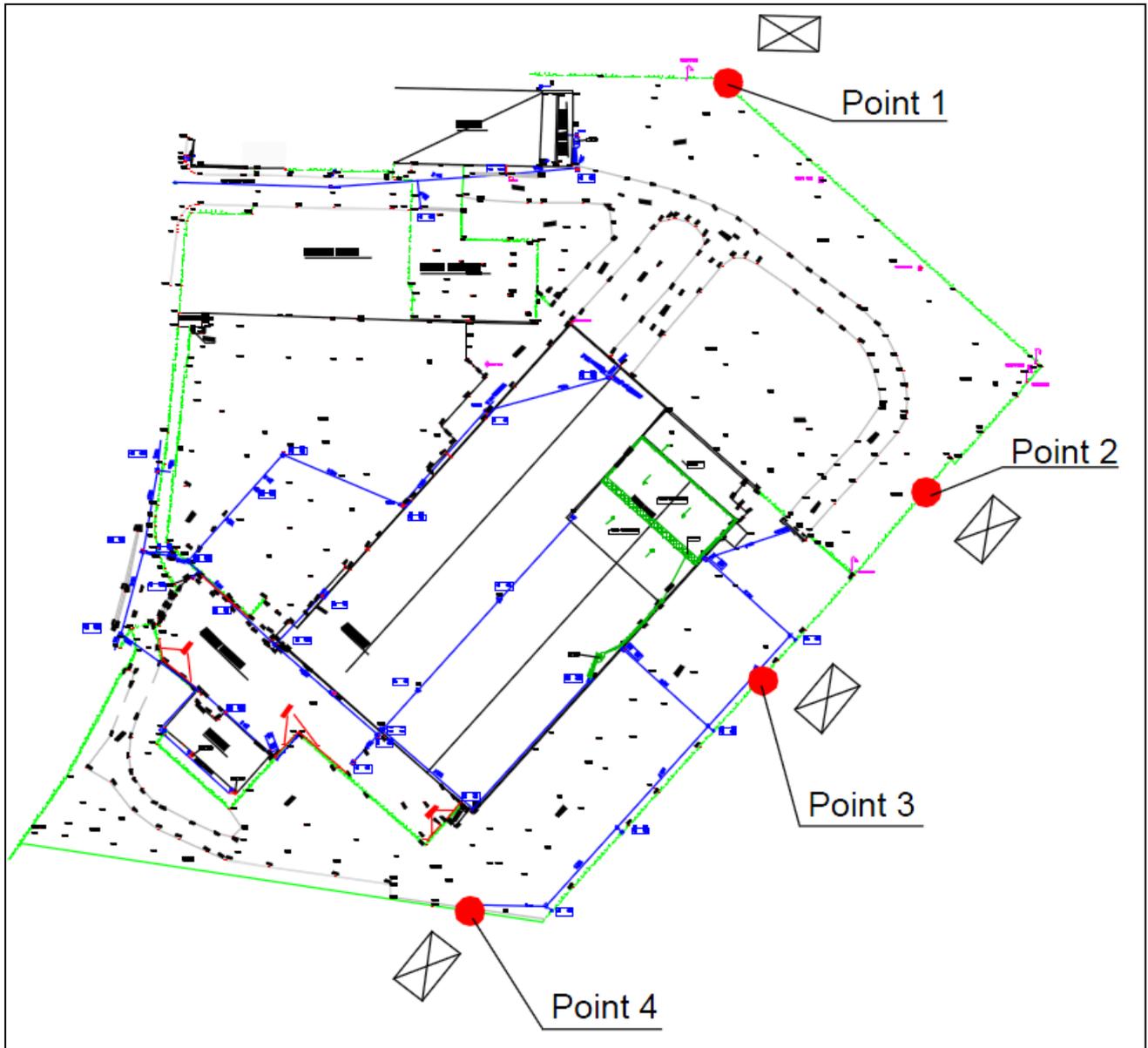
3. POSITION DES POINTS DE MESURE

3.1. LOCALISATION SUR PLAN

La position des points de mesure est présentée ci-dessous.



Pour l'ensemble des points de mesure, le microphone était placé à 1,5 mètres du sol ou de tout obstacle (palissade, ...), à au moins 1m de toute surface réfléchissante et à au moins 2m des façades de bâtiment.



4. RESULTATS

Les résultats des mesures font l'objet des planches jointes en **annexe 5** du présent rapport.

4.1. TABLEAU DE RESULTATS DES NIVEAUX DE BRUIT AMBIANT

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit ambiant. Ces niveaux sont donnés pour la période réglementaire diurne (7h-22h).

Lieu	Période	ZER / LIMITE DE PROPRIETE Niveaux de bruit ambiant	
		LAeq (dB(A))	L50 (dB(A))
Ambiant au point 1	Diurne	52.6	48
Ambiant au point 2	Diurne	50.1	45.4
Ambiant au point 3	Diurne	48.1	45.4
Ambiant au point 4	Diurne	47.0	43.5

4.2. TABLEAU DE RESULTATS DES NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL

Le bruit résiduel a été mesuré lors de l'arrêt des activités entre 12h00 et 14h00

Lieu	ZER / LIMITE DE PROPRIETE Niveaux de bruit résiduel		
	Période	LAeq (dB(A))	L50 (dB(A))
Résiduel au point 1	Diurne	51.7	47.9
Résiduel au point 2	Diurne	48.7	44.2
Résiduel au point 3	Diurne	47.5	44.7
Résiduel au point 4	Diurne	45.8	43.9

5. COMPARAISON DE LA SITUATION ACTUELLE AVEC LA REGLEMENTATION

5.1. TABLEAU COMPARATIF EN LIMITE DE PROPRIETE

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores relevés en limite de propriété et la comparaison de ces résultats avec la réglementation.

Conformément à la réglementation, les niveaux on été arrondis au ½ dB le plus proche.

Points limite propriété	Période	Indice considéré	Niveau ambiant dB(A)	Niveaux sonores limites dB(A)	Conformité
1	Diurne	<i>LAeq</i>	52.5	70	OUI
2	Diurne	<i>LAeq</i>	50.0	70	OUI
3	Diurne	<i>LAeq</i>	48.0	70	OUI
4	Dirune	<i>LAeq</i>	47.0	70	OUI

5.2. TABLEAU COMPARATIF EN ZER

Le tableau ci-dessous présente les émergences sonores relevées en ZER et la comparaison de ces résultats avec la réglementation.

Conformément à la réglementation, les niveaux on été arrondis au ½ dB le plus proche.

Points ZER	Période	Indice considéré	Niveau ambiant dB(A)	Niveau Résiduel dB(A)	Émergence admissible dB(A)	Émergence calculée dB(A)	Conformité
1	Diurne	<i>LAeq</i>	52.5	51.5	5.0	1	OUI
2	Diurne	<i>LAeq</i>	50.0	48.5	5.0	1.5	OUI
3	Diurne	<i>LAeq</i>	48.0	47.5	5.0	0.5	OUI
4	Diurne	<i>LAeq</i>	47.0	46.0	5.0	1	OUI

5.3. COMMENTAIRES

Nous ne constatons aucun dépassement, que ce soit pour les émergences ou pour les niveaux sonores réglementaires.

Nous attirons toutefois votre attention sur les ateliers dont les portes étaient ouvertes, ainsi que sur l'ouverture et la fermeture bruyante du portillon donnant accès au parc.

Annexes

ANNEXE 1 : Rappel mathématique sur les logarithmes et le décibel

Échelle logarithmique : le décibel

La sensation auditive est due à une variation de pression autour de la pression moyenne, qui à l'air libre correspond à la pression atmosphérique.

La gamme de ces variations de pression que peut capter l'oreille humaine est très étendue : de 0,00002 Pascal (seuil d'audibilité) à 20 Pascal (seuil de douleur).

Par commodité, pour réduire l'étendue de cette échelle linéaire, il a été adopté une échelle logarithmique.

La définition générale du décibel est la suivante :

Valeur en décibel = $10 \times \log (G/G_0)$

où : G est la valeur linéaire, et G_0 une valeur de référence

Rappel sur les logarithmes :

Le logarithme utilisé pour le calcul de décibel est le logarithme en base 10.

La fonction inverse est la fonction puissance de 10. :

Si $Y = \log(X)$, alors $X = 10^Y$

Addition des décibels :

La définition du niveau de pression en décibel est : $L_p = 10 \times \log(P)$, avec $P = P^2/P_0^2$ où P_0 est la valeur de référence arbitraire.

On veut additionner 2 niveaux en dB : $L_{pT} = L_{p1} + L_{p2}$

$P1 = 10^{(L_{p1}/10)}$

$P2 = 10^{(L_{p2}/10)}$

$PT = 10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p2}/10)}$

$L_{pT} = 10 \times \log(10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p2}/10)})$

Remarque : si $L_{p1} = L_{p2}$ alors

$L_{pT} = 10 \times \log(10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p1}/10)})$

$L_{pT} = 10 \times \log(2 \times 10^{(L_{p1}/10)})$

$L_{pT} = 10 \times \log(10^{(L_{p1}/10)} + 10 \times \log(2))$

$L_{pT} = L_{p1} + 3$

Rappel : $\log(a \times b) = \log(a) + \log(b)$

Sur le même principe, on peut ajouter plusieurs niveaux logarithmiques, ou faire des soustractions.

ANNEXE 2 : Notions d'acoustiques

Les notions abordées dans ce rapport de mesure sont explicitées dans la norme NFS 31-010. Leurs définitions sont les suivantes :

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A : $L_{Aeq,T}$

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu et stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction temps. Il est défini par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2}{P_0^2} dt \right]$$

$L_{Aeq,T}$: est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t_1 et se termine à t_2 ;

P_0 : est la pression acoustique de référence 20 μ Pa ;

$P_A(t)$: est la pression acoustique instantanée pondérée A du signal.

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court » : $L_{Aeq,\tau}$

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps « court ». Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration, a pour symbole T. Le L_{Aeq} court est utilisé pour obtenir une représentation fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesure. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10s. Dans ce cas, on peut calculer par exemple le niveau continu équivalent du bruit particulier par la formule suivante :

$$L_{Aeq,T_{part}} = 10 \log \left[\frac{1}{T_{part}} \sum_{i=1}^N \tau \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,\tau})_i} \right]$$

T_{part} : est la durée totale d'apparition du bruit particulier : $T_{part} = \tau \cdot N$,

T : est le temps d'intégration choisi pour la détermination des L_{Aeq} courts,

N : est le nombre total de valeurs de L_{Aeq} courts décrivant la contribution énergétique du bruit particulier considéré,

$L_{Aeq,\tau}$: est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court ».

Niveau acoustique fractile : $L_{AN,\tau}$

Par analyse statistique de L_{Aeq} courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ».

Son symbole est $L_{AN,\tau}$, par exemple $L_{90,1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90% de l'intervalle de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1s.

Intervalle de mesure :

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique moyenne pondérée A est intégrée et moyennée.

Intervalle d'observation :

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

NB : Dans le cas de mesures en continu, l'intervalle d'observation est égal à l'intervalle de mesure, sinon il est plus grand.

Intervalle de référence :

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

Bruit ambiant :

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier :

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant.

Bruit résiduel :

Bruit ambiant en l'absence du (des) bruits particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Émergence :

Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

Tonalité :

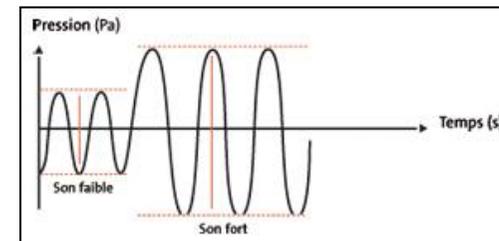
La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement supérieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant pour la bande considérée:

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10s.

63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6,3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Mesurer le bruit :

La pression sonore s'exprime en pascal. L'oreille humaine perçoit des sons à partir de 20 micro pascals (seuil d'audibilité) et jusqu'à 20 pascals (seuil de la douleur). Cette unité est peu pratique, c'est pourquoi les acousticiens ont défini une nouvelle unité : le décibel (dB), qui permet de comprimer cette gamme entre 0 (seuil d'audibilité) et 120 (seuil de la douleur). Le décibel représente la plus petite variation de l'air d'intensité sonore perceptible par l'oreille humaine.



Additionner les bruits :

Les décibels sont des **logarithmes**, on ne peut donc pas les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux. Pour rester simple, sachez que... si le niveau du bruit double, cela correspond à l'émission de 3 dB de plus. s'il diminue de moitié, son niveau aura 3 dB de moins. Afin de connaître le niveau global de bruit émis par plusieurs sources en même temps, deux règles s'appliquent :

- Pour des bruits de niveaux très sensiblement différents (≥10 dB)
 20 dB + 50 dB ≠ 70 dB
 20 dB + 50 dB = 50 dB
 Le bruit le plus fort masque le plus faible.

➤ Pour des bruits de niveaux équivalents (≤ 10 dB)

50 dB + 50 dB \neq 100 dB

50 dB + 50 dB = 53 dB

Échelle de bruit :

L'échelle du bruit s'étend de **0 dB (seuil d'audibilité)** à **130 dB (seuil de la douleur)**. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 décibels. On trouve des niveaux supérieurs à 90 dB essentiellement dans la vie professionnelle (industrie, armée, artisanat...) et dans certaines activités de loisirs (chasse, musique, sports mécaniques). Les discothèques et salles de concert ont, quant à elles, un niveau sonore maximal autorisé de 105 dB. Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux supérieurs à 130 dB et pouvant aller jusqu'à 200 dB.

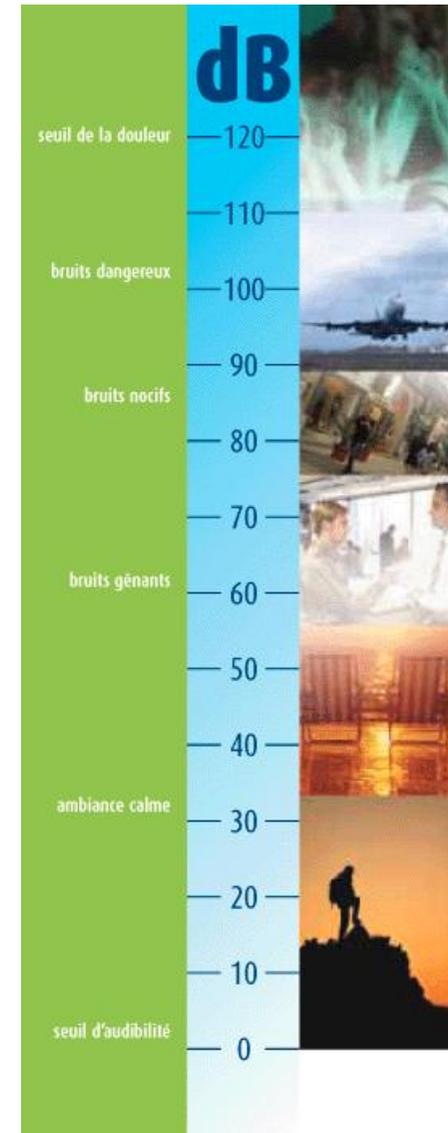
Le graphique ci-contre présente en image une échelle de bruit.

Le décibel pondéré A :

Le décibel pondéré A est une correction par bande de fréquence du niveau décibel afin de se rapprocher de la perception de l'oreille humaine.

La pondération effectuée par bande d'octave est présentée dans le tableau ci-dessous (ici entre 63 et 4000 Hz) :

Bande de fréquence	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4kHz
Pondération A (dB)	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1



ANNEXE 3 : Méthodologie estimation qualitative météorologique

D'après la norme NFS 31-010, deux critères météorologiques (conditions de vent et température, appréciées sans mesure, par simple observation) sont associés à chaque point de mesure dont le codage figure ci-dessous :

Conditions de vent :

- U1 : Vent fort (3m/s à 5m/s) contraire au sens source-récepteur ;
- U2 : Vent moyen à faible (3m/s à 3m/s) contraire **ou** vent fort, peu contraire ;
- U3 : Vent nul ou vent quelconque de travers ;
- U4 : Vent moyen à faible portant **ou** vent fort peu portant ($\pm 45^\circ$) ;
- U5 : Vent fort portant.

Température :

- T1 : Jour **et** fort ensoleillement **et** surface sèche **et** peu de vent ;
- T2 : Mêmes conditions que T1 mais au moins une **et** non vérifiée ;
- T3 : Lever de soleil **ou** coucher du soleil ou (temps couvert **et** venteux **et** surface pas trop humide) ;
- T4 : Nuit **et** (nuageux **ou** vent) ;
- T5 : Nuit **et** ciel dégagé **et** vent faible.

Une fois le codage effectué en chaque point, une estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- : Etat météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore ;
- : Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore ;
- Z : Effets météorologiques nuls ou négligeables ;
- + : Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore ;
- ++ : Etat météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore ;

ANNEXE 4 : Tableau estimation qualitative météorologique par point de mesure

Date	Heure	Point 1		Point 2		Point 3		Point 4	
		Repères	Estimation qualitative						
11/04/2012	10:00	U5 T2	+	U4 T2	Z	U4 T2	Z	U4 T2	Z
11/04/2012	11:00	U5 T2	+	U4 T2	Z	U4 T2	Z	U1 T2	--
11/04/2012	12:00	U4 T2	Z						
11/04/2012	13:00	U4 T2	Z						
11/04/2012	14:00	U5 T3	++	U4 T3	+	U4 T3	+	U4 T3	+

ANNEXE 5 : Évolution temporelle et niveaux sonores pour les points en zone à émergence réglementée et limite de propriété

Les résultats des mesures font l'objet des ci-après ; elles contiennent :

- Un diagramme représentatif de évolution temporelle des niveaux sonores mesurés, avec :
 - En abscisse : le temps d'évolution,
 - En ordonnée : le niveau de pression en dB(A).

- un diagramme représentatif de l'analyse spectrale par bandes de tiers d'octave des niveaux sonores mesurés, permettant de détecter d'éventuelles tonalités marquées, avec :
 - En abscisse : la fréquence en tiers d'octave,
 - En ordonnée : le niveau de pression en dB(A).

En partie inférieure de chaque planche un tableau indiquant :

Le niveau sonore équivalent pondéré A (**LAeq,T**) correspondant à la moyenne énergétique du niveau sonore ambiant relevé durant un temps d'intégration T spécifié.

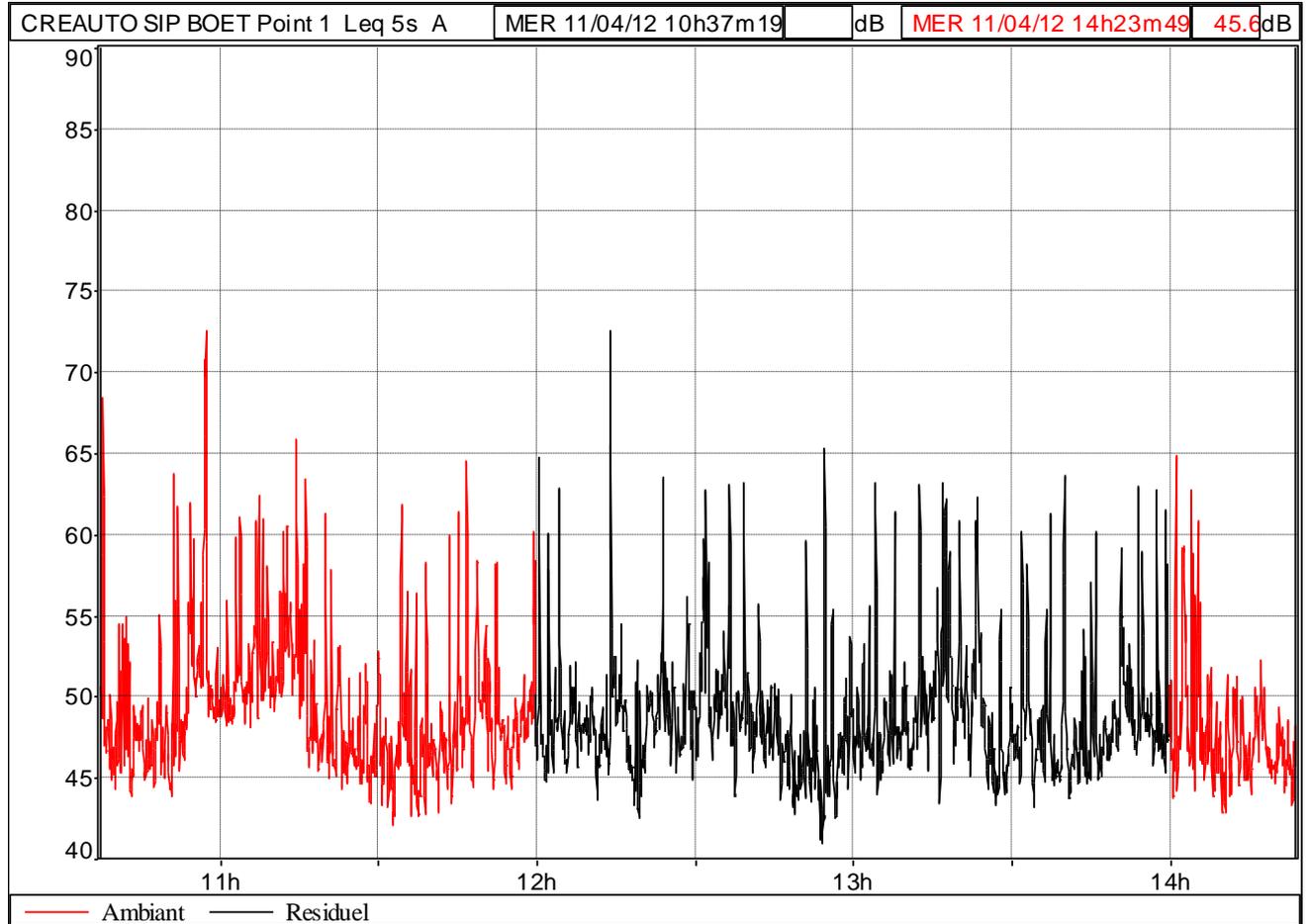
Le niveau sonore fractile **L50** correspondant au niveau sonore dépassé pendant respectivement 50% du temps de mesurage.

NOTA : Toutes les valeurs présentées dans les tableaux seront **arrondies au demi dB le plus proche** conformément à la recommandation de la norme NFS 31-010.

Dans le cas où la différence entre l'indice **LAeq** et l'indice **L50** est supérieure ou égale à **5 dB(A)**, nous prenons comme critère d'émergence la différence entre les indices **L50** des bruits ambiant et résiduel, conformément à l'arrêté du 23/01/97, sauf si le bruit particulier de l'établissement est intermittent.

Point 1

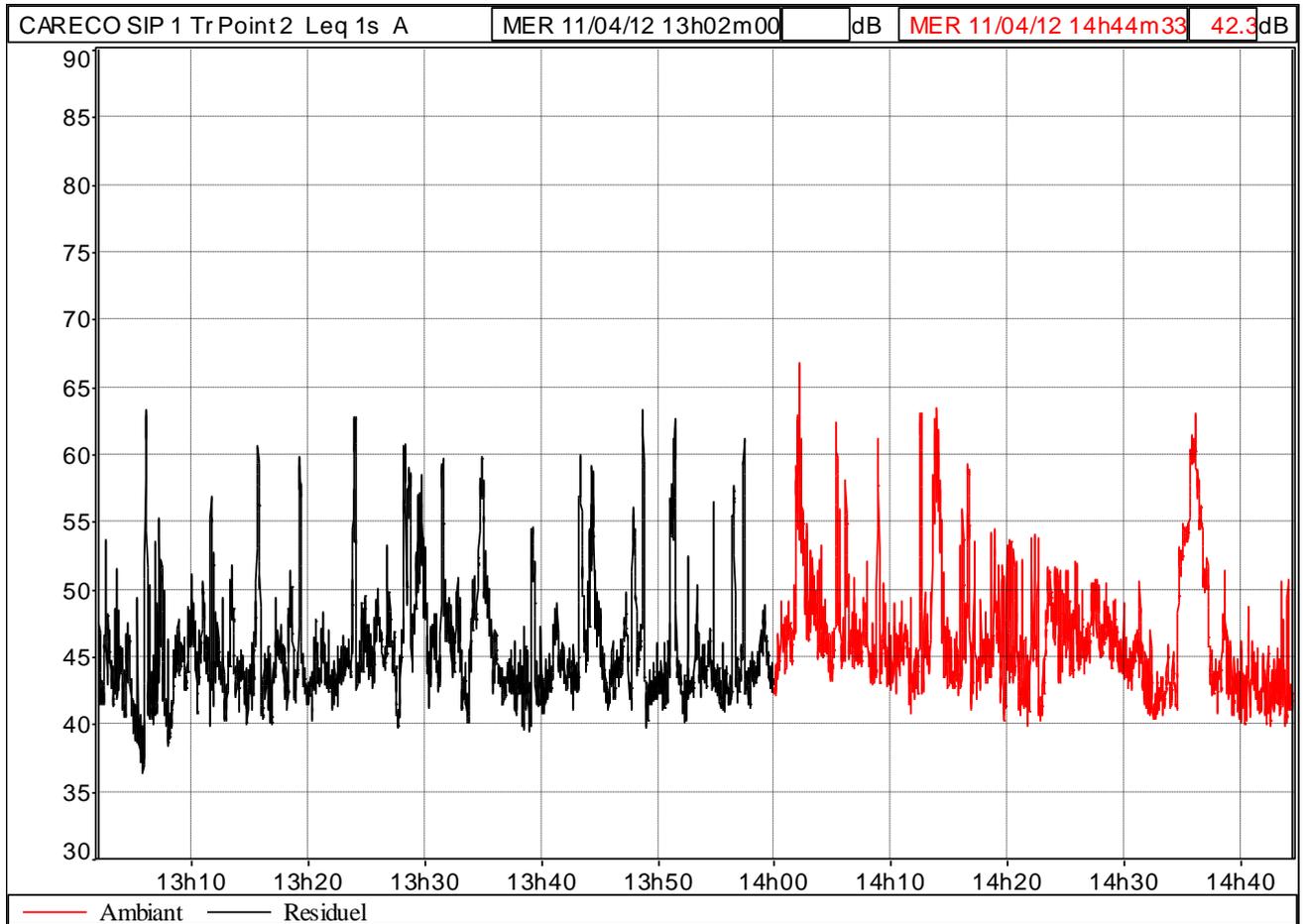
Evolution temporelle



Niveaux de bruit

Lieu		CREAUTO SIP BOET Point 1
Type de données		Leq
Pondération		A
Début		11/04/2012 10:37
Fin		11/04/2012 14:23
Source	Leq particulier	L50
	dB	dB
Ambiant	52,6	48
Residuel	51,7	47,9

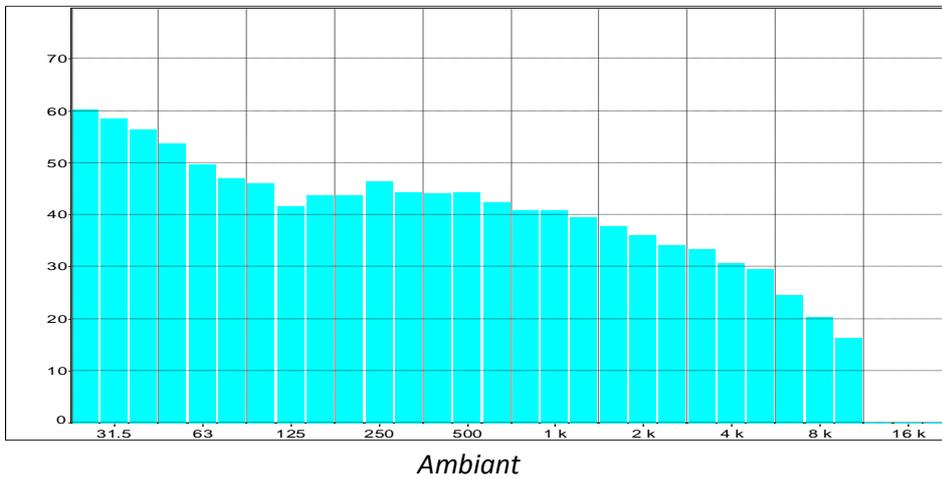
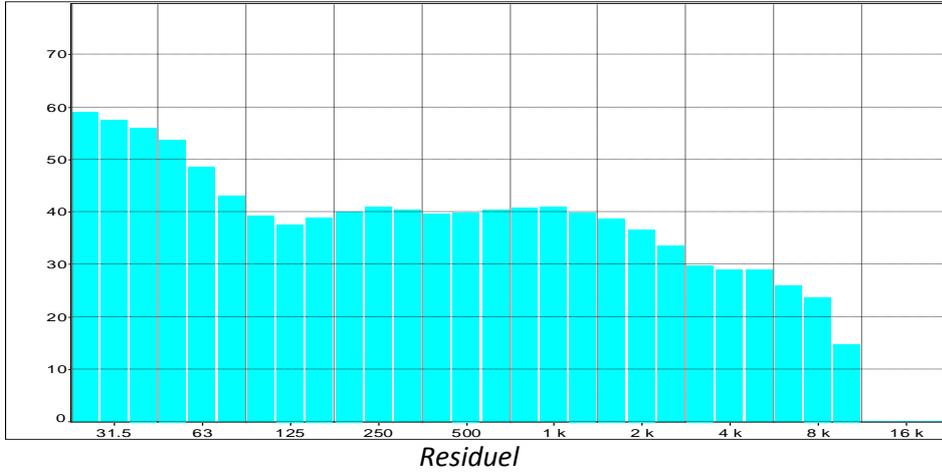
Point 2



Niveaux de bruit

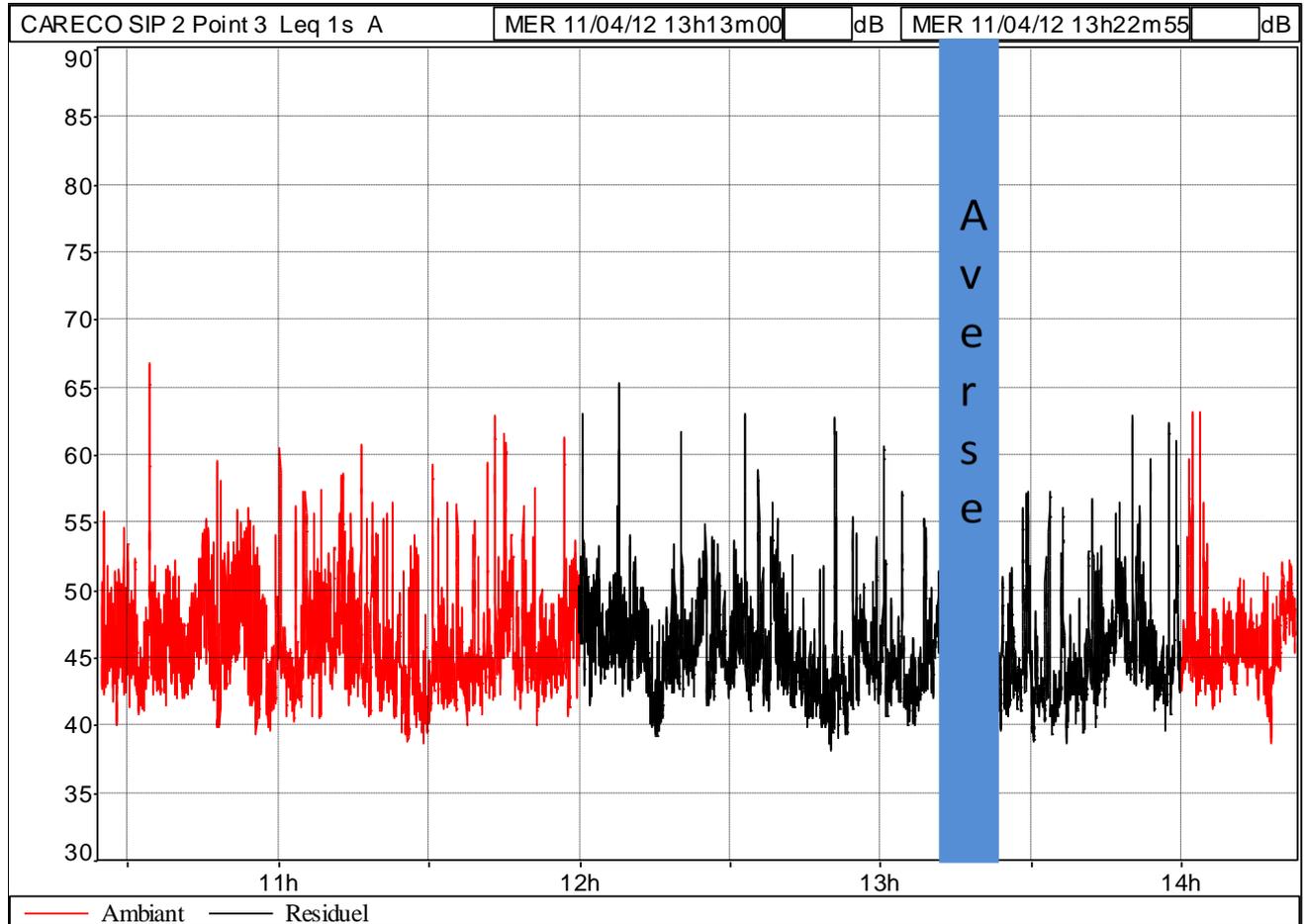
CARECO SIP 2 Point 3		
Type de données	Leq	
Pondération	A	
Début	11/04/2012 13:02	
Fin	11/04/2012 14:44	
Source	Leq particulier dB	L50 dB
Ambiant	50,1	45,4
Residuel	48,7	44,2

Analyse spectrale



Point 3

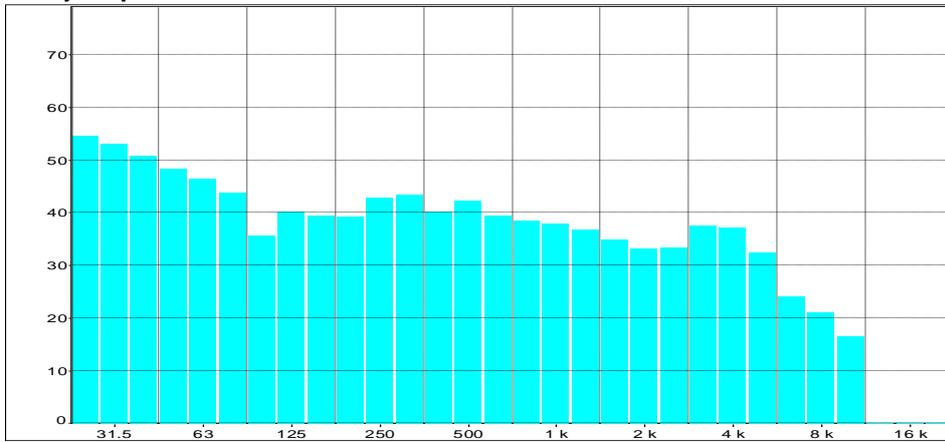
Evolution temporelle



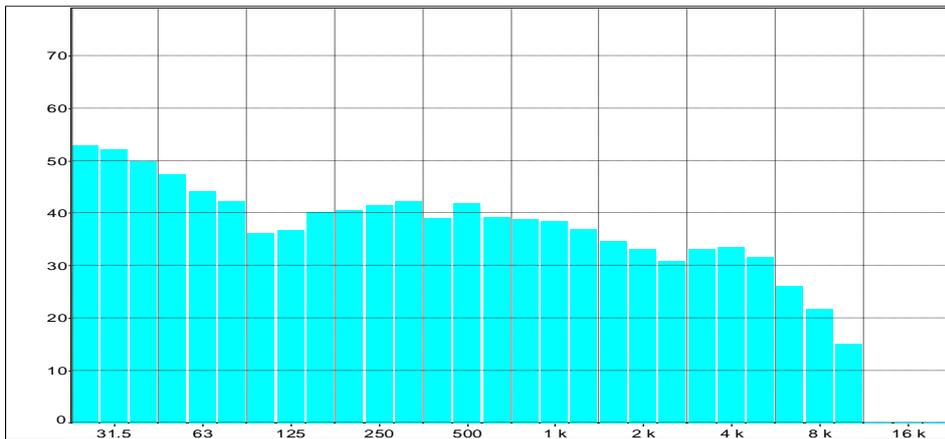
Niveaux de bruit

CARECO SIP 2 Point 3		
Type de données	Leq	
Pondération	A	
Début	11/04/2012 10:24	
Fin	11/04/2012 14:22	
Source	Leq particulier dB	L50 dB
Ambiant	48,1	45,4
Residuel	47,5	44,7

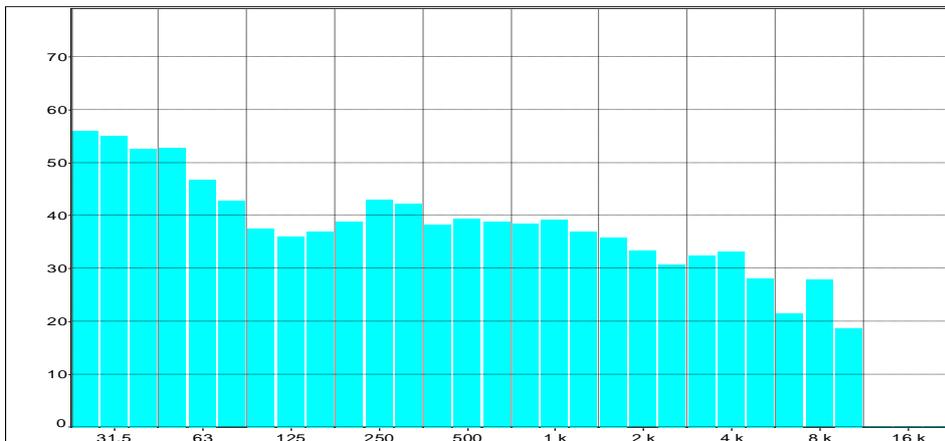
Analyse spectrale



Ambiant 1



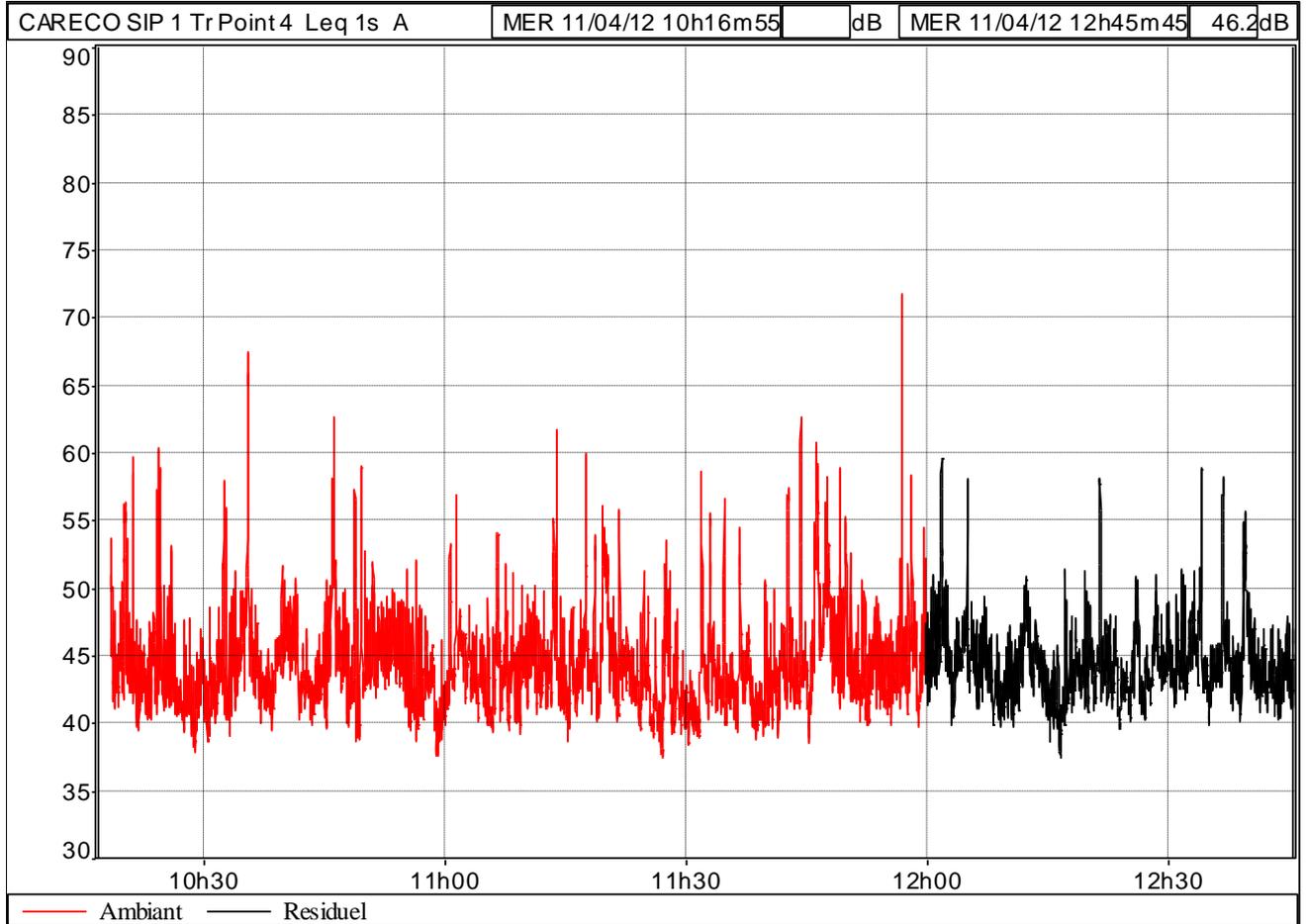
Residuel



Ambiant 2

Point 4

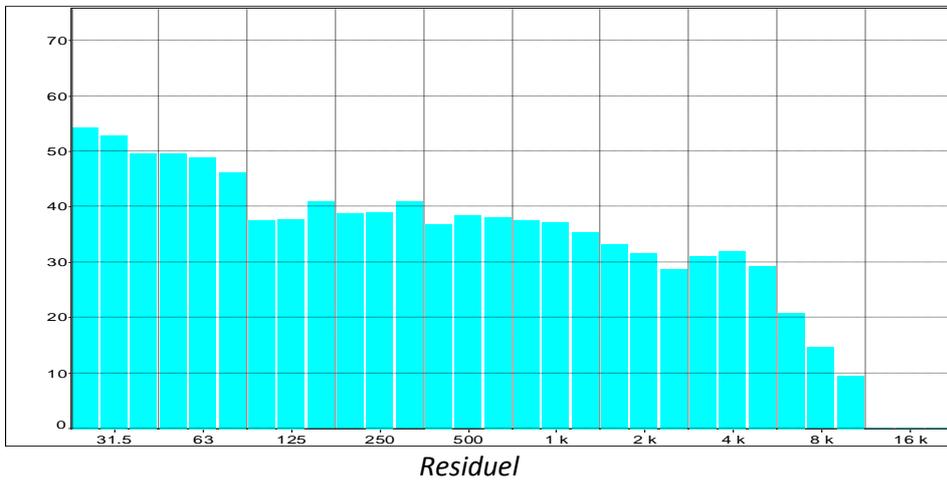
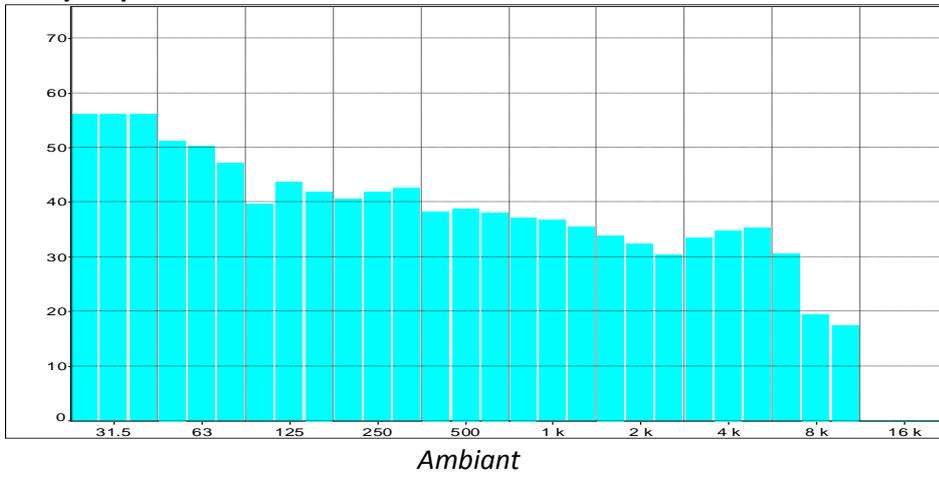
Evolution temporelle



Niveaux de bruit

CARECO SIP 1 Tr Point 4		
Type de données	Leq	
Pondération	A	
Début	11/04/2012 10:16	
Fin	11/04/2012 12:45	
Source	Leq particulier dB	L50 dB
Ambiant	47	43,5
Residuel	45,8	43,9

Analyse spectrale



Rapport de mesures acoustiques Impact environnemental ICPE

CARECO SECLIN



Client : **CARECO**
Site de Seclin (59)

Référence SIM : **15CAG288**

Commande n° : **confirmation par mail du 19/11/2015**

Le 19 février 2016

Alex BATAILLE

03.20.05.88.70

a.bataille@sim-engineering.com

INFORMATIONS GENERALES

Précédentes études :

Numéro de dossier	Objet	Date
257G11	Mesures environnementales ICPE	04/2012

Révisions dossier actuel :

Révision	Nature de révision	Date
0	Version initiale	19/02/2016

Suivi :

	Rédacteur	Vérificateur
Nom	Alex	Maxence
Prénom	BATAILLE	BON
Date	19/02/2016	19/02/2016

SOMMAIRE

INFORMATIONS GENERALES.....	2
SOMMAIRE	3
INTRODUCTION & GENERALITES.....	4
1. OBJET DE L'ETUDE	5
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	5
2.1. Principales définitions.....	6
2.2. Textes réglementaires.....	7
PRESENTATION DE LA CAMPAGNE DE MESURES	8
1. GENERALITES SUR LES MESURES.....	9
2. CONDITIONS DE MESURAGE	10
2.1. Conditions météorologiques.....	10
2.2. Conditions de fonctionnement du site	12
3. POSITION DES POINTS DE MESURE	13
3.1. Points en LIMITE DE PROPRIETE et ZER.....	13
RESULTATS & ANALYSE	15
1. RESULTATS DES MESURES	16
1.1. Tableau de résultats en limite de propriété.....	16
1.2. Tableau de résultats en Zone à Emergences Réglementées.....	17
2. CONFORMITE REGLEMENTAIRE LORS DE LA CAMPAGNE DE MESURES	18
2.1. En Limite de Propriété.....	18
2.2. En ZER.....	19
3. COMPARAISON DES RELEVES AVEC LA CAMPAGNE DE MESURES PRECEDENTE.....	20
3.1. Mesures en limite de propriété.....	20
3.2. Mesures en ZER.....	21
CONCLUSION & PERSPECTIVES	22
ANNEXES	24

Introduction & Généralités

1. OBJET DE L'ETUDE

A la demande de la société CARECO représentée par Monsieur MAERTEN, nous avons effectué les présentes mesures acoustiques sur le site de Seclin (59).

Ces mesures s'inscrivent dans le cadre d'un contrôle des émissions sonores liées au fonctionnement des installations. Les mesures ont été effectuées site en fonctionnement pour caractériser le bruit ambiant, et site à l'arrêt pour caractériser le bruit résiduel. Ces valeurs permettront d'estimer la conformité avec les critères définis par l'arrêté d'exploitation.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les émissions sonores de l'établissement sont soumises aux prescriptions des textes suivants :

- Arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation propre à l'établissement

Les principales caractéristiques de ces textes sont présentées ci-après.

2.1. PRINCIPALES DEFINITIONS

Bruit résiduel :

Ensemble des bruits habituels en l'absence du bruit émis par l'objet de l'étude.

Bruit particulier :

Bruit émis par l'objet de l'étude seul en dehors du bruit résiduel.

Bruit ambiant :

Bruit total existant, incluant le bruit résiduel et le bruit particulier.

Émergence :

Différence entre les niveaux de bruit ambiant et de bruit résiduel.

Dans le cas d'un établissement soumis à autorisation préfectorale, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

Zone à Émergence Réglementée (ZER) :

La Zone à Emergence Réglementée inclus les zones suivantes :

- **l'intérieur des immeubles habités** ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation **et leurs parties extérieures** ;
- **les zones constructibles** définies par des documents d'urbanisation opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures, à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Contrôle de l'émergence :

Le contrôle de l'émergence s'effectue au niveau des ZER les plus proches de l'établissement.

Dans le cas où la différence entre le niveau équivalent L_{Aeq} et l'indice fractile L_{50} est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L_{50} .

Tonalité marquée :

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant, pour la bande considérée :

Bande de 1/3 d'octave	De 63 Hz à 315 Hz	De 400 Hz à 1250 Hz	De 1,6 kHz à 6,3 kHz
Critère de tonalité marquée	10 dB	5 dB	5 dB

2.2. TEXTES REGLEMENTAIRES

2.2.1. ARRETE MINISTERIEL DU 23 JANVIER 1997

- **En zone à émergence réglementée**, les émissions sonores de doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après :

Niveau de bruit ambiant en ZER	Émergences admissibles en ZER	
	DIURNE De 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	NOCTURNE De 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
> 35 dB(A) ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

- **En limites de propriétés**

De plus, l'arrêté fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser **en limites de propriété** de l'établissement, déterminées de manière à assurer le respect des valeurs d'émergences.

Les valeurs fixées par l'arrêté ne peuvent excéder **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.

- **Tonalité marquée**

Si le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée, sa durée d'apparition ne devra pas excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne et nocturne.

2.2.2. ARRETE PREFECTORAL D'AUTORISATION D'EXPLOITATION DU PROPRE A L'ETABLISSEMENT

L'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation reprend intégralement les prescriptions de l'arrêté ministériel du 23 Janvier 1997et définit les niveaux admissibles en limite de propriété :

Niveaux de bruit ambiant admissibles en Limite de Propriété	
DIURNE De 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	NOCTURNE De 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
70 dB(A)	60 dB(A)

1^{ère} PARTIE

Présentation de la campagne de mesures

1. GENERALITES SUR LES MESURES

Opérateur(s) :

Alex BATAILLE

Dates d'intervention

Le 11 février 2016

Matériel utilisé

Les mesures ont été réalisées à l'aide du matériel suivant :

- Sonomètres CIRRUS Optimus vert type CR:171B de classe 1 :
 - CR1, n° de série : G071644
 - CR2, n° de série : G071647
 - CR3, n° de série : G071649
 - CR4, n° de série : G071654

Le matériel de mesure a été calibré in situ à l'aide du matériel suivant :

- Calibre Cirrus CAL0 Type CR515, n°57316

Les résultats ont été exploités à l'aide des logiciels suivants:

- SIM-LEA, logiciel de dépouillement conçu par IAC-SIM ENGINEERING

Norme(s) de mesurage

Les mesures ont été réalisées conformément aux prescriptions de la norme suivante :

- NF S 31-010 de décembre 1996 relative à *la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement sans déroger à aucune de ses dispositions ;*

2. CONDITIONS DE MESURAGE

2.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

2.1.1. METHODOLOGIE DE MESURE

Lors de la campagne de mesure, les conditions météo ont été relevées à la station Météo France de Lille-Lesquin, selon les caractéristiques suivantes.

Station Météo France (relevé horaire)

- Cette station permet d'enregistrer les paramètres suivants :
 - La température de l'air sous abri
 - L'humidité relative horaire sous abris
 - La direction du vent à 10m d'altitude
 - La vitesse du vent à 10m d'altitude
 - La hauteur de pluie (ou de fusion de la neige)

Ces paramètres sont donnés par heure et sont recueillis dans l'heure précédente (pluie), moyennés sur les 10 minutes précédant l'heure ronde (direction et vitesse du vent) ou relevés à l'heure ronde (température de l'air et l'humidité relative).

Les tableaux de relevé ci-après présentent ces valeurs pour chaque intervalle de temps d'une heure, débutant à l'horaire indiqué.

2.1.2. TABLEAU DE RELEVES

Les conditions de mesurage de la norme NF S 31-010 sont vérifiées si les conditions météo ne présentent pas des vitesses de vent supérieures à 5 m/s soit 18 km/h et de pluie marquée.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs relevées :

Date	Heure	Température °C	Humidité %	Direction vent	Vitesse vent km/h	Précipitation mm
11/02/2016	09:00	3,0	96,0	S	9,7	0,0
11/02/2016	10:00	4,4	94,0	SSW	14,4	0,0
11/02/2016	11:00	5,8	86,0	SSW	19,8	0,0
11/02/2016	12:00	5,7	83,0	S	15,1	0,0
11/02/2016	13:00	5,3	85,0	SSW	16,9	0,0
11/02/2016	14:00	5,4	90,0	SSW	7,6	0,4
11/02/2016	15:00	5,3	91,0	SW	5,0	0,2
11/02/2016	16:00	5,4	89,0	W	7,9	0,0
11/02/2016	17:00	4,5	89,0	W	9,0	0,0

Les données enregistrées pendant les périodes dont les conditions météorologiques ne correspondent pas aux préconisations de la norme ont été retirées de l'analyse.

Les données enregistrées pendant les périodes pour lesquelles les précipitations sont inférieures à 0,4mm / heure, ont été conservées car celles-ci n'ont pas d'impact sur les mesures acoustiques.

De même, les données enregistrées pendant les périodes pour lesquelles le vent était supérieur à 5 m/s ont été conservées car ces conditions n'étaient pas représentatives des conditions locales à Seclin.

La méthodologie et les tableaux récapitulatifs de l'estimation qualitative par point de mesure de l'influence des conditions météorologiques heure par heure sur les relevés sonométriques sont présentés en **Annexes**.

2.2. CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DU SITE

Lors de notre intervention, le site fonctionnait selon ses horaires habituels (8h-12h30 et 14h-17h).

Un arrêt habituel de l'activité a été effectué entre 12h30 et 14h00, servant de période de référence pour le bruit résiduel.

L'activité exercée varie au cours de la journée. Nous notons en particulier les activités suivantes :

- Déplacement de véhicules portés sur chariot élévateur
- Chargement déchargement de poids lourds
- Activité atelier (prélèvement pièces, conditionnement avant entreposage des véhicules)

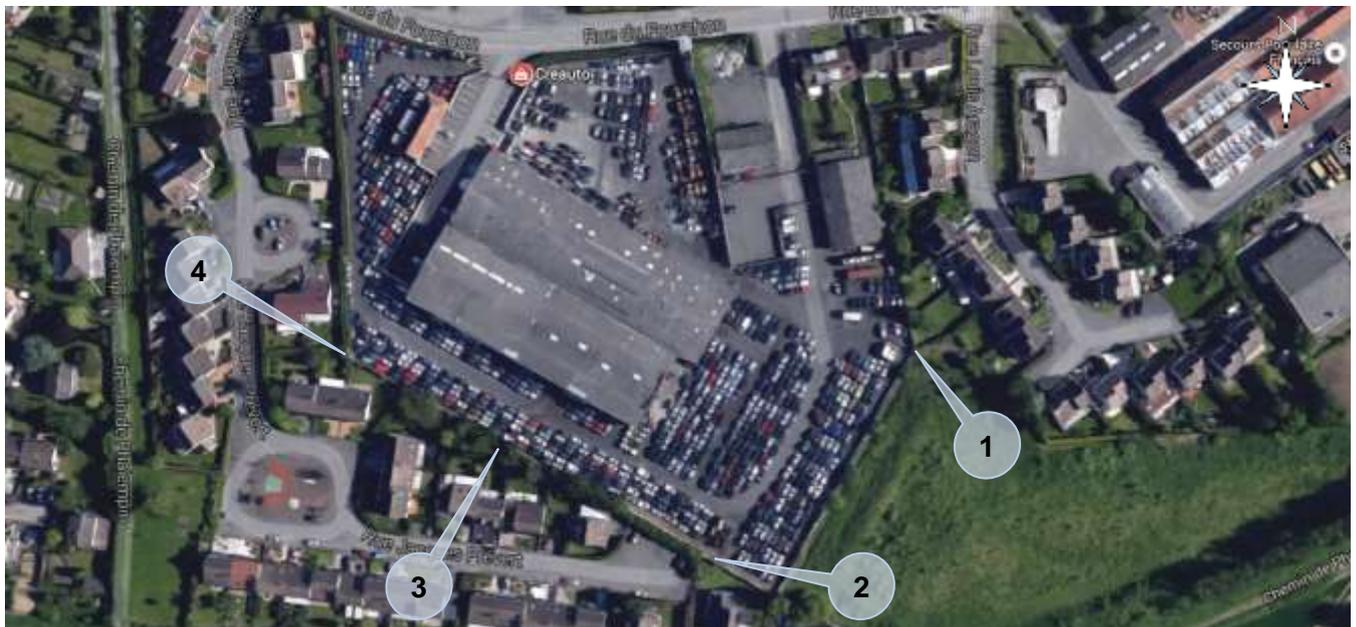
3. POSITION DES POINTS DE MESURE

3.1. POINTS EN LIMITE DE PROPRIETE ET ZER

3.1.1. LOCALISATION SUR PLAN

Pour l'ensemble des points de mesure, le microphone était placé à :

- 1,5 m du sol ou de tout obstacle,
- 1m ou plus de toute surface réfléchissante
- 2m ou plus des façades de bâtiment.



Légende :

- A Mesures de bruit Ambiant en Limite de Propriété et ZER

3.1.2. INFORMATIONS SUR LA LOCALISATION DES POINTS DE MESURE

Lieu	Emplacement	Photo
Point 1	Limite de propriété Est du site Représentatif ZER située rue Louis Aragon	
Point 2	Limite de propriété Sud du site Représentatif ZER située au bout de la rue Jacques Prévert	
Point 3	Limite de propriété Sud du site Représentatif ZER située rue Jacques Prévert	
Point 4	Limite de propriété Ouest du site Représentatif ZER située rue Jacques Prévert	

2nd PARTIE

Résultats & analyse

1. RESULTATS DES MESURES

Les résultats des mesures font l'objet des planches jointes en **Annexes** du présent rapport.

1.1. TABLEAU DE RESULTATS EN LIMITE DE PROPRIETE

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores relevés en limites de propriété. Ces niveaux sont donnés pour la période réglementaire diurne (7h-22h).

Point	Période	Début	Fin	LAeq	L50	L90	L10
Point 1	Diurne	11/02/2016 09:32	11/02/2016 17:00	53,5	50,5	47	56
Point 2	Diurne	11/02/2016 09:43	11/02/2016 17:20	53	49	45,5	55,5
Point 3	Diurne	11/02/2016 09:53	11/02/2016 15:44	57	51,5	46,5	59,5
Point 4	Diurne	11/02/2016 10:00	11/02/2016 17:34	52	47	44	54

Commentaires

L'indicateur à retenir est le LAeq selon la norme NF S 31-010, l'écart entre LAeq et L50 étant inférieur à 5 dB(A). Notons que vu l'activité du site, composée de bruits pulsés, seule l'utilisation du LAeq permet d'évaluer l'émergence propre au site. Dans le cas présent, il n'y a pas de trafic perturbant à proximité, l'analyse sur la base du LAeq est donc tout à fait représentative.

1.2. TABLEAU DE RESULTATS EN ZONE A EMERGENCES REGLEMENTEES

1.2.1. BRUIT AMBIANT

Le tableau ci-dessous présente le niveau de bruit **ambiant** en zone à émergences réglementées. Ces niveaux sont donnés pour la période réglementaire diurne (7h-22h).

Point	Période	Début	Fin	LAeq	L50	L90	L10
Point 1	Diurne	11/02/2016 09:32	11/02/2016 17:00	53,5	50,5	47	56
Point 2	Diurne	11/02/2016 09:43	11/02/2016 17:20	53	49	45,5	55,5
Point 3	Diurne	11/02/2016 09:53	11/02/2016 15:44	57	51,5	46,5	59,5
Point 4	Diurne	11/02/2016 10:00	11/02/2016 17:34	52	47	44	54

Commentaires

L'indicateur à retenir est le LAeq selon la norme NF S 31-010, l'écart entre LAeq et L50 étant inférieur à 5 dB(A). Notons que vu l'activité du site, composée de bruits pulsés, seule l'utilisation du LAeq permet d'évaluer l'émergence propre au site. Dans le cas présent, il n'y a pas de trafic perturbant à proximité, l'analyse sur la base du LAeq est donc tout à fait représentative.

1.2.2. BRUIT RESIDUEL

Le tableau ci-dessous présente le niveau de bruit **résiduel** en zone à émergences réglementées. Ces niveaux sont donnés pour la période réglementaire diurne (7h-22h).

Point	Période	Début	Fin	LAeq	L50	L90	L10
Point 1	Diurne	11/02/2016 12:30	11/02/2016 13:59	55,5	52	49	57,5
Point 2	Diurne	11/02/2016 12:30	11/02/2016 13:59	52,5	48,5	46	53
Point 3	Diurne	11/02/2016 12:30	11/02/2016 13:59	51	48	45,5	52,5
Point 4	Diurne	11/02/2016 12:30	11/02/2016 13:59	51,5	47	44	53

2. CONFORMITE REGLEMENTAIRE LORS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

2.1. EN LIMITE DE PROPRIETE

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores retenus en limite de propriété et la comparaison de ces résultats avec la réglementation.

Conformité réglementaire en LIMITE DE PROPRIETE					
Lieu	Période	Indice considéré	Niveau ambiant dB(A)	Limite réglementaire	Conformité
				dB(A)	
Point 1	Diurne	<i>LAeq</i>	53,5	70	OUI
Point 2	Diurne	<i>LAeq</i>	53	70	OUI
Point 3	Diurne	<i>LAeq</i>	57	70	OUI
Point 4	Diurne	<i>LAeq</i>	52	70	OUI

Commentaires

Les niveaux sonores en limite de propriété sont nettement en dessous des seuils fixés par l'arrêté du 23 janvier 1997

2.2. EN ZER

Le tableau ci-dessous présente les émergences sonores relevées sur la base des indicateurs acoustiques LAeq et la comparaison de ces résultats avec la réglementation.

Lieu	Période	Indice considéré	Niveau ambiant dB(A)	Niveau Résiduel dB(A)	Émergence autorisée dB(A)	Émergence constatée dB(A)
Point 1	Diurne	LAeq	53,5	55,5	5	0
Point 2	Diurne	LAeq	53	52,5	5	0,5
Point 3	Diurne	LAeq	57	51	5	6
Point 4	Diurne	LAeq	52	51,5	5	0,5

Commentaires

On observe un dépassement de 1 dB(A) au point 3 due à l'activité dans la cour située devant la grande porte de l'atelier.

3. COMPARAISON DES RELEVES AVEC LA CAMPAGNE DE MESURES PRECEDENTE

Dans le cadre d'une précédente étude acoustique, nous avons réalisé une campagne de mesures similaire en 2012 (réf. IAC S.E. : 257G11).

3.1. MESURES EN LIMITE DE PROPRIETE

Ci-dessous les tableaux récapitulatifs des niveaux sonores obtenus en limite de propriété ainsi que la comparaison avec les résultats de la campagne de mesure précédente (2003). Les valeurs présentées sont arrondies à 0,5 dB(A).

Evolution des niveaux sonores en limite de propriété							
Niveaux de BRUITAMBIANT		2012		2016			
Lieu	Période	LAeq dB(A)	L50 dB(A)	LAeq dB(A)	-/+	L50 dB(A)	-/+
Point 1	Diurne (7h-22h)	52,5	48	53,5	+1	50,5	+2,5
Point 2	Diurne (7h-22h)	50	45,5	53	+3	49	+3,5
Point 3	Diurne (7h-22h)	48	45,5	57	+9	51,5	+6
Point 4	Diurne (7h-22h)	47	43,5	51,5	+4,5	47	+4,5

Commentaires

Entre les deux campagnes, on note une différence d'activité significative au point 3.

3.2. MESURES EN ZER

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats obtenus lors de cette campagne de mesure et les comparent avec les résultats des campagnes de mesure précédentes.

Evolution des niveaux sonores en ZER							
Niveaux de BRUIT AMBIANT		2012		2016			
Lieu	Période	LAeq dB(A)	L50 dB(A)	LAeq dB(A)	-/+	L50 dB(A)	-/+
Point 1	Diurne (7h-22h)	52,5	48	53,5	+1	50,5	+2,5
Point 2	Diurne (7h-22h)	50	45,5	53	+3	49	+3,5
Point 3	Diurne (7h-22h)	48	45,5	57	+9	51,5	+6
Point 4	Diurne (7h-22h)	47	43,5	51,5	+4,5	47	+4,5

Evolution des niveaux sonores en ZER							
Niveaux de BRUIT RESIDUEL		2012		2016			
Lieu	Période	LAeq dB(A)	L50 dB(A)	LAeq dB(A)	-/+	L50 dB(A)	-/+
Point 1	Diurne (7h-22h)	51,5	48	55,5	+4	52	+4
Point 2	Diurne (7h-22h)	48,5	44	52,5	+4	48,5	+4,5
Point 3	Diurne (7h-22h)	47,5	44,5	51	+3,5	48	+3,5
Point 4	Diurne (7h-22h)	46	44	51,5	+5,5	47	+3

Commentaires

La tendance est la même à tous les points :

- Augmentation du niveau sonore compris entre 3 et 5 dB(A) sur le bruit ambiant et le bruit résiduel
- Augmentation plus marquée au point 3 sur le bruit ambiant (+9 dB(A)) d'où l'apparition d'un dépassement à ce point.

Conclusion & Perspectives

Conformité actuelle

Le site est conforme aux points 1, 2 et 4.

Le site est non conforme au point 3. Le niveau sonore à ce point dépend de l'activité dans l'atelier et dans la cour où le nombre de passages des chariots va conditionner le niveau sonore.

Annexes

ANNEXE 1 : Rappel mathématique sur les logarithmes et le décibel

Échelle logarithmique : le décibel

La sensation auditive est due à une variation de pression autour de la pression moyenne, qui à l'air libre correspond à la pression atmosphérique.

La gamme de ces variations de pression que peut capter l'oreille humaine est très étendue : de 0,00002 Pascal (seuil d'audibilité) à 20 Pascal (seuil de douleur).

Par commodité, pour réduire l'étendue de cette échelle linéaire, il a été adopté une échelle logarithmique.

La définition générale du décibel est la suivante :

$$\text{Valeur en décibel} = 10 \times \log(G/G_0)$$

où : G est la valeur linéaire, et G_0 une valeur de référence

Rappel sur les logarithmes :

Le logarithme utilisé pour le calcul de décibel est le logarithme en base 10.

La fonction inverse est la fonction puissance de 10 :

$$\text{Si } Y = \log(X), \text{ alors } X = 10^{(Y)}$$

Addition des décibels :

La définition du niveau de pression en décibel est : $L_p = 10 \times \log(P)$, avec $P = P^2/P_0^2$ où P_0 est la valeur de référence arbitraire.

On veut additionner 2 niveaux en dB : $L_{pT} = L_{p1} + L_{p2}$

$$P_1 = 10^{(L_{p1}/10)}$$

$$P_2 = 10^{(L_{p2}/10)}$$

$$P_T = 10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p2}/10)}$$

$$L_{pT} = 10 \times \log(10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p2}/10)})$$

Remarque : si $L_{p1} = L_{p2}$ alors

$$L_{pT} = 10 \times \log(10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p1}/10)})$$

$$L_{pT} = 10 \times \log(2 \times 10^{(L_{p1}/10)})$$

$$L_{pT} = 10 \times \log(10^{(L_{p1}/10)}) + 10 \times \log(2)$$

$$L_{pT} = L_{p1} + 3$$

Rappel : $\log(a \times b) = \log(a) + \log(b)$

Sur le même principe, on peut ajouter plusieurs niveaux logarithmiques, ou faire des soustractions.

ANNEXE 2 : Notions d'acoustiques

Les notions abordées dans ce rapport de mesure sont explicitées dans la norme NFS 31-010. Leurs définitions sont les suivantes :

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A : $L_{Aeq,T}$

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu et stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction temps. Il est défini par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} \right]$$

$L_{Aeq,T}$: est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t_1 et se termine à t_2 ;

P_0 : est la pression acoustique de référence 20 μ Pa ;

$P_A(t)$: est la pression acoustique instantanée pondérée A du signal.

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court » :

$L_{Aeq,\tau}$

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps « court ». Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration, a pour symbole T. Le L_{Aeq} court est utilisé pour obtenir une représentation fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesure. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10s. Dans ce cas, on peut calculer par exemple le niveau continu équivalent du bruit particulier par la formule suivante :

$$L_{Aeq,T_{part}} = 10 \log \left[\frac{1}{T_{part}} \sum_{i=1}^N \tau \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,\tau})_i} \right]$$

T_{part} : est la durée totale d'apparition du bruit particulier : $T_{part} = \tau \cdot N$,

T : est le temps d'intégration choisi pour la détermination des L_{Aeq} courts,

N : est le nombre total de valeurs de L_{Aeq} courts décrivant la contribution énergétique du bruit particulier considéré,

$L_{Aeq,\tau}$: est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court ».

Niveau acoustique fractile : $L_{AN,\tau}$

Par analyse statistique de L_{Aeq} courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ».

Son symbole est $L_{AN,\tau}$, par exemple $L_{90,1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90% de l'intervalle de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1s.

Intervalle de mesurage :

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique moyenne pondérée A est intégrée et moyennée.

Intervalle d'observation :

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

NB : Dans le cas de mesures en continu, l'intervalle d'observation est égal à l'intervalle de mesurage, sinon il est plus grand.

Intervalle de référence :

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

Bruit ambiant :

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier :

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant.

Bruit résiduel :

Bruit ambiant en l'absence du (des) bruits particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Émergence :

Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

Tonalité :

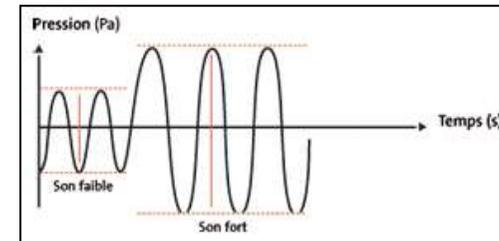
La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement supérieures et les deux bandes immédiatement inférieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant pour la bande considérée:

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10s.

63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6,3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Mesurer le bruit :

La pression sonore s'exprime en pascal. L'oreille humaine perçoit des sons à partir de 20 micro pascals (seuil d'audibilité) et jusqu'à 20 pascals (seuil de la douleur). Cette unité est peu pratique, c'est pourquoi les acousticiens ont défini une nouvelle unité : le décibel (dB), qui permet de comprimer cette gamme entre 0 (seuil d'audibilité) et 120 (seuil de la douleur). Le décibel représente la plus petite variation de l'air d'intensité sonore perceptible par l'oreille humaine.



Additionner les bruits :

Les décibels sont des **logarithmes**, on ne peut donc pas les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux.

Pour rester simple, sachez que...

si le niveau du bruit double, cela correspond à l'émission de 3 dB de plus.

s'il diminue de moitié, son niveau aura 3 dB de moins.

Afin de connaître le niveau global de bruit émis par plusieurs sources en même temps, deux règles s'appliquent :

➤ **Pour des bruits de niveaux très sensiblement différents (≥10 dB)**

20 dB + 50 dB ≠ 70 dB

20 dB + 50 dB = 50 dB

Le bruit le plus fort masque le plus faible.

Pour des bruits de niveaux équivalents (≤10 dB)

50 dB + 50 dB ≠ 100 dB

50 dB + 50 dB = 53 dB

Échelle de bruit :

L'échelle du bruit s'étend de **0 dB (seuil d'audibilité)** à **130 dB (seuil de la douleur)**. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 décibels. On trouve des niveaux supérieurs à 90 dB essentiellement dans la vie professionnelle (industrie, armée, artisanat...) et dans certaines activités de loisirs (chasse, musique, sports mécaniques). Les discothèques et salles de concert ont, quant à elles, un niveau sonore maximal autorisé de 105 dB. Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux supérieurs à 130 dB et pouvant aller jusqu'à 200 dB.

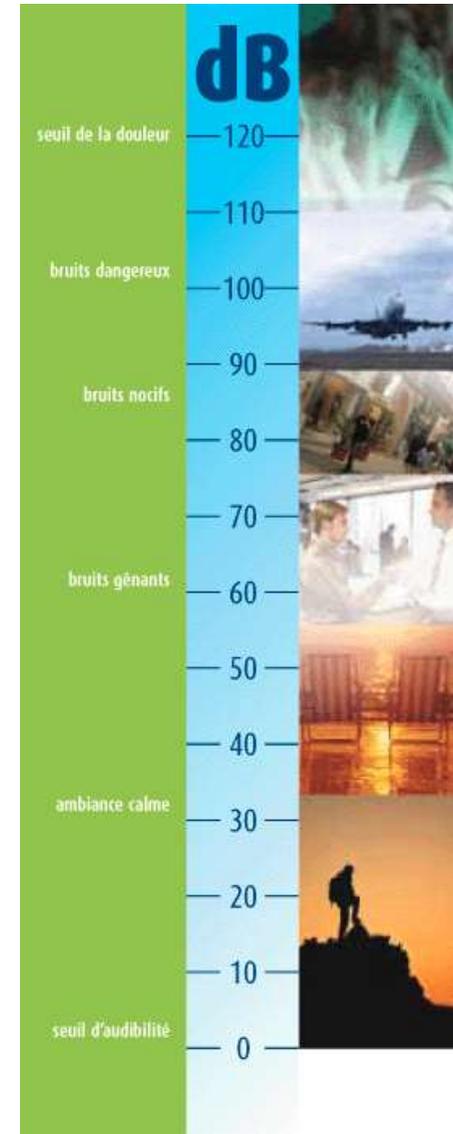
Le graphique ci-contre présente en image une échelle de bruit.

Le décibel pondéré A :

Le décibel pondéré A est une correction par bande de fréquence du niveau décibel afin de se rapprocher de la perception de l'oreille humaine.

La pondération effectuée par bande d'octave est présentée dans le tableau ci-dessous (ici entre 63 et 4000 Hz) :

Bande de fréquence	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4kHz
Pondération A (dB)	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1



ANNEXE 3 : Norme NF S 31-010 : « Caractérisation et Mesurage des Bruits de l'Environnement »

Pour les mesurages extérieurs, la classe « expertise » impose les conditions suivantes :

Appareillage de mesures

- Les mesurages sont faits avec un sonomètre intégrateur de **classe 1**.
- Un calibrage doit être fait au moins avant et après chaque série de mesurage.

Conditions de mesurage conventionnelles (mesurages à l'extérieur)

- Les mesurages doivent être effectués à l'intérieur des limites de la propriété exposée au bruit à des emplacements jugés **représentatifs** de la situation sonore considérée.
- La hauteur de mesurage au-dessus du sol ou d'un obstacle doit être comprise **entre 1,2m et 1,5m**. Ces emplacements doivent se trouver à au moins **1m** de toute surface réfléchissante.
- En façade d'un immeuble, les emplacements de mesurage doivent être situés à **2m en avant** des parties les plus avancées des façades ou des toitures et **entre 1,2m et 1,5m au-dessus** de chaque niveau d'étage considéré. Si l'emplacement se trouve en face d'une fenêtre, celle-ci doit être fermée.

Conditions de mesurage spécifiques

- Pour l'appréciation de la représentativité des conditions de mesurage, il convient de tenir compte de l'utilisation normale ou habituelle des lieux. Le mesurage ne devra en aucun cas être effectué à moins de **0,50m** d'une surface (la précision des mesurages diminuant avec la proximité des surfaces).

Gamme d'analyse

- Elle couvre normalement les **1/3 d'octaves** de 50Hz à 10kHz.

Conditions météorologiques

- Deux zones d'éloignement « source-point de mesure » sont considérées : **de 0 à 40 m**, les conditions météorologiques n'ont qu'une influence négligeable ; **à 40m et au-delà**, il convient d'estimer les conditions de vents (U) et de température (T) influant sur les conditions de propagation. Ces estimations doivent être relevées heure par heure pendant toute la durée de l'intervalle de mesurage.
- Les mesurages ne doivent pas être réalisés quand la vitesse du vent est supérieure à **5m/s** ou en cas de **pluie marquée**.

Indicateurs

- L'indicateur préférentiel est l'émergence en niveau global pondéré A (L_{Aeq}).
- Lors des mesurages, il faut veiller à ce que le bruit résiduel intègre l'ensemble des bruits correspondants à l'occupation normale du lieu considéré ainsi qu'à l'utilisation et au fonctionnement normal des équipements, infrastructures et installations du voisinage.
- Suivant l'objet du mesurage, il peut être nécessaire de s'intéresser à des périodes temporelles bien précises ou bien d'utiliser un descripteur acoustique mieux adapté à la situation (indices fractiles, Leq Gauss).

- L'analyse statistique (au mois L90, L50 et L10) permet de caractériser les modifications de l'ambiance sonore. Dans cette méthode, les indices fractiles sont calculés avec une durée d'intégration de **1s**.

Acquisition de données

- Les mesurages peuvent être effectués de façon continue ou par intermittence pendant un intervalle d'observation, de durée telle, que les résultats puissent être considérés comme représentatifs de la situation acoustique considérée.
- Si l'on veut obtenir une répartition fine des événements acoustiques pendant l'intervalle d'observation, il faut effectuer des mesurages de **L_{Aeq} courts** de façon continue au cours de cet intervalle.

ANNEXE 4 : Méthodologie estimation qualitative météorologique

D'après la norme NFS 31-010, deux critères météorologiques (conditions de vent et température, appréciées sans mesure, par simple observation) sont associés à chaque point de mesure dont le codage figure ci-dessous :

Conditions de vent :

- U1 : Vent fort (3m/s à 5m/s) contraire au sens source-récepteur ;
- U2 : Vent moyen à faible (1m/s à 3m/s) contraire **ou** vent fort, peu contraire ;
- U3 : Vent nul ou vent quelconque de travers ;
- U4 : Vent moyen à faible portant **ou** vent fort peu portant ($\pm 45^\circ$) ;
- U5 : Vent fort portant.

Température :

- T1 : Jour **et** fort ensoleillement **et** surface sèche **et** peu de vent ;
- T2 : Mêmes conditions que T1 mais au moins une **est** non vérifiée ;
- T3 : Lever de soleil **ou** coucher du soleil ou (temps couvert **et** venteux **et** surface pas trop humide) ;
- T4 : Nuit **et** (nuageux **ou** vent) ;
- T5 : Nuit **et** ciel dégagé **et** vent faible.

Une fois le codage effectué en chaque point, une estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1	-	--	-	-	-
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5	-	+	+	++	-

- : Etat météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore ;
- : Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore ;
- Z : Effets météorologiques nuls ou négligeables ;
- + : Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore ;
- ++ : Etat météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore ;

ANNEXE 5 : Évolution temporelle et niveaux sonores pour les points en zone à émergence réglementée et limite de propriété

Les résultats des mesures font l'objet des planches ci-après ; elles contiennent :

- Une courbe représentative de l'évolution temporelle des niveaux sonores mesurés, avec :
 - En abscisse : le temps d'évolution,
 - En ordonnée : le niveau de pression en dB(A).
 - L'affichage des marqueurs utilisés pour définir les différents intervalles de mesurage.

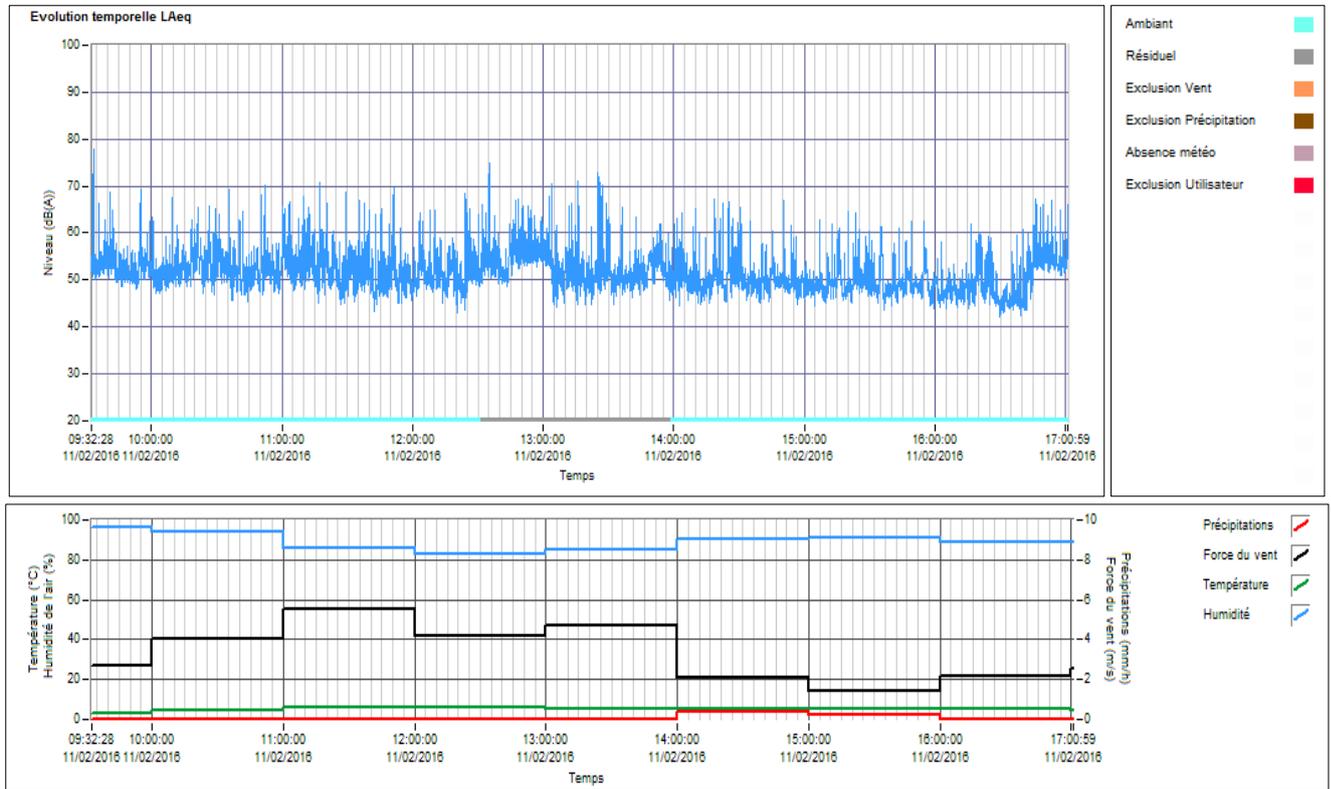
- Une courbe représentative de l'évolution temporelle des conditions météorologiques, avec :
 - En abscisse : le temps d'évolution
 - En ordonnée : les précipitations, la force du vent, la température et l'humidité.

- Un tableau présentant les indicateurs mesurés durant les différents intervalles de mesurage.

- Des diagrammes représentatifs de l'analyse spectrale par bandes de tiers d'octave des niveaux sonores mesurés durant les principaux intervalles de mesurage. Ces diagramme permettent en particulier de détecter d'éventuelles tonalités marquées, avec :
 - En abscisse : la fréquence en tiers d'octave,
 - En ordonnée : le niveau de pression linéaire par bande de fréquence et en global pondéré A.

POINT 1 - 11/02/2016 09:32 - 11/02/2016 17:00 - CR1

Evolution temporelle - Point 1 - 11/02/2016 09:32 - 11/02/2016 17:00 - CR1



Spectres du niveau de bruit - Point 1 - 11/02/2016 09:32 - 11/02/2016 17:00 - CR1

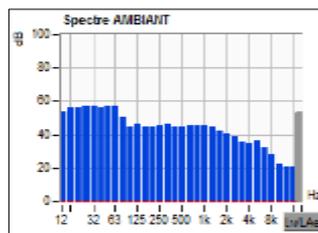
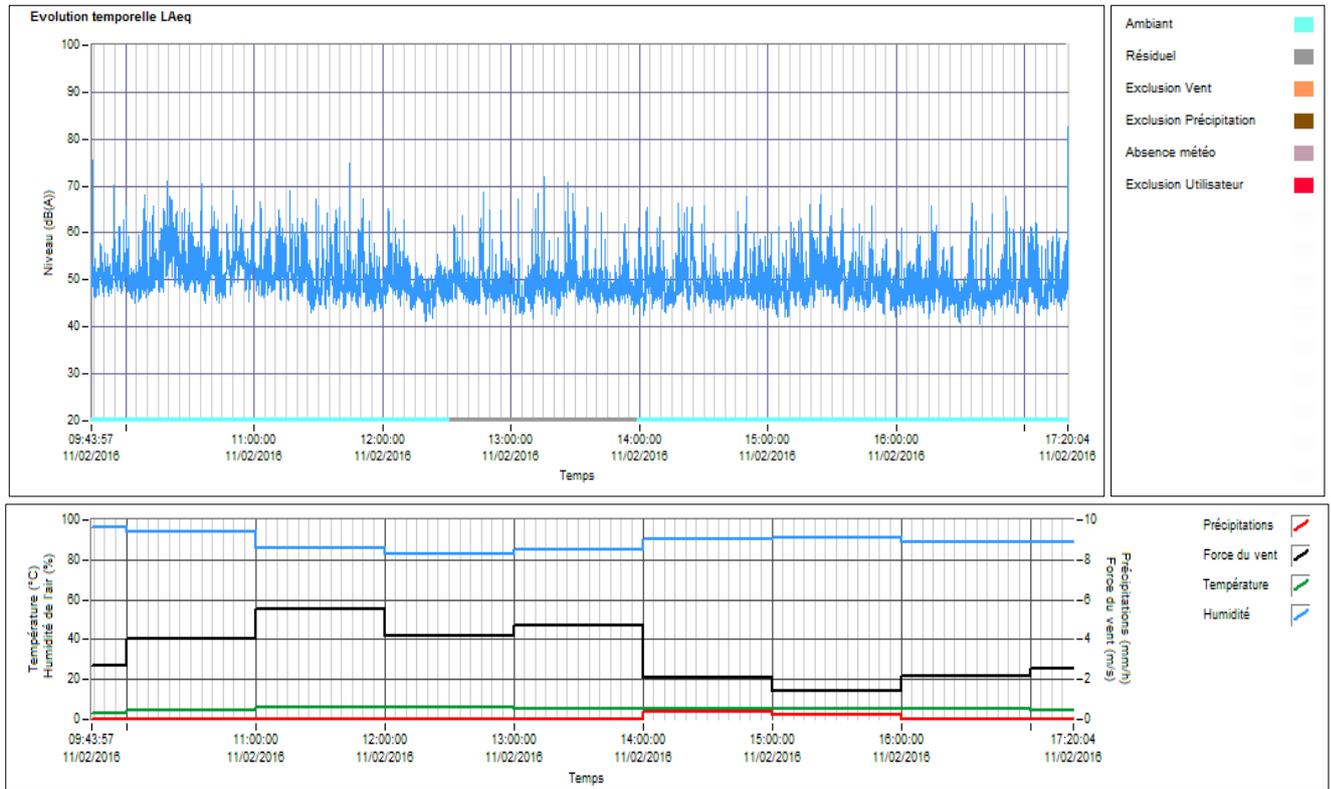


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
AMBIANT	11/02/2016 09:32	11/02/2016 17:00	05:58:32	53,7	50,6	46,8	56,0
RÉSIDUEL	11/02/2016 12:30	11/02/2016 13:59	01:30:00	55,6	52,2	48,8	57,4

POINT 2 - 11/02/2016 09:43 - 11/02/2016 17:20 - CR2

Evolution temporelle - Point 2 - 11/02/2016 09:43 - 11/02/2016 17:20 - CR2



Spectres du niveau de bruit - Point 2 - 11/02/2016 09:43 - 11/02/2016 17:20 - CR2

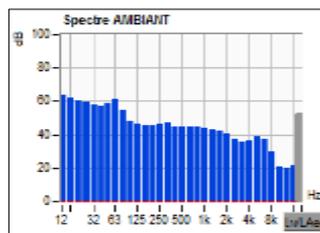
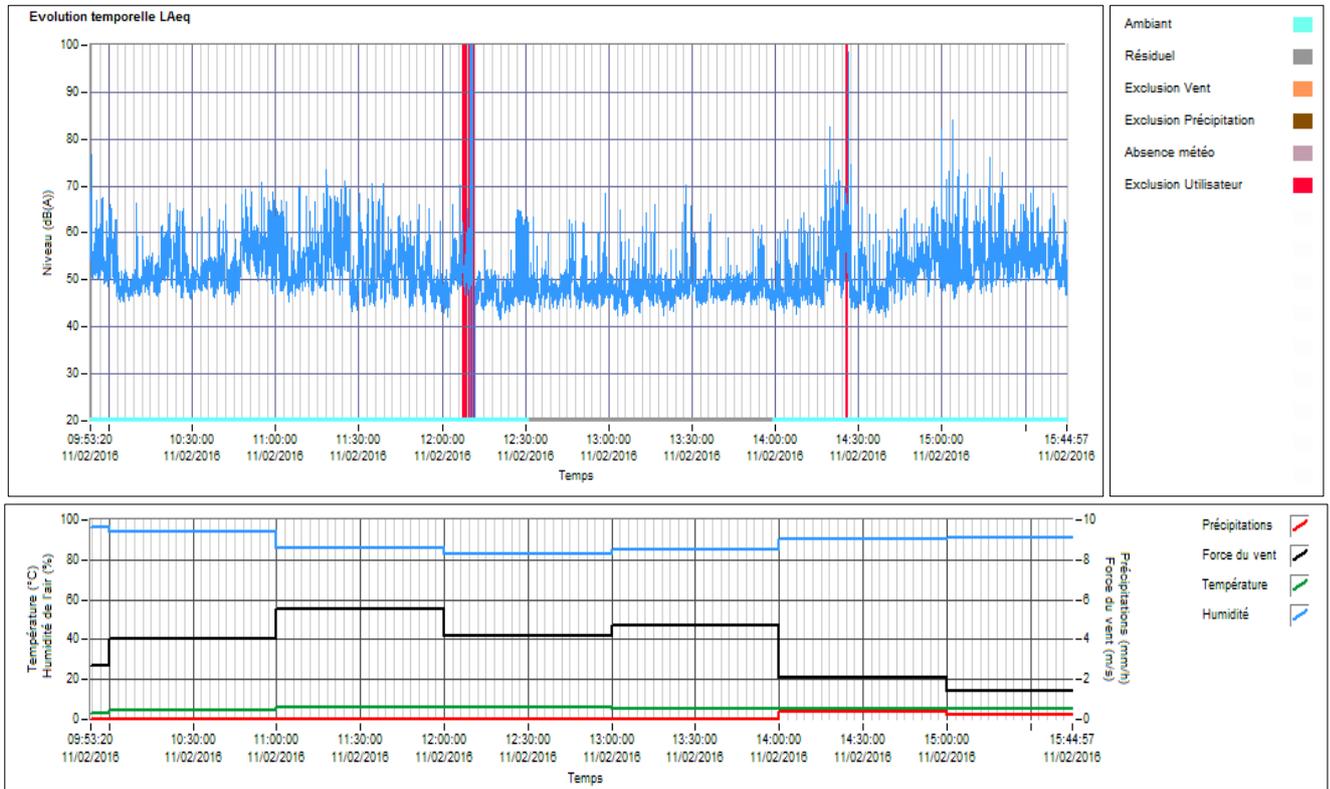


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
AMBIANT	11/02/2016 09:43	11/02/2016 17:20	06:06:08	53,2	49,1	45,7	55,7
RÉSIDUEL	11/02/2016 12:30	11/02/2016 13:59	01:30:00	52,5	48,5	45,8	52,9

POINT 3 - 11/02/2016 09:53 - 11/02/2016 15:44 - CR3

Evolution temporelle - Point 3 - 11/02/2016 09:53 - 11/02/2016 15:44 - CR3



Spectres du niveau de bruit - Point 3 - 11/02/2016 09:53 - 11/02/2016 15:44 - CR3

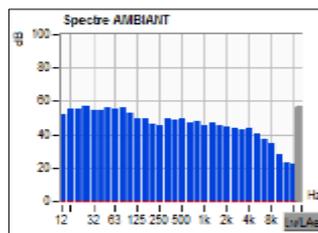
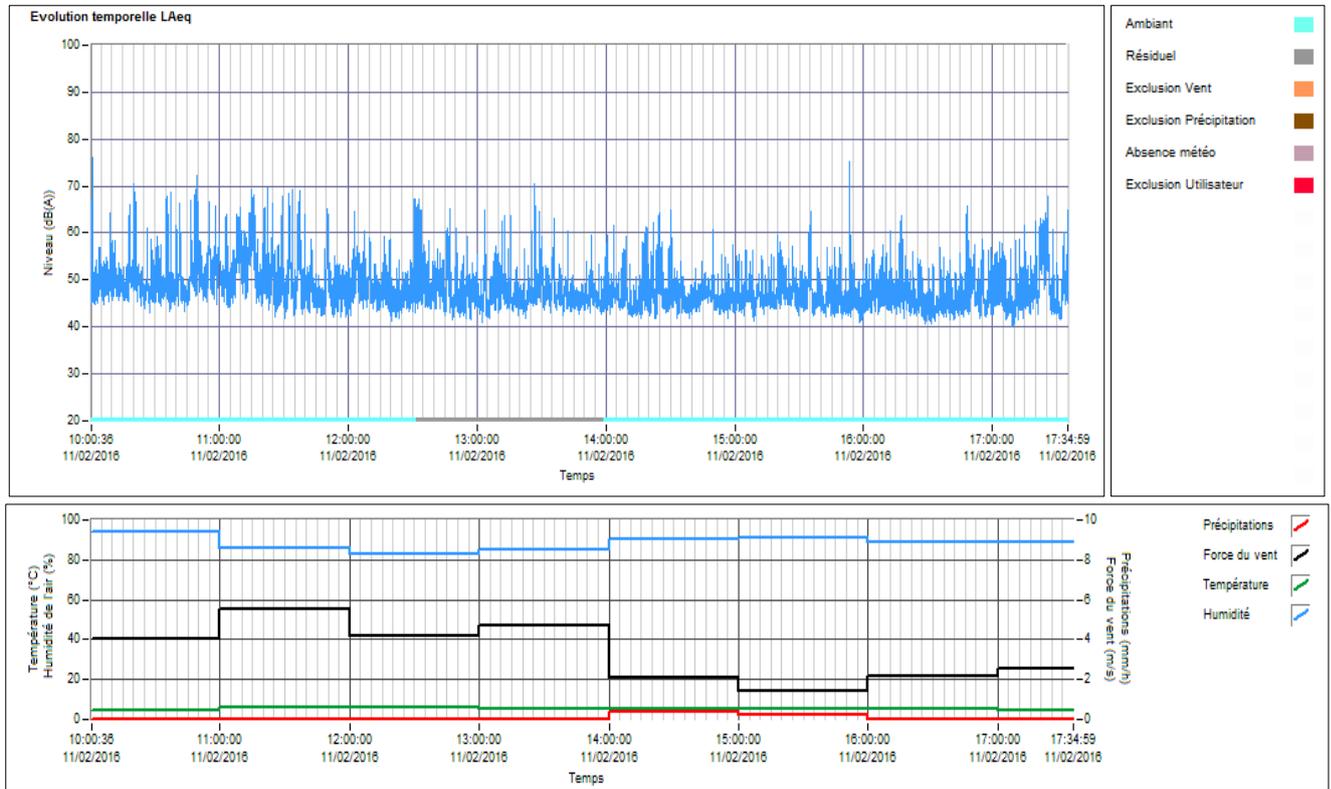


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
AMBIANT	11/02/2016 09:53	11/02/2016 15:44	04:17:09	56,8	51,3	46,5	59,6
RÉSIDUEL	11/02/2016 12:30	11/02/2016 13:59	01:30:00	51,2	47,9	45,6	52,3

POINT 4 - 11/02/2016 10:00 - 11/02/2016 17:34 - CR4

Evolution temporelle - Point 4 - 11/02/2016 10:00 - 11/02/2016 17:34 - CR4



Spectres du niveau de bruit - Point 4 - 11/02/2016 10:00 - 11/02/2016 17:34 - CR4

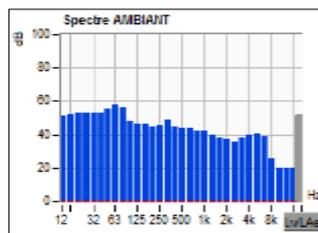


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
AMBIANT	11/02/2016 10:00	11/02/2016 17:34	06:04:24	52,2	47,2	43,9	54,2
RÉSIDUEL	11/02/2016 12:30	11/02/2016 13:59	01:30:00	51,5	46,8	44,2	52,9

Caréco

Etude d'impact environnemental ICPE Site de Roubaix (59)

Rapport de mesures acoustiques



Réf. Sim Engineering : 18GAC067

Le 19 avril 2018

Andres KANA

03.20.05.88.70

a.kana@sim-engineering.com



Suivi d’Affaire

Précédentes études & suivi du Projet :

Réf. document	Objet	Date

Révisions du document :

Révision	Nature de révision	Date
0	Version initiale	19/04/2018

Suivi :

	Rédacteur	Visa
Nom	KANA	COUDOUX
Prénom	Andres	Sabine
Date	19/04/2018	19/04/2018

Sommaire

Suivi d’Affaire.....	2
Sommaire.....	3
INTRODUCTION & GENERALITES.....	4
1. Objet de l’étude	5
2. Contexte réglementaire	5
2.1. Principales définitions	5
2.2. Textes réglementaires.....	6
CAMPAGNE DE MESURES	7
3. Généralité sur les mesures.....	8
4. Conditions de mesurage	9
4.1. Conditions météorologiques	9
4.2. Conditions de fonctionnement du site.....	9
5. Position des points de mesure.....	10
5.1. En Limite de Propriété (LP) et en ZER	10
5.2. Informations sur les points de mesure	11
RESULTATS & ANALYSE.....	12
6. Résultats des mesures.....	13
6.1. Tableau de résultats en limite de propriété	13
6.2. Tableau de résultats en ZER	14
7. Conformité réglementaire lors de la campagne de mesures	15
7.1. En Limite de propriété	15
7.2. Tableaux comparatifs en ZER.....	15
CONCLUSION & PERSPECTIVES	16
ANNEXES	18
Annexe 1 Notions d’acoustique	19
Annexe 2 Norme NF S 31-010 : « Caractérisation et Mesurage des Bruits de l’Environnement »	22
Annexe 3 Méthodologie estimation qualitative météorologique	23
Annexe 4 Évolution temporelle et niveaux sonores pour les points en zone à émergence réglementée et limite de propriété	24

Introduction & Généralités

1. Objet de l'étude

A la demande de la société Caréco représentée par Monsieur Quentin Maerten, nous avons effectué les présentes mesures acoustiques sur le site de Roubaix (59).

Ces mesures s'inscrivent dans le cadre d'un contrôle des émissions sonores liées au fonctionnement des installations. Les mesures ont été effectuées site en fonctionnement pour caractériser le bruit ambiant, et site à l'arrêt pour caractériser le bruit résiduel. Ces valeurs permettront de déterminer la conformité du site avec les critères définis par l'arrêté d'exploitation.

Horaires du site : 8H – 12H / 14H – 18H

2. Contexte réglementaire

En l'absence de valeurs spécifiques citées dans l'arrêté préfectoral, les émissions sonores de l'établissement sont soumises aux prescriptions de l'**Arrêté ministériel du 23 janvier 1997** *relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement*.

Les principales caractéristiques de ce texte sont présentées ci-après.

2.1. Principales définitions

Bruit résiduel

Ensemble des bruits habituels en l'absence du bruit émis par l'objet de l'étude.

Bruit particulier

Bruit émis par l'objet de l'étude seul en dehors du bruit résiduel.

Bruit ambiant

Bruit total existant, incluant le bruit résiduel et le bruit particulier.

Émergence

Différence entre les niveaux de bruit ambiant et de bruit résiduel.

Dans le cas d'un établissement soumis à autorisation préfectorale, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

Zone à Émergence Réglementée (ZER)

La Zone à Émergence Réglementée inclut les zones suivantes :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisation opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures, à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Contrôle de l'émergence

Le contrôle de l'émergence s'effectue au niveau des ZER les plus proches de l'établissement. Dans le cas où la différence entre le niveau équivalent L_{Aeq} et l'indice fractile L_{50} est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L_{50} .

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant, pour la bande considérée :

Bande de 1/3 d'octave	De 50 Hz à 315 Hz	De 400 Hz à 1250 Hz	De 1,6 kHz à 8 kHz
Critère de tonalité marquée	10 dB	5 dB	5 dB

2.2. Textes réglementaires

2.2.1. Arrêté ministériel du 23 janvier 1997

- **En zone à émergence réglementée**, les émissions sonores de doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après :

Niveau de bruit ambiant en ZER	Emergences admissibles en ZER	
	DIURNE 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	NOCTURNE 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
> 35 dB(A) ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

- **En limites de propriété**, l'arrêté fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminées de manière à assurer le respect des valeurs d'émergences.

Les valeurs fixées par l'arrêté ne peuvent excéder **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.

- **Tonalité marquée**
Si le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée, sa durée d'apparition ne devra pas excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne et nocturne.

1^{ère} PARTIE

Campagne de mesures

3. Généralité sur les mesures

Opérateur

Andres KANA

Dates d'intervention

Le 18 avril 2018.

Matériel utilisé

Les mesures ont été réalisées à l'aide du matériel suivant :

- Sonomètres Brüel&Kjær Type 2250 Light de classe 1 :
 - BK7, n° de série : 3009010
 - BK8, n° de série : 3009133

- Sonomètres CIRRUS Optimus vert type CR:171B de classe 1 :
 - CR0, n° de série : G068658

Le matériel de mesure a été calibré in situ à l'aide du matériel suivant :

- Calibre Cirrus Type CR515
 - CAL1, n° de série : 62628

Les résultats ont été exploités à l'aide des logiciels suivants :

- SIM-LEA, logiciel d'exploitation des résultats développé par Sim Engineering

Norme(s) de mesurage

Les mesures ont été réalisées conformément aux prescriptions de la norme suivante :

- NF S 31-010 de décembre 1996 relative à la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ;

4. Conditions de mesurage

4.1. Conditions météorologiques

4.1.1. Méthodologie de mesure

Lors de la campagne de mesure, les conditions météo ont été relevées à la station Météo France de Lille-Lesquin (59), selon les caractéristiques suivantes.

Station Météo France (relevé horaire)

La hauteur de pluie (ou de fusion de la neige) est recueillie dans l'heure précédente.

La direction et la vitesse du vent sont moyennées sur les 10 minutes précédant l'heure ronde et mesurées à 10mètres d'altitude.

La température de l'air et l'humidité relative horaire sont relevées sous abri à l'heure ronde.

4.1.2. Tableau de relevés

Les conditions de mesurage de la norme NF S 31-010 sont vérifiées si les conditions météo ne présentent pas des vitesses de vent supérieures à 5 m/s soit 18 km/h et de pluie marquée.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs relevées :

Date	Heure	Temp. (°C)	Humidité (%)	Vent		Précipitation (mm)
				Direction	Vitesse (km/h)	
18/04/2018	09:00	15,7	66,0	SE	10,8	0,0
18/04/2018	10:00	18,6	58,0	SE	6,8	0,0
18/04/2018	11:00	21,2	46,0	ESE	7,9	0,0
18/04/2018	12:00	21,9	43,0	E	17,6	0,0
18/04/2018	13:00	22,5	44,0	E	15,1	0,0
18/04/2018	14:00	23,7	38,0	E	12,2	0,0
18/04/2018	15:00	24,2	41,0	E	13,3	0,0
18/04/2018	16:00	25,1	29,0	E	12,6	0,0

La méthodologie et les tableaux récapitulatifs de l'estimation qualitative par point de mesure de l'influence des conditions météorologiques heure par heure sur les relevés sonométriques sont présentés en **Annexes**.

4.2. Conditions de fonctionnement du site

Lors de notre intervention, le site était en fonctionnement normal selon ses horaires habituels (9h-12h et 14h-18h).

La mesure du bruit résiduel a été réalisée pendant la pause de 12h-14h à la fermeture du site.

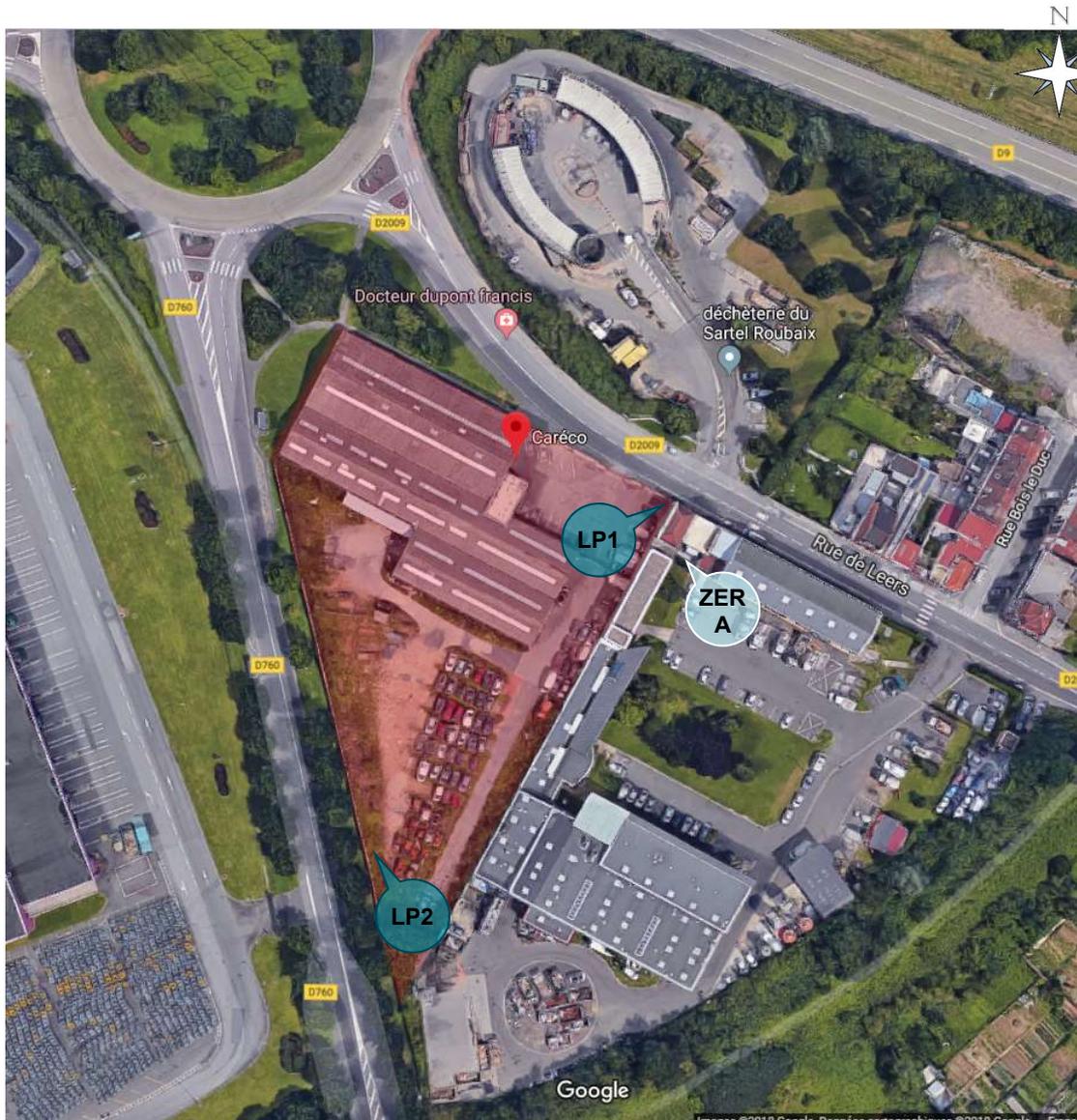
L'activité du site repose essentiellement sur le démontage en garage et la vente de pièces détachées automobile en boutique. Le chariot élévateur utilisé pour le stockage des véhicules à l'arrière du site, n'était pas en fonctionnement durant les mesures, et serait utilisé assez rarement. Aucune activité particulièrement bruyante n'a été constatée, à l'exception des entrées/sorties de véhicules clients sur le site.

5. Position des points de mesure

5.1. En Limite de Propriété (LP) et en ZER

Pour l'ensemble des points de mesure, le microphone était placé à :

- 1,5 m du sol ou de tout obstacle,
- à 1 m ou plus de toute surface réfléchissante
- à 2 m ou plus des façades de bâtiment.



Légende :



Site Caréco



Mesure Ambient courte durée en LP



Mesure Ambient courte durée en ZER

5.2. Informations sur les points de mesure

Mesure de bruit ambiant

LP / ZER	Informations	Photo
LP 1	Au nord-Est, près de l'entrée du site	
LP2	Au sud, à l'arrière du site dans la zone de stockage	
ZER A	Dans le jardin de l'habitation de Mr&Mme AMICHI Au 146 rue de Leers, Roubaix	

2^{nde} PARTIE

Résultats & analyse

6. Résultats des mesures

Les résultats des mesures font l'objet des planches jointes en **Annexes** du présent rapport.

6.1. Tableau de résultats en limite de propriété

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores relevés. Ces niveaux sont donnés uniquement pour la période réglementaire diurne (7h-22h), période d'ouverture du site.

Niveau de Bruit AMBIANT en LIMITE DE PROPRIETE - Arrondis à 0,5 dB(A) près									
Lieu	Période	Début	Fin	Durée	LAeq dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L10 dB(A)	<i>Indicateur retenu</i>
Point LP1	ambiant diurne	18/04/18 09:18	18/04/18 15:06	5h48	60	56	50	62,5	L50
Point LP2	ambiant diurne	18/04/18 09:24	18/04/18 15:12	5h48	54,5	53	46,5	57	LAeq

Commentaires

Rappel : La norme NFS31-010 spécifie que, dans des cas particuliers, on peut être amené à s'intéresser, soit à des périodes temporelles bien précises, soit à utiliser des descripteurs acoustiques mieux adaptés comme, par exemple, les indices fractiles. Dans ce cas, les choix adoptés, en complément de l'indicateur d'émergence, seront justifiés. On citera, en particulier, que l'utilisation de l'indice fractile L50 est particulièrement bien adaptée lors de mesurage pour lesquels le bruit résiduel comporte un bruit de trafic pulsé. En effet, ce bruit de trafic s'apparente à une somme de bruits intermittents, d'intensité importante mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter à l'oreille d'effet de masque du bruit que l'on cherche à caractériser (en l'occurrence le bruit du site).

Pour estimer le niveau de bruit ambiant en limite de propriété du site, et étant donné l'importance du trafic routier, sur la rue de Leers (D2009), nous utilisons l'indice fractile L50. Dans le cas présent, on observe un écart important entre les niveaux LAeq et L50 mesurés en limite de propriété. Cet écart est révélateur de l'apparition de bruits pulsés. Or ces bruits ne sont pas liés à l'activité du site mais au trafic routier. Cette affirmation est confirmée par l'écoute sur site.

Analyse

- En limite de propriété LP1 à l'entrée du site, un niveau sonore de **56 dB(A)** est mesuré. Bien qu'affranchi des pics sonores caractéristiques du trafic routier, ce niveau reste animé par le bruit provenant de la déchèterie du Sartel Roubaix, en face du site Caréco – Constat fait sur place par écoute active durant les mesures.
- En limite Sud au point LP2, le niveau sonore mesuré de **54,5 dB(A)** est influencé par le trafic sur l'Avenue du Parc des Sports (D760), et entre autres par le bruit provenant des installations de traitement de déchets du garage municipal de la ville de Roubaix.

6.2. Tableau de résultats en ZER

Les niveaux sonores ambiant et résiduel sont donnés pour la période réglementaire diurne (7h-22h) uniquement, période d'ouverture du site.

6.2.1. Niveau de bruit ambiant

Le tableau ci-dessous présente le niveau de bruit **ambiant** en zone à émergences réglementées – point ZER A.

Niveau de Bruit AMBIANT en ZER - Arrondis à 0,5 dB(A) près									
Lieu	Période	Début	Fin	Durée	LAeq dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L10 dB(A)	<i>Indicateur retenu</i>
Point ZER A	ambiant diurne	18/04/18 09:49	18/04/18 15:21	3h32	49,5	47	43,5	51,5	LAeq

Commentaires

Ce point de mesure a été posé dans le jardin de l'habitation la plus proche du site Caréco, au 146 rue de Leers. Cet emplacement est relativement abrité du site Caréco qui n'y était pas perceptible pendant les mesures. Les activités audibles proviennent du garage municipal mitoyen et de la déchèterie du Sartel Roubaix.

Le niveau sonore ambiant mesuré est donné par l'indicateur LAeq égal à **49,5 dB(A)**.

6.2.2. Niveau de bruit résiduel

Le tableau ci-dessous présente le niveau de bruit **résiduel** en zone à émergences réglementées – point ZER A.

Niveau de Bruit RESIDUEL en ZER - Arrondis à 0,5 dB(A) près									
Lieu	Période	Début	Fin	Durée	LAeq dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L10 dB(A)	<i>Indicateur retenu</i>
Point ZER A	résiduel diurne	18/04/18 12:00	18/04/18 14:00	2h00	49,5	46	40,5	52,5	LAeq

Commentaires

L'évolution de la courbe temporelle de mesure (voir en annexe 4, page 28) laisse constater une activité bruyante non loin du point de mesure, notamment à partir de 13h00 avec un niveau sonore de 51,5 dB(A), durant la fermeture du site Caréco.

Le niveau sonore résiduel mesuré pendant la période d'arrêt du site Caréco est donné par l'indicateur LAeq égal **49,5 dB(A)**.

7. Conformité réglementaire lors de la campagne de mesures

7.1. En Limite de propriété

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores retenus en limite de propriété et la comparaison de ces résultats avec la réglementation.

Conformité réglementaire en LIMITE DE PROPRIETE				
Lieu	Période	Niveau sonore dB(A)		Conformité
		Réglementaire	Mesuré	
Point LP1	ambiant diurne	70	<i>L50</i> 56	Oui
Point LP2	ambiant diurne	70	<i>LAeq</i> 54,5	Oui

Commentaires

Les niveaux sonores mesurés en chacun des points en LP sont inférieurs au niveau réglementaire de 70 dB(A) en période diurne et sont donc conformes.

7.2. Tableaux comparatifs en ZER

Tableau de conformité

Le tableau ci-dessous présente les émergences sonores relevées en ZER et la comparaison de ces résultats avec la réglementation.

Conformité réglementaire en ZER						
Lieu	Période	Niveaux sonores dB(A)		Emergences dB(A)		Conformité
		<i>Ind.</i> Résiduel	<i>Ind.</i> Ambiant	Autorisée	Mesurée	
Point ZER A	ambiant diurne	<i>LAeq</i> 49,5	<i>LAeq</i> 49,5	+ 5	-	Oui

Commentaires

Aucune émergence sonore imputée au site Caréco n'est constatée chez le riverain proche au point ZER A.

Conclusion & Perspectives

Conformité actuelle et analyse

A l'issu de cette campagne de mesures acoustiques, le site Caréco de Roubaix est conforme à la réglementation aux points de mesure en limite de propriété LP1 et LP2 et au point en ZER A.

Le bruit résiduel mesuré chez le riverain, site en arrêt, étant identique au bruit ambiant mesuré site en fonctionnement, révèle que l'activité du site est noyée dans l'ambiance sonore avoisinante générée par les autres sites voisins.

Annexes

Annexe 1

Notions d'acoustique

Les notions abordées dans ce rapport de mesure sont explicitées dans la norme NFS 31-010. Leurs définitions sont les suivantes :

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A : LAeq,T

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu et stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction temps. Il est défini par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_a^2} dt \right]$$

LAeq,T : est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t1 et se termine à t2 ;

PO : est la pression acoustique de référence 20μPa ;

PA(t) : est la pression acoustique instantanée pondérée A du signal.

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A «court» : LAeq,τ

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps « court ». Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration, a pour symbole T. Le LAeq court est utilisé pour obtenir une représentation fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesure. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10s. Dans ce cas, on peut calculer par exemple le niveau continu équivalent du bruit particulier par la formule suivante :

$$L_{Aeq,T_{part}} = 10 \log \left[\frac{1}{T_{part}} \sum_{i=1}^N \tau \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,\tau})_i} \right]$$

Tpart : est la durée totale d'apparition du bruit particulier : $T_{part} = \tau \cdot N$,

τ : est le temps d'intégration choisi pour la détermination des LAeq courts,

N : est le nombre total de valeurs de LAeq courts décrivant la contribution énergétique du bruit particulier considéré,

LAeq,τ : est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court ».

Niveau acoustique fractile : LAN,τ

Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ». Son symbole est LAN,τ, par exemple L90,1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90% de l'intervalle de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1s.

Intervalle de mesure

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique moyenne pondérée A est intégrée et moyennée.

Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

NB : Dans le cas de mesures en continu, l'intervalle d'observation est égal à l'intervalle de mesure, sinon il est plus grand.

Intervalle de référence

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant.

Bruit résiduel

Bruit ambiant en l'absence du (des) bruits particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Émergence

Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

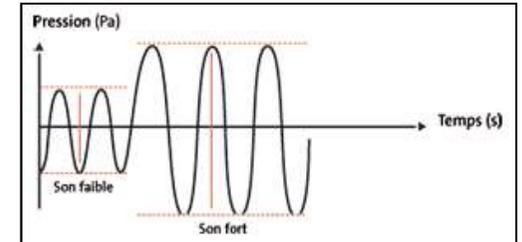
Tonalité

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement supérieures et les deux bandes immédiatement inférieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant pour la bande considérée:
 Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10s.

63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6,3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Mesurer le bruit

La pression sonore s'exprime en pascal. L'oreille humaine perçoit des sons à partir de 20 micro pascals (seuil d'audibilité) et jusqu'à 20 pascals (seuil de la douleur). Cette unité est peu pratique, c'est pourquoi les acousticiens ont défini une nouvelle unité : le décibel (dB), qui permet de comprimer cette gamme entre 0 (seuil d'audibilité) et 120 (seuil de la douleur). Le décibel représente la plus petite variation de l'air d'intensité sonore perceptible par l'oreille humaine.



Additionner les bruits

Les décibels sont des **logarithmes**, on ne peut donc pas les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux.
 Pour rester simple, sachez que...
 si le niveau du bruit double, cela correspond à l'émission de 3 dB de plus.
 s'il diminue de moitié, son niveau aura 3 dB de moins.
 Afin de connaître le niveau global de bruit émis par plusieurs sources en même temps, deux règles s'appliquent :

Pour des bruits de niveaux très sensiblement différents (≥10 dB)

20 dB + 50 dB ≠ 70 dB
 20 dB + 50 dB = 50 dB
 Le bruit le plus fort masque le plus faible.

Pour des bruits de niveaux équivalents (≤10 dB)

50 dB + 50 dB ≠ 100 dB
 50 dB + 50 dB = 53 dB

Échelle de bruit

L'échelle du bruit s'étend de **0 dB (seuil d'audibilité)** à **130 dB (seuil de la douleur)**. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 décibels. On trouve des niveaux supérieurs à 90 dB essentiellement dans la vie professionnelle (industrie, armée, artisanat...) et dans certaines activités de loisirs (chasse, musique, sports mécaniques). Les discothèques et salles de concert ont, quant à elles, un niveau sonore maximal autorisé de 105 dB. Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux supérieurs à 130 dB et pouvant aller jusqu'à 200 dB.

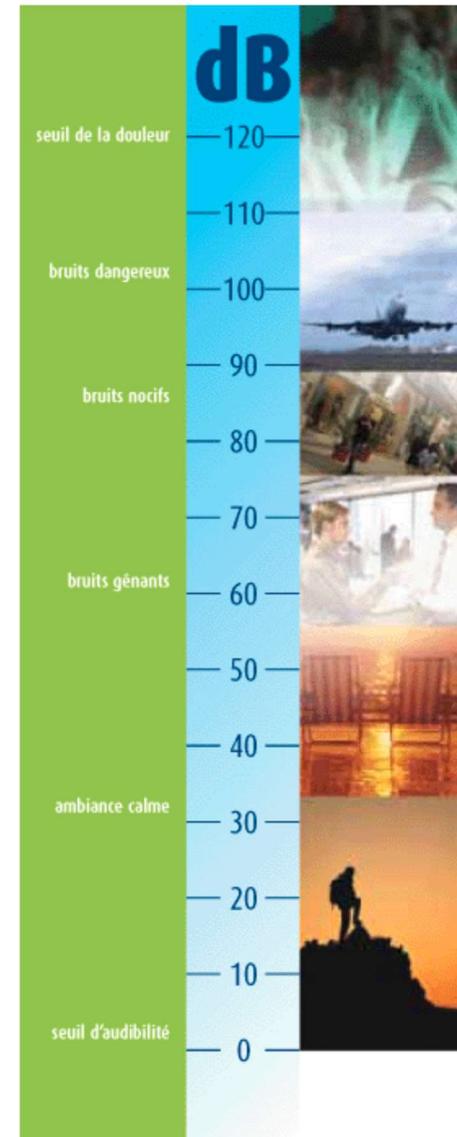
Le graphique ci-contre présente en image une échelle de bruit.

Le décibel pondéré A

Le décibel pondéré A est une correction par bande de fréquence du niveau décibel afin de se rapprocher de la perception de l'oreille humaine.

La pondération effectuée par bande d'octave est présentée dans le tableau ci-dessous (ici entre 63 et 4000 Hz) :

Bande de fréquence	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4kHz
Pondération A (dB)	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	1



Annexe 2

Norme NF S 31-010 : « Caractérisation et Mesurage des Bruits de l'Environnement »

Pour les mesurages extérieurs, la classe « expertise » impose les conditions suivantes :

Appareillage de mesures

Les mesurages sont faits avec un sonomètre intégrateur de classe 1.
Un calibrage doit être fait au moins avant et après chaque série de mesurage.

Conditions de mesurage conventionnelles (mesurages à l'extérieur)

Les mesurages doivent être effectués à l'intérieur des limites de la propriété exposée au bruit à des emplacements jugés **représentatifs** de la situation sonore considérée.

La hauteur de mesurage au-dessus du sol ou d'un obstacle doit être comprise **entre 1,2m et 1,5m**. Ces emplacements doivent se trouver à au moins **1m** de toute surface réfléchissante.

En façade d'un immeuble, les emplacements de mesurage doivent être situés à **2m en avant** des parties les plus avancées des façades ou des toitures et **entre 1,2m et 1,5m au-dessus** de chaque niveau d'étage considéré. Si l'emplacement se trouve en face d'une fenêtre, celle-ci doit être fermée.

Conditions de mesurage spécifiques

Pour l'appréciation de la représentativité des conditions de mesurage, il convient de tenir compte de l'utilisation normale ou habituelle des lieux. Le mesurage ne devra en aucun cas être effectué à moins de 0,50m d'une surface (la précision des mesurages diminuant avec la proximité des surfaces).

Gamme d'analyse

Elle couvre normalement les **1/3 d'octaves** de 50Hz à 10kHz.

Conditions météorologiques

Deux zones d'éloignement « source-point de mesure » sont considérées : **de 0 à 40 m**, les conditions météorologiques n'ont qu'une influence négligeable ; **à 40m et au-delà**, il convient d'estimer les conditions de vents (U) et de température (T) influant sur les conditions de propagation. Ces estimations doivent être relevées heure par heure pendant toute la durée de l'intervalle de mesurage.

Les mesurages ne doivent pas être réalisés quand la vitesse du vent est supérieure à **5m/s** ou en cas de **pluie marquée**.

Indicateurs

L'indicateur préférentiel est l'émergence en niveau global pondéré A (L_{Aeq}).

Lors des mesurages, il faut veiller à ce que le bruit résiduel intègre l'ensemble des bruits correspondants à l'occupation normale du lieu considéré ainsi qu'à l'utilisation et au fonctionnement normal des équipements, infrastructures et installations du voisinage.

Suivant l'objet du mesurage, il peut être nécessaire de s'intéresser à des périodes temporelles bien précises ou bien d'utiliser un descripteur acoustique mieux adapté à la situation (indices fractiles, Leq Gauss).

L'analyse statistique (au mois L90, L50 et L10) permet de caractériser les modifications de l'ambiance sonore. Dans cette méthode, les indices fractiles sont calculés avec une durée d'intégration de **1s**.

Acquisition de données

Les mesurages peuvent être effectués de façon continue ou par intermittence pendant un intervalle d'observation, de durée telle, que les résultats puissent être considérés comme représentatifs de la situation acoustique considérée.

Si l'on veut obtenir une répartition fine des événements acoustiques pendant l'intervalle d'observation, il faut effectuer des mesurages de L_{Aeq} **courts** de façon continue au cours de cet intervalle.

Annexe 3

Méthodologie estimation qualitative météorologique

D'après la norme NFS 31-010, deux critères météorologiques (conditions de vent et température, appréciées sans mesure, par simple observation) sont associés à chaque point de mesure dont le codage figure ci-dessous :

Conditions de vent :

- U1 : Vent fort (3m/s à 5m/s) contraire au sens source-récepteur
- U2 : Vent moyen à faible (1m/s à 3m/s) contraire **ou** vent fort, peu contraire
- U3 : Vent nul ou vent quelconque de travers
- U4 : Vent moyen à faible portant **ou** vent fort peu portant ($\pm 45^\circ$)
- U5 : Vent fort portant

Température :

- T1 : Jour **et** fort ensoleillement **et** surface sèche **et** peu de vent
- T2 : Mêmes conditions que T1 mais au moins une **est** non vérifiée
- T3 : Lever de soleil **ou** coucher du soleil ou (temps couvert **et** venteux **et** surface pas trop humide)
- T4 : Nuit **et** (nuageux **ou** vent)
- T5 : Nuit **et** ciel dégagé **et** vent faible

Une fois le codage effectué en chaque point, une estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- : Etat météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
- : Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
- Z** : Effets météorologiques nuls ou négligeables
- +** : Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
- ++** : Etat météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

Annexe 4

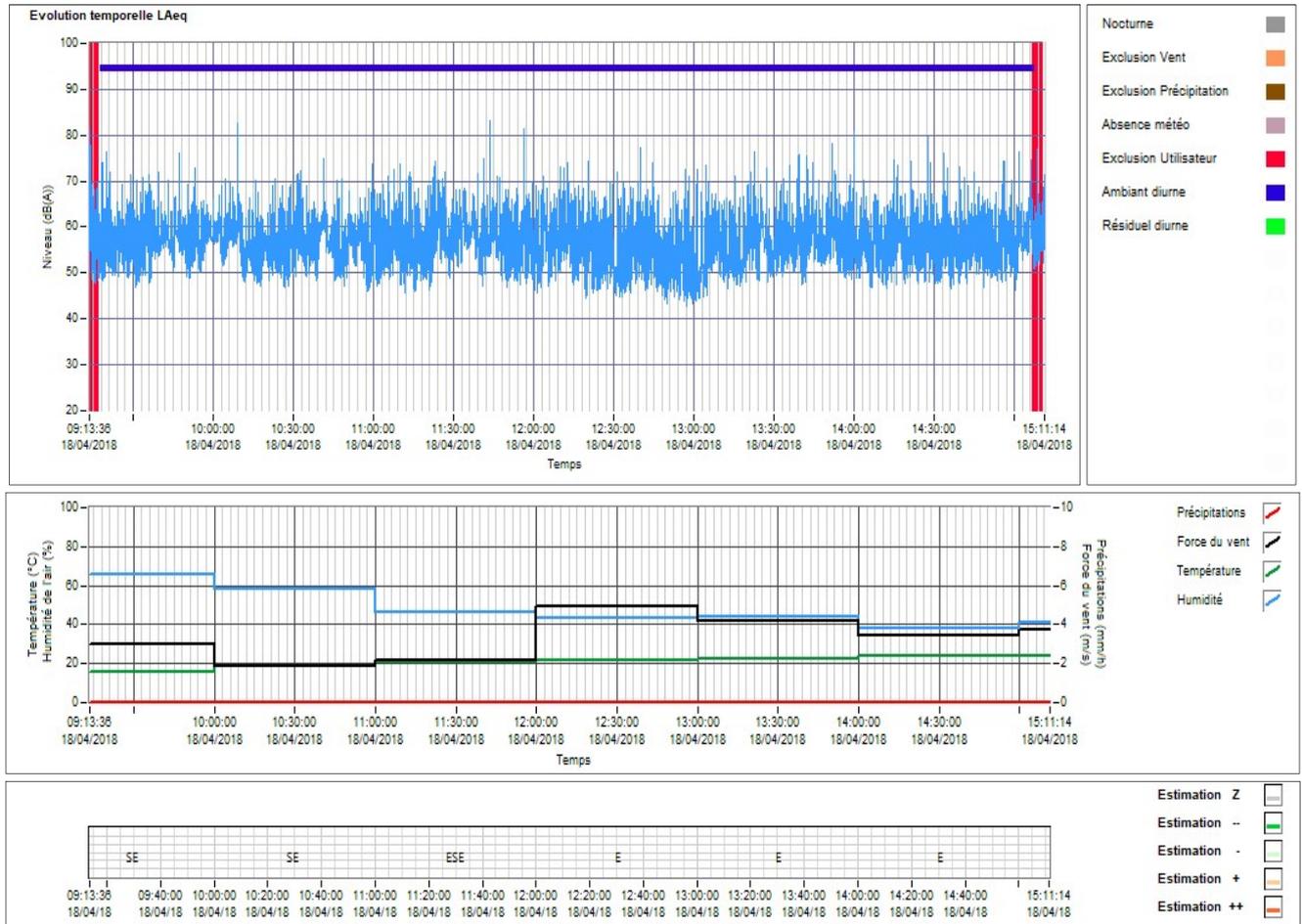
Évolution temporelle et niveaux sonores pour les points en zone à émergence réglementée et limite de propriété

Les résultats des mesures font l'objet des ci-après, elles contiennent :

- Une courbe représentative de l'évolution temporelle des niveaux sonores mesurés, avec :
 - En abscisse : le temps d'évolution
 - En ordonnée : le niveau de pression en dB(A)
 - L'affichage des marqueurs utilisés pour définir les différents intervalles de mesurage
- Une courbe représentative de l'évolution temporelle des conditions météorologiques, avec :
 - En abscisse : le temps d'évolution
 - En ordonnée : les précipitations, la force du vent, la température et l'humidité
- Un tableau présentant l'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques en chaque point de mesure, heure par heure
- Un tableau présentant les indicateurs mesurés durant les différents intervalles de mesurage
- Des diagrammes représentatifs de l'analyse spectrale par bandes de tiers d'octave des niveaux sonores mesurés durant les principaux intervalles de mesurage
Ces diagrammes permettent en particulier de détecter d'éventuelles tonalités marquées, avec :
 - En abscisse : la fréquence en tiers d'octave
 - En ordonnée : le niveau de pression linéaire par bande de fréquence et en global pondéré A

LP1 - 18/04/2018

Evolution temporelle - LP1 - 18/04/2018



Spectres du niveau de bruit - LP1 - 18/04/2018

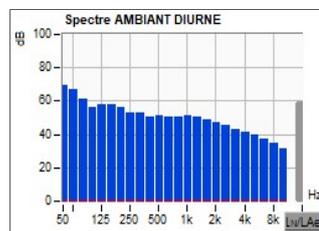
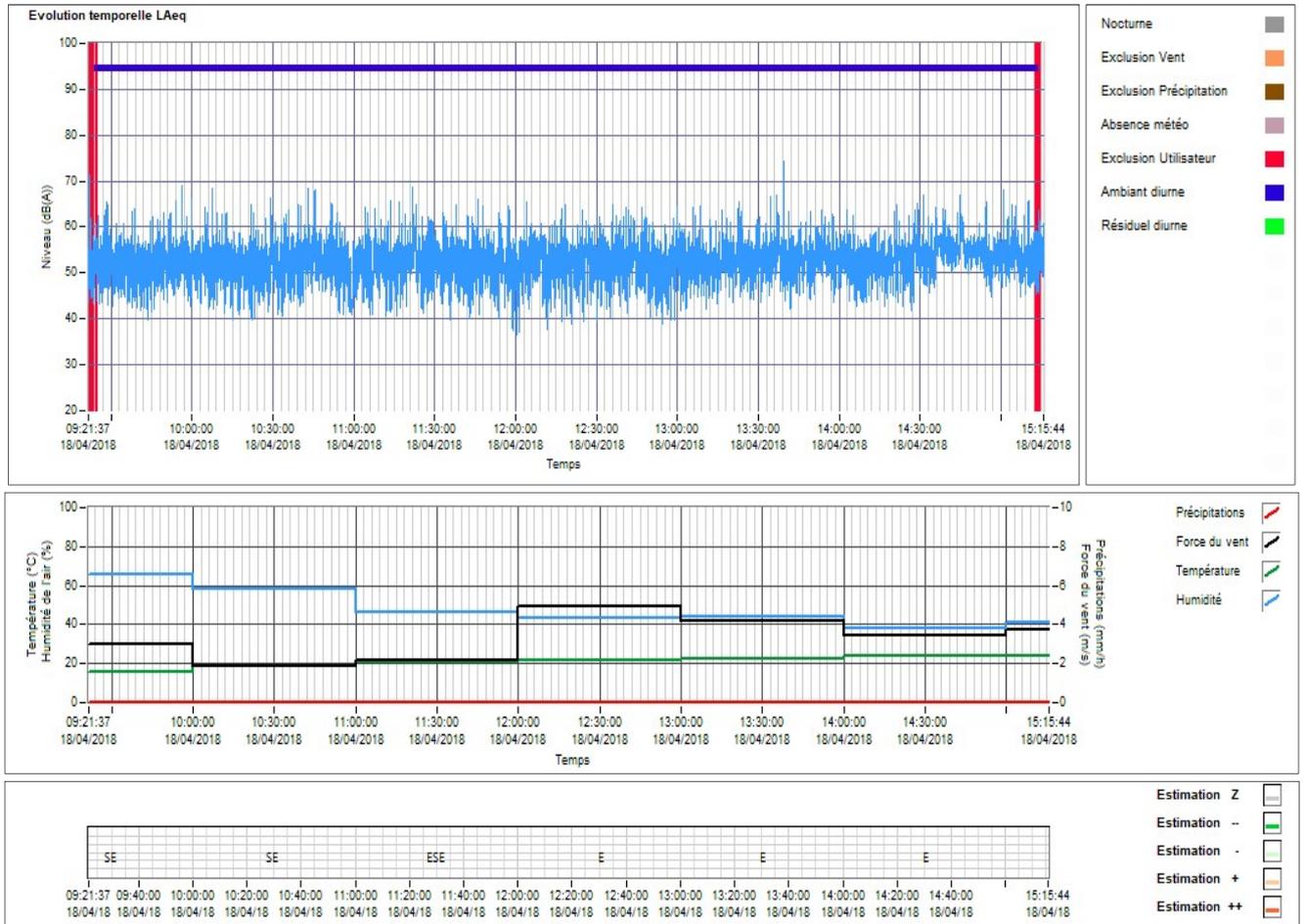


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
AMBIANT DIURNE	18/04/2018 09:18	18/04/2018 15:06	05:48:04	59,8	56,2	50,0	62,7

LP2 - 18/04/2018

Evolution temporelle - LP2 - 18/04/2018



Spectres du niveau de bruit - LP2 - 18/04/2018

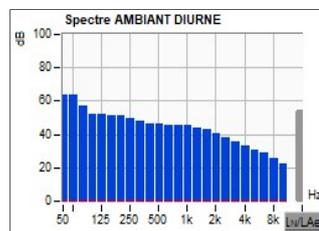
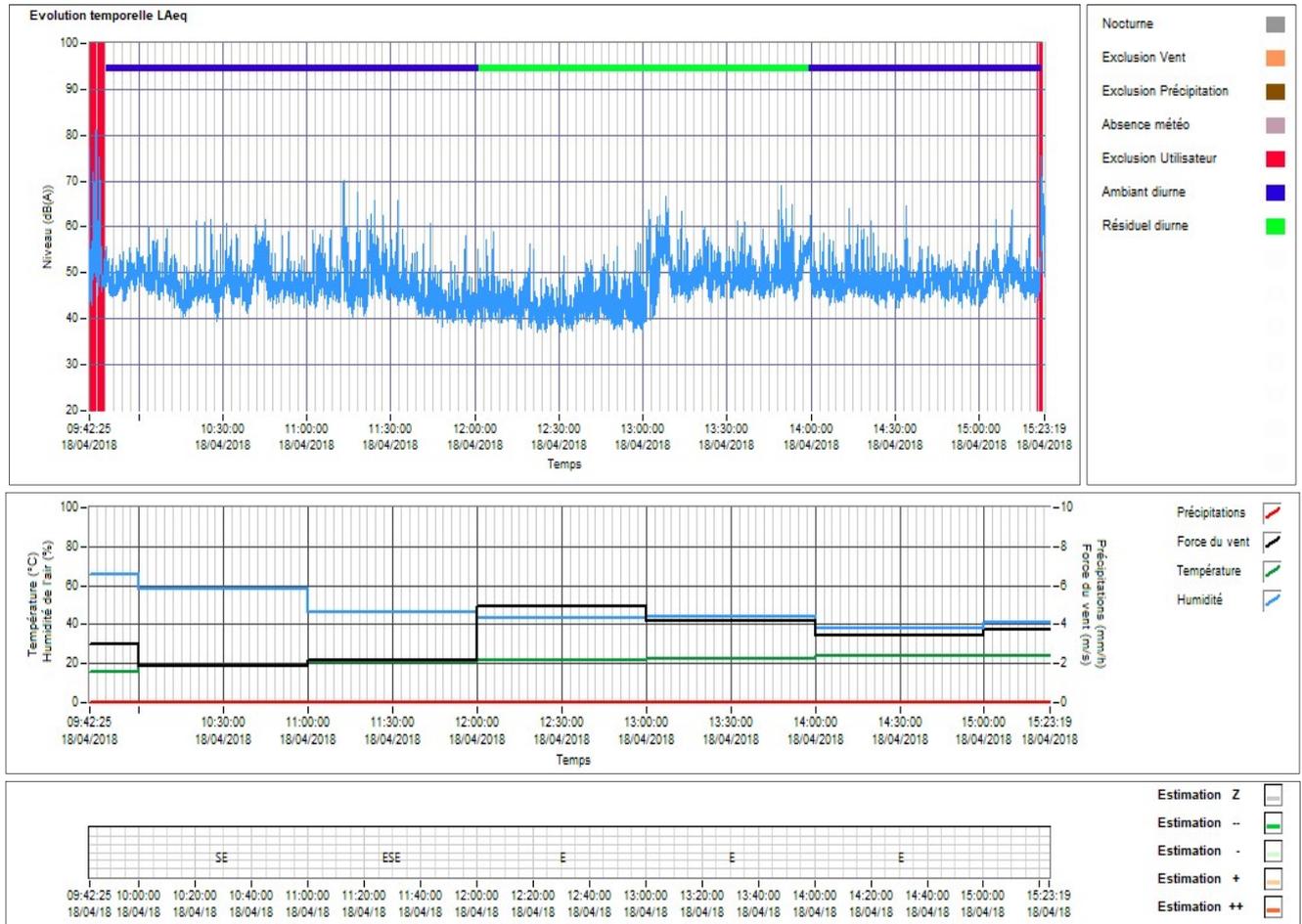


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
AMBIANT DIURNE	18/04/2018 09:24	18/04/2018 15:12	05:48:10	54,3	52,9	46,4	57,0

ZER A - 18/04/2018

Evolution temporelle - ZER A - 18/04/2018



Spectres du niveau de bruit - ZER A - 18/04/2018

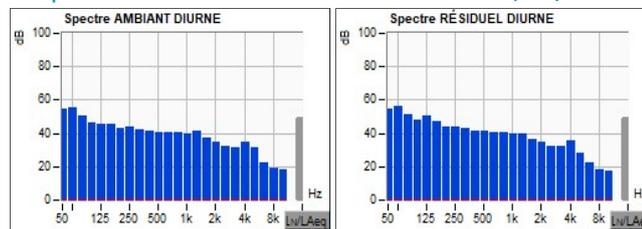


Tableau récapitulatif des données temporelles - Niveaux de bruit en dB(A)

NOM	Début	Fin	Durée	LAeq	L50	L90	L10
AMBIANT DIURNE	18/04/2018 09:49	18/04/2018 15:21	03:32:13	49,3	47,2	43,6	51,5
RÉSIDUEL DIURNE	18/04/2018 12:00	18/04/2018 14:00	02:00:01	49,4	46,2	40,3	52,6

CALIX CONSEIL

A l'attention de **Mme LEMARCHAND**

43 bis, Route de Vaugirard

92190 MEUDON

RAPPORT DE MESURES DE BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT

Etat initial de bruit

Adresse de visite	Le chargé de mission
Futur site CARECO Route de Lille 59560 SECLIN	Thomas COURCO Ingénieur Chargé d'Affaires Acoustique Vibrations 

N° D'AFFAIRE : 2101A1482000087

N° D'INTERVENTION : A148221020000000146

CODE MISSION : MEAE

DATE D'INTERVENTION : 22-23/02/2021

DATE DU RAPPORT : 24/02/2021

REFERENCE DU RAPPORT : A1482/21/327

Nombre de pages : 27

Version 1 - 20190621

Pôle Environnement & Sécurité / Agence HSE Nord Pas de Calais

11 Rue Paul Dubrule - CS 50446 - 59814 LESQUIN

Tel : 03 20 88 77 20 – thomas.courco@socotec.com

SOCOTEC ENVIRONNEMENT – S.A.S au capital de 3 600 100 euros – 834 096 497 RCS Versailles

Siège social : 5 place des Frères Montgolfier – CS 20 732 – Guyancourt – 78 182 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES Cedex – France

www.socotec.fr

SOMMAIRE

1. OBJET.....	3
2. PROBLEMATIQUE	3
2.1 IMPLANTATION DU SITE	3
2.2 ENVIRONNEMENT SONORE	3
3. REFERENTIEL REGLEMENTAIRE ET NORMATIF	3
4. CONDITIONS DE MESURES	4
4.1 PLAN DE MESURAGE	4
4.2 MATERIEL DE MESURE	6
4.3 CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	6
5. SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURES	7
5.1 NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL / ETAT INITIAL.....	7

ANNEXES (18 Pages)

- Annexe 1 : Fiches de mesures
- Annexe 2 : Matériel de mesures
- Annexe 3 : Conditions météorologiques
- Annexe 4 : Définitions

1. OBJET

A la demande de la société **CALIX CONSEIL**, SOCOTEC ENVIRONNEMENT a réalisé une campagne de mesure de bruit dans l'environnement sur le futur site CARECO de SECLIN afin d'évaluer l'état initial de bruit.

Cette campagne de mesure a été réalisée selon le contrat référencé DEV2101A14820000105.

2. PROBLEMATIQUE

2.1 Implantation du site

Le site CARECO sera implanté sur la zone industrielle de Seclin dans le département du Nord. Une vue aérienne du site et de son environnement est présentée en chapitre 4.1.1, donnant la position des points de mesures.

Les alentours proches du site sont constitués de la manière suivante :

- Au Nord : Le site IVECO SPL et la zone industrielle de Seclin
- A l'Est : Les habitations situées le long de la Route de Lille
- Au Sud : Le site Mazet Logistique et la zone industrielle de Seclin
- A l'Ouest : Le site TEM et la zone industrielle de Seclin

2.2 Environnement sonore

Les sources sonores impactant principalement le bruit résiduel sont :

- Le trafic routier sur la Route de Lille
- Le fond sonore routier issu des différents axes à proximité dont l'autoroute A1
- Le chant d'oiseaux
- L'activité des sites voisins industriels (DCDIS, IVECO SPL, LOXAM)
- Les passages d'avions (observés en fin de journée du premier jour des mesures)

3. REFERENTIEL REGLEMENTAIRE ET NORMATIF

L'installation concernée relèvera de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (Livre V titre 1^{er} du code de l'Environnement) soumises à autorisation.

Ces mesures ont été réalisées par rapport à :

- L'arrêté du 23 Janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.
- La norme NFS 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, sans déroger à aucune de ses dispositions.

La méthode mise en œuvre est celle dite d'expertise de la norme NFS31-010, complétée par les dispositions décrites en annexe de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997.

4. CONDITIONS DE MESURES

4.1 Plan de mesurage

4.1.1 Localisation des points de mesures

L'état initial de bruit a été réalisé en 4 points en limite de propriété du futur site dont 2 points sont considérés aussi en Zone à Emergence Réglementée, en période diurne (07h/22h00) et en période nocturne (22h00/07h00).

La localisation des points de mesures est précisée sur la vue aérienne ci-après :

► **Points en limite de propriété du site / Zones à Emergence réglementée :**

Point 1 : Le point est situé en limite de propriété du futur site commune avec le jardin de l'habitation située au n°31, Route de Lille.

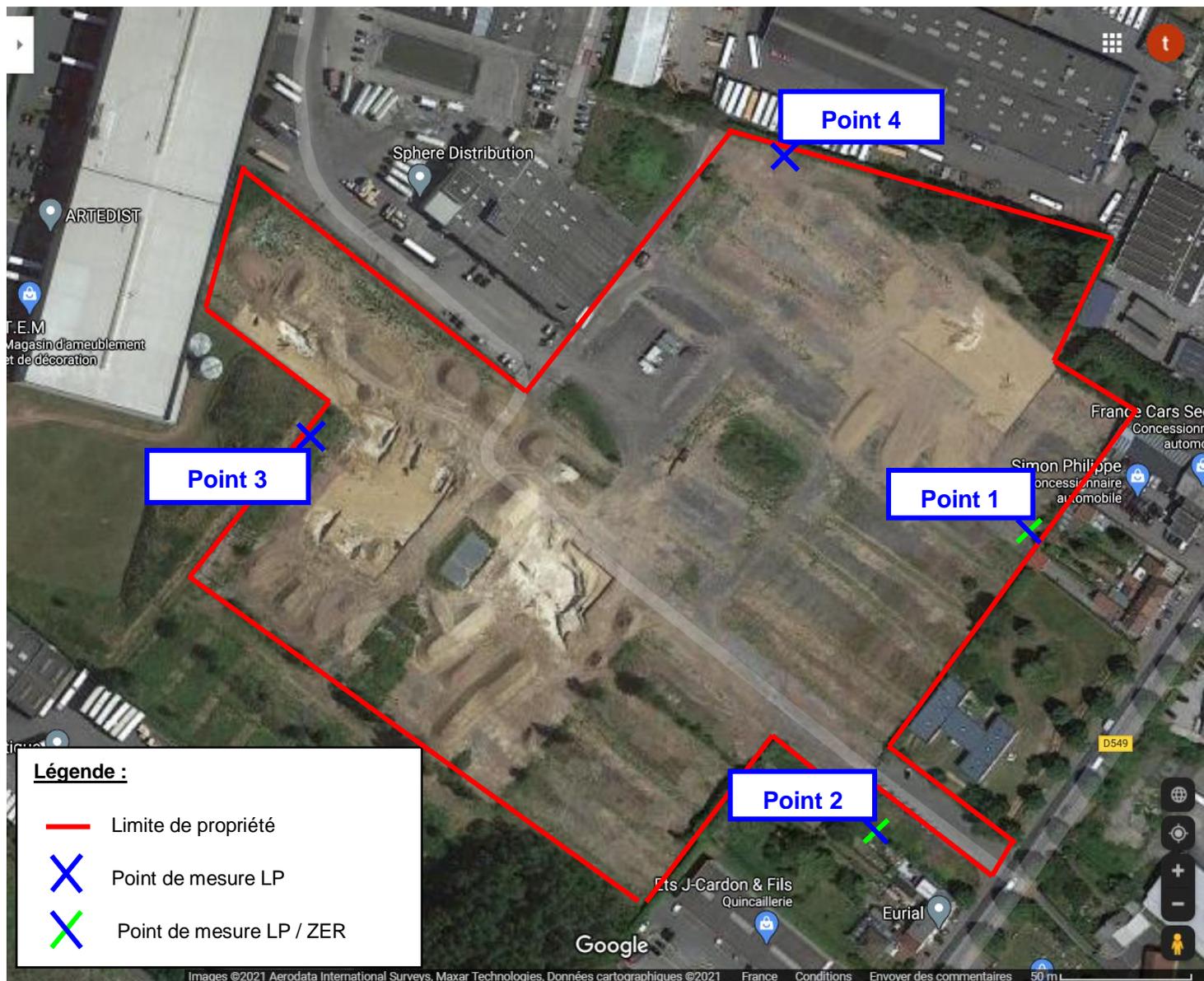
Point 2 : Le point est situé en limite de propriété du futur site commune avec le jardin de l'habitation située au n°27, Route de Lille.

► **Points en limite de propriété du site :**

Point 3 : Le point est situé en limite de propriété du futur site commune avec la société TEM.

Point 4 : Le point est situé en limite de propriété du futur site commune avec la société IVECO SPL.

En chaque point de mesure, le microphone équipé d'une boule anti-vent est situé à environ 1,50 m du sol, à au moins 1 m de toute surface réfléchissante.



4.1.2 Déroutement des mesures

Les mesures d'état initial de bruit ont été réalisées sur 24 heures afin d'évaluer les niveaux résiduel de bruit pour la période diurne (7h-22h) et la période nocturne (22h-7h).

Pour chacune des périodes, nous donnerons les niveaux de bruit résiduel sur l'ensemble de la période réglementaire, sur l'heure la plus calme et sur l'heure la plus bruyante.

Nous donnerons aussi pour chacun des points les niveaux mesurés par heure.

4.2 Matériel de mesure

La liste du matériel de mesure utilisé est indiquée en annexe 3. :

Les données ont été exploitées à l'aide du logiciel « dB Trait 32 » de 01dB.

4.3 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques durant la période de mesure sont indiquées en annexe 4.

5. SYNTHÈSE DES RESULTATS DE MESURES

5.1 Niveaux de bruit résiduel / Etat initial

Point de mesure	Période	Niveau sonore dB(A)			Commentaires
N°		L _{Aeq}	L _{A50}	L _{A90}	
1	Diurne (07h/22h)	51,1	47,4	39,2	
	Nocturne (22h/7h)	43,2	36,7	32	
	Diurne <i>Heure la plus calme</i>	39,3	37,2	34,6	<i>Jour 1 / 20h54-21h54</i>
	Diurne <i>Heure la plus Bruyante</i>	56,4	45,7	41,9	<i>Jour 1 / 17h45-18h45 Passages avions</i>
	Nocturne <i>Heure la plus calme</i>	34,6	33,2	31,4	<i>Nuit / 01h34 – 2h34</i>
	Nocturne <i>Heure la plus Bruyante</i>	48,4	46,5	42,7	<i>Lever Jour 2 / 05h54-06h54</i>

Point de mesure	Période	Niveau sonore dB(A)			Commentaires
N°		L _{Aeq}	L _{A50}	L _{A90}	
2	Diurne (07h/22h)	52,9	49,9	39,1	
	Nocturne (22h/7h)	44,9	36,1	30,4	
	Diurne <i>Heure la plus calme</i>	42,4	35,5	32,5	<i>Jour 1 / 20h54-21h54</i>
	Diurne <i>Heure la plus Bruyante</i>	56,4	50,1	44,7	<i>Jour 1 / 17h08-18h08 Passages avions</i>
	Nocturne <i>Heure la plus calme</i>	37,2	33,7	31,5	<i>Nuit / 01h37 – 2h37</i>
	Nocturne <i>Heure la plus Bruyante</i>	50,7	47,9	43,1	<i>Lever Jour 2 / 06h00-07h00</i>

Point de mesure	Période	Niveau sonore dB(A)			Commentaires
		N°	L _{Aeq}	L _{A50}	
3	Diurne (07h/22h)	50,2	46,7	39,8	
	Nocturne (22h/7h)	41	37,9	34,6	
	Diurne <i>Heure la plus calme</i>	39	38,4	36,4	<i>Jour 1 / 20h53-21h53</i>
	Diurne <i>Heure la plus Bruyante</i>	55,7	45	43,4	<i>Jour 1/ 17h46-18h46 Passages avions</i>
	Nocturne <i>Heure la plus calme</i>	35,6	34,9	32,5	<i>23h22 – 0h22</i>
	Nocturne <i>Heure la plus Bruyante</i>	46,4	46	44,2	<i>Lever Jour 2 / 06h00-07h00</i>

Point de mesure	Période	Niveau sonore dB(A)			Commentaires
		N°	L _{Aeq}	L _{A50}	
4	Diurne (07h/22h)	53,3	48,5	41,9	
	Nocturne (22h/7h)	44,7	40,2	36,1	
	Diurne <i>Heure la plus calme</i>	41,4	40,4	38,3	<i>Jour 1 / 20h52-21h52</i>
	Diurne <i>Heure la plus Bruyante</i>	56,9	47	45	<i>Jour 1/ 17h46-18h46 Passages avions</i>
	Nocturne <i>Heure la plus calme</i>	37,5	36,2	33,9	<i>23h22 – 0h22</i>
	Nocturne <i>Heure la plus Bruyante</i>	49,9	48,2	46,1	<i>Lever Jour 2 / 06h00-07h00</i>

♠ Fin du rapport ♠

ANNEXES	
Annexe 1 :	Fiches de mesures
Annexe 2 :	Matériel de mesures
Annexe 3 :	Conditions météorologiques
Annexe 4 :	Définitions

ANNEXE 1

Fiches de mesures

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 1 – Limite de propriété EST du site / ZER – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Localisation

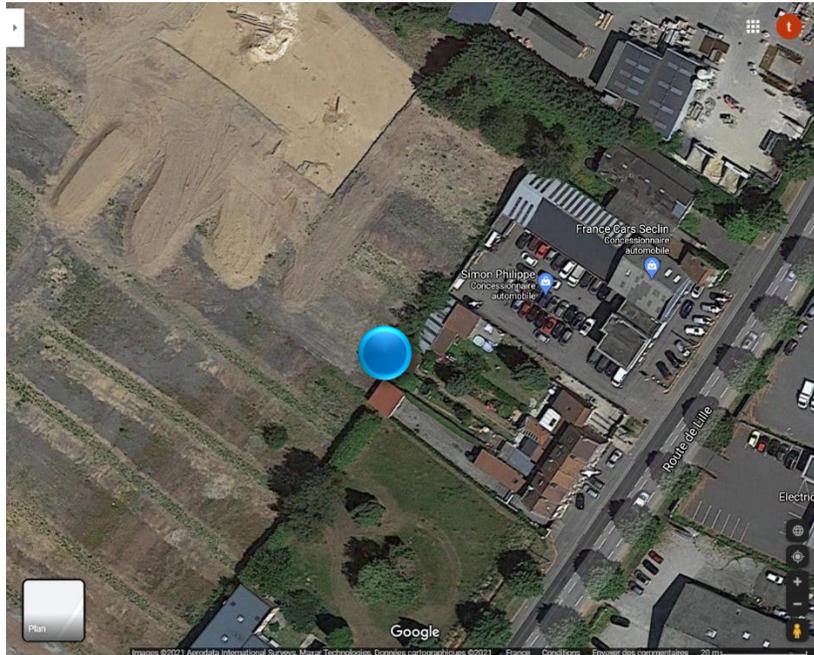


Photo du point de mesure



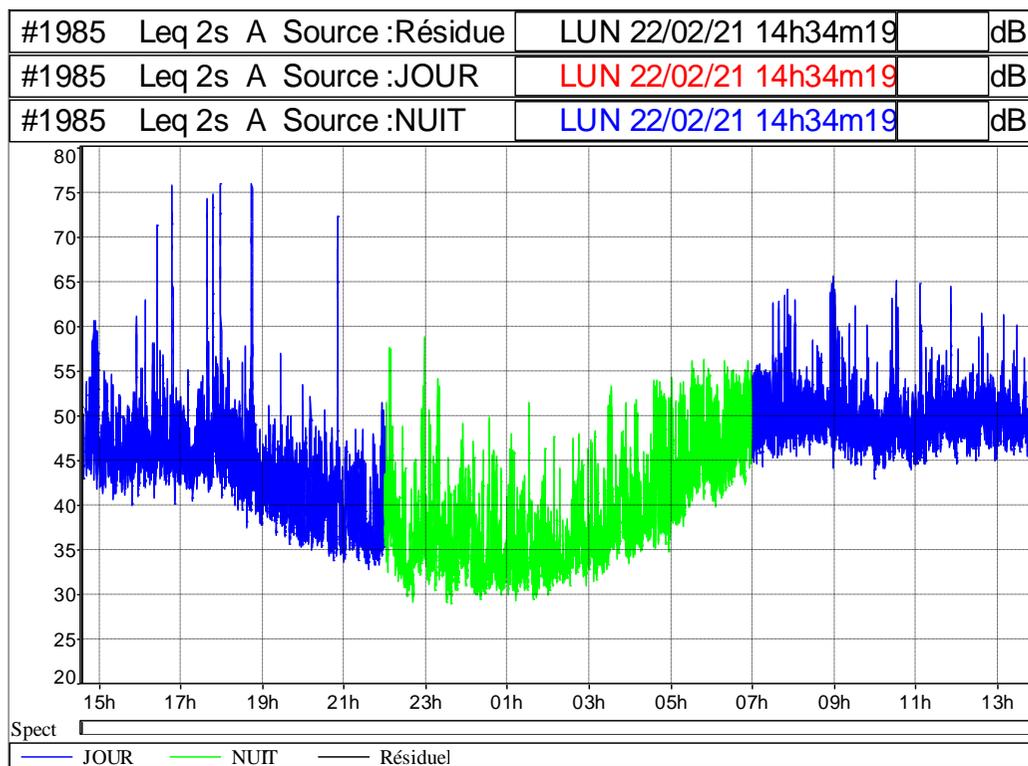
Résultats et indices statistiques

Fichier	Pt 1.CMG			
Lieu	#1985			
Type de données	Leq			
Pondération	A			
Début	22/02/21 14:34:19			
Fin	23/02/21 14:09:56			
	Leq particulier	L90	L50	Durée cumulée
Source	dB	dB	dB	h:min:s
JOUR	51,1	39,2	47,4	14:30:07
NUIT	43,2	32,0	36,7	08:59:14

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 1 – Limite de propriété EST du site / ZER – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Evolution temporelle



Commentaires

Niveau de bruit conditionné principalement par le trafic routier sur la Route de Lille et par le fond sonore routier issu des différents axes à proximité dont l'A1, le niveau de bruit évoluant avec la densité de trafic. A ces sources de bruit principales s'ajoutent le chant d'oiseaux, le résidu de bruit continu issu du site voisin SPL IVECO. Constat de passages d'avions sur la plage horaire 17h00-19h00 le premier jour des mesures entrainant l'apparition de pics de bruit importants.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 1 – Limite de propriété EST du site / ZER – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Tableaux Résultats / Heure

Fichier	Pt 1.CMG				
Périodes	1h				
Début	22/02/21 15:00:00				
Fin	23/02/21 15:00:00				
Lieu	#1985				
Pondération	A				
Type de données	Leq				
Unité	dB				
Début période	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50
22/02/21 15:00:00	46,8	39,1	62,1	43,0	45,4
22/02/21 16:00:00	52,7	39,8	75,7	43,9	46,1
22/02/21 17:00:00	56,0	40,3	76,1	43,5	45,9
22/02/21 18:00:00	52,6	37,4	76,7	40,8	44,4
22/02/21 19:00:00	42,7	35,0	57,8	37,9	41,2
22/02/21 20:00:00	48,7	33,6	73,8	35,8	38,8
22/02/21 21:00:00	39,8	32,7	52,4	34,6	37,3
22/02/21 22:00:00	41,2	29,0	59,8	31,6	35,3
22/02/21 23:00:00	38,0	28,7	55,4	31,6	34,6
23/02/21 00:00:00	36,1	29,1	51,1	30,9	32,8
23/02/21 01:00:00	35,9	29,2	52,0	31,1	33,2
23/02/21 02:00:00	35,8	29,9	48,5	32,2	34,0
23/02/21 03:00:00	40,5	31,2	54,8	33,8	36,8
23/02/21 04:00:00	43,7	33,3	54,7	36,1	39,1
23/02/21 05:00:00	47,2	37,3	58,4	39,5	44,7
23/02/21 06:00:00	48,4	39,7	58,4	42,8	46,7
23/02/21 07:00:00	51,5	44,2	66,5	47,0	49,5
23/02/21 08:00:00	52,0	43,6	67,3	47,8	49,8
23/02/21 09:00:00	51,1	44,3	65,9	46,6	48,8
23/02/21 10:00:00	49,8	42,6	67,9	45,8	47,9
23/02/21 11:00:00	50,5	44,2	66,4	46,5	49,0
23/02/21 12:00:00	50,4	44,4	62,3	47,2	49,6
23/02/21 13:00:00	49,8	45,1	63,8	47,2	49,0
23/02/21 14:00:00	53,3	45,6	67,8	47,3	48,8
Période totale	49,3	28,7	76,7	33,5	44,7

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 2 – Limite de propriété SUD-EST du site / ZER – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Localisation

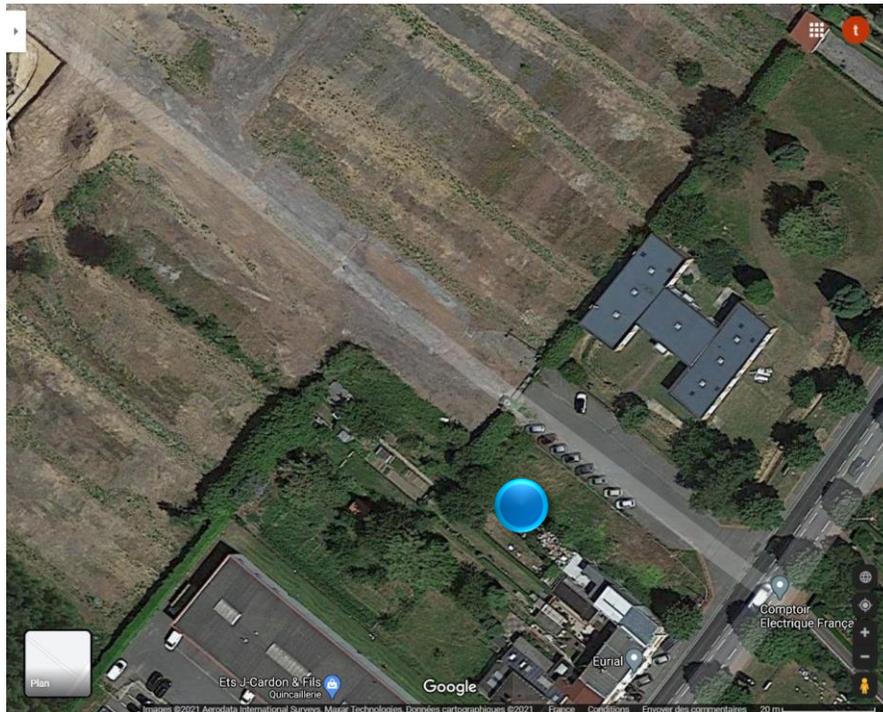


Photo du point de mesure



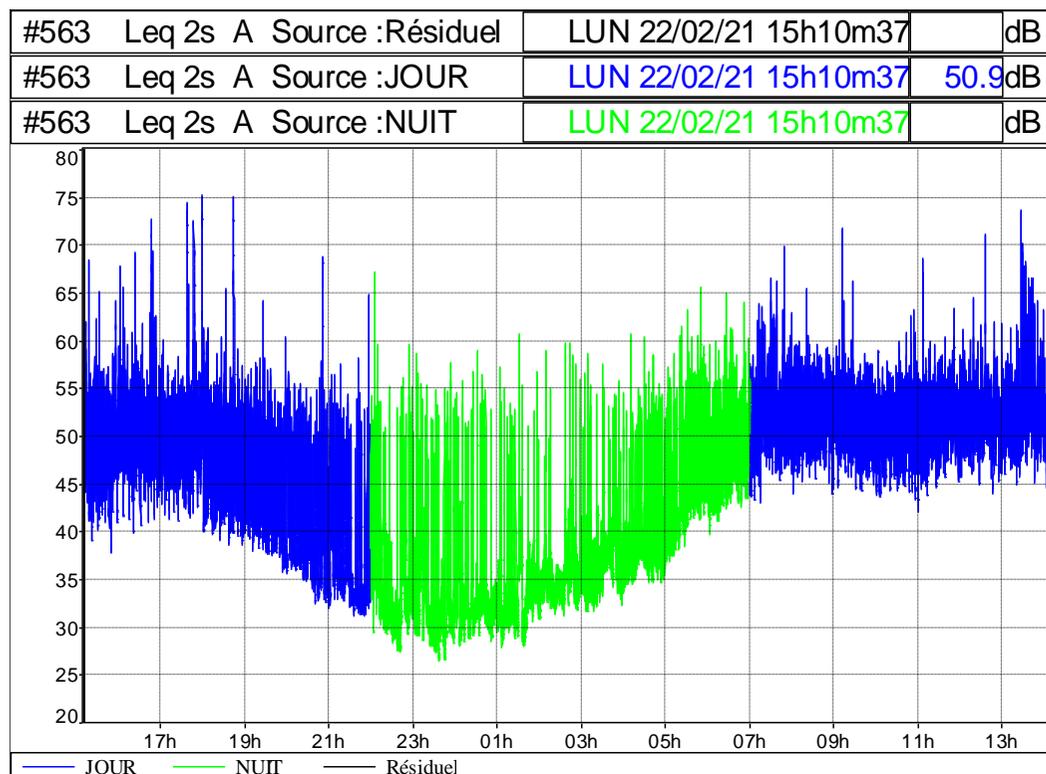
Résultats et indices statistiques

Fichier	Pt 2.CMG			
Lieu	#563			
Type de données	Leq			
Pondération	A			
Début	22/02/21 15:10:37			
Fin	23/02/21 14:22:31			
	Leq particulier	L90	L50	Durée cumulée
Source	dB	dB	dB	h:min:s
JOUR	52,9	39,1	49,9	14:11:26
NUIT	44,9	30,4	36,1	09:00:28

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 2 – Limite de propriété SUD-EST du site / ZER – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Evolution temporelle



Commentaires

Niveau de bruit conditionné principalement par le trafic routier sur la Route de Lille et par le fond sonore routier issu des différents axes à proximité dont l'A1, le niveau de bruit évoluant avec la densité de trafic. A ces sources de bruit principales s'ajoutent le chant d'oiseaux, le résidu de bruit continu issu du site voisin LOXAM (manœuvres ponctuelles engins avec bip de recul). Constat de passages d'avions sur la plage horaire 17h00-19h00 le premier jour des mesures entraînant l'apparition de pics de bruit importants.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 2 – Limite de propriété SUD-EST du site / ZER – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Tableaux Résultats / Heure

Fichier	Pt 2.CMG				
Périodes	1h				
Début	22/02/21 15:00:00				
Fin	23/02/21 15:00:00				
Lieu	#563				
Pondération	A				
Type de données	Leq				
Unité	dB				
Début période	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50
22/02/21 15:00:00	51,4	37,7	71,3	43,8	49,2
22/02/21 16:00:00	54,3	39,3	73,8	45,7	50,4
22/02/21 17:00:00	56,4	40,9	75,9	45,4	50,2
22/02/21 18:00:00	53,5	38,5	75,9	41,0	46,4
22/02/21 19:00:00	46,8	35,6	65,6	38,4	42,3
22/02/21 20:00:00	48,7	32,4	70,5	34,7	38,3
22/02/21 21:00:00	43,1	31,0	65,7	32,5	35,6
22/02/21 22:00:00	43,6	27,1	69,4	29,5	33,2
22/02/21 23:00:00	40,0	26,2	60,1	28,8	31,7
23/02/21 00:00:00	39,1	27,8	60,5	29,8	31,9
23/02/21 01:00:00	39,0	27,7	62,2	29,8	32,5
23/02/21 02:00:00	39,8	30,4	61,1	32,6	34,3
23/02/21 03:00:00	40,9	31,1	59,9	33,5	36,4
23/02/21 04:00:00	43,4	33,2	62,1	35,3	38,0
23/02/21 05:00:00	48,3	36,7	67,9	38,9	43,7
23/02/21 06:00:00	50,7	39,4	67,9	43,1	47,9
23/02/21 07:00:00	53,5	42,4	69,9	47,5	51,6
23/02/21 08:00:00	53,0	43,7	68,3	48,1	52,0
23/02/21 09:00:00	53,2	44,0	73,1	47,3	51,1
23/02/21 10:00:00	51,6	43,1	66,1	46,4	50,3
23/02/21 11:00:00	52,6	41,3	70,5	47,4	50,9
23/02/21 12:00:00	53,0	43,9	73,2	48,5	51,7
23/02/21 13:00:00	55,5	44,6	76,6	48,3	52,1
23/02/21 14:00:00	52,7	44,3	65,8	48,1	51,1
Période totale	51,2	26,2	76,6	32,5	46,4

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 3 – Limite de propriété SUD-OUEST du site – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Localisation

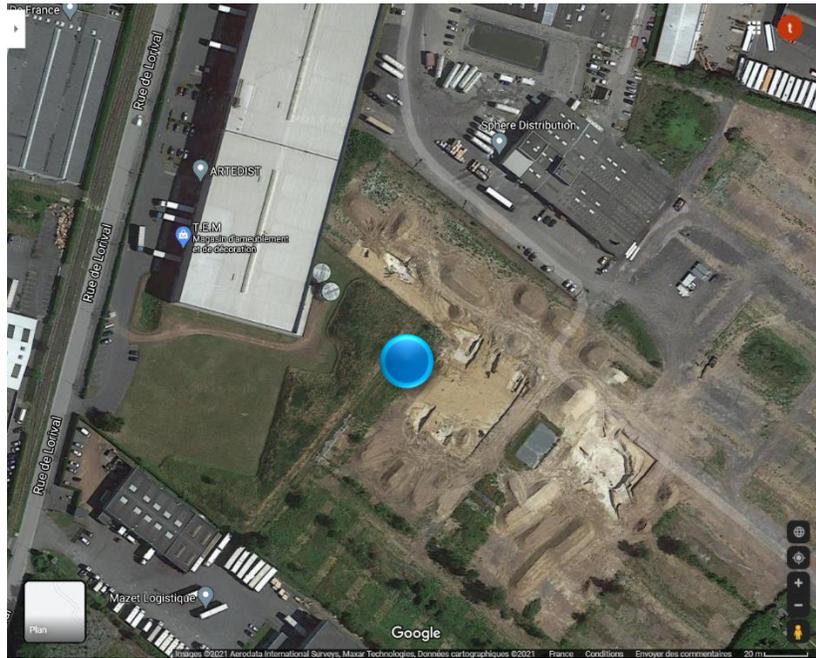


Photo du point de mesure



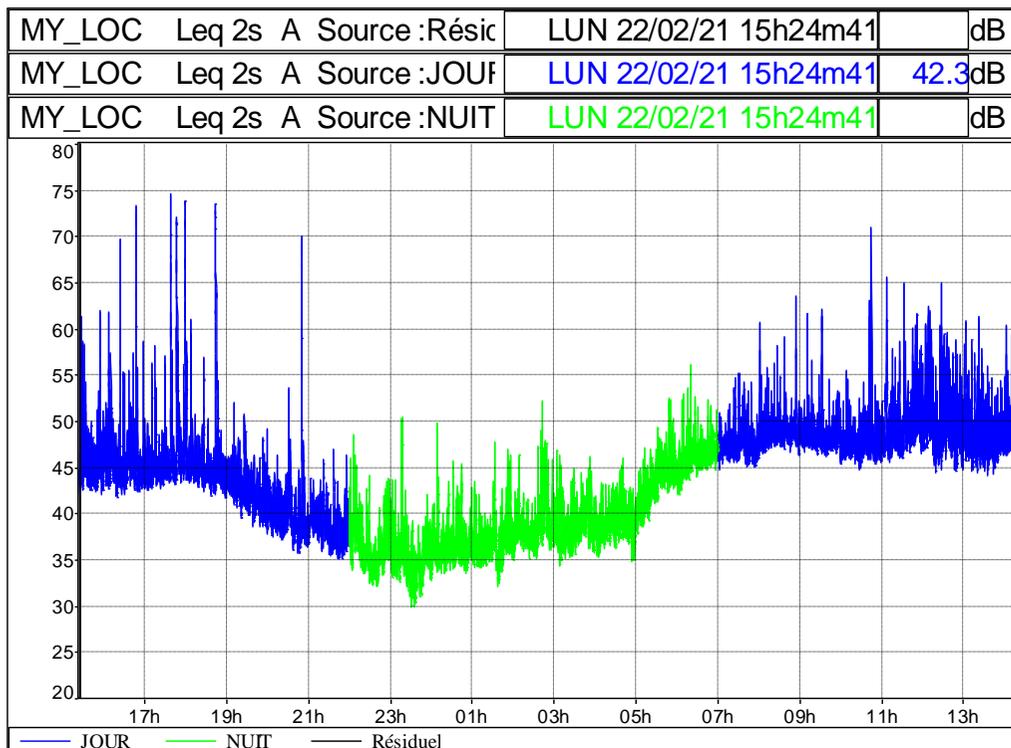
Résultats et indices statistiques

Fichier	Pt 3.CMG			
Lieu	MY_LOC			
Type de données	Leq			
Pondération	A			
Début	22/02/21 15:24:41			
Fin	23/02/21 14:27:55			
	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s
JOUR	50,2	39,8	46,7	14:01:44
NUIT	41,0	34,6	37,9	09:00:10

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 3 – Limite de propriété SUD-OUEST du site – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Evolution temporelle



Commentaires

Niveau de bruit conditionné principalement par le fond sonore routier issu des différents axes à proximité, le niveau de bruit évoluant avec la densité de trafic. A ces sources de bruit principales s'ajoutent le chant d'oiseaux, le résidu de bruit continu issu du site voisin DCDIS (bruit continu installations, phases de déchargement et dépotages camions). Constat de passages d'avions sur la plage horaire 17h00-19h00 le premier jour des mesures entraînant l'apparition de pics de bruit importants.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 3 – Limite de propriété SUD-OUEST du site – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Tableaux Résultats / Heure

Fichier	Pt 3.CMG				
Périodes	1h				
Début	22/02/21 15:00:00				
Fin	23/02/21 15:00:00				
Lieu	MY_LOC				
Pondération	A				
Type de données	Leq				
Unité	dB				
Début période	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50
22/02/21 15:00:00	47,3	41,7	62,8	43,2	44,6
22/02/21 16:00:00	51,8	41,3	74,2	43,1	44,9
22/02/21 17:00:00	55,3	42,2	74,9	43,7	45,0
22/02/21 18:00:00	52,1	41,5	73,9	43,1	44,6
22/02/21 19:00:00	42,9	38,2	54,4	40,1	42,4
22/02/21 20:00:00	47,8	35,4	70,3	37,4	39,5
22/02/21 21:00:00	39,1	34,9	47,8	36,4	38,4
22/02/21 22:00:00	37,6	31,7	50,1	33,7	36,1
22/02/21 23:00:00	36,7	29,7	51,8	32,5	34,8
23/02/21 00:00:00	36,9	32,7	52,6	34,5	35,9
23/02/21 01:00:00	37,5	32,1	49,7	34,8	36,6
23/02/21 02:00:00	39,5	34,8	53,7	36,6	38,1
23/02/21 03:00:00	39,1	34,0	48,8	36,6	38,2
23/02/21 04:00:00	39,3	34,7	47,1	36,9	38,6
23/02/21 05:00:00	43,8	37,5	54,1	39,9	43,4
23/02/21 06:00:00	46,4	41,9	58,9	44,2	46,0
23/02/21 07:00:00	47,8	44,7	56,7	45,9	47,0
23/02/21 08:00:00	49,3	46,0	64,2	47,4	48,5
23/02/21 09:00:00	49,1	46,0	63,2	47,2	48,2
23/02/21 10:00:00	49,1	44,5	71,7	46,1	47,3
23/02/21 11:00:00	50,8	45,2	67,0	46,8	48,9
23/02/21 12:00:00	51,0	44,4	67,4	46,6	48,7
23/02/21 13:00:00	49,3	43,7	63,1	46,1	47,8
23/02/21 14:00:00	50,2	45,9	63,4	47,1	48,5
Période totale	48,4	29,7	74,9	36,1	44,1

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 4 – Limite de propriété NORD du site – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Localisation



Photo du point de mesure



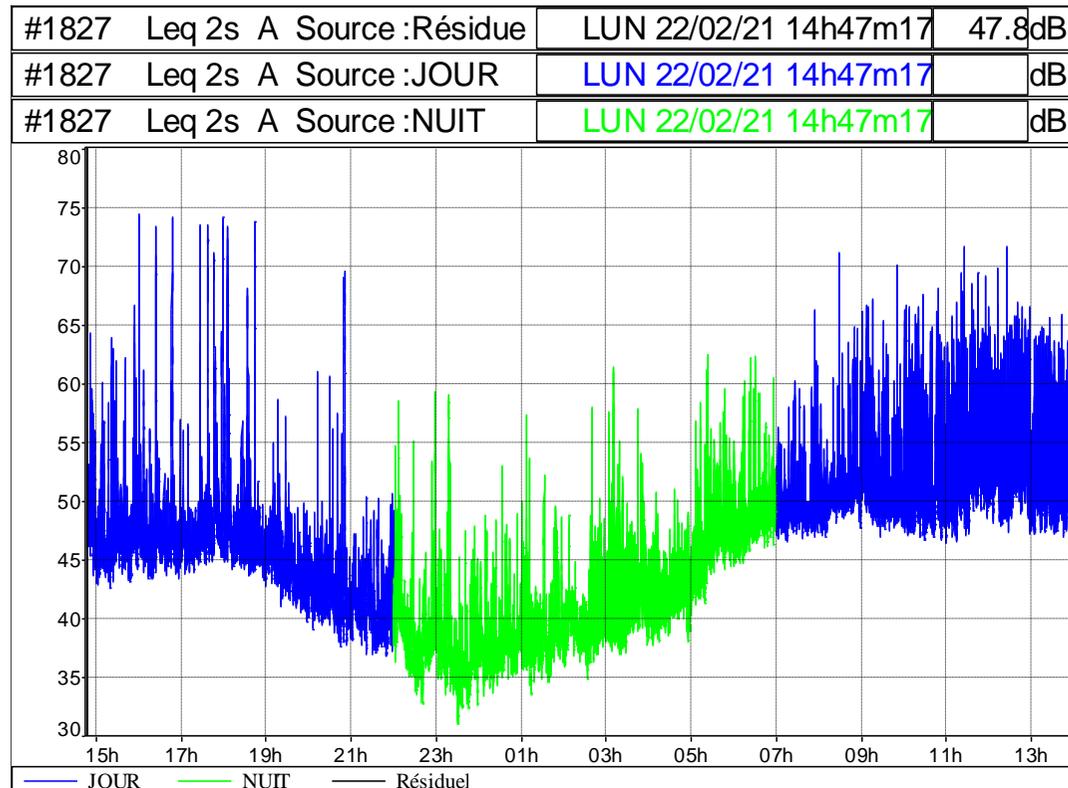
Résultats et indices statistiques

Fichier	Pt 4.CMG			
Lieu	#1827			
Type de données	Leq			
Pondération	A			
Début	22/02/21 14:47:17			
Fin	23/02/21 14:17:05			
	Leq particulier	L90	L50	Durée cumulée
Source	dB	dB	dB	h:min:s
JOUR	53,3	41,9	48,5	14:29:26
NUIT	44,7	36,1	40,2	08:58:56

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 4 – Limite de propriété NORD du site – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Evolution temporelle



Commentaires

Niveau de bruit conditionné principalement par le fond sonore routier issu des différents axes à proximité dont l'A1, le niveau de bruit évoluant avec la densité de trafic. A ces sources de bruit principales s'ajoutent le chant d'oiseaux, le résidu de bruit continu issu du site voisin SPL IVECO et l'activité ponctuelle sur le site DCDIS (manœuvres ponctuelles chariots). Constat de passages d'avions sur la plage horaire 17h00-19h00 le premier jour des mesures entraînant l'apparition de pics de bruit importants.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE

Point 4 – Limite de propriété NORD du site – Niveau Résiduel –
DIURNE / NOCTURNE

Tableaux Résultats / Heure

Fichier	Pt 4.CMG				
Périodes	1h				
Début	22/02/21 15:00:00				
Fin	23/02/21 15:00:00				
Lieu	#1827				
Pondération	A				
Type de données	Leq				
Unité	dB				
Début période	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50
22/02/21 15:00:00	50,2	42,5	68,0	44,4	46,3
22/02/21 16:00:00	54,1	43,1	75,5	44,8	46,4
22/02/21 17:00:00	56,0	43,6	74,9	45,4	46,9
22/02/21 18:00:00	54,1	42,7	75,7	44,6	46,4
22/02/21 19:00:00	45,1	39,1	60,1	41,9	44,2
22/02/21 20:00:00	48,6	37,4	69,8	39,6	41,6
22/02/21 21:00:00	41,6	36,5	51,9	38,2	40,5
22/02/21 22:00:00	41,7	32,6	62,1	35,7	38,1
22/02/21 23:00:00	40,7	30,7	60,6	33,9	36,4
23/02/21 00:00:00	38,8	33,1	54,0	35,6	37,4
23/02/21 01:00:00	40,1	33,3	60,2	36,2	38,2
23/02/21 02:00:00	40,7	34,7	60,9	37,5	39,3
23/02/21 03:00:00	44,3	36,4	62,8	38,7	41,2
23/02/21 04:00:00	42,8	37,4	51,8	39,6	41,8
23/02/21 05:00:00	48,2	40,4	65,1	42,9	46,5
23/02/21 06:00:00	49,9	43,9	65,1	46,1	48,2
23/02/21 07:00:00	50,4	46,1	69,2	47,7	49,1
23/02/21 08:00:00	52,0	46,7	72,9	48,9	50,3
23/02/21 09:00:00	52,9	46,7	73,0	48,6	50,1
23/02/21 10:00:00	53,9	46,3	71,0	48,0	49,5
23/02/21 11:00:00	56,3	46,1	72,4	48,7	51,7
23/02/21 12:00:00	56,1	47,1	74,6	49,6	53,2
23/02/21 13:00:00	54,2	46,5	68,7	48,3	50,7
23/02/21 14:00:00	55,3	47,4	68,9	49,4	52,2
Période totale	51,5	30,7	75,7	37,7	46,2

ANNEXE 2

Matériel de mesures

Marque	Type	N° Série	Classe	Type et n° de série du micro	Calibreur associé	Date de fin de validé
01 dB	Solo	60563	1	MCE 212 de 01 dB N° 333451	De 01 dB CAL21 n°34393144	26/03/2021
01 dB	Solo	61827	1	MCE 212 de 01 dB N° 101123	De 01 dB CAL21 n°35293360	16/06/2021
01 dB	Solo	61985	1	MCE 212 de 01 dB N° 110267	De 01 dB CAL21 n°34203464	03/05/2021
01 dB	Fusion	12795	1	40CE de 01 dB N° 408920	De 01 dB CAL31 n°93733	06/01/2023

Les résultats des mesures en chaque point ont été validés en vérifiant que l'écart entre les valeurs lues lors des deux calibrages des sonomètres effectués sur site avant et après chaque série de mesure était inférieur à 0,5 dB.

Tous les matériels de mesures de la pression acoustique référencés et utilisés lors des mesurages font l'objet d'un suivi métrologique :

- ils sont auto-vérifiés tous les six mois conformément à la procédure SOCOTEC définie dans le fascicule 27.82.10.00 ;
- ils font l'objet d'une vérification périodique par un laboratoire agréé, et les résultats de cette vérification sont consignés dans le carnet métrologique des appareils.

ANNEXE 3

Conditions météorologiques

L'amendement NF S 31-010/A1-2^{ème} tirage 2009-01-F définit l'influence des conditions météorologiques sur les résultats de mesures.

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur le résultat de deux manières :

- par perturbation du mesurage en agissant, localement, sur le microphone ;
- par modification des conditions de propagation entre la source et le récepteur

L'influence des conditions météorologiques :

- est détectable dès que la distance Source- Récepteur est supérieure à 40 mètres
- devient significative au-delà de 100 mètres
- est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source

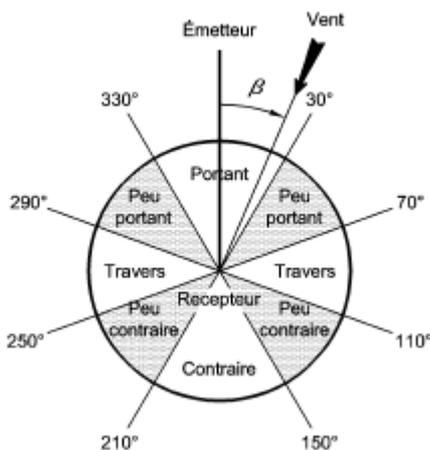
Il convient d'estimer des conditions aérodynamiques "U" pour le vent et des conditions thermiques "T" pour la température, la couverture nuageuse et le sol à partir desquels des conditions de propagation seront données :

Définitions des conditions aérodynamiques U :

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

On peut admettre les valeurs conventionnelles suivantes, définies à une hauteur de 2 m au-dessus du sol :

- vent fort vitesse du vent > 3 m/s ;
- vent moyen 1 m/s < vitesse du vent < 3 m/s ;
- vent faible vitesse du vent < 1 m/s.



Définitions des conditions thermiques T :

Période	Rayonnement/couverture nuageuse	Humidité	Vent	Ti	
Jour	Fort	Sol sec	Faible ou moyen	T1	
			Fort	T2	
	Moyen	Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2	
			Sol sec	Faible ou moyen ou fort	T2
				Sol humide	Faible ou moyen
		Fort	T3		
Période de lever ou de coucher du soleil				T3	
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4	
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4	
			Faible	T5	

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

- Conditions défavorables pour la propagation sonore,
- Conditions défavorables pour la propagation sonore,
- Z Conditions homogènes pour la propagation sonore,
- + Conditions favorables pour la propagation sonore,
- ++ Conditions favorables pour la propagation sonore,

Les couples (T2, U5), (T3, U4 ou U5), (T4, U3, ou U4 ou U5), (T5, U2, ou U3 ou U4), sont ceux qui offrent la meilleure reproductibilité.

Les conditions météorologiques sur le site étaient les suivantes pendant la campagne de mesures :

	22/02/2021 - Diurne	22-23/02/2021 - Nocturne
Force du vent	Faible	Moyen
Direction du vent	Sud	Sud
Nébulosité	Ciel légèrement couvert	Ciel couvert
Précipitations	Non	Non
Surfaces	Sèches	Sèches
Température	14 °C	11 °C

	23/04/2018 - Diurne
Force du vent	Moyen +
Direction du vent	Sud
Nébulosité	Ciel légèrement couvert
Précipitations	Non
Surfaces	Sèches
Température	13 °C

ANNEXE 4**Définitions****Zones à émergence réglementée (ZER) :**

- habitations (avec parties extérieures) et bureaux existants à la date de l'arrêté,
- zones constructibles sur document d'urbanisme existant à la date de l'arrêté,
- habitations implantées après la date de l'arrêté dans les zones constructibles (à l'exclusion des zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles).

Emergence : différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

dB(A) : pondération A qui permet d'adapter le résultat de la mesure de niveau sonore à la sensibilité de l'oreille humaine en apportant une correction à certaines fréquences.

Leq et indices statistiques :

- Leq : niveau sonore équivalent d'un bruit stationnaire dont l'énergie émise est identique à celle du bruit fluctuant étudié sur la période d'enregistrement,
- Lmin : Leq court (1s) le plus faible enregistré,
- Lmax : Leq court (1s) le plus fort enregistré,
- L95,, L5 : niveau sonore dépassé 95%,, 5% du temps pendant l'enregistrement.

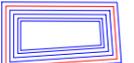
Graphe de l'évolution temporelle : ce graphe représente l'évolution chronologique des Leq courts (1s) pondérés A. Il permet de visualiser les variations du niveau sonore ainsi que la durée de chaque événement. Le bruit de fond apparaît aussi sur la courbe. Abscisse : heure - Ordonnée : décibels A.

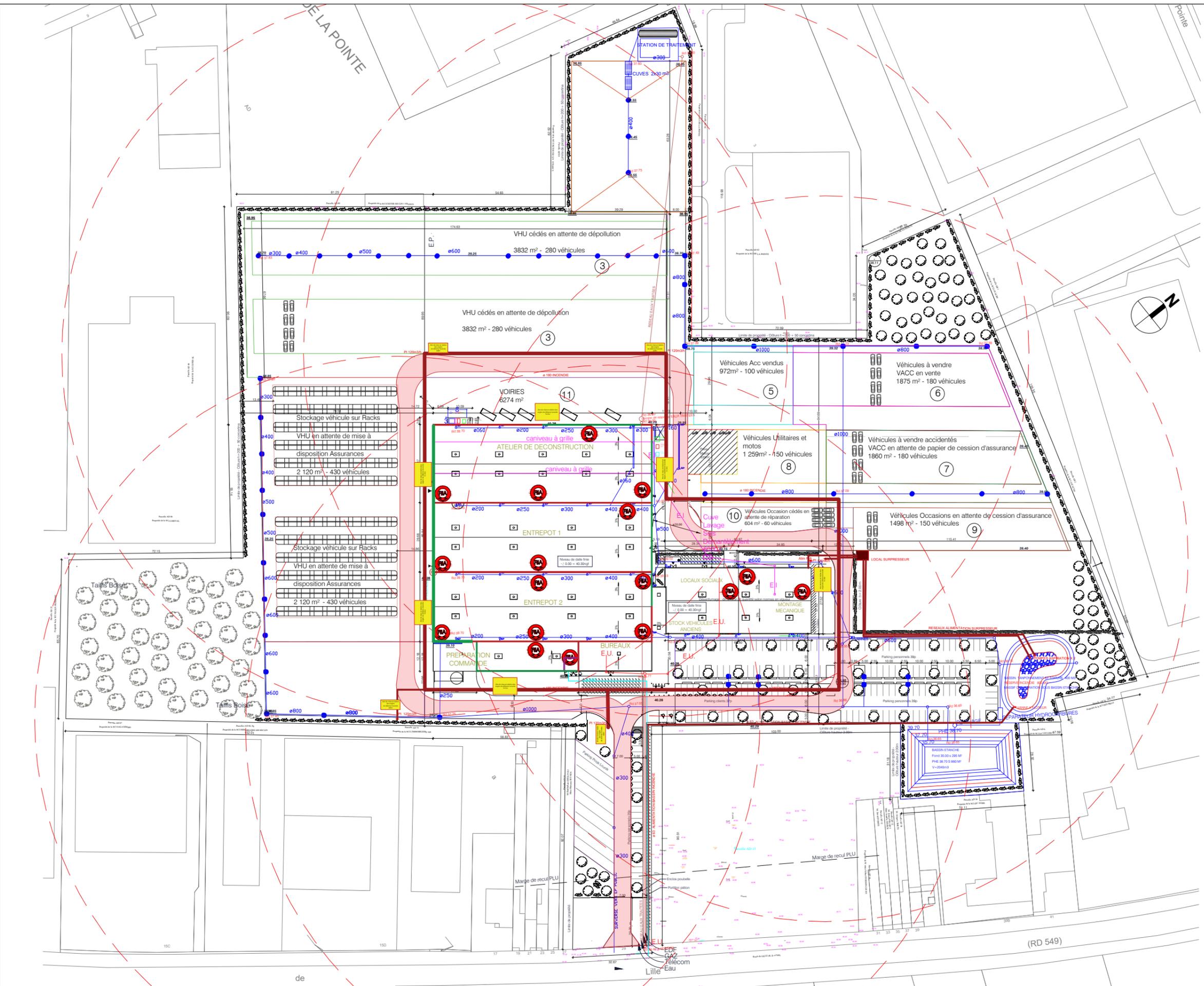
Tonalité marquée : Une tonalité marquée est caractérisée par une émergence spectrale du niveau sonore dans une bande de tiers d'octave particulière vis-à-vis des bandes de tiers d'octave adjacente. Un bruit comprenant une tonalité marquée est plus facilement perceptible dans le voisinage du fait de sa signature particulière (sifflement, bourdonnement,....)

ANNEXE 7

Plan de défense incendie – EJL / M3ing / SET VEOLIA

LEGENDE - PLAN DEFENSE INCENDIE

-  RIA
-  Bassin étanche
-  Bassin réserve incendie
-  Poteaux Incendie - PI
-  Réseau Poteau Incendie / RIA
-  Aire de mise en station des engins de défense incendie 7x10m
-  Aire de mise en station des engins de défense incendie 4x8m
-  Panneaux CF2H en béton toute hauteur (ou béton sur 2.50m + dessus en béton cellulaire). Dépassement de 1m en toiture.
-  Ecran thermique 2H en panneau sandwich laine de roche avec dépassement de 1m en toiture.
-  Maçonnerie CF2H
-  Local surpresseurs
-  Circulation défense incendie

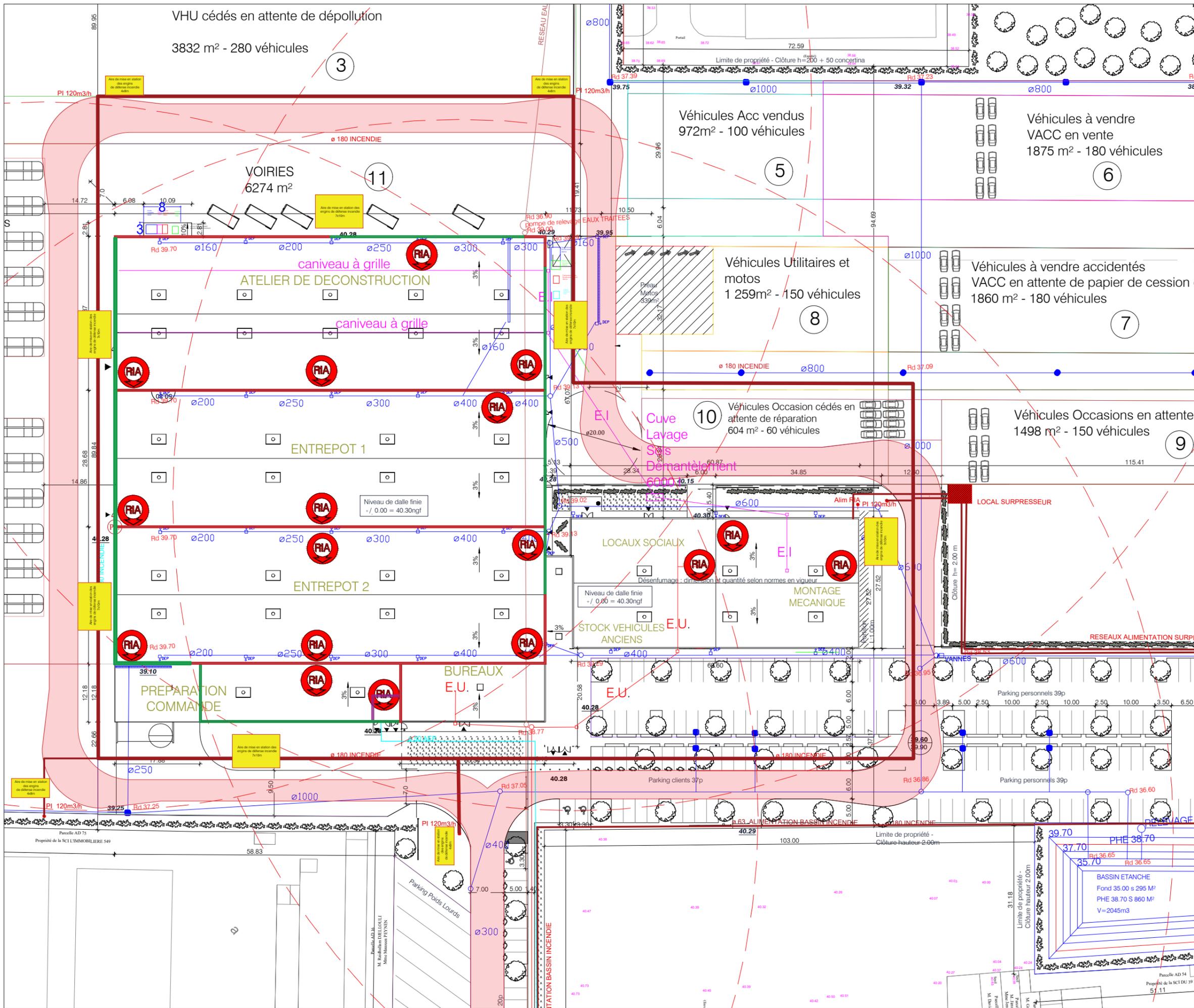


Maitre d'oeuvre



MODULE 3 INGENIERIE
167 rue de Bruges
62840 Saily/Lys
jp.parent@m3ing.fr | 06.07.96.03.46

Objet	Date	Echelle
Plan de DEFENSE INCENDIE Projet CARECO SECLIN	Octobre 2021	1/1500



LEGENDE - PLAN DEFENSE INCENDIE

- RIA
- Bassin étanche
- Bassin réserve incendie
- Poteaux Incendie - PI
- Réseau Poteau Incendie / RIA
- Aire de mise en station des engins de défense incendie 7x10m
- Aire de mise en station des engins de défense incendie 4x8m
- Panneaux CF2H en béton toute hauteur (ou béton sur 2.50m + dessus en béton cellulaire). Dépassement de 1m en toiture.
- Ecran thermique 2H en panneau sandwich laine de roche avec dépassement de 1m en toiture.
- Maçonnerie CF2H
- Local surpresseurs
- Circulation défense incendie

Maitre d'oeuvre

MODULE 3 INGENIERIE
 167 rue de Bruges
 62840 Saily/Lys
 jp.parent@m3ing.fr | 06.07.96.03.46

Objet	Date	Echelle
Plan de CIRCULATION INCENDIE / RIA Projet CARECO SECLIN	Octobre 2021	1/750

ANNEXE 8

Etude de protection contre la foudre BCM Foudre

Rédacteur : J. TISON
Date : 25/08/2021
Révision : 0

Analyse Risque Foudre Etude Technique

CARECO

SECLIN (59)

IMP027.QLF.BCM.02

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	25/08/21	Version initiale	JT 	TK 

2. TABLE DES MATIERES

1.	HISTORIQUE DES EVOLUTIONS	2
2.	TABLE DES MATIERES	3
3.	GLOSSAIRE	4
4.	LE RISQUE Foudre	6
5.	INTRODUCTION	7
5.1.	DEROULEMENT DE LA MISSION	7
	<i>Références normatives et réglementaires</i>	7
	<i>Définition de l'Analyse du Risque Foudre</i>	8
	<i>Définition de l'Etude Technique</i>	9
	<i>Documents fournis par le client</i>	10
6.	PRESENTATION DU SITE	11
6.1.	ADRESSE	11
7.	ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)	12
7.1.	DENSITE DE Foudroiement	12
7.2.	RESISTIVITE DU SOL	12
7.3.	IDENTIFICATION DES STRUCTURES A ETUDIER	13
7.4.	DESCRIPTIF DES STRUCTURES ETUDIEES	13
	<i>Bloc 1 : CARECO</i>	13
	<i>Equipements ou fonctions à protéger</i>	14
7.5.	CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	15
8.	ETUDE TECHNIQUE (ET)	16
8.1.	GENERALITES	16
	<i>Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)</i>	16
	<i>Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)</i>	17
8.2.	DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)	18
8.3.	DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IIPF)	19
	<i>Liste des parafoudres</i>	19
	<i>Equipements Importants Pour la Sécurité</i>	20
	<i>Installation des parafoudres</i>	20
	<i>Equipotentialité</i>	23
8.4.	LA PROTECTION DES PERSONNES	24
	<i>La détection et l'enregistrement des orages</i>	24
	<i>Les mesures de sécurité</i>	24
8.5.	REALISATION DES TRAVAUX	25
	<i>Qualification des entreprises</i>	25
	<i>Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux</i>	25
9.	ANNEXES	26
9.1.	ANNEXE 1 : COMPTE-RENDU DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	27
9.2.	ANNEXE 2 : CARNET DE BORD QUALIFoudre	33

NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

La notice de vérification et de maintenance, située à la toute fin de ce document, comporte son propre sommaire, ainsi que sa propre numérotation de page. Elle peut donc être détachée de l'analyse de risque foudre et de l'étude technique.

3. GLOSSAIRE

Equipements Importants pour la Sécurité (EIPS) :

Pour être qualifié d'éléments important pour la sécurité (EIPS), un élément (opération ou équipement) doit être choisi parmi les barrières de sécurité destinées à prévenir l'occurrence ou à limiter les conséquences d'un événement redouté central susceptible de conduire à un accident majeur.

Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) :

Son rôle est de capter et de canaliser le courant de foudre vers la terre par le chemin le plus direct (en évitant la proximité des équipements sensibles). L'IEPF est composée :

- du système de capture : il est constitué de paratonnerres stratégiquement placés et de dispositifs naturels de capture,
- des conducteurs de descente destinés à écouler le courant de foudre vers la terre,
- du réseau des prises de terre,
- du réseau d'équipotentialité (un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs complété éventuellement par la mise en place de parafoudres et d'éclateurs).

Installation Intérieure de Protection contre la Foudre (IIPF) :

Son rôle principal est de limiter les perturbations électriques à l'intérieur des installations à des valeurs acceptables pour les équipements. L'IIPF est composée :

- du réseau d'équipotentialité : Il est obtenu par un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs,
- de parafoudres, de filtres, etc. spécifiquement conçus pour chaque type de signal à transmettre.

Méthode déterministe :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local. Par conséquent, quelque soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme IPS, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes. Lorsque la norme NF-EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié tels que cheminées, aéro-réfrigérants, racks, stockages extérieurs) cette méthode est choisie.

Méthode probabiliste :

L'évaluation probabiliste du risque permet une classification des risques de la structure, elle permet donc de définir des priorités dans le choix des protections et de vérifier la pertinence d'un système de protection. Elle permet de définir les niveaux de protections à atteindre pour les bâtiments, afin de lutter contre les effets directs et indirects de la foudre. La méthode utilisée s'applique aux structures fermées (de type bâtiment), elle tient compte des dimensions, de la structure du bâtiment, de l'activité qu'il abrite, et des dommages que pourrait engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre peuvent être de 4 types :

- R1 : Risque de perte humaine
- R2 : Risque de perte de service public
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel
- R4 : Risque de pertes économiques

Suivant la circulaire du 24/04/2008, seul le risque R1 est pris en considération. Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont adoptées jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable. Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres, d'interconnexions et/ou de paratonnerres.

Pour évaluer le risque dû aux coups de foudre dans une structure, nous utiliserons la norme 62 305-2. Elle propose une méthode d'évaluation du risque foudre. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Cela débouchera sur la définition d'un niveau de protection allant de I, pour le plus sévère, à IV pour le moins sévère.

Niveau de protection (N_p) :

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

Caractéristiques de la structure	Niveau de protection
Structure non-protégée par SPF	/
Structure protégée par un SFP	IV
	III
	II
	I

Les niveaux de protection s'échelonnent du « Niveau IV » au « Niveau I ». Le niveau IV étant le niveau de protection normal tandis que le niveau I est le niveau de protection maximal.

Parafoudre :

Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à écouler les courants de choc. Il comprend au moins un composant non linéaire.

Parafoudres coordonnés :

Parafoudres coordonnés choisis et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Système de protection contre la foudre (SPF) :

Installation complète utilisée pour réduire les dommages physiques dus aux coups de foudre qui frappent une structure Elle comprend à la fois des installations extérieures et intérieures de protection contre la foudre.

Zone de protection foudre (ZPF) :

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini.

4. LE RISQUE Foudre

Avant d'entamer précisément le dossier d'étude du risque foudre, il est nécessaire de rappeler quelques principes fondamentaux sur la foudre et ses effets destructeurs.

La foudre est un courant de forte intensité, 30 kA en moyenne avec des maxima de l'ordre de 100 kA, se propageant avec des fronts de montée extrêmement raides entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol.

Ce courant de foudre peut avoir des conséquences très dommageables pour les structures même des bâtiments lorsqu'elles sont directement frappées. La parade est relativement simple à trouver : l'installation de paratonnerres ou la prise en compte d'éléments constitutifs (naturel) du bâtiment en tant que tel.

Mais elle peut aussi causer d'innombrables dégâts aux équipements électriques, électroniques et informatiques qui se trouvent à proximité du point d'impact, en cherchant à s'écouler à la terre par tous les éléments conducteurs qu'elle rencontre sur son chemin. Elle rayonne également un champ électromagnétique très intense, lui-même générateur de courants parasites sur les câbles qu'il illumine. Enfin, elle crée des phénomènes dits de "couplage de terre" lors de son écoulement à la terre.

La parade contre ces effets secondaires est plus difficile à mettre en place dans la mesure où le danger peut avoir des origines multiples. Néanmoins, les progrès de ces dernières années sur la connaissance de ces phénomènes nous permettent aujourd'hui de nous en protéger grâce aux mesures suivantes :

- Réalisation d'une parfaite équipotentialité des terres du site dont le but est de limiter les conséquences des phénomènes de couplage de terre, complétée en surface par l'interconnexion des masses métalliques tels que chemins de câbles en acier, structures métalliques, tuyauteries et conduits divers à proximité des équipements sensibles. Ce réseau en surface, encore appelé "Plan de Masse", a pour effet de réduire les courants vagabonds qui circulent habituellement dans ces éléments conducteurs.
- Cette mesure de mise en équipotentialité peut être complétée par l'installation de parafoudres sur les lignes provenant de l'extérieur des bâtiments et reliées aux équipements importants pour la sécurité ou aux électroniques fragiles, pour les protéger contre les surtensions transitoires dont l'origine a été expliquée précédemment.

5. INTRODUCTION

5.1. Déroulement de la mission

Références normatives et réglementaires

L'étude est réalisée dans le respect des règles de l'art, conformément aux prescriptions, normes, décrets et textes officiels en vigueur à ce jour, et plus particulièrement aux documents suivants :

• NORMES

NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Juin 2006)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Novembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF EN 61 643-11 (Mai 2014)	Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai pour installation basse tension
NF EN 61 643-21 (Novembre 2001)	Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
NF EN 62 561-1/2/3/4/5/6/7	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

• REGLEMENTATION

Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté du 19/07/11 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

• GUIDES

UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres
-----------------------------	---

Définition de l'Analyse du Risque Foudre

Selon l'Arrêté du 04 octobre 2010 modifié :

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

L'analyse est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

Cette analyse est systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation au sens de l'article R. 184-46 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

Et selon sa circulaire associée du 24 avril 2008 :

L'ARF identifie :

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

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

Pour conclure, la méthode est modélisée à travers un logiciel spécialisé : Protec, logiciel que nous avons utilisé pour cette étude.

Définition de l'Etude Technique

- **Protection des effets directs (Installation Extérieure de Protection contre la Foudre)**

Le but de cette étude est d'indiquer les dispositions à prendre pour obtenir, dans l'état actuel des connaissances de la technique et de la réglementation en vigueur, une protection satisfaisante des bâtiments et installations fixes, contre les coups de foudre directs.

Nous proposons pour chaque bâtiment ou structure la solution de protection la mieux adaptée possible à la situation rencontrée.

- **Protection des effets indirects (Installation Intérieure de Protection contre la Foudre)**

Il y a lieu d'assurer une montée en potentiel uniforme des terres et des masses en cas de choc foudre sur le site.

Cette montée en potentiel uniforme permet de limiter les effets de claquage et les courants vagabonds, pouvant être des facteurs déclenchant dans les zones à risque ou bien destructeurs pour les équipements électroniques. Pour cela, l'examen des réseaux de terre est réalisé.

Les lignes électriques seront aussi examinées afin de limiter les surtensions qu'elles peuvent transmettre et devenir un éventuel facteur déclenchant dans les zones à risques à l'intérieur du site.

- **Prévention**

Il y est défini les systèmes de détection d'orage, les mesures de sécurité et les moyens de protection contre les tensions de pas et de contact.

- **Notice de vérification et maintenance**

Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

Documents fournis par le client

L'Analyse de Risque Foudre et l'Etude Technique se basent sur les documents listés ci-dessous et sur les informations recueillies auprès de M. PARENT (Module 3 Ingénierie).

Référence du document	
Titre	Date
Coupes longitudinales	24/03/2020
Coupes transversales	24/03/2020
Plan de masse RDC	24/03/2020
Plan de masse et toiture	24/03/2020
Etude de dangers et résumé non-technique	Mars 2021
Extrait de la notice technique	/
Plan de zonage	/

En l'absence d'informations nécessaires, les éléments seront choisis par défaut avec dans certains cas une majoration des critères retenus.

6. PRESENTATION DU SITE

6.1. Adresse

CARECO

Route de Lille

59 113 SECLIN

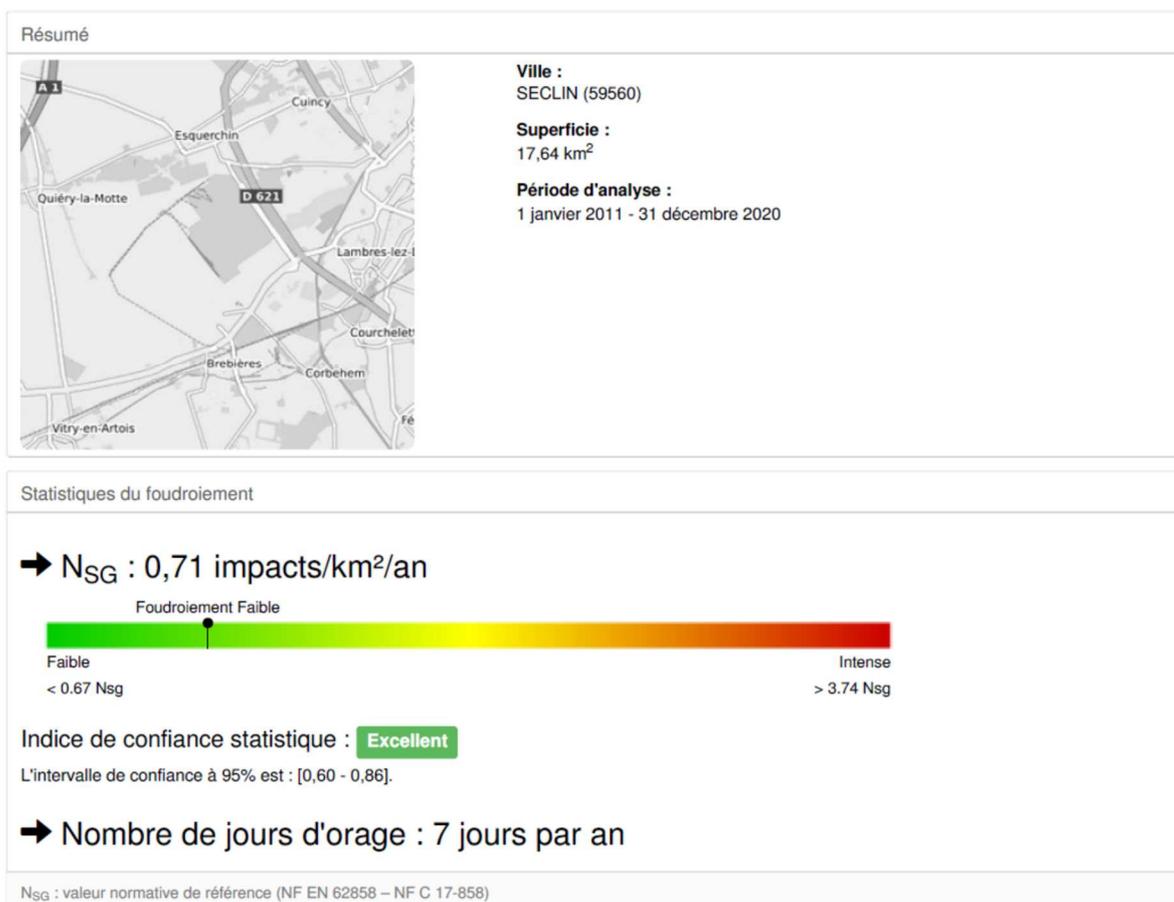
7. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

7.1. Densité de foudroiement

La densité qui est prise en compte dans cette étude est fournie par Météorage :



STATISTIQUES EN LIGNE



7.2. Résistivité du sol

En l'absence de données précises reçues par le client et en application de la norme NF EN 62 305-2, nous retiendrons la valeur par défaut, soit 500 Ωm.

7.3. Identification des structures à étudier

Le site, composé d'un bâtiment unique, sera étudié en 1 bloc selon la méthode probabiliste.

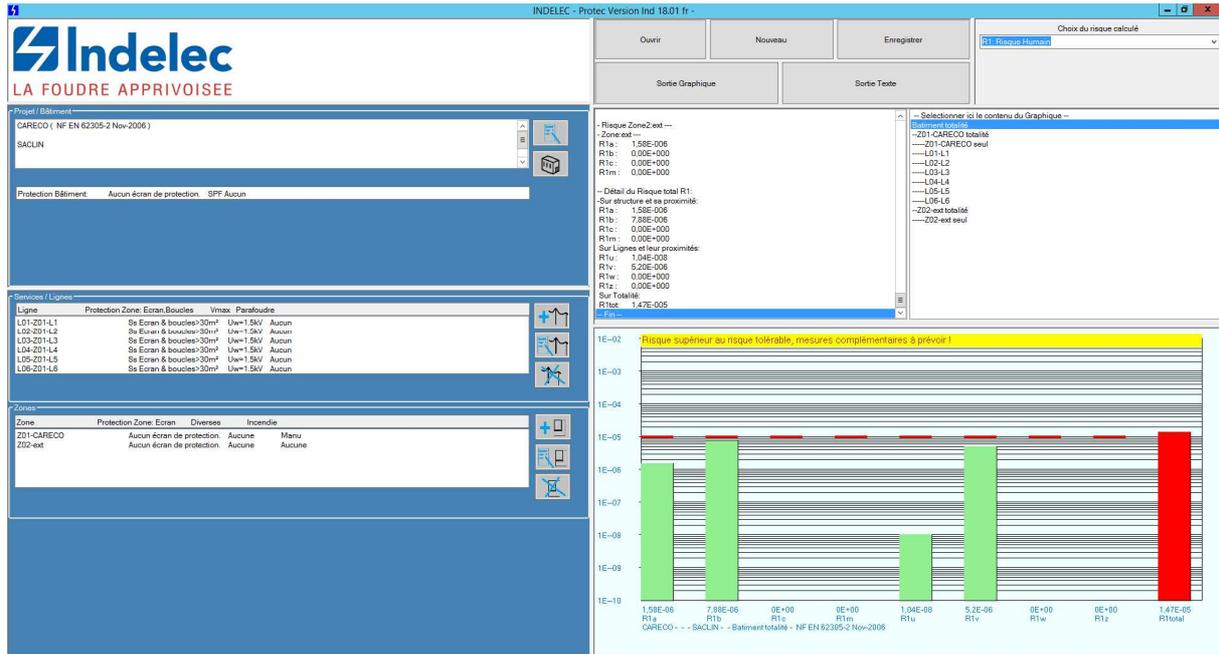
- Bloc 1 : CARECO

7.4. Descriptif des structures étudiées

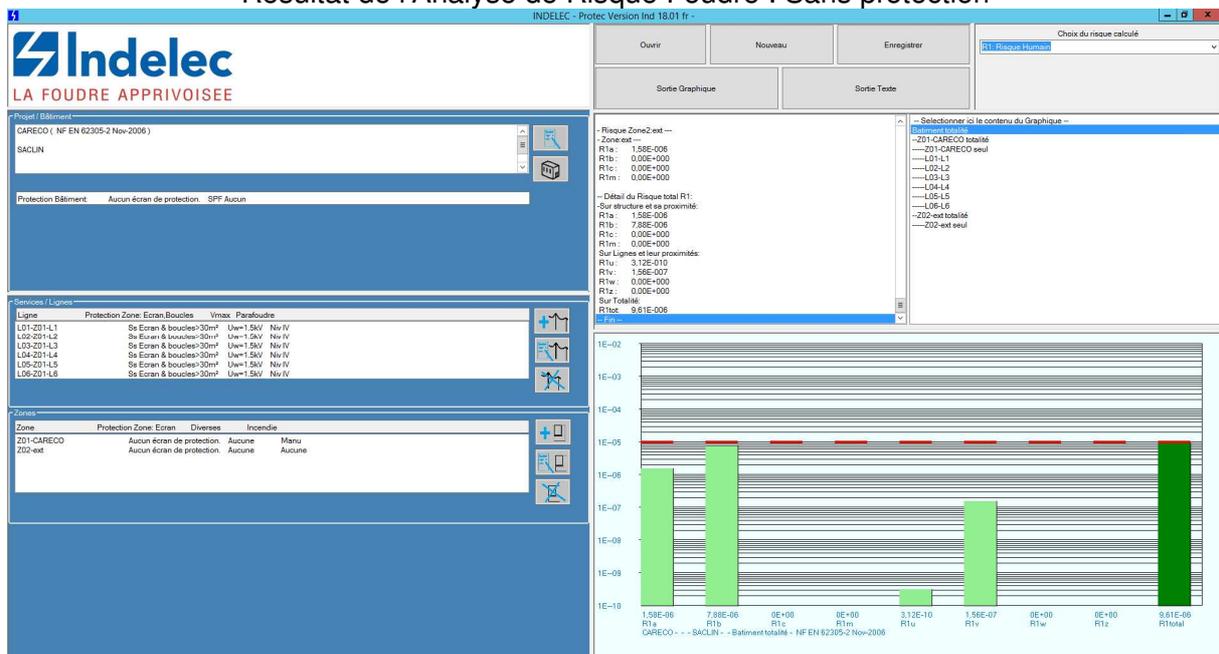
Bloc 1 : CARECO

Description du bâtiment			
Activité	Industrielle		
Situation relative	Entourée d'objets plus petits : clôtures, bâtiments voisins		
Environnement	Suburbain (parc d'activités)		
Dimensions	Longueur : 155 m Largeur : 150 m Hauteur : 10 m Hmax : /		
Sol	Métallique		
Structure	Métallique		
Toiture	Métallique		
Réseau de terre	Information non-disponible		
Description des lignes externes			
Numéro	1	2	3
Nom	TGBT	TGBT	TGBT
Type	HT	BT	BT+CFA
Bâtiment connecté	EDF	Candélabres	Portails et barrières
Longueur	200 m (estimation)	1000 m (valeur par défaut)	1000 m (valeur par défaut)
Cheminement	Souterrain	Souterrain	Souterrain
Numéro	4	5	6
Nom	TGBT	TGBT	Téléphonie
Type	BT+CFA	BT	CFA
Bâtiment connecté	Cuves	Bornes électriques	ORANGE
Longueur	200 m (estimation)	200 m (estimation)	200 m (estimation)
Cheminement	Souterrain	Souterrain	Souterrain
Description des canalisations métalliques			
Nom	Eau		
Cheminement	Souterrain		
Description des risques			
Incendie	Ordinaire : 800 MJ/m ² > pouvoir calorifique estimé > 400 MJ/m ² (stockage de pièces majoritairement métalliques)		
Moyens d'extinction	Manuels : extincteurs, RIA		
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement		
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20 directement impactable par la foudre		
Panique	Faible : nombre de personnes < 100		

Risque de Perte de Vie Humaine R1 : CARECO



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection par parafoudres de niveau IV

Equipements ou fonctions à protéger

La centrale de détection incendie est retenue comme EIPS.

7.5. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE PROBABILISTE

STRUCTURE	Niveau de protection requis Effets directs	Niveau de protection requis Effets indirects
Bloc 1 : CARECO	Pas de protection nécessaire sur la structure	Protection de niveau IV sur les lignes externes

Le compte-rendu de l'Analyse de Risques est disponible en annexe 1.

EQUIPEMENTS IMPORTANTS POUR LA SECURITE

Protection par parafoudres adaptés :

- Centrale de détection incendie

EQUIPOTENTIALITE

Interconnexion des masses métalliques au réseau général de terre du site.

PREVENTION

Mise en place d'un système de prévention de situation orageuse à intégrer dans la procédure d'exploitation du site. En cas d'orage, il faudra notamment interdire :

- L'accès en toiture des bâtiments
- Les interventions sur le réseau électrique
- La présence de personnes à proximité des descentes et prises de paratonnerres
- Les engins de levage à l'extérieur.

8. ETUDE TECHNIQUE (ET)

8.1. Généralités

Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu. **Un Système de Protection Foudre (SPF)** est constitué de 3 principaux éléments :

- Dispositif de capture

Il y a lieu de maîtriser le cheminement d'un éventuel courant de foudre et d'empêcher le foudroiement direct des bâtiments ou structures concernées. Pour le cas où le bâtiment ne bénéficierait pas d'une « protection naturelle » satisfaisante (sur le plan technique et réglementaire), la solution consiste en la mise en place judicieuse d'un système de paratonnerre permettant de capter un éventuel coup de foudre se dirigeant sur les installations.

- Conducteur de descente

L'écoulement du courant de foudre doit être alors réalisé par des conducteurs reliant le plus directement possible ce captage à des prises de terre spécifiques.

- Prise de terre

Les prises de terre paratonnerre doivent être reliées de façon équipotentielle au réseau de terre générale du site.

Nous distinguons :

Les systèmes passifs régis par la norme NF EN 62305-3 :

Cette technique de protection consiste à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture (pour les pointes), des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Les systèmes actifs régis par la norme NF C 17-102 :

Dans cette technique, le rayon de couverture des dispositifs de capture est amélioré par un dispositif ionisant. Les dispositifs de capture sont appelés Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA). Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur (hm) par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage (ΔL) et du niveau de protection nécessaire. Il est calculé à partir des abaques de la norme NF C 17-102. Un coefficient réducteur de 40 % doit être appliqué pour la protection des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à l'arrêté du 4 octobre 2010.

De plus, les masses métalliques situées à proximité des conducteurs de descente leur sont reliées en respectant les distances de séparation indiquées dans les normes françaises NF EN 62305-3 et NF C 17 102, afin de ne générer aucun arc d'amorçage.

Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)

Dans un premier temps, la protection contre les effets indirects de la foudre peut-être réalisée par la mise en œuvre de parafoudres.

Les points de livraison EDF se trouvent au niveau des postes de transformation. Une protection de tête d'installation, disposée dans les TGBT, permet de briser l'onde de foudre venant du réseau EDF, et de supprimer une grande partie de son énergie.

L'obligation de protection en tête d'installation est fonction de la norme NFC 15-100 et de l'extrait suivant.

RAPPEL DES REGLES DE LA NF C 15-100 :

Le tableau 1 ci-après reprend les règles de l'article 443 de la norme NF C 15-100 en prenant compte en complément l'indisponibilité de l'installation.

Tableau 1 – Règles de protection

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement (N_g) Niveau kéraunique (N_k)	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire ⁽²⁾	Obligatoire ⁽²⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne ⁽³⁾	Non obligatoire ⁽⁴⁾	Obligatoire ⁽⁴⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire ⁽⁴⁾	Non obligatoire ⁽⁴⁾
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes ⁽¹⁾	Selon analyse du risque	Obligatoire

(1) C'est le cas par exemple :

- de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente
- d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.

(2) Dans les cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre (voir annexe G), la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire.

Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type I ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type II ($I_n \geq 5$ kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives (voir annexe G).

(3) Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains.

(4) L'utilisation de parafoudre peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation comme indiqué par l'analyse du risque.

(5) Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie en 6.2.2.

D'autres équipements, jugés particulièrement sensibles ou pour lesquels la perte de continuité de service serait critique (exemple : Ascenseurs, systèmes informatiques et téléphoniques ...) peuvent également être protégés par l'intermédiaire d'un second niveau de protection (parafoudres de type 2 généralement).

Ce second niveau est réalisé par des parafoudres dont la tension résiduelle, très basse, est adaptée à la sensibilité du matériel à protéger. Ce concept est appelé « coordination » de parafoudres.

La protection type 3 est dédiée à la protection des équipements très sensibles ou d'une importance stratégique notoire. Cette dernière est destinée à répondre aux effets induits par la foudre. Cette protection de type 3 (protection fine) concerne en générale la très basse tension et les parafoudres sont alors raccordés en série. Le raccordement au réseau équipotentiel doit être réalisé de la manière la plus courte possible.

Le choix des parafoudres doit être fait en fonction de leur pouvoir d'écoulement en courant de décharge (facteur retenu pour les parafoudres de type 1), de leur tension résiduelle (facteur important pour les parafoudres de type 2), de la tension nominale du réseau (généralement 400V triphasé) et du schéma de distribution du neutre (TN, TT, IT).

Le dimensionnement des sectionneurs, fusibles ou disjoncteurs, doit être fait en fonction du modèle de parafoudres et de leur positionnement dans l'installation.

En plus des parafoudres, la lutte contre les effets indirects de la foudre se traduit par le déploiement d'un réseau équipotentielle optimal. Toutes les parties métalliques doivent être raccordées à une liaison équipotentielle les reliant à la terre pour éviter les décharges électrostatiques et les risques d'amorçage.

8.2. **Dimensionnement des Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)**

En fonction des résultats de l'ARF, aucune IEPF n'est nécessaire.

8.3. Dimensionnement des Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)

Liste des parafoudres

Des parafoudres de type I sont nécessaires au niveau du TGBT du bâtiment.

Ces parafoudres répondront aux caractéristiques suivantes :

- Type : T1
- $U_c \geq 253 \text{ V}$ (400 V en IT)
- $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$
- $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$
- Déconnecteur : fusibles ou disjoncteur selon le fabricant
- Témoin de signalisation
- Câblage : < 50 cm
- Adaptés au régime de neutre
- $I_{cc} \text{ parafoudres} > I_{cc} \text{ TGBT}$

Calcul du I_{imp} :

$N_p = IV$: $I_{imp} \geq 50/(n1+n2)$. Dans notre cas : $n1+n2 \geq 5$. D'où $I_{imp} \geq 10 \text{ kA}$ par ligne. L'alimentation étant à minima triphasé : $I_{imp} \geq 10/3$ donc $I_{imp} \geq 3,33 \text{ kA}$ par pôle. La norme NF C 15 100 impose 12,5 kA minimum.

Si la centrale incendie est située à moins de 10 m du TGBT, nous optons pour des parafoudres de type I+II répondant aux caractéristiques ci-dessous :

- Type : T1+2
- $U_c \geq 253 \text{ V}$ (400 V en IT)
- $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$
- $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- $I_n \geq 5 \text{ kA}$
- Déconnecteur : fusibles ou disjoncteur selon le fabricant
- Témoin de signalisation
- Câblage : < 50 cm
- Adaptés au régime de neutre
- $I_{cc} \text{ parafoudres} > I_{cc} \text{ TGBT}$

Equipements Importants Pour la Sécurité

Ci-dessous les équipements retenus par l'ARF et vulnérables à la foudre :

- Centrale de détection incendie.

Des parafoudres de type II sont à installer à moins de 10 m de l'équipement. Ils seront implantés sur l'armoire d'alimentation ou dans un coffret déporté le cas échéant.

Ces parafoudres auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253$ V (400 V en IT)
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \geq 5$ kA
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_n) $U_p \leq 1,5$ kV
- Un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur selon le fabricant)
- Adaptés au régime de neutre
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm

Remarque :

Les parafoudres devront être conformes à la NF EN 61643-11 et à la NF EN 61643-21.

Installation des parafoudres

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon la note Ineris du 17/12/13.

La tenue du Dispositif de Protection contre les Surintensités de l'Installation (DPSI) en onde 10/350, n'est généralement pas connue du fabricant. Aussi le cas idéal de choix est le suivant :

Cas 1 : Installation des parafoudres en amont du DPSI. (Cf. document).

Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

Pour autant l'installation des parafoudres peut être difficile, contraignante à réaliser : obligation d'intervention sous tension ou coupure du poste d'alimentation...

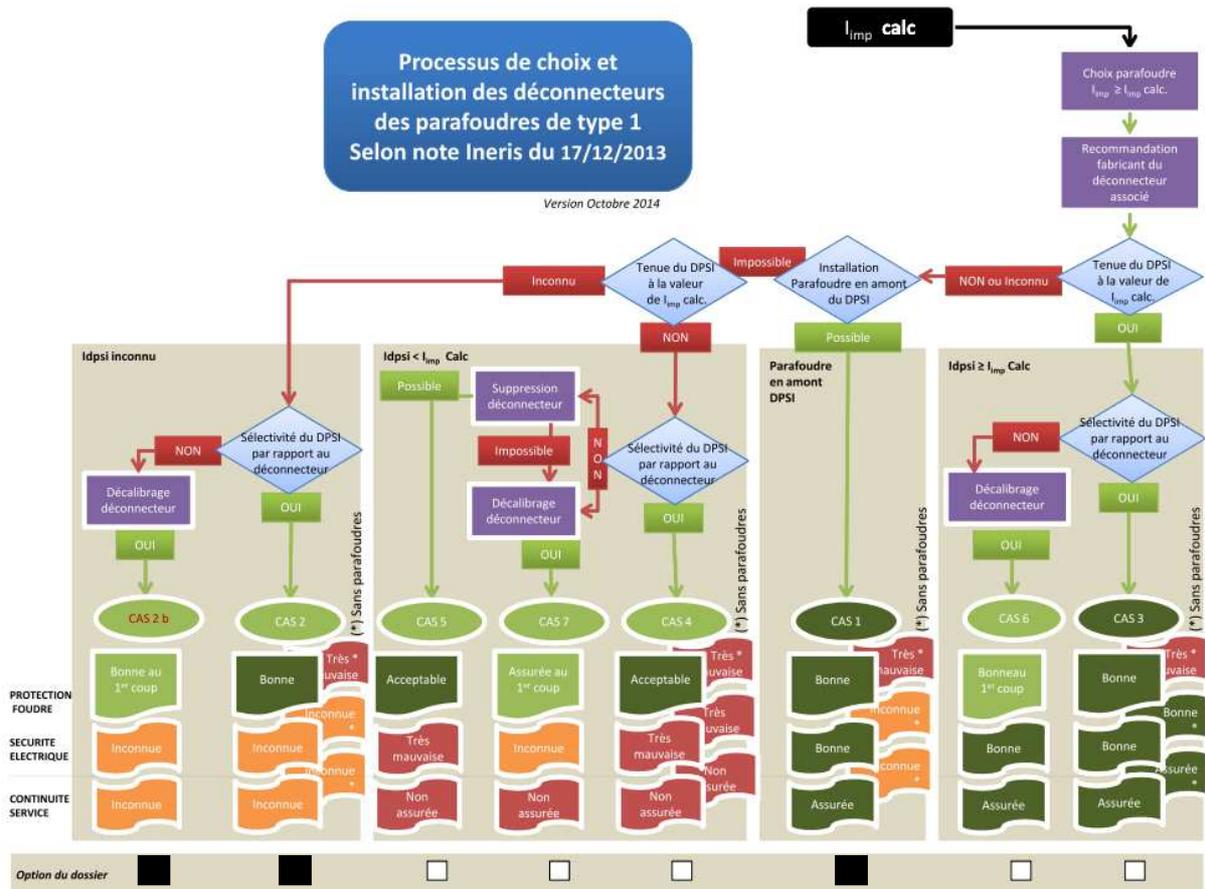
Si le cas 1 ne s'avère pas réalisable, le cas 2 doit être envisagé, avec une inconnue qui subsiste sur le comportement du DPSI en cas de surtension vis-à-vis des critères de sécurité électrique et de continuité de service (étant donné sa présence en amont du parafoudre et son déconnecteur).

Cette inconnue existait déjà avant l'implantation de parafoudres dans l'installation électrique.

Cas 2 ou cas 2 b (Cf. document). Dans ce cas, la protection foudre est assurée, la sécurité électrique et la continuité de service sont inconnues.

Processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 Selon note Ineris du 17/12/2013

Version Octobre 2014



D'autre part, la coordination des différents parafoudres du site doit être assurée. Différents moyens, communiqués par les fabricants, permettent de garantir cette coordination. Il peut s'agir d'une association prévue dès la conception du produit, de contraintes sur les longueurs de câble minimum entre les deux étages de protection ou de la mise en œuvre d'inductance de découplage.

Enfin, selon le guide UTE C 15-443 page 30 § 8.2 les règles de câblages à respecter sont les suivantes :

Règle 1 : Respecter la longueur L ($L_1+L_2+L_3$) < 0,50 m (7.4.2 et annexe H) en utilisant des borniers de raccordement intermédiaires si nécessaire.

Règle 2 : Réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE en les regroupant ensemble d'un même côté du tableau.

Règle 3 : Séparer les câbles d'arrivée (en provenance du réseau) et les câbles de départ (vers l'installation) pour éviter de mélanger les câbles perturbés et les câbles protégés. Ces câbles ne doivent pas non-plus traverser la boucle (règle 2).

Règle 4 : Plaquer les câbles contre la structure métallique du tableau lorsqu'elle existe afin de minimiser la boucle de masse et de bénéficier de l'effet réducteur des perturbations.

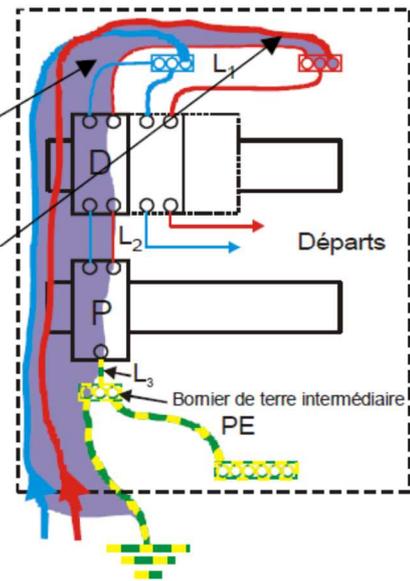


Figure 10 – Exemple de câblage dans un tableau électrique

A noter : Les parafoudres sont équipés d'un contact. Cette fonction pourra autoriser le contrôle à distance de l'état du parafoudre via différents moyens tels que :

- Voyant,
- Buzzer,
- Reliés à une carte entrée sortie d'un automate (GTC...),
- Télésurveillance...

Remarque :

Les parafoudres devront être conformes à la NF EN 61643-11 et à la NF EN 61643-21.

Equipotentialité

Afin de maîtriser les différences de potentiel, il faut optimiser l'équipotentialité et le maillage des masses. Les liaisons à la terre électrique générale des structures métalliques sont considérées conformes à la NF C 15-100. Elles seront validées lors des vérifications électriques périodiques.

Tableau 1 – Dimensions minimales des conducteurs connectés à différentes barres d'équipotentialité ou entre les barres d'équipotentialité et la terre

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm ²
I à IV	Cuivre	16
	Aluminium	22
	Acier	50

Tableau 2 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques interne et la borne d'équipotentialité

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm ²
I à IV	Cuivre	6
	Aluminium	8
	Acier	16

Remarque :

Les composants de connexion devront être conformes à la NF EN 61 561-1.

8.4. La protection des personnes

La détection et l'enregistrement des orages

Le site ne possède actuellement aucune procédure spécifique en cas d'orage. L'exploitant devra intégrer le risque orageux aux procédures d'exploitation du site.

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

De plus, les agressions sur le site doivent être enregistrées. Les compteurs de coups de foudre permettent l'enregistrement des impacts. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et des parafoudres est recommandé. Le compteur de coups de foudre horodaté permet de :

- comptabiliser le nombre d'impact sur une IEPF,
- pour chaque coup enregistré, d'en indiquer la date, l'heure et le courant de crête.

Les mesures de sécurité

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie. Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché. Il faudra interdire :

- L'accès en toiture des bâtiments
- Les interventions sur le réseau électrique
- La présence de personnes à proximité des descentes et prises de paratonnerres
- Les engins de levage à l'extérieur.

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

8.5. Réalisation des travaux

Qualification des entreprises

La qualité de l'installation des systèmes de protection contre la foudre est un élément primordial pour s'assurer de leur efficacité. La mise en œuvre des préconisations effectuées précédemment devra ainsi être réalisée par une société qualifiée pour cela.

Aussi, les travaux devront être effectués par un professionnel agréé



L'entreprise devra fournir son attestation QUALIFOUDRE à la remise de son offre. Si des travaux sont décidés, il serait judicieux de confier l'ensemble des missions à un organisme compétent (AMO, suivi de chantier, ...) sans oublier la formation du personnel. Lorsque les travaux de protection seront achevés, une Vérification Initiale de conformité globale devra être assurée par un organisme compétent avant 6 mois.

Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux

En application de la norme NF S70-003-1, le responsable du projet peut faire le choix d'une procédure de DT-DICT conjointe. Cette option est applicable lorsque le projet concerne une opération unitaire dont la zone d'intervention géographique est très limitée et dont le temps de réalisation est très court.

L'entreprise qui réalisera les travaux de protection foudre devra, dans le cadre du marché privé ou public, effectuer la procédure de déclaration DT-DICT conjointe conformément à la réglementation en vigueur.

9. ANNEXES

ANNEXE 1 : Compte rendu Analyse de Risques

ANNEXE 2 : Carnet de Bord Qualifoudre

9.1. Annexe 1 : Compte-rendu de l'Analyse du Risque Foudre

INDELEC - Protec Version Ind 18.01 fr - (NF EN 62305-2 Nov-2006)

Structure : CARECO

Associations Zones-Lignes:

Batiment totalité

--Z01-CARECO totalité

----Z01-CARECO seul

----L01-L1

----L02-L2

----L03-L3

----L04-L4

----L05-L5

----L06-L6

--Z02-ext totalité

----Z02-ext seul

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF Aucun

Lignes:

Ligne	Protection Zone: Ecran, Boucles	Vmax	Parafoudre
L01-Z01-L1	Ss Ecran & boucles > 30m ²	Uw=1.5kV	Niv IV
L02-Z01-L2	Ss Ecran & boucles > 30m ²	Uw=1.5kV	Niv IV
L03-Z01-L3	Ss Ecran & boucles > 30m ²	Uw=1.5kV	Niv IV
L04-Z01-L4	Ss Ecran & boucles > 30m ²	Uw=1.5kV	Niv IV
L05-Z01-L5	Ss Ecran & boucles > 30m ²	Uw=1.5kV	Niv IV
L06-Z01-L6	Ss Ecran & boucles > 30m ²	Uw=1.5kV	Niv IV

Zones:

Zone	Protection Zone: Ecran	Diverses	Incendie
Z01-CARECO	Aucun écran de protection.	Aucune	Manu
Z02-ext	Aucun écran de protection.	Aucune	Aucune

Paramètres-Calculs-Résultats:

CARECO (NF EN 62305-2 Nov-2006)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,71 Dept:Aucun

L=155, l=150, H=10, Hmax=0

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 4,44E+004

Amb: 3,72E+005

Ndb: 1,58E-002

Nmb: 2,48E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb: 1,00E+000

NPF: Aucun

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:L1 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=200, Ro=500

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 3,80E+003
Ai : 1,12E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 6,75E-004
Ni : 3,97E-002
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne2:L2 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=1000, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 2,17E+004
Ai : 5,59E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 3,85E-003
Ni : 1,98E-001
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne3:L3 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=1000, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 2,17E+004
Ai : 5,59E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 3,85E-003
Ni : 1,98E-001
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne4:L4 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=200, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 3,80E+003
Ai : 1,12E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 6,75E-004
Ni : 3,97E-002
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne5:L5 ---
Cil: 0,50 - Enterré, L=200, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 3,80E+003
Ai : 1,12E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 6,75E-004
Ni : 3,97E-002
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques & Coeffs Ligne6:L6 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=200, Ro=500
Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Pas de structure Adjacente.
Ada: 0,00E+000
Al : 3,80E+003
Ai : 1,12E+005
Nda: 0,00E+000
NI : 6,75E-004
Ni : 3,97E-002
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:CARECO ---

Nb Personnes: Calcul par défaut
Type de zone: Industriel et commercial.
Danger particulier: Faible niveau panique (<2 étages et <100 personnes).
Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
Risque Service Public: Aucun
Risque Incendie: Ordinaire
Type de Sol: Agricole, béton (Rc d 1k©)
Hz : 2,00E+000
Ks2: 1,00E+000
rf : 1,00E-002
rp : 5,00E-001
rt,ra,ru : 1,00E-002
hc : 0,00E+000
Lt1: 1,00E-004
Lf1: 5,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 1,00E+000
Pb : 1,00E+000
- Zone1 Ligne1:L1 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,50E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002

- Zone1 Ligne2:L2 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,50E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002
- Zone1 Ligne3:L3 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,50E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002
- Zone1 Ligne4:L4 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,50E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002
- Zone1 Ligne5:L5 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,50E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002
Pu : 3,00E-002
Pv : 3,00E-002
Pw : 3,00E-002
Pz : 3,00E-002
- Zone1 Ligne6:L6 ---
Ks3: 1,00E+000
Ks4: 1,00E+000
Pld: 1,00E+000
Pli: 1,00E+000
Uw : 1,50E+000
spd-Pc: 3,00E-002
pms-Pm: 3,00E-002

Pu : 3,00E-002
 Pv : 3,00E-002
 Pw : 3,00E-002
 Pz : 3,00E-002
 - Cumul Pc et Pm pour Zone1:CARECO ---
 Pc : 1,67E-001
 Pm : 1,67E-001

 - Caractéristiques et Coeffs Zone2:ext ---
 Nb Personnes: Calcul par défaut
 Type de zone: Zone extérieure au bâtiment.
 Danger particulier: Faible niveau panique (<2 étages et <100 personnes).
 Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
 Risque Service Public: Aucun
 Risque Incendie: Faible
 Type de Sol: Agricole, béton (Rc d 1k©)
 Hz : 2,00E+000
 Ks2: 1,00E+000
 rf : 1,00E-003
 rp : 1,00E+000
 rt,ra,ru : 1,00E-002
 hc : 0,00E+000
 Lt1: 1,00E-002
 Lf1: 0,00E+000
 Lo1: 0,00E+000
 pta: 1,00E+000
 Pa : 1,00E+000
 Pb : 1,00E+000
 - Cumul Pc et Pm pour Zone2:ext ---
 Pc : 0,00E+000
 Pm : 0,00E+000
 Détail du Risque par zone

 - Risque Zone1:CARECO ---
 - Zone:CARECO ---
 R1a : 0,00E+000
 R1b : 7,88E-006
 R1c : 0,00E+000
 R1m : 0,00E+000
 - Ligne1:L1 ---
 R1u : 2,02E-011
 R1v : 1,01E-008
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne2:L2 ---
 R1u : 1,15E-010
 R1v : 5,77E-008
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne3:L3 ---
 R1u : 1,15E-010
 R1v : 5,77E-008
 R1w : 0,00E+000
 R1z : 0,00E+000
 - Ligne4:L4 ---
 R1u : 2,02E-011

R1v : 1,01E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
- Ligne5:L5 ---
R1u : 2,02E-011
R1v : 1,01E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
- Ligne6:L6 ---
R1u : 2,02E-011
R1v : 1,01E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

- Risque Zone2:ext ---
- Zone:ext ---
R1a : 1,58E-006
R1b : 0,00E+000
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 1,58E-006
R1b : 7,88E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 3,12E-010
R1v : 1,56E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot: 9,61E-006
-- Fin --

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

CARNET DE BORD

Raison sociale :

Désignation de l'établissement :

Adresse de l'établissement :

Adresse du siège social :

CARNET DE BORD

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

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

Il ne peut sortir de l'Etablissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité (1) :

N° de classification INSEE :

Classement de l'Etablissement {
à la date du :.... Type :; Catégorie :
à la date du :.... Type :; Catégorie :
à la date du :.... Type :; Catégorie :

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection
du
Travail

Commission
de
Sécurité

DREAL

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

II - ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

Rédacteur : J. TISON
Date : 25/08/2021
Révision : 0

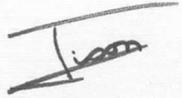
Notice de Vérification et Maintenance

CARECO

SECLIN (59)

IMP027.QLF.BCM.02

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	25/08/21	Version initiale	JT 	TK 

2. TABLE DES MATIERES

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS	2
2. TABLE DES MATIERES.....	3
3. INTRODUCTION	4
3.1. BASE DOCUMENTAIRE	4
3.2. REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES	5
4. LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre.....	6
4.1. LES IIPF	6
4.1.1. Parafoudres	6
4.1.2 Liaisons équipotentielles.....	7
4.2. PREVENTION	7
5. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre.....	8
5.1. VERIFICATION INITIALE	8
5.2. VERIFICATIONS PERIODIQUES.....	8
5.4. RAPPORT DE VERIFICATION ET MAINTENANCE	10

3. INTRODUCTION

3.1. Base documentaire

La Notice de Vérification et Maintenance se base sur les documents listés ci-dessous.

Intervenant BCM : M. TISON Julien (Qualifoudre Niveau 4)

Version initiale	
Référence du document	
Titre	Numéro(s)
Analyse de Risque Foudre + Etude Technique BCM	Date : 25/08/2021

3.2. Références réglementaires et normatives

• NORMES

NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Juin 2006)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Novembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF EN 61 643-11 (Mai 2014)	Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai pour installation basse tension
NF EN 61 643-21 (Novembre 2001)	Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
NF EN 62 561-1/2/3/4/5/6/7	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

• REGLEMENTATION

Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté du 19/07/11 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

• GUIDES

UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres
-----------------------------	---

3.2.2. Définition de la Notice de Vérification et Maintenance

La notice indique l'ensemble des opérations de vérifications des installations de protection foudre. Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

Elle comprend :

- La liste des protections définies dans l'Etude Technique,
- La localisation des protections,
- Les notices de vérification des différents types de protection.

Important : La notice est à mettre à jour à l'issue de la réalisation des travaux.

4. LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre

4.1. Les IIPF

4.1.1. Parafoudres

- **Parafoudres de type I sur le TGBT**

Caractéristiques :

- Type : T1
- $U_c \geq 253 \text{ V}$ (400 V en IT)
- $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$
- $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$
- Déconnecteur : fusibles ou disjoncteur selon le fabricant
- Témoin de signalisation
- Câblage : < 50 cm
- Adaptés au régime de neutre
- $I_{cc} \text{ parafoudres} > I_{cc} \text{ TGBT}$

Si la centrale de détection incendie est située à moins de 10 m du TGBT, nous optons pour des parafoudres de type I+II répondant aux caractéristiques ci-dessous :

- Type : T1+2
- $U_c \geq 253 \text{ V}$ (400 V en IT)
- $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$
- $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- $I_n \geq 5 \text{ kA}$
- Déconnecteur : fusibles ou disjoncteur selon le fabricant
- Témoin de signalisation
- Câblage : < 50 cm
- Adaptés au régime de neutre
- $I_{cc} \text{ parafoudres} > I_{cc} \text{ TGBT}$

- **Parafoudres de type II sur les EIPS :**

- Centrale de détection incendie

Caractéristiques :

- $U_c \geq 253 \text{ V}$ (400 V en IT)
- $U_p \leq 1,2 \text{ kV}$
- $I_n \geq 5 \text{ kA}$
- 1 dispositif de déconnexion : disjoncteur C 32 A
- Témoin de signalisation
- Câblage < 50 cm
- Régime TN

Remarque :

Les parafoudres devront être conformes à la NF EN 61643-11 et à la NF EN 61643-21.

4.1.2 Liaisons équipotentielles

- Masses métalliques

Tableau 1 – Dimensions minimales des conducteurs connectés à différentes barres d'équipotentialité ou entre les barres d'équipotentialité et la terre

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm ²
I à IV	Cuivre	16
	Aluminium	22
	Acier	50

Tableau 2 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques interne et la borne d'équipotentialité

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm ²
I à IV	Cuivre	6
	Aluminium	8
	Acier	16

Remarque :

Les composants de connexion devront être conformes à la NF EN 61 561-1.

4.2. Prévention

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Selon le guide UTE C 18-150, il y a une menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

Les agressions sur le site doivent être enregistrées. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et parafoudres est recommandé.

La sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie :

- L'accès en toiture des bâtiments
- Les interventions sur le réseau électrique
- Les engins de levage à l'extérieur.

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

5. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre

5.1. Vérification initiale

Tout d'abord, l'article 21 de l'arrêté foudre du 19 juillet 2011 exige que :

«L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation. »

5.2. Vérifications périodiques

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

- Visuellement tous les ans (hors mesures électriques),
- Complètement tous les 2 ans (avec mesures électriques).

D'autre part, quel que soit le système de protection contre les coups de foudre direct installé, une vérification visuelle doit être réalisée en cas d'enregistrement d'un coup de foudre.

L'article 21 de l'arrêté précise qu' :

« En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent. »

5.3. Vérification selon la NF EN 62 305-4

Inspection d'un SMPI

L'inspection comprend la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles et les mesures d'essai. Les objectifs d'une inspection sont de vérifier que :

- Le SMPI est conforme à sa conception
- Le SMPI est apte à sa fonction
- Toute nouvelle mesure de protection est intégrée de manière correcte dans le SMPI.

Les inspections doivent être effectuées :

- Lors de l'installation du SMPI
- Après l'installation de SMPI
- Périodiquement
- Après toute détérioration de composants du SMPI
- Si possible après un coup de foudre sur la structure (identifié par exemple par un compteur de foudre ou par un témoin ou encore si une évidence visuelle est constatée sur un dommage de la structure).

La fréquence des inspections périodiques doit être fixée selon les considérations suivantes :

- L'environnement local, tel que le sol ou l'atmosphère corrosive
- Le type des mesures de protection utilisées.

Procédure d'inspection

Vérification de la documentation technique

Après l'installation d'une nouveau SMPI la documentation technique doit être vérifiée pour contrôler sa conformité avec les normes appropriées, et constater l'achèvement du système. Par suite, la documentation technique doit être mise à jour de façon régulière, par exemple après détérioration ou extension du SMPI.

Inspection Visuelle

Une inspection visuelle doit être réalisée pour vérifier que :

- Les connexions sont serrées et qu'aucune rupture de conducteur ou de jonction n'existe
- Aucune partie du système est fragilisée par la corrosion, particulièrement au niveau du sol
- Les conducteurs de mise à la terre et les écrans de câbles sont intacts
- Il n'existe pas d'ajouts ou de modifications nécessitant une protection complémentaire
- Il n'y a pas de dommages de parafoudres et de leur fusible
- Le cheminement des câbles est maintenu
- Les distance de sécurité aux écrans spatiaux sont maintenues.

Mesures

Pour les parties des mises à la terre et des équipotentialités non visibles lors de l'inspection, il convient que des mesures de continuité soient effectuées.

Documentation pour l'inspection

Il convient de préparer un guide d'inspection pour la rendre plus facile. Il est recommandé que le guide contienne suffisamment d'informations pour aider l'inspecteur dans sa tâche, de manière qu'il puisse documenter tous les aspects de l'installation et des composants, les méthodes d'essai et l'enregistrement des résultats d'essais.

L'inspecteur doit préparer un rapport devant être annexé au rapport de conception et aux précédents rapports d'inspection. Le rapport d'inspection doit comporter au moins les informations relatives à :

- - l'état général du SMPI
- - toute(s) déviations par rapport aux exigences de conception
- - les résultats des essais effectués.

Maintenance

Après l'inspection, tout défaut relevé doit être réparé sans délai et si nécessaire, la documentation technique doit être mise à jour.

5.4. Rapport de vérification et maintenance

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre.

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

ANNEXE 9

Simulations numériques de phénomènes dangereux
Incendies – Flux thermiques & Dispersion des fumées toxiques
TECHNISIM - DEKRA

MODELISATIONS INCENDIE FLUMILOG



www.dekra-industrial.fr

**DEKRA Industrial SAS – Audit et Conseil
QHSE**

AGENCE NORD PAS DE CALAIS

Parc Telmat - Bâtiment B

78 rue Gustave Delory - 59810 LESQUIN

Rédacteur : Corentin LEHOUX

Tél. : 06 29 44 33 29

E-Mail : corentin.lehoux@dekra.com

SCI DUMA

SECLIN

Interlocuteur : Jean Philippe PARENT

Tél. : 06 07 96 03 46

E-Mail : jp.parent@m3ing.fr

Date	Version	Modifications	Contrôle qualité			
14/10/2021	A	Version initiale	Rédacteur	Corentin LEHOUX	Vérification	Benoit DEMOULIN

SOMMAIRE

I. CONTEXTE	2
II. QUANTIFICATION DES EFFETS THERMIQUES	3
II.1. Outil de modélisation	3
II.1.a. Présentation du logiciel	3
II.1.b. Limitations logicielles.....	5
II.2. Seuils réglementaires	6
III. INCENDIE DES CELLULES DE STOCKAGE DU BATIMENT PRINCIPAL.....	7
III.1. Hypothèses de modélisation.....	7
III.2. Résultats	8
III.2.a. Modélisations des cellules de manière indépendante.....	8
ANNEXES	12

FIGURES

Figure 1 : Plan de localisation de Careco Molins (Source Google MAPS)	2
Figure 3 : Méthodologie de calcul FLUMILOG	4
Figure 4 : Plan de stockage des véhicules.....	7
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 2	8
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 3	9
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 5/6	9
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 7/8	10
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 9/10	10

TABLEAUX

Tableau 1 : Seuils d'effets thermiques réglementaires.....	6
Tableau 2 : Distances des flux thermiques – incendie généralisé	11

I. CONTEXTE

Cette étude a pour objet d'évaluer les flux radiatifs émis par l'incendie du stockage de véhicule au niveau de l'entreprise CARRECO MOLINS situé à SECLIN (59). Cette étude s'inscrit dans le cadre de la rédaction de l'Etude des Dangers du projet et notamment apportera des précisions concernant les effets potentiels d'un incendie sur site.

L'établissement est spécialisé dans le démantèlement et le stockage de véhicules (hors d'usage ou non).

Le stockage considéré est localisé dans le bâtiment repéré sur la figure ci-dessous.



Figure 1 : Plan de localisation de Careco Molins (Source Google MAPS)

II. QUANTIFICATION DES EFFETS THERMIQUES

II.1. Outil de modélisation

II.1.a. Présentation du logiciel

Le logiciel FLUMILOG est utilisé pour le calcul des flux thermiques. Il s'agit d'un modèle développé par l'INERIS dans le cadre des études de dangers d'installations classées.

Il s'applique aux stockages de combustibles solides, notamment concernant les rubriques 1510, 1511, 1530, 2662 et 2663 de la nomenclature des ICPE. Depuis début 2016, l'outil intègre aussi les palettes de liquides inflammables comme les hydrocarbures et l'alcool.

L'outil a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par différents centres techniques complétées par des essais à moyenne échelle et 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.

FLUMILOG permet de calculer les flux thermiques associés à l'incendie d'une cellule de stockage et d'étudier la propagation de l'incendie aux cellules voisines.

Les effets thermiques calculés sont associés au rayonnement émis par les flammes et reçu à distance par des cibles potentielles. Les résultats obtenus traduisent la distance maximale atteinte par les flux thermiques au cours de l'incendie. Le modèle permet de modéliser, de façon réaliste, l'évolution temporelle de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Il prend en compte la structure et les parois des bâtiments en considérant le rôle d'écran thermique ainsi que la limitation de l'apport d'air au foyer de combustion.

Le point d'inflammation est considéré, de façon majorante, au centre géométrique du stockage (hors zone de préparation) et au niveau du sol. Ce mode de propagation conduit à la plus grande surface en feu le plus rapidement possible.

La propagation de l'incendie se fait par rayonnement au départ et ensuite par embrasement de la couche chaude quand l'incendie prend de l'ampleur. La couche chaude est constituée de fumées très chaudes qui ne sont pas évacuées par les exutoires. Cette couche chaude peut conduire à un flash over (embrasement généralisé des combustibles au dernier niveau de stockage).

Les différentes étapes de la modélisation sont présentées dans la figure suivante.

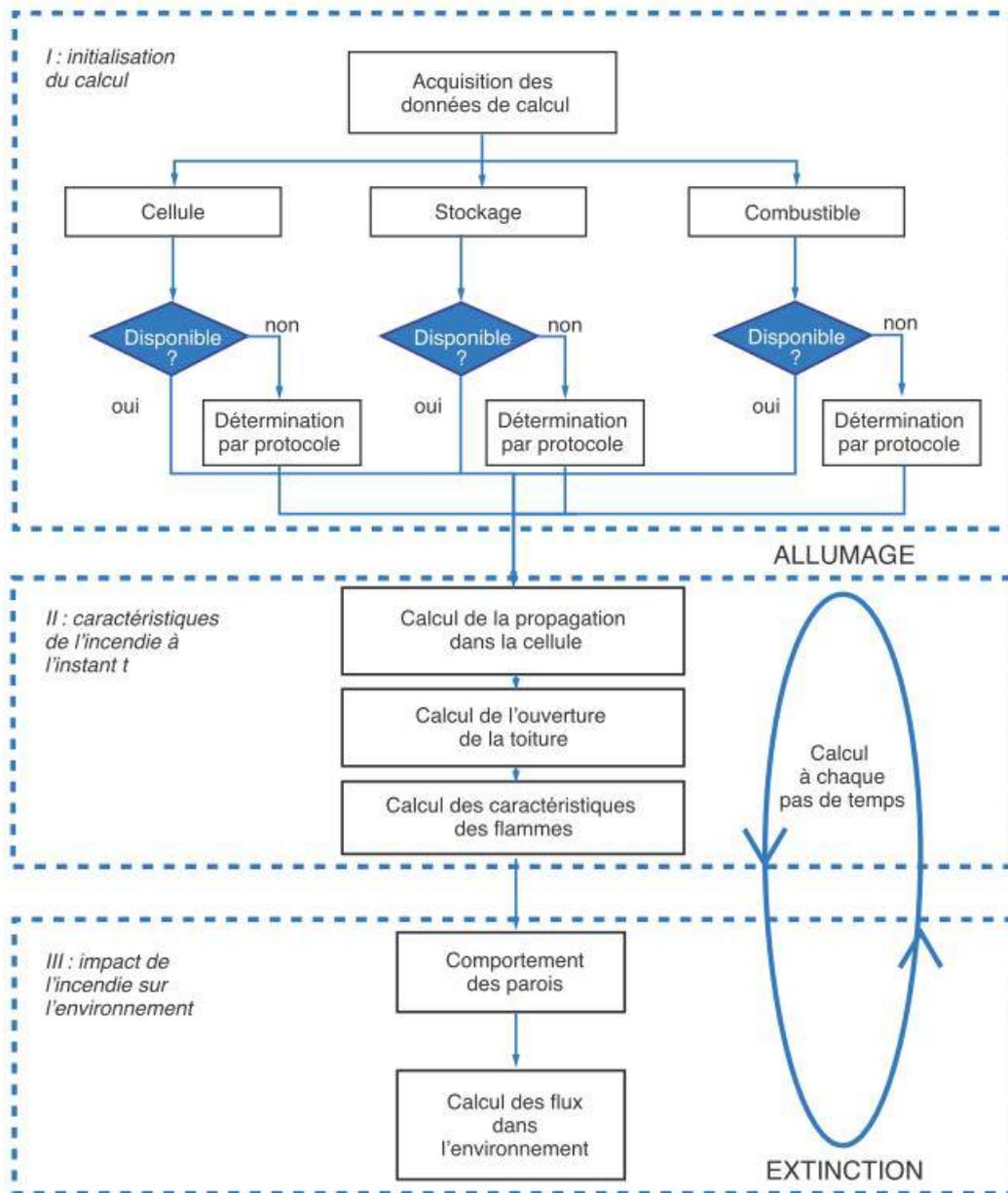


Figure 2 : Méthodologie de calcul FLUMILOG

II.1.b. Limitations logicielles

Les principales limitations intrinsèques à l'utilisation de l'outil FLUMILOG et impactant le choix des hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- **Découpage en cellule :**

FLUMILOG est limité à la modélisation de trois cellules, et une seule cellule lorsque nous sommes dans le cas d'un stockage à l'air libre.

- **Organisation du stockage :**

FLUMILOG permet de modéliser uniquement des stockages comportant des racks ou îlots dans le cas de stockage en masse (sans que le mélange des deux modes de stockage ne soit possible) de taille identique disposés régulièrement dans la cellule (largeurs d'allées identiques).

Pour les îlots, ils sont limités à 100 mètres de long. Dans le cas d'un îlot de taille supérieure, il devra être divisé en 2 avec 0,5 mètre minimum d'écart.

- **Composition du stockage :**

Quel que soit le mode stockage retenu (rack ou masse), l'unité utilisée dans le logiciel FLUMILOG pour caractériser le stockage est la palette.

FLUMILOG permet de prendre une seule composition de palette par cellule. En outre, la palette FLUMILOG doit présenter une largeur inférieure ou égale à 1,2 m. Lorsque la palette réelle est de dimension supérieure, deux palettes plus petites équivalentes peuvent être considérées pour la modélisation.

La composition des palettes (hors les palettes rubriques ICPE), est limitée par les composants possibles.

- **Bâtiments :**

Seuls les bâtiments de forme simple (rectangulaire) ou présentant une géométrie complexe (angle tronqué en diagonale ou en équerre) si la troncature est inférieure au tiers de la longueur de la façade peuvent être modélisés.

- **Résultats**

Les résultats (distance aux effets thermiques) sont obtenus uniquement à partir des bords du bâtiment. Le comportement de l'incendie à l'intérieur du bâtiment n'est pas une donnée accessible.

II.2. Seuils réglementaires

Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques sont définies dans l'arrêté du 29 septembre 2005, dit PCIG, relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Elles sont reprises dans le tableau ci-après.

Flux thermiques	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	SEI : Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »	
5 kW/m ²	SEL : Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	Seuil des destructions de vitres significatives
8 kW/m ²	SELS : Seuil effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²		Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20 kW/m ²		Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton

Tableau 1 : Seuils d'effets thermiques réglementaires

III. INCENDIE DES CELLULES DE STOCKAGE DU BATIMENT PRINCIPAL

III.1. Hypothèses de modélisation

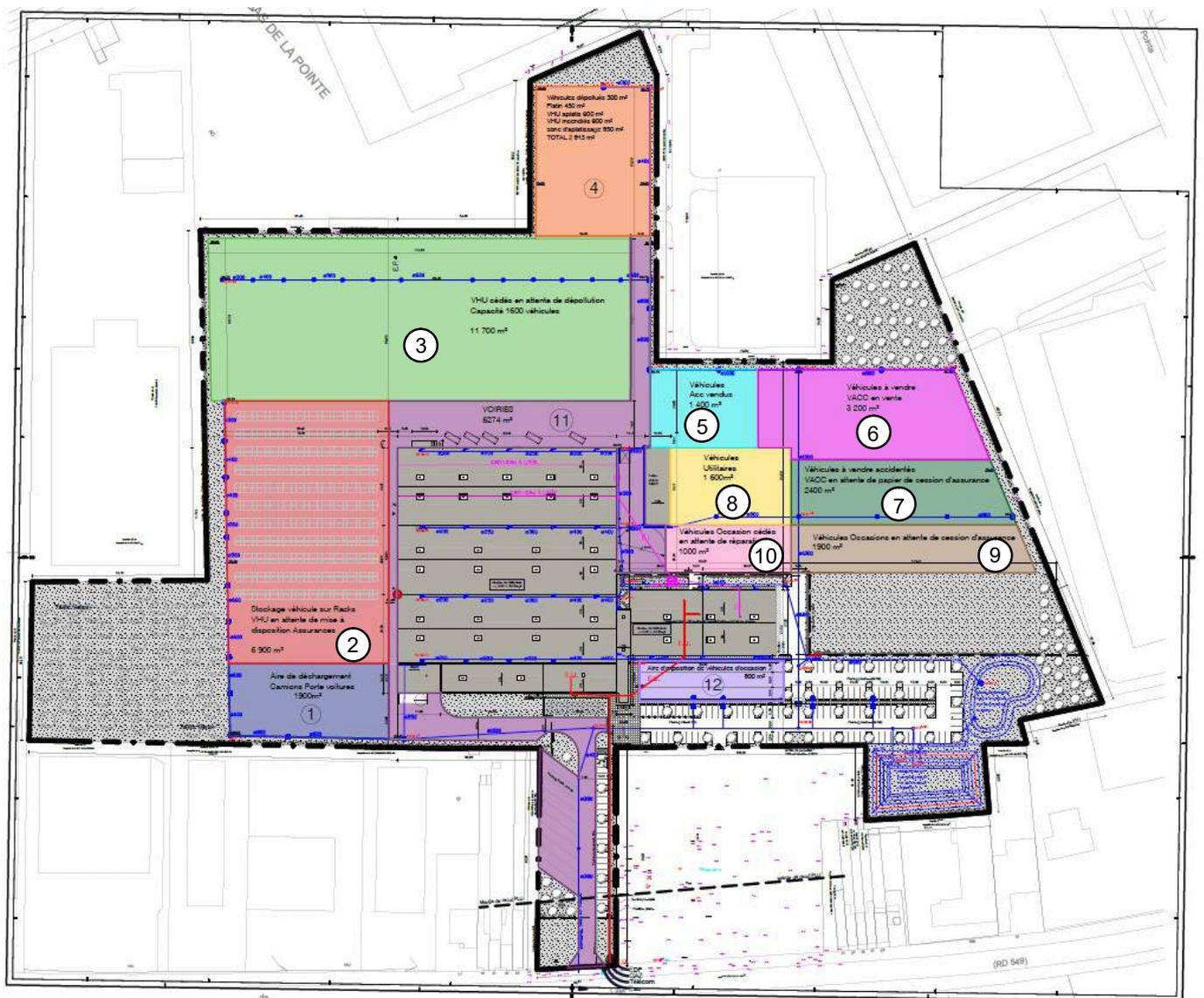


Figure 3 : Plan de stockage des véhicules

Le stockage est composé de 8 zones, dont les caractéristiques sont présentées ci-dessous :

- Ilot 2 – VHU en attente de mise à disposition assurances (2 x 430 véhicules) ;
- Ilot 3 – VHU cédés en attente de dépollution (2 x 280 véhicules) ;
- Ilot 5/6 – Véhicules VACC en vente et vendus (260 véhicules) ;
- Ilot 7/8 – Véhicules VACC utilitaires/motos et attente assurances (320 véhicules) ;
- Ilot 9/10 – Véhicules occasions (240 véhicules).

Caractéristiques	Ilot 2	Ilot 3	Ilot 5/6	Ilot 7/8	Ilot 9/10
Dimensions de la cellule (m)	67 x 109	68 x 174	32 x 44 40 x 80	30 x 80 32 x 60	21 x 90 20 x 52
Surface cellule	7 300 m ²	11 832 m ²	4 608 m ²	4 320 m ²	2 930 m ²
Hauteur stockage	9 m	3 m	3 m	3 m	3 m
Type de palette	Spécifique *	Spécifique *	Spécifique *	Spécifique *	Spécifique *

* composition retenue [kg] : acier : 400 / caoutchouc : 100 / synthétique : 40 / polyéthylène : 100 / pneumatique : 60 / verre 5

III.2. Résultats

III.2.a. Modélisations des cellules de manière indépendante

Les notes de calcul complètes sont présentées en annexes.

Les représentations FLUMILOG des effets thermiques telles que données dans la note de calcul sont représentées ci-dessous. (1 carreaux = 10 m). Rappelons qu'il s'agit ici des modélisations des cellules de stockage considérées indépendamment et en tenant compte des spécificités de stockage dans la mesure du techniquement possible avec FLUMILOG.

► Modélisation – Ilot 2

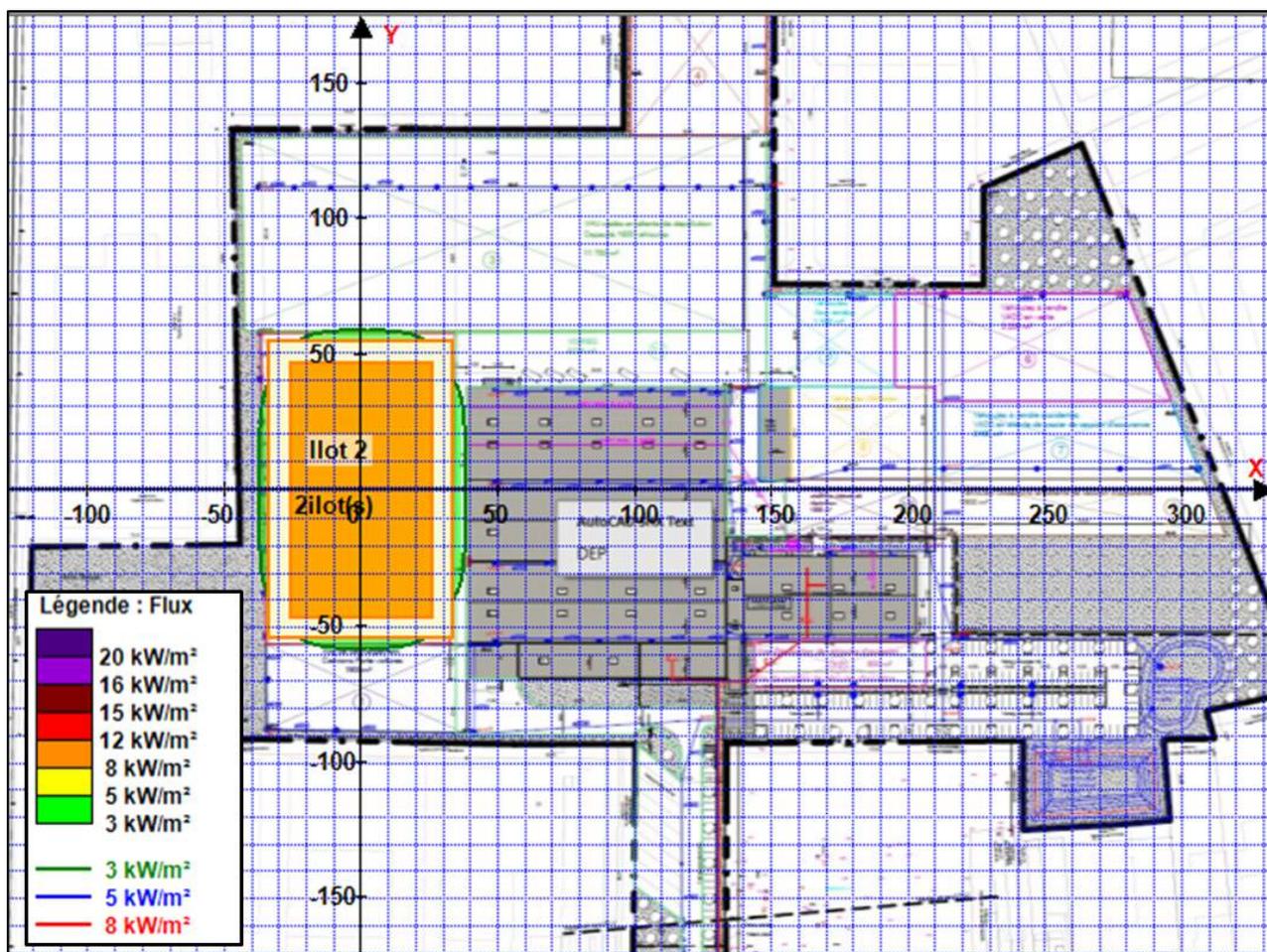


Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 2

➤ Modélisation – Ilot 3

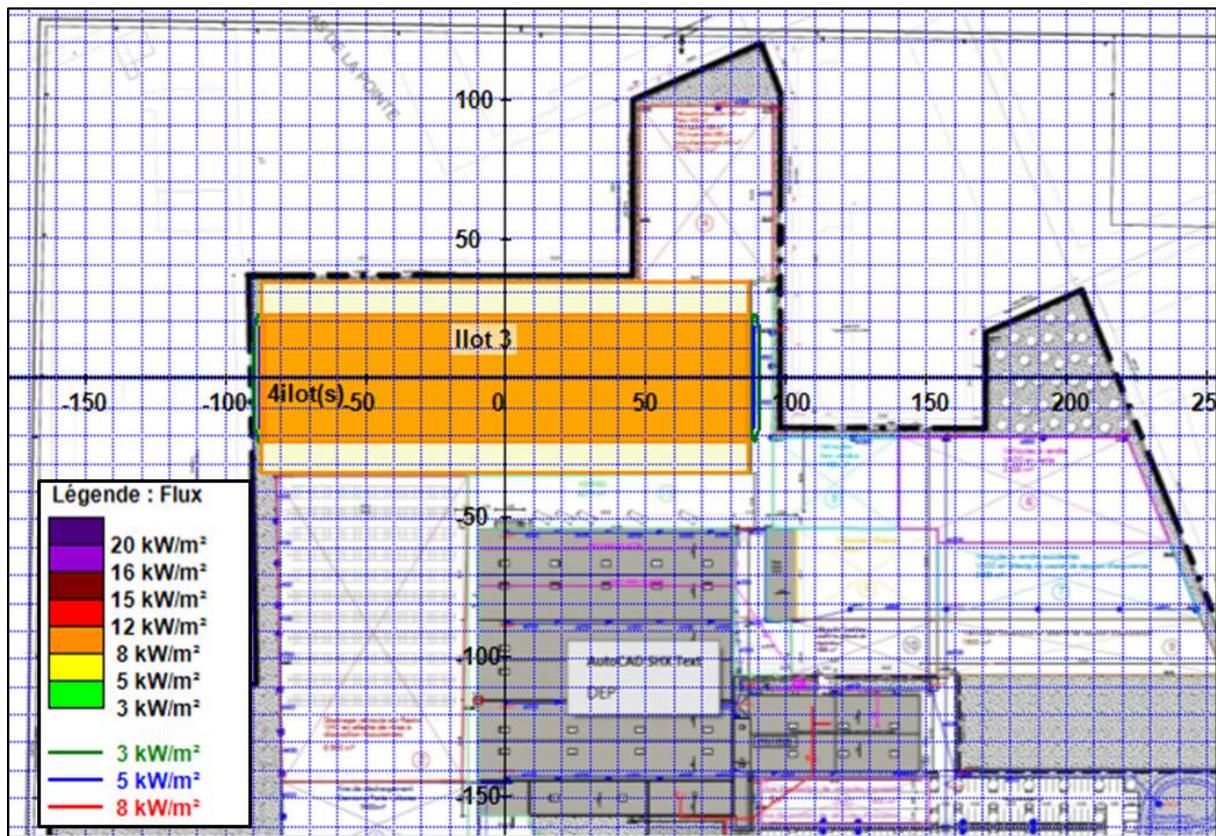


Figure 5 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 3

➤ Modélisation – Ilot 5/6

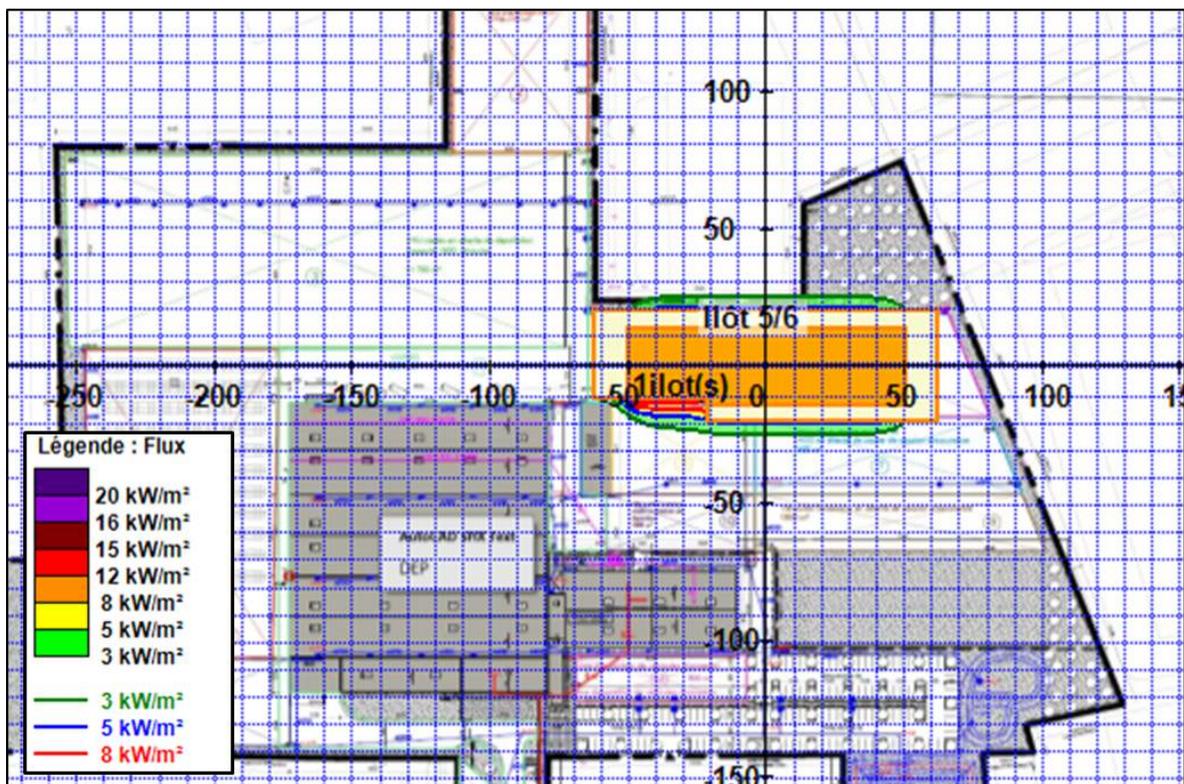


Figure 6 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 5/6

► Modélisation – Ilot 7/8

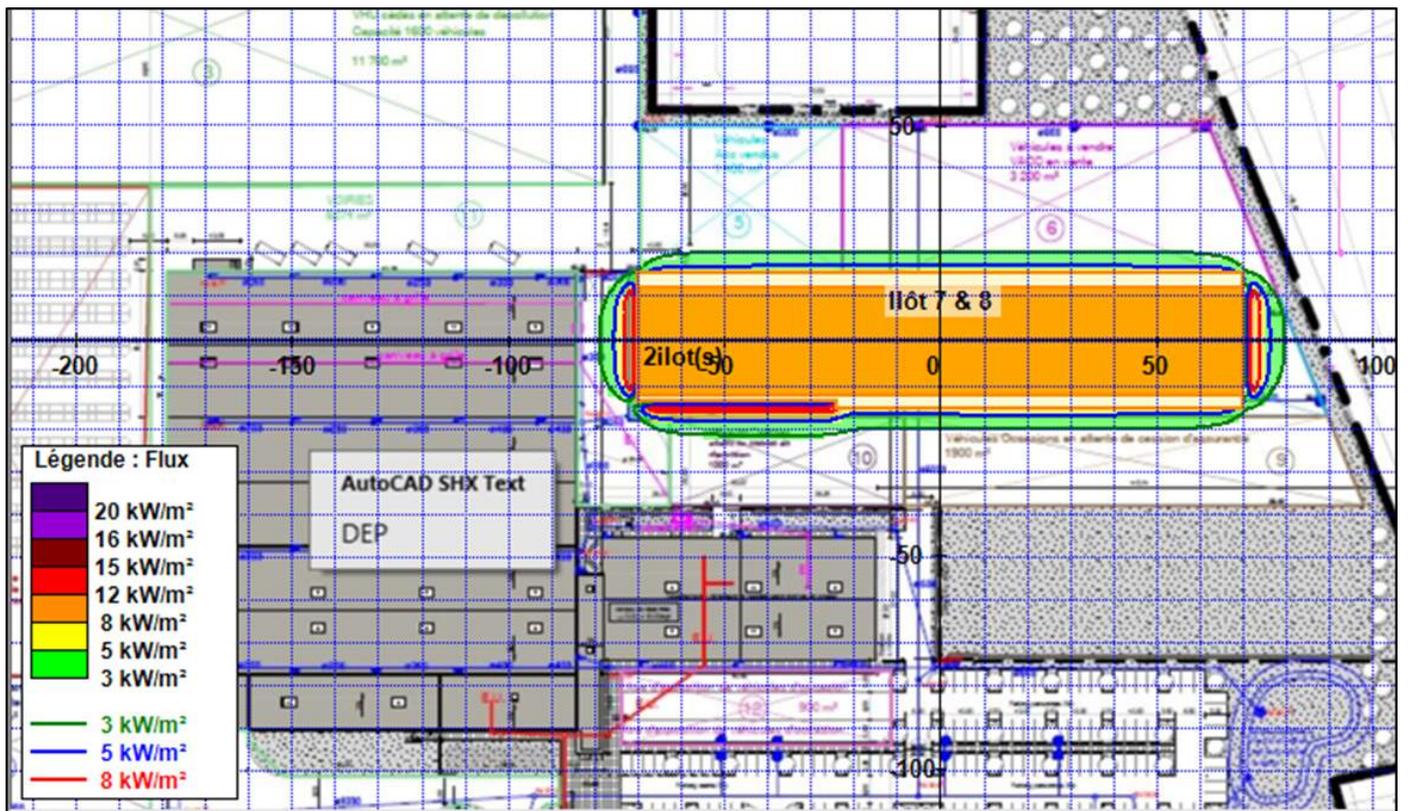


Figure 7 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 7/8

► Modélisation – Ilot 9/10

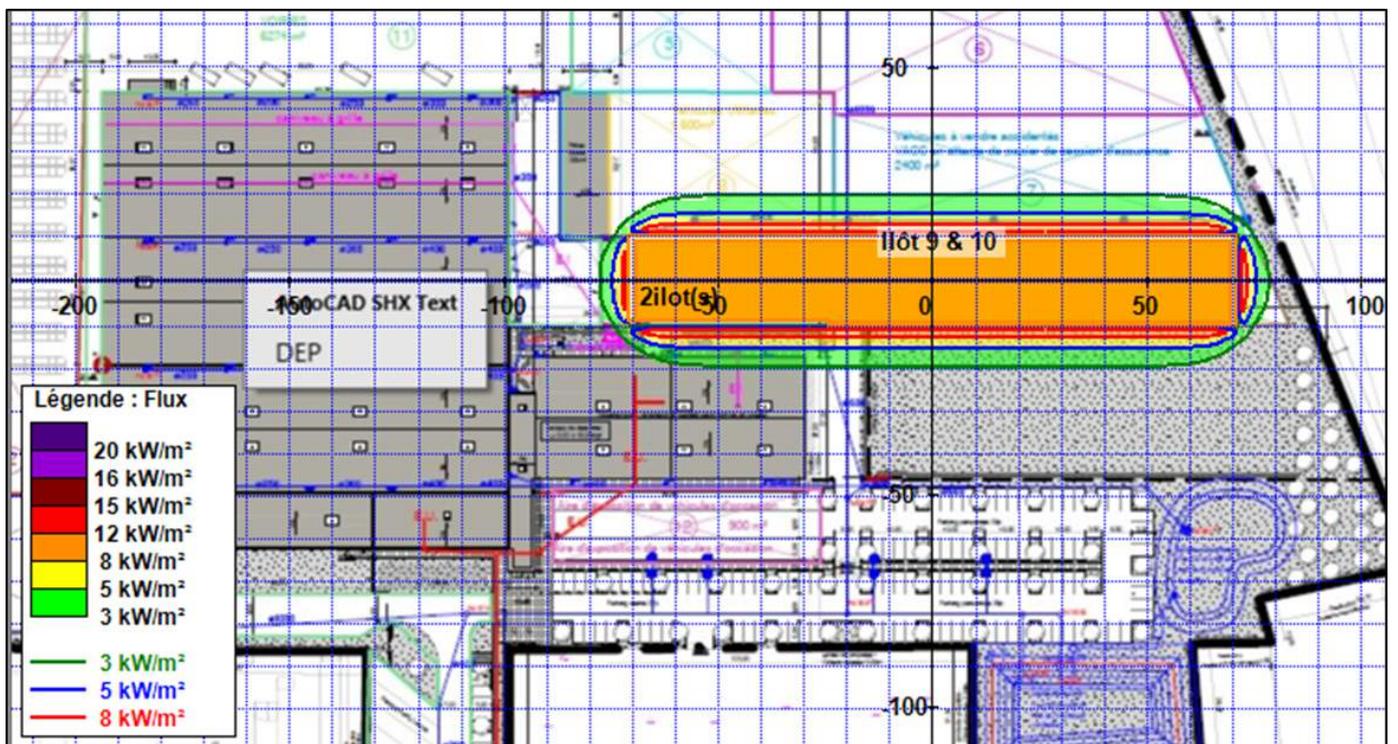


Figure 8 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 9/10

La durée respective de l'incendie de cette modélisation est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Scénario	Durée
Ilot 2	Durée de l'incendie : 343,0 min
Ilot 3	Durée de l'incendie : 174,0 min
Ilot 5/6	Durée de l'incendie : 86,0 min
Ilot 7/8	Durée de l'incendie : 108,0 min
Ilot 9/10	Durée de l'incendie : 87,0 min

La version actuelle de FLUMILOG ne nous permet pas de modéliser un incendie généralisé de plusieurs cellules à l'air libre. Les distances (m) d'effets thermiques maximales à partir des bords les plus excentrées sont les suivantes :

Remarque : FLUMILOG préconise, 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.

Seuils des effets thermiques	Nord-Ouest	Nord-Est	Sud-Est	Sud-Ouest
SEI (3 kW/m ²)	5	10	10	5
SEL (5 kW/m ²)	-	5	5	-
SELS (8 kW/m ²)	-	5	5	-
12 kW/m ²	-	-	-	-
15 kW/m ²	-	-	-	-
16 kW/m ²	-	-	-	-
20 kW/m ²	-	-	-	-

Tableau 2 : Distances des flux thermiques – incendie généralisé

Aucunes distances d'effets ne dépassent les limites de propriété.

ANNEXES

ANNEXE 1 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 2

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_2
Cellule :	Ilot 2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	14/10/2021 à 14:24:57 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	14/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

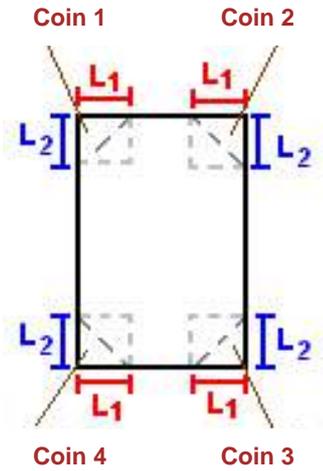
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Ilot 2			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	109,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	67,0		
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

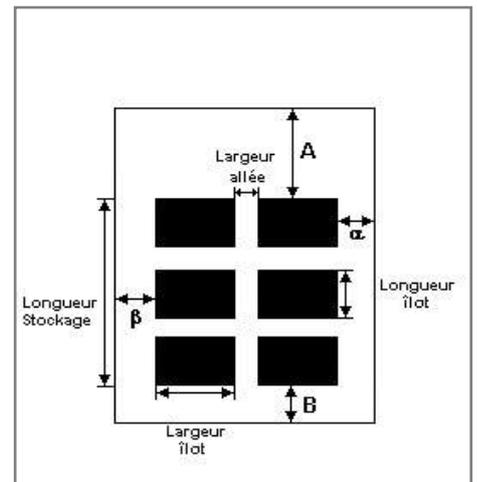


Stockage de la cellule : Ilot 2

Mode de stockage **Masse**

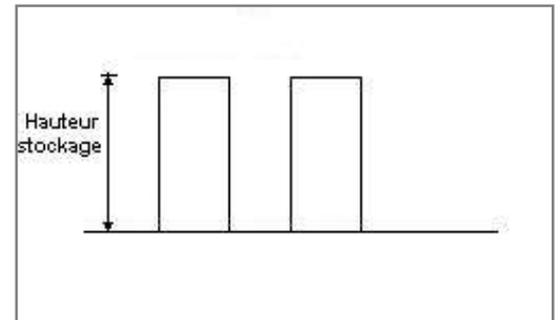
Dimensions

Longueur de préparation A **7,5 m**
 Longueur de préparation B **7,5 m**
 Déport latéral a **8,0 m**
 Déport latéral b **8,0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **2**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **51,0 m**
 Longueur des îlots **42,0 m**
 Hauteur des îlots **9,0 m**
 Largeur des allées entre îlots **10,0 m**



Palette type de la cellule Ilot 2

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,0 m**
 Largeur de la palette : **1,0 m**
 Hauteur de la palette : **1,0 m**
 Volume de la palette : **1,0 m³**
 Nom de la palette : **vehicule**

Poids total de la palette : **675,0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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

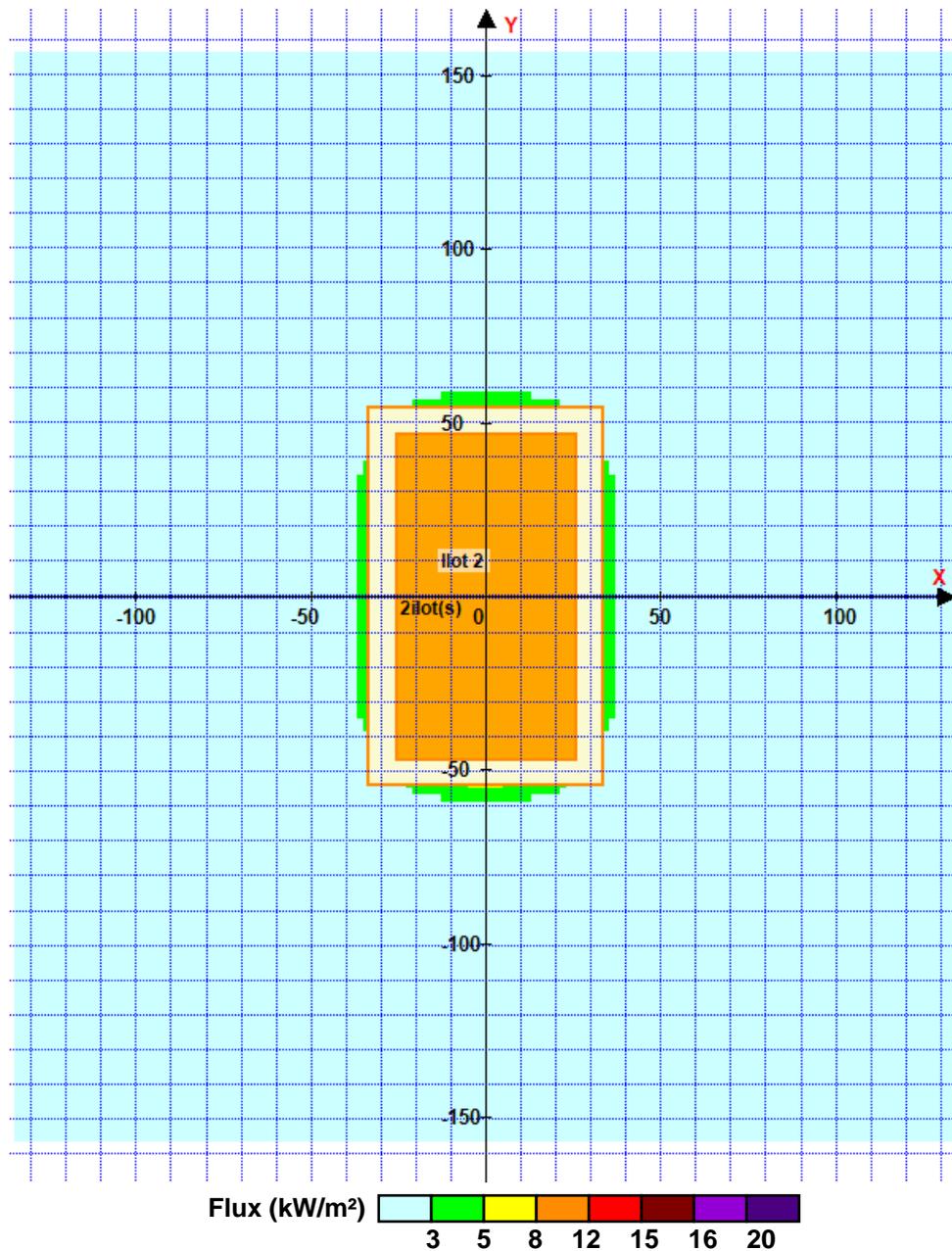
Durée de combustion de la palette : **67,6 min**
 Puissance dégagée par la palette : **479,1 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Ilot 2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilot 2 **343,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

ANNEXE 2 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 3

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_3
Cellule :	Ilot 3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	14/10/2021 à 14:20:52 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	14/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

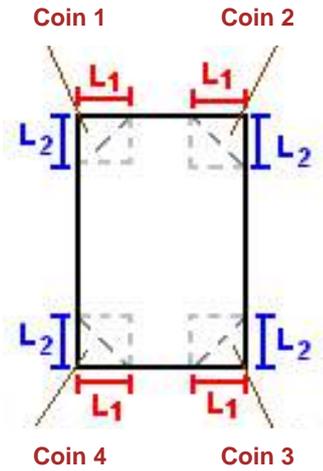
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Ilot 3			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	68,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	174,0		
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



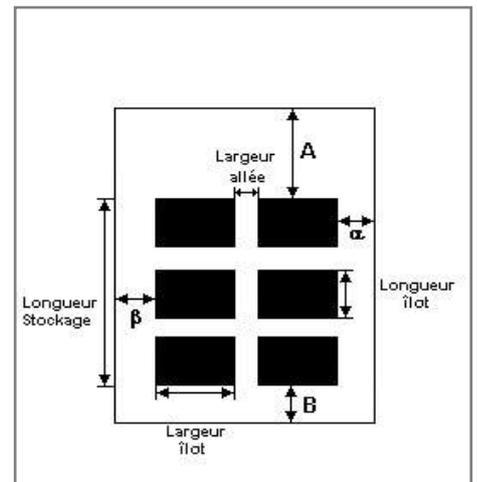
Stockage de la cellule : Ilot 3

Mode de stockage

Masse

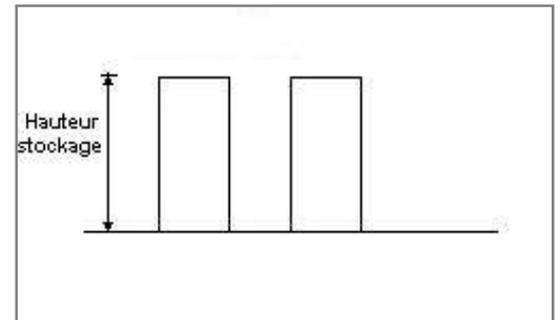
Dimensions

Longueur de préparation A	11,5 m
Longueur de préparation B	11,5 m
Déport latéral a	1,0 m
Déport latéral b	1,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	2
Largeur des îlots	85,5 m
Longueur des îlots	22,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	1,0 m



Palette type de la cellule Ilot 3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	vehicule

Poids total de la palette : 675,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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

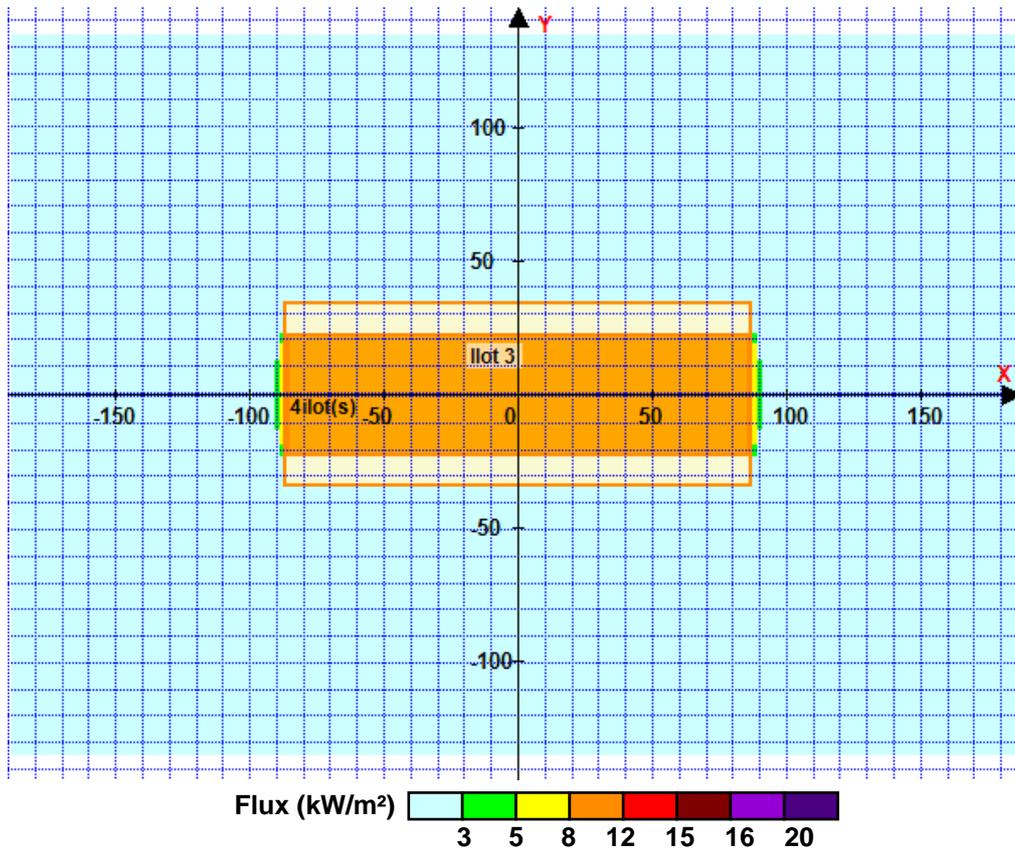
Durée de combustion de la palette :	67,1 min
Puissance dégagée par la palette :	479,1 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Ilot 3**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilot 3 **174,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

ANNEXE 3 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 5/6

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_5-6_1634203929
Cellule :	Cellule 5 à 10
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	14/10/2021 à 11:24:09 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	14/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

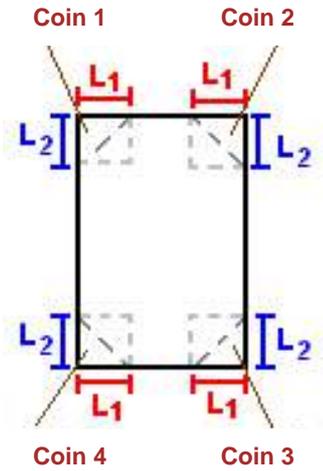
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :ilôt 5/6			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	40,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	124,0		
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	tronqué en équerre	L1 (m)	41,0
		L2 (m)	8,0



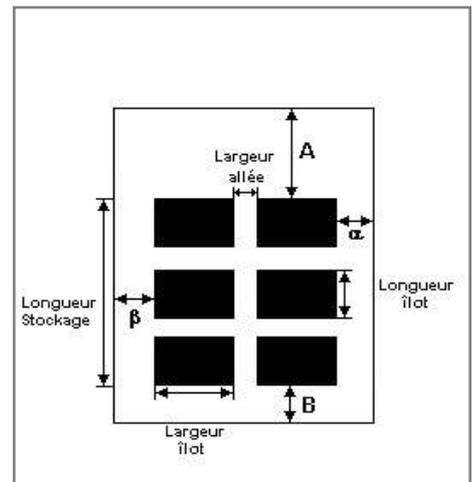
Stockage de la cellule : Ilôt 5/6

Mode de stockage

Masse

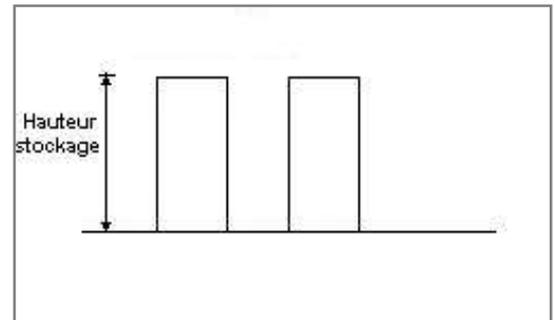
Dimensions

Longueur de préparation A	5,7 m
Longueur de préparation B	5,7 m
Déport latéral a	12,0 m
Déport latéral b	12,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	100,0 m
Longueur des îlots	28,6 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Ilôt 5/6

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	Vehicule

Poids total de la palette : 675,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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 :	49,7 min
Puissance dégagée par la palette :	1779,9 kW

ANNEXE 4 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 7/8

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

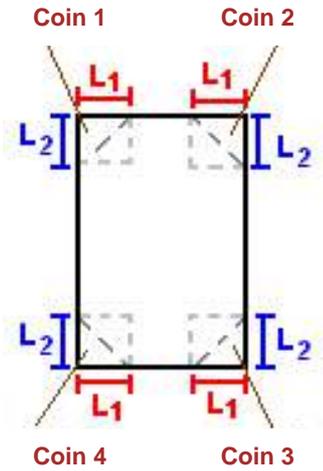
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_7-8
Cellule :	ilot 7/8
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	14/10/2021 à 11:21:41 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	14/10/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Ilot 7 & 8				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		32,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		140,0		
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	tronqué en équerre	L1 (m)	46,0	
		L2 (m)	2,0	



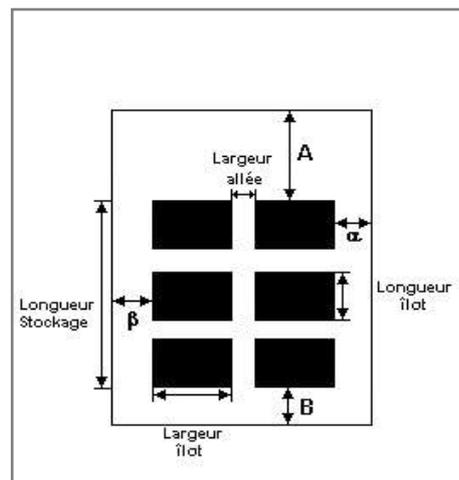
Stockage de la cellule : Ilôt 7 & 8

Mode de stockage

Masse

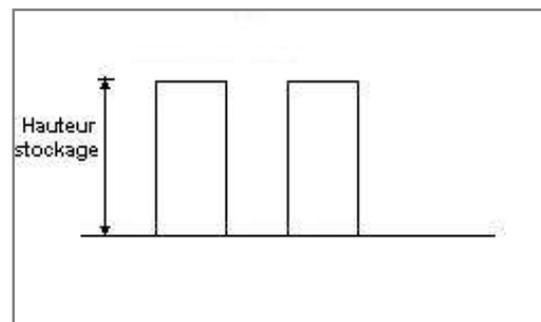
Dimensions

Longueur de préparation A	3,5 m
Longueur de préparation B	3,5 m
Déport latéral a	0,3 m
Déport latéral b	0,3 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	2
Largeur des îlots	69,5 m
Longueur des îlots	25,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,5 m



Palette type de la cellule Ilôt 7 & 8

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,2 m
Volume de la palette :	1,2 m ³
Nom de la palette :	vehicule

Poids total de la palette : 675,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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

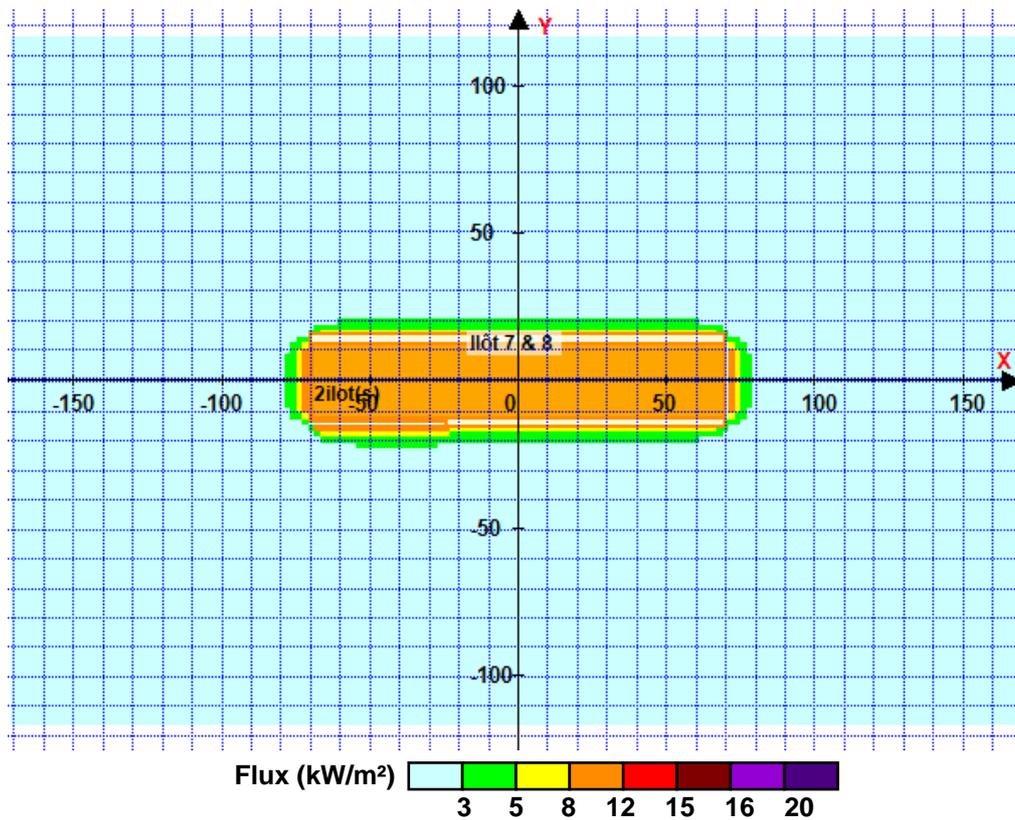
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	845,1 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Ilôt 7 & 8**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilôt 7 & 8 **108,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

ANNEXE 5 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 9/10

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_9-10
Cellule :	ilot 9 & 10
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	14/10/2021 à 11:30:14 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	14/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

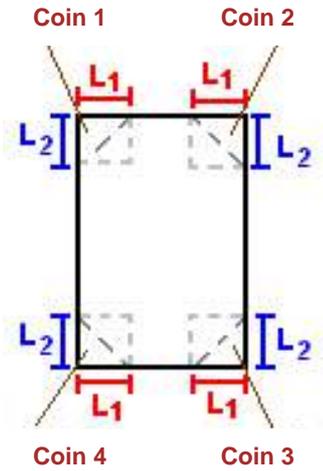
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :llôt 9 & 10			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	21,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	142,0		
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	tronqué en équerre	L1 (m)	47,0
		L2 (m)	1,0

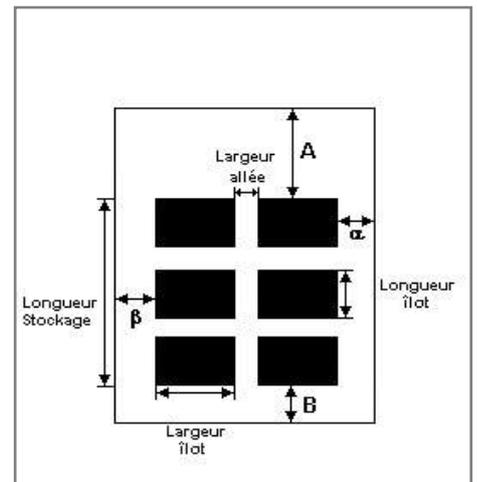


Stockage de la cellule : Ilôt 9 & 10

Mode de stockage **Masse**

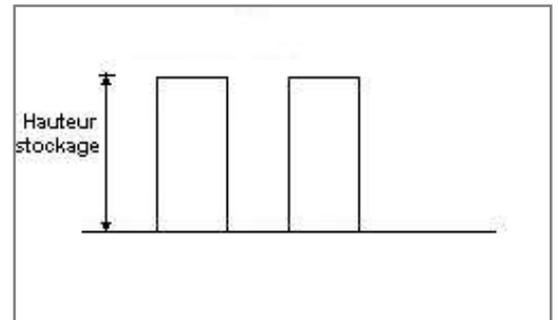
Dimensions

Longueur de préparation A **1,0 m**
 Longueur de préparation B **1,0 m**
 Déport latéral a **1,7 m**
 Déport latéral b **1,8 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **2**
 Largeur des îlots **69,0 m**
 Longueur des îlots **19,0 m**
 Hauteur des îlots **3,0 m**
 Largeur des allées entre îlots **0,5 m**



Palette type de la cellule Ilôt 9 & 10

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,2 m**
 Largeur de la palette : **0,8 m**
 Hauteur de la palette : **3,0 m**
 Volume de la palette : **2,9 m³**
 Nom de la palette : **vehicule**

Poids total de la palette : **675,0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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

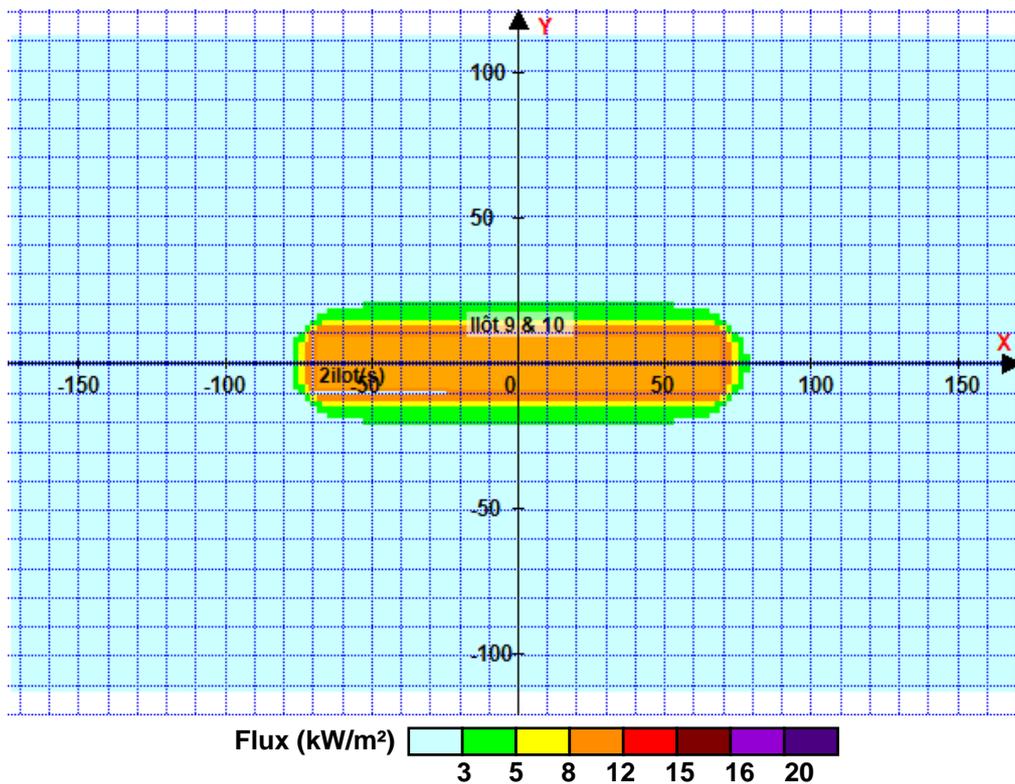
Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **1661,3 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Ilôt 9 & 10**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilôt 9 & 10 **87,0** 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.

MODELISATIONS INCENDIE FLUMILOG



www.dekra-industrial.fr

**DEKRA Industrial SAS – Audit et Conseil
QHSE**

AGENCE NORD PAS DE CALAIS

Parc Telmat - Bâtiment B

78 rue Gustave Delory - 59810 LESQUIN

Rédacteur : Corentin LEHOUX

Tél. : 06 29 44 33 29

E-Mail : corentin.lehoux@dekra.com

SCI DUMA

SECLIN

Interlocuteur : Jean Philippe PARENT

Tél. : 06 07 96 03 46

E-Mail : jp.parent@m3ing.fr

Date	Version	Modifications	Contrôle qualité			
14/10/2021	A	Version initiale	Rédacteur	Corentin LEHOUX	Vérification	Benoit DEMOULIN
21/10/2021	B	Mise à jour des ilots 2 & 3	Rédacteur	Corentin LEHOUX	Vérification	Benoit DEMOULIN

SOMMAIRE

I. CONTEXTE	2
II. QUANTIFICATION DES EFFETS THERMIQUES	3
II.1. Outil de modélisation	3
II.1.a. Présentation du logiciel	3
II.1.b. Limitations logicielles.....	5
II.2. Seuils réglementaires	6
III. INCENDIE DES CELLULES DE STOCKAGE DU BATIMENT PRINCIPAL.....	7
III.1. Hypothèses de modélisation.....	7
III.2. Résultats	8
III.2.a. Modélisations des cellules de manière indépendante.....	8
ANNEXES	12

FIGURES

Figure 1 : Plan de localisation de Careco Molins (Source Google MAPS)	2
Figure 3 : Méthodologie de calcul FLUMILOG	4
Figure 4 : Plan de stockage des véhicules.....	7
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 2	8
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 3	9
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 5/6	9
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 7/8	10
Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 9/10	10

TABLEAUX

Tableau 1 : Seuils d'effets thermiques réglementaires.....	6
Tableau 2 : Distances des flux thermiques – incendie généralisé	11

I. CONTEXTE

Cette étude a pour objet d'évaluer les flux radiatifs émis par l'incendie du stockage de véhicule au niveau de l'entreprise CARRECO MOLINS situé à SECLIN (59). Cette étude s'inscrit dans le cadre de la rédaction de l'Etude des Dangers du projet et notamment apportera des précisions concernant les effets potentiels d'un incendie sur site.

L'établissement est spécialisé dans le démantèlement et le stockage de véhicules (hors d'usage ou non).

Le stockage considéré est localisé dans le bâtiment repéré sur la figure ci-dessous.



Figure 1 : Plan de localisation de Careco Molins (Source Google MAPS)

II. QUANTIFICATION DES EFFETS THERMIQUES

II.1. Outil de modélisation

II.1.a. Présentation du logiciel

Le logiciel FLUMILOG est utilisé pour le calcul des flux thermiques. Il s'agit d'un modèle développé par l'INERIS dans le cadre des études de dangers d'installations classées.

Il s'applique aux stockages de combustibles solides, notamment concernant les rubriques 1510, 1511, 1530, 2662 et 2663 de la nomenclature des ICPE. Depuis début 2016, l'outil intègre aussi les palettes de liquides inflammables comme les hydrocarbures et l'alcool.

L'outil a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par différents centres techniques complétées par des essais à moyenne échelle et 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.

FLUMILOG permet de calculer les flux thermiques associés à l'incendie d'une cellule de stockage et d'étudier la propagation de l'incendie aux cellules voisines.

Les effets thermiques calculés sont associés au rayonnement émis par les flammes et reçu à distance par des cibles potentielles. Les résultats obtenus traduisent la distance maximale atteinte par les flux thermiques au cours de l'incendie. Le modèle permet de modéliser, de façon réaliste, l'évolution temporelle de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Il prend en compte la structure et les parois des bâtiments en considérant le rôle d'écran thermique ainsi que la limitation de l'apport d'air au foyer de combustion.

Le point d'inflammation est considéré, de façon majorante, au centre géométrique du stockage (hors zone de préparation) et au niveau du sol. Ce mode de propagation conduit à la plus grande surface en feu le plus rapidement possible.

La propagation de l'incendie se fait par rayonnement au départ et ensuite par embrasement de la couche chaude quand l'incendie prend de l'ampleur. La couche chaude est constituée de fumées très chaudes qui ne sont pas évacuées par les exutoires. Cette couche chaude peut conduire à un flash over (embrasement généralisé des combustibles au dernier niveau de stockage).

Les différentes étapes de la modélisation sont présentées dans la figure suivante.

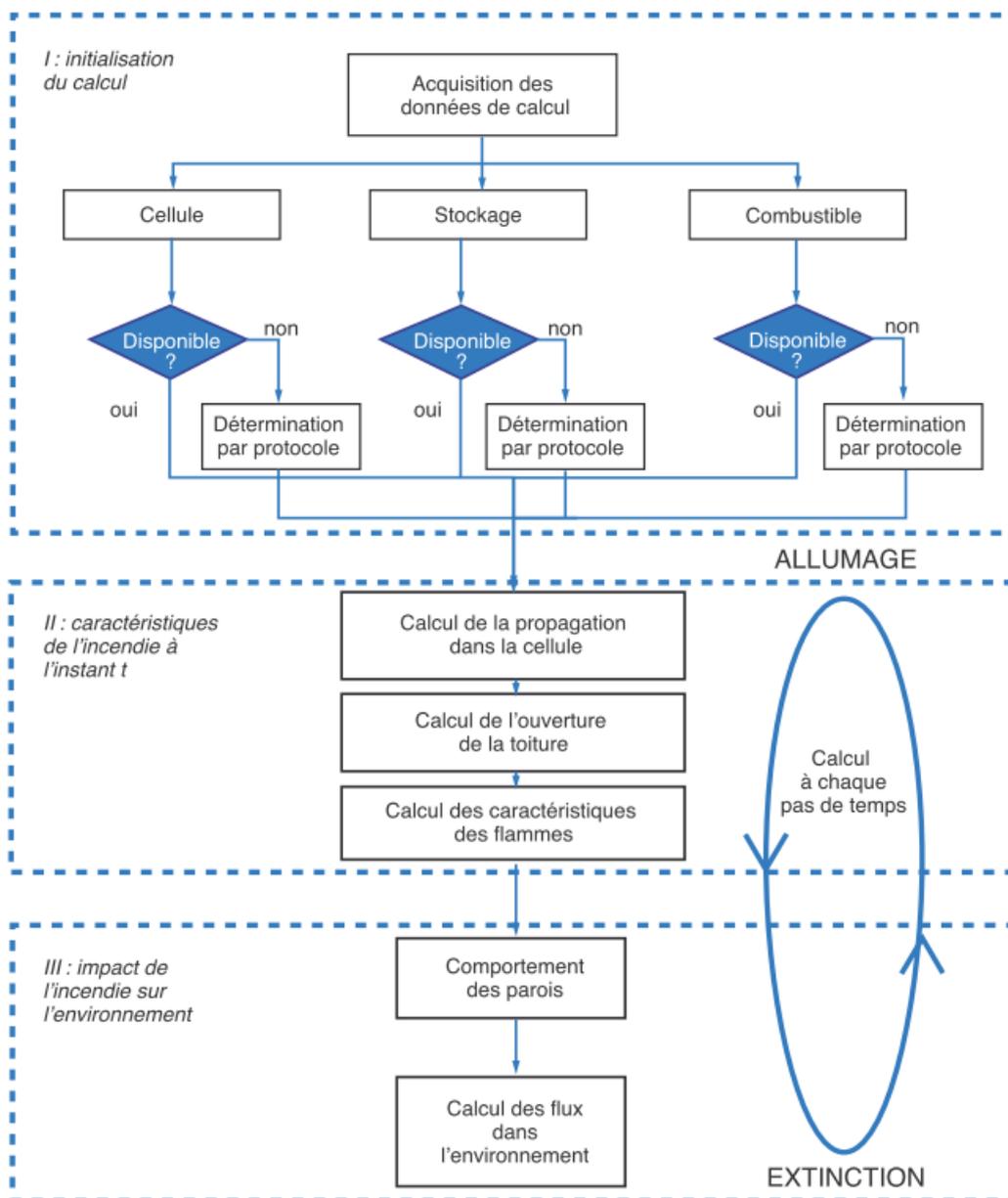


Figure 2 : Méthodologie de calcul FLUMILOG

II.1.b. Limitations logicielles

Les principales limitations intrinsèques à l'utilisation de l'outil FLUMILOG et impactant le choix des hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- **Découpage en cellule :**

FLUMILOG est limité à la modélisation de trois cellules, et une seule cellule lorsque nous sommes dans le cas d'un stockage à l'air libre.

- **Organisation du stockage :**

FLUMILOG permet de modéliser uniquement des stockages comportant des racks ou îlots dans le cas de stockage en masse (sans que le mélange des deux modes de stockage ne soit possible) de taille identique disposés régulièrement dans la cellule (largeurs d'allées identiques).

Pour les îlots, ils sont limités à 100 mètres de long. Dans le cas d'un îlot de taille supérieure, il devra être divisé en 2 avec 0,5 mètre minimum d'écart.

- **Composition du stockage :**

Quel que soit le mode stockage retenu (rack ou masse), l'unité utilisée dans le logiciel FLUMILOG pour caractériser le stockage est la palette.

FLUMILOG permet de prendre une seule composition de palette par cellule. En outre, la palette FLUMILOG doit présenter une largeur inférieure ou égale à 1,2 m. Lorsque la palette réelle est de dimension supérieure, deux palettes plus petites équivalentes peuvent être considérées pour la modélisation.

La composition des palettes (hors les palettes rubriques ICPE), est limitée par les composants possibles.

- **Bâtiments :**

Seuls les bâtiments de forme simple (rectangulaire) ou présentant une géométrie complexe (angle tronqué en diagonale ou en équerre) si la troncature est inférieure au tiers de la longueur de la façade peuvent être modélisés.

- **Résultats**

Les résultats (distance aux effets thermiques) sont obtenus uniquement à partir des bords du bâtiment. Le comportement de l'incendie à l'intérieur du bâtiment n'est pas une donnée accessible.

II.2. Seuils réglementaires

Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques sont définies dans l'arrêté du 29 septembre 2005, dit PCIG, relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Elles sont reprises dans le tableau ci-après.

Flux thermiques	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	SEI : Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »	
5 kW/m ²	SEL : Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	Seuil des destructions de vitres significatives
8 kW/m ²	SELS : Seuil effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²		Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20 kW/m ²		Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton

Tableau 1 : Seuils d'effets thermiques réglementaires

III. INCENDIE DES CELLULES DE STOCKAGE DU BATIMENT PRINCIPAL

III.1. Hypothèses de modélisation

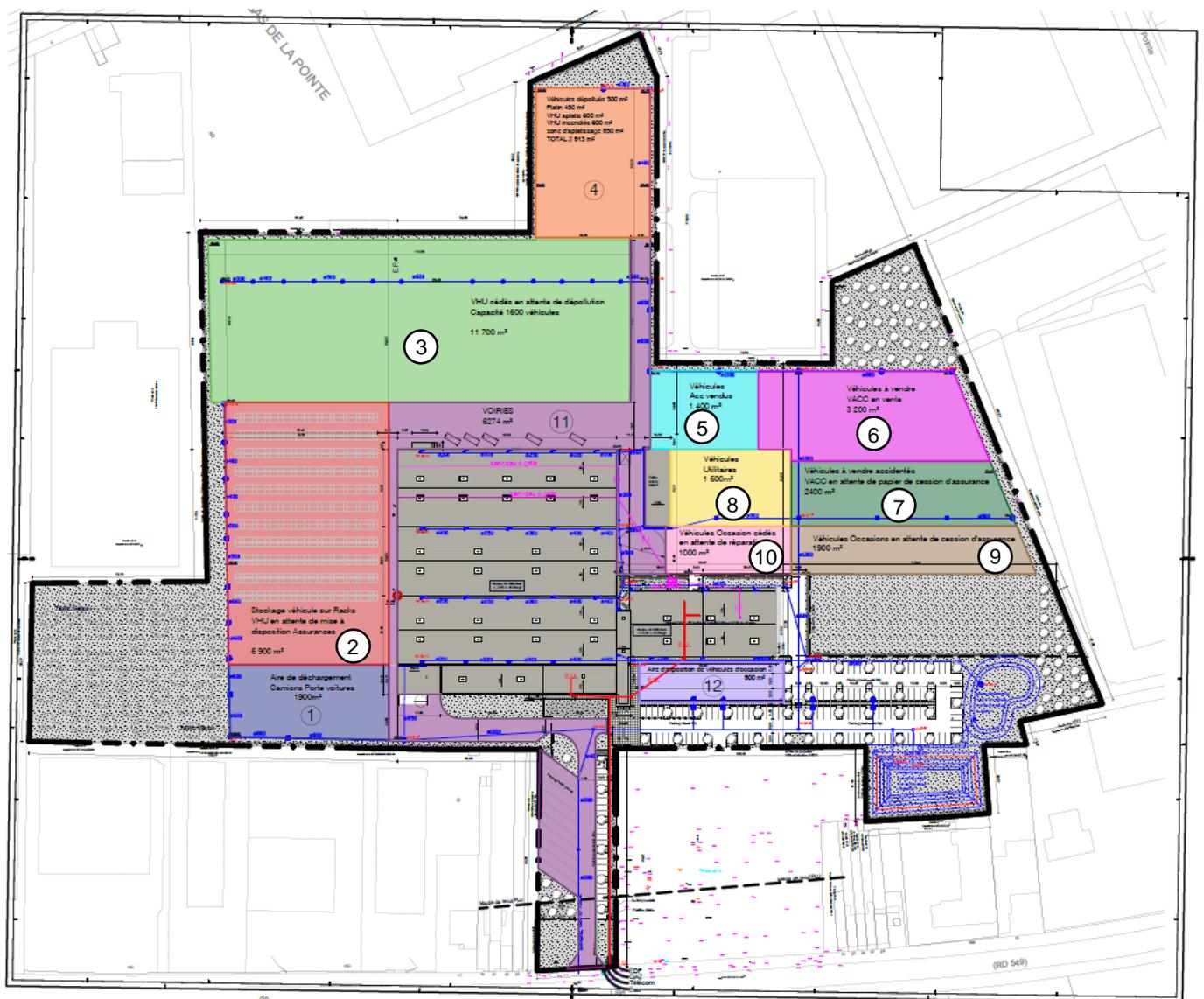


Figure 3 : Plan de stockage des véhicules

Le stockage est composé de 8 zones, dont les caractéristiques sont présentées ci-dessous :

- Ilot 2 – VHU en attente de mise à disposition assurances (2 x 430 véhicules) ;
- Ilot 3 – VHU cédés en attente de dépollution (2 x 280 véhicules) ;
- Ilot 5/6 – Véhicules VACC en vente et vendus (260 véhicules) ;
- Ilot 7/8 – Véhicules VACC utilitaires/motos et attente assurances (320 véhicules) ;
- Ilot 9/10 – Véhicules occasions (240 véhicules).

Caractéristiques	Ilot 2	Ilot 3	Ilot 5/6	Ilot 7/8	Ilot 9/10
Dimensions de la cellule (m)	67 x 54.5	34 x 174	32 x 44 40 x 80	30 x 80 32 x 60	21 x 90 20 x 52
Surface cellule	3 651 m ²	5 916 m ²	4 608 m ²	4 320 m ²	2 930 m ²
Hauteur stockage	7 m	3 m	3 m	3 m	3 m
Type de palette	Spécifique *				

* composition retenue [kg] : acier : 400 / caoutchouc : 100 / synthétique : 40 / polyéthylène : 100 / pneumatique : 60 / verre 5

III.2. Résultats

III.2.a. Modélisations des cellules de manière indépendante

Les notes de calcul complètes sont présentées en annexes.

Les représentations FLUMILOG des effets thermiques telles que données dans la note de calcul sont représentées ci-dessous. (1 carreaux = 10 m). Rappelons qu'il s'agit ici des modélisations des cellules de stockage considérées indépendamment et en tenant compte des spécificités de stockage dans la mesure du techniquement possible avec FLUMILOG.

► Modélisation – Ilot 2



Figure 4 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 2

➤ Modélisation – Ilot 3

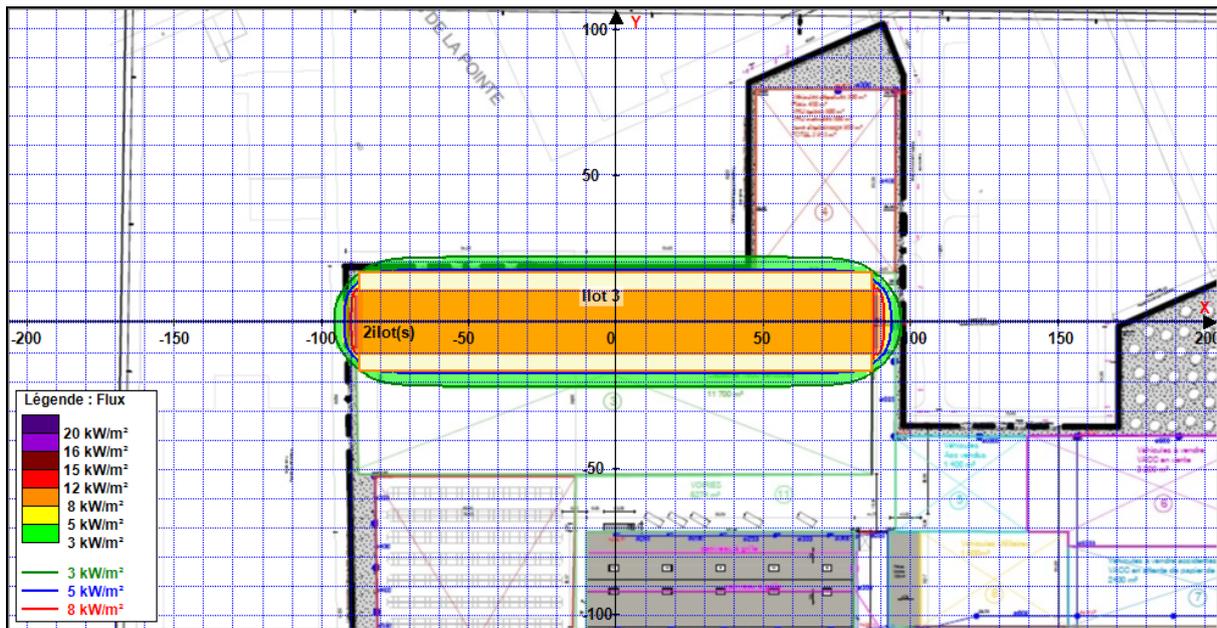


Figure 5 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 3

➤ Modélisation – Ilot 5/6

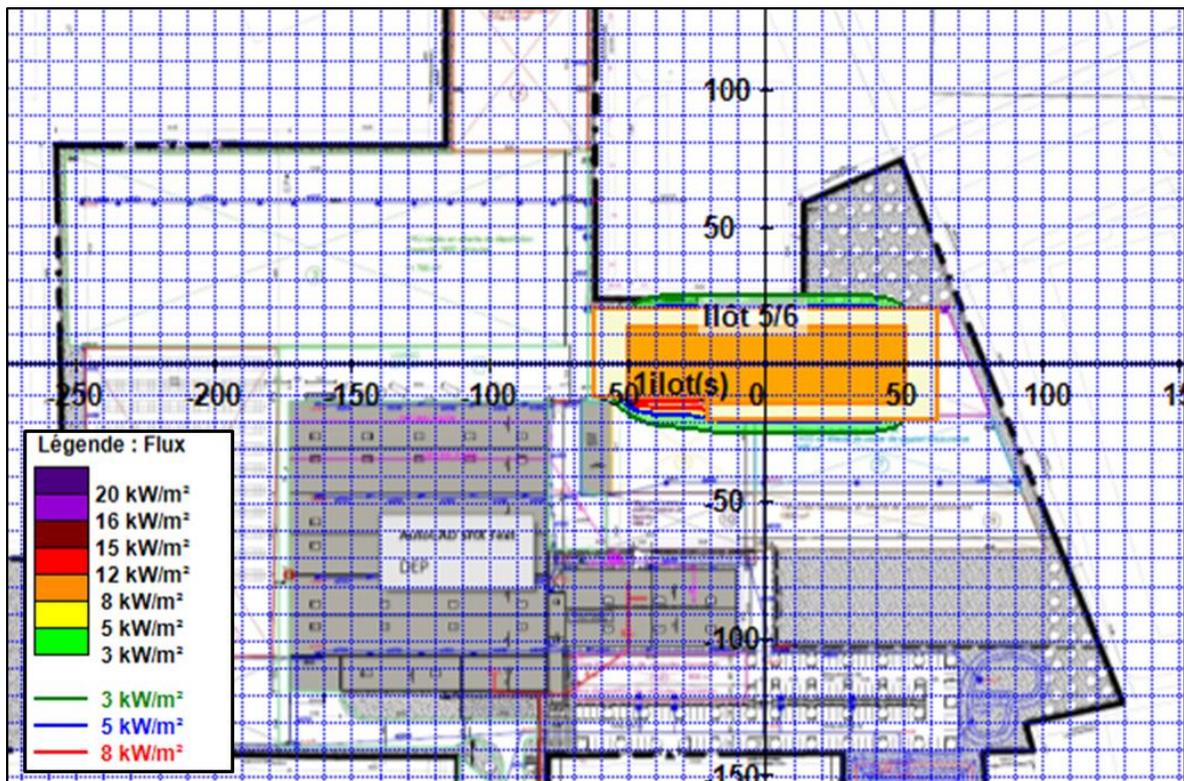


Figure 6 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 5/6

► Modélisation – Ilot 7/8

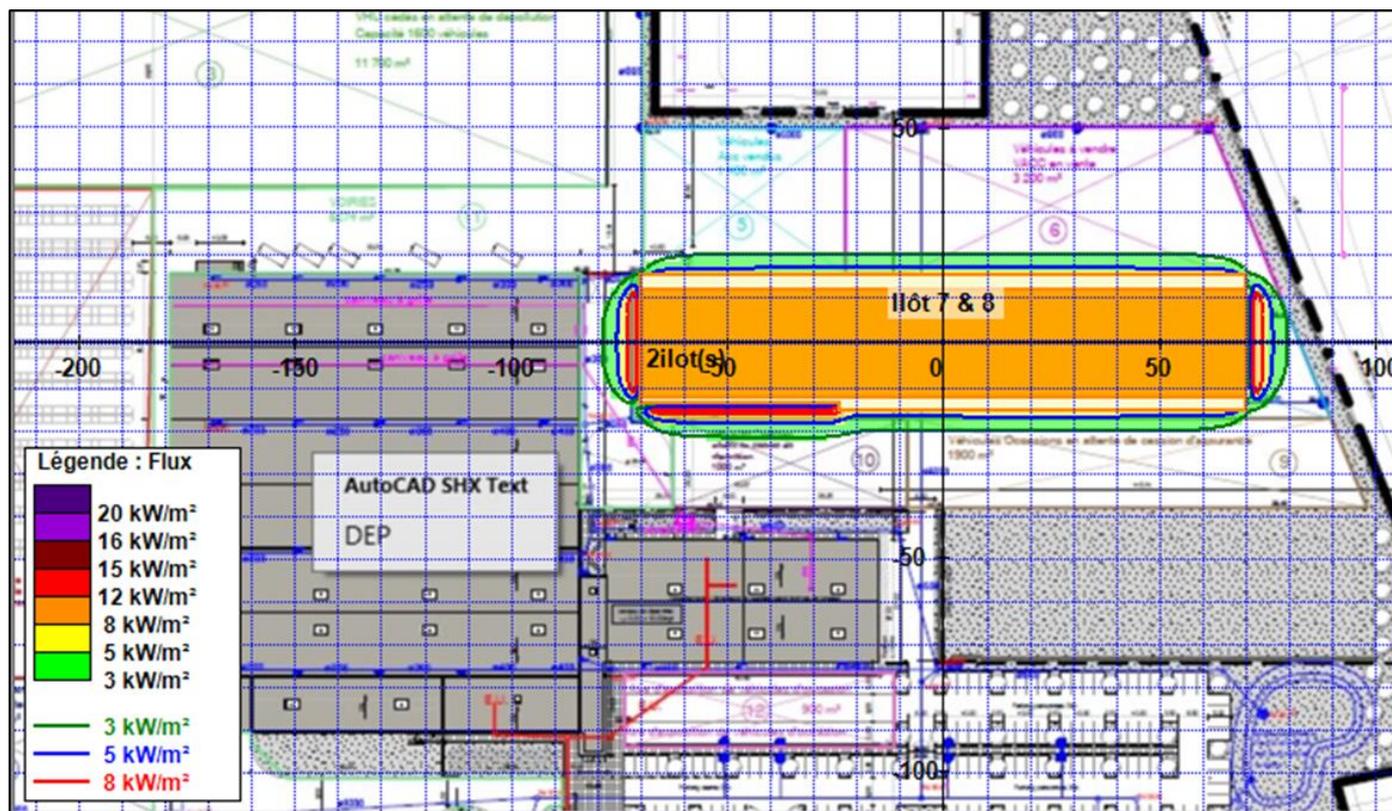


Figure 7 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 7/8

► Modélisation – Ilot 9/10

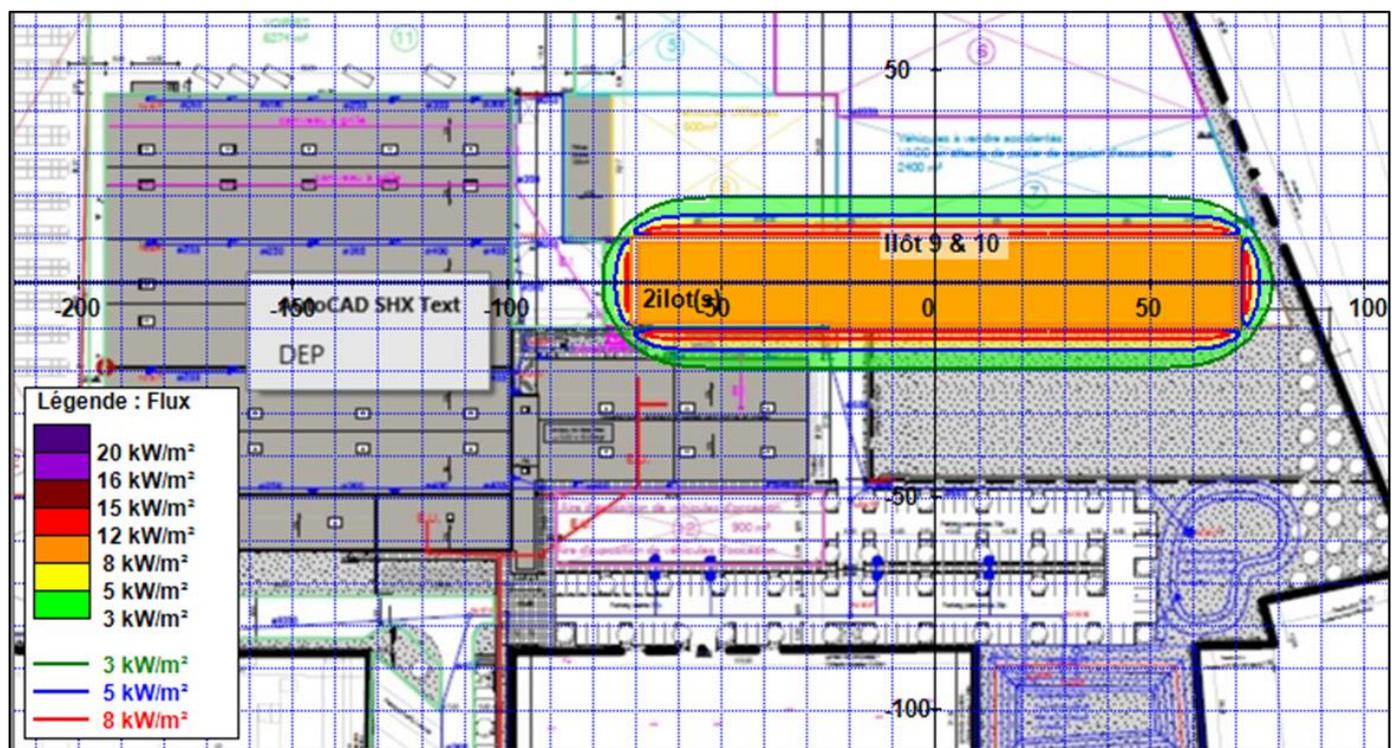


Figure 8 : Représentation FLUMILOG des flux thermiques – îlot 9/10

La durée respective de l'incendie de cette modélisation est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Scénario	Durée
Ilot 2	Durée de l'incendie : 141,0 min
Ilot 3	Durée de l'incendie : 93,0 min
Ilot 5/6	Durée de l'incendie : 86,0 min
Ilot 7/8	Durée de l'incendie : 108,0 min
Ilot 9/10	Durée de l'incendie : 87,0 min

La version actuelle de FLUMILOG ne nous permet pas de modéliser un incendie généralisé de plusieurs cellules à l'air libre. Les distances (m) d'effets thermiques maximales à partir des bords les plus excentrées sont les suivantes :

Remarque : FLUMILOG préconise, 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.

Seuils des effets thermiques	Nord-Ouest	Nord-Est	Sud-Est	Sud-Ouest
SEI (3 kW/m ²)	5	10	10	10
SEL (5 kW/m ²)	-	5	5	5
SELS (8 kW/m ²)	-	5	5	-
12 kW/m ²	-	-	-	-
15 kW/m ²	-	-	-	-
16 kW/m ²	-	-	-	-
20 kW/m ²	-	-	-	-

Tableau 2 : Distances des flux thermiques – incendie généralisé

ANNEXES

ANNEXE 1 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 2

ANNEXE 1 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 2



Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_2_V2
Cellule :	Ilot 2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	21/10/2021 à 09:18:11 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	21/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

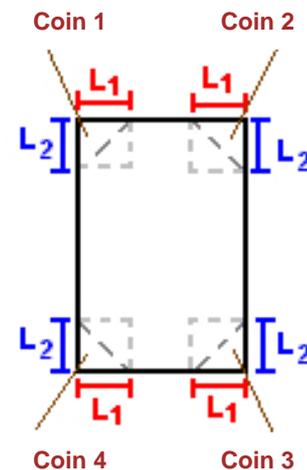
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Ilot 2			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	54,5		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	67,0		
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



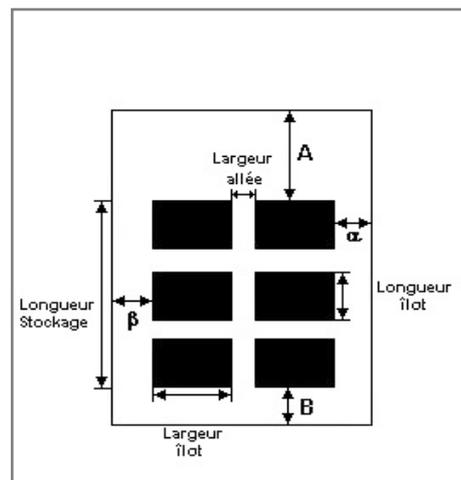
Stockage de la cellule : Ilot 2

Mode de stockage

Masse

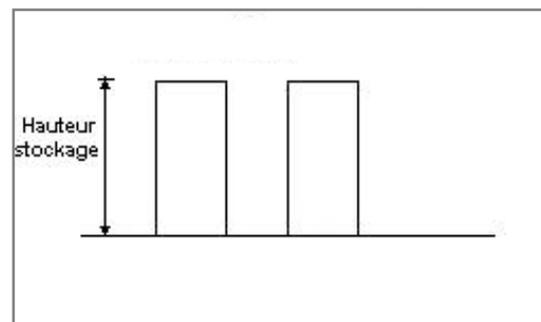
Dimensions

Longueur de préparation A	6,3 m
Longueur de préparation B	6,3 m
Déport latéral a	8,0 m
Déport latéral b	8,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	51,0 m
Longueur des îlots	42,0 m
Hauteur des îlots	7,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Ilot 2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	2,3 m
Volume de la palette :	2,2 m ³
Nom de la palette :	vehicule

Poids total de la palette : 675,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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

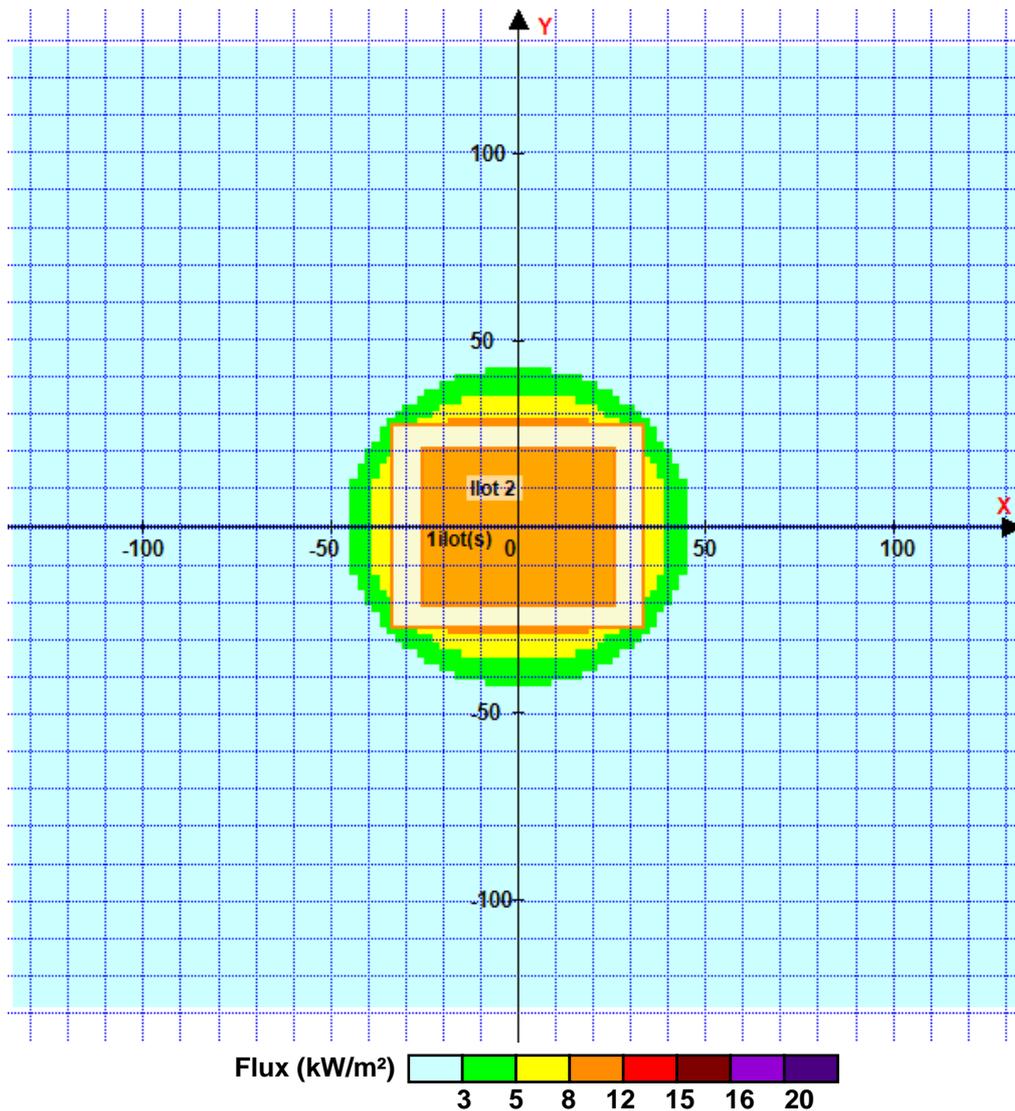
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1337,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Ilot 2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilot 2 **141,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



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

ANNEXE 2 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 3

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_3_V2
Cellule :	Ilot 3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	21/10/2021 à09:32:48avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	21/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

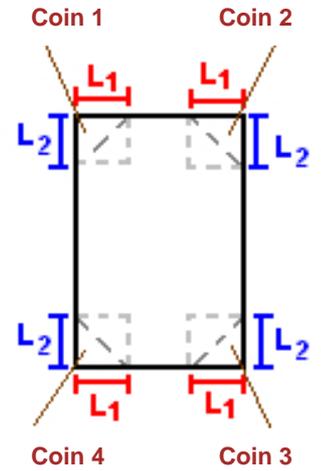
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Ilot 3			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	34,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	174,0		
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



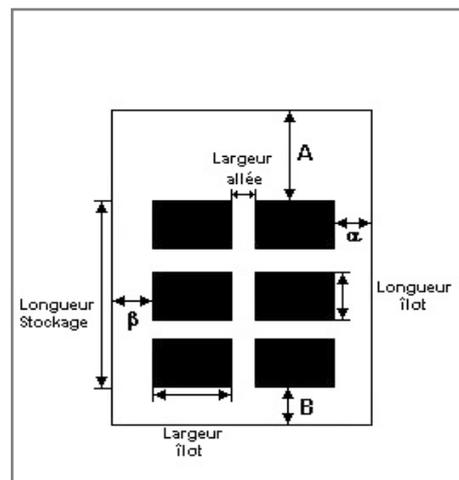
Stockage de la cellule : Ilot 3

Mode de stockage

Masse

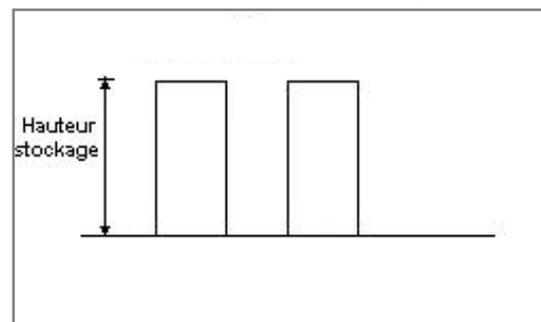
Dimensions

Longueur de préparation A	6,0 m
Longueur de préparation B	6,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,5 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	2
Largeur des îlots	86,5 m
Longueur des îlots	22,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,5 m



Palette type de la cellule Ilot 3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	2,9 m ³
Nom de la palette :	vehicule

Poids total de la palette : **675,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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

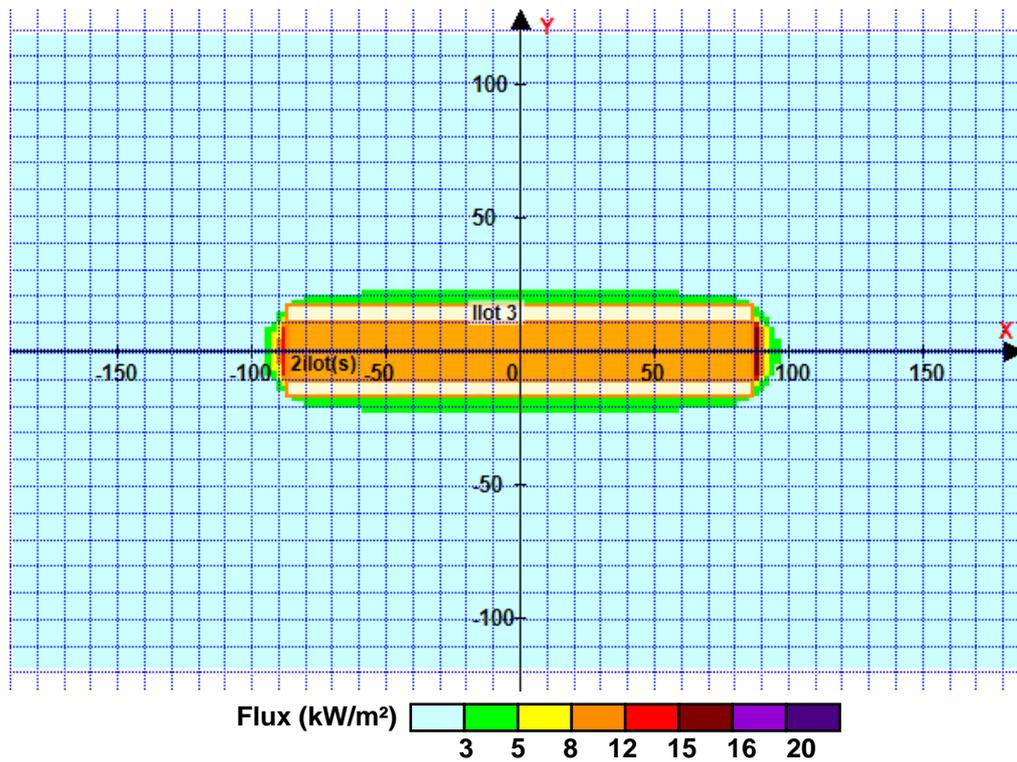
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	1624,8 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Ilot 3**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilot 3 **93,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

ANNEXE 3 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 5/6

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_5-6_1634203929
Cellule :	Cellule 5 à 10
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	14/10/2021 à 11:24:09 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	14/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

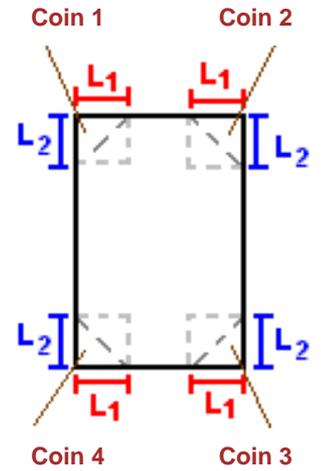
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :ilôt 5/6			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	40,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	124,0		
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	tronqué en équerre	L1 (m)	41,0
		L2 (m)	8,0



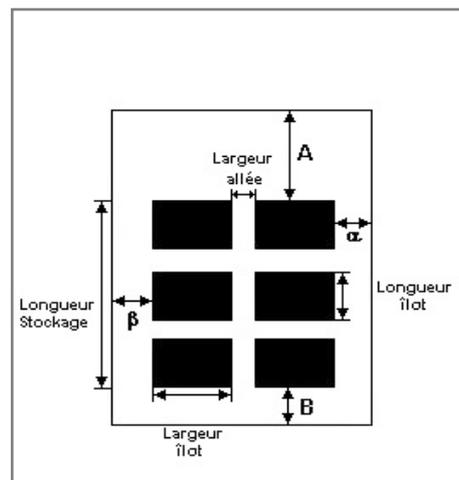
Stockage de la cellule : Ilôt 5/6

Mode de stockage

Masse

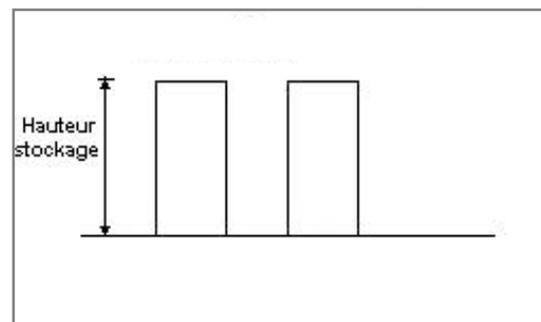
Dimensions

Longueur de préparation A	5,7 m
Longueur de préparation B	5,7 m
Déport latéral a	12,0 m
Déport latéral b	12,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	100,0 m
Longueur des îlots	28,6 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Ilôt 5/6

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	3,0 m ³
Nom de la palette :	Vehicule

Poids total de la palette : 675,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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

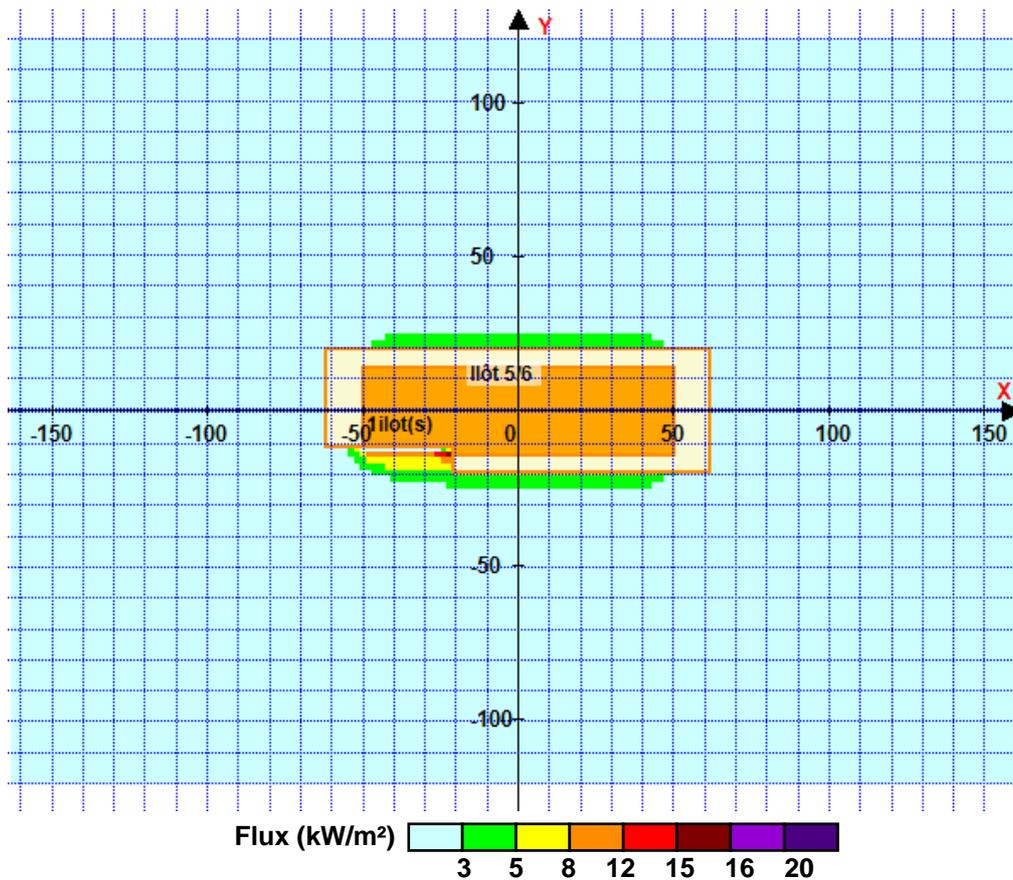
Durée de combustion de la palette :	49,7 min
Puissance dégagée par la palette :	1779,9 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Ilôt 5/6**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilôt 5/6 **86,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

ANNEXE 4 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 7/8

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

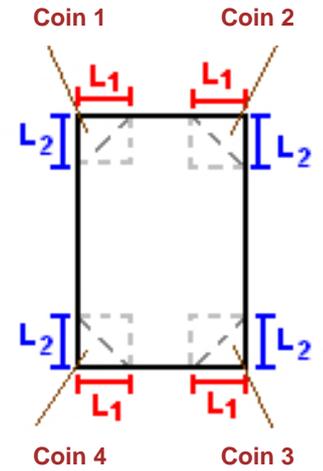
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_7-8
Cellule :	ilot 7/8
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	14/10/2021 à 11:21:41 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	14/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Ilot 7 & 8				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		32,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		140,0		
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	tronqué en équerre	L1 (m)	46,0	
		L2 (m)	2,0	



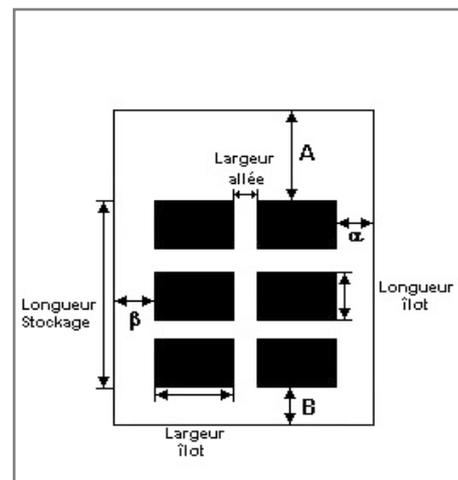
Stockage de la cellule : Ilôt 7 & 8

Mode de stockage

Masse

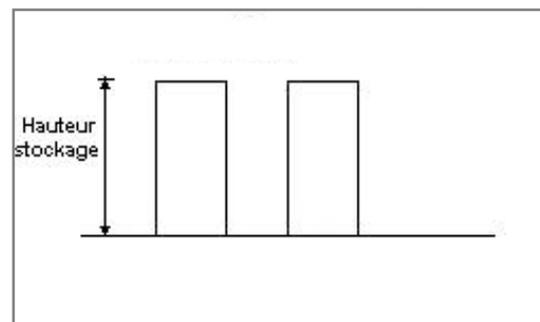
Dimensions

Longueur de préparation A	3,5 m
Longueur de préparation B	3,5 m
Déport latéral a	0,3 m
Déport latéral b	0,3 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	2
Largeur des îlots	69,5 m
Longueur des îlots	25,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,5 m



Palette type de la cellule Ilôt 7 & 8

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,2 m
Volume de la palette :	1,2 m ³
Nom de la palette :	vehicule

Poids total de la palette : 675,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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

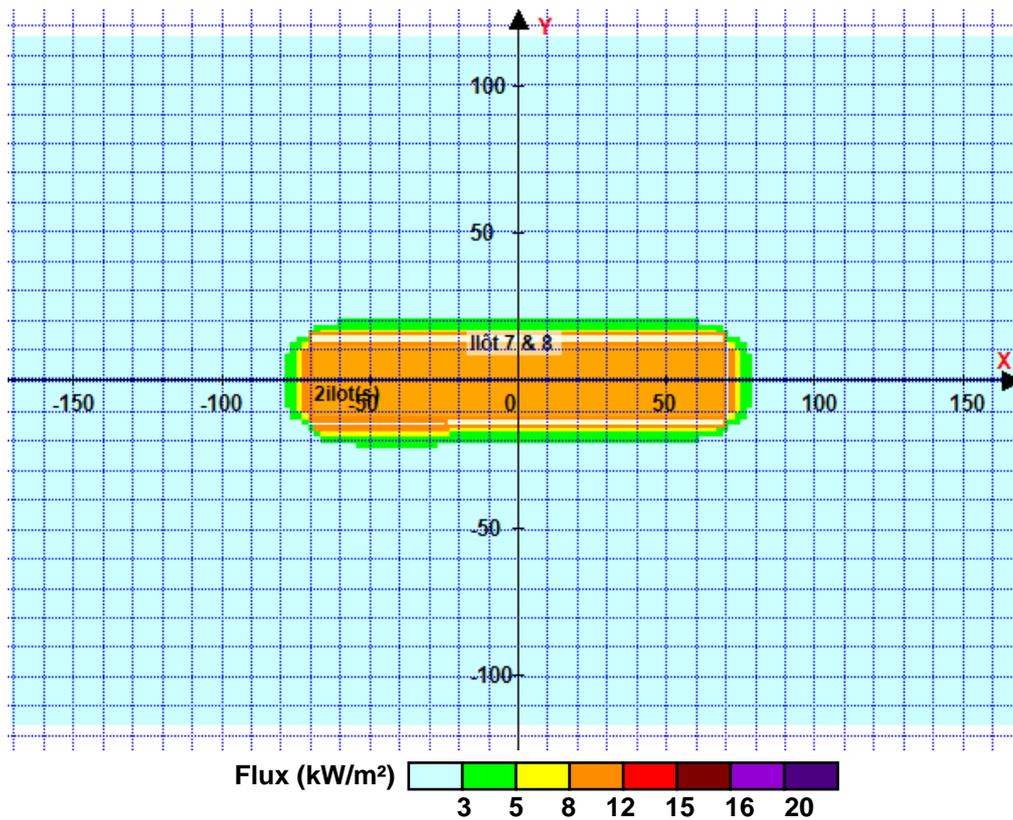
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	845,1 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Ilôt 7 & 8**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilôt 7 & 8 **108,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

ANNEXE 5 : NOTES DE CALCULS FLUMILOG – MODELISATION ILOT 9/10

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. LEHOUX
Société :	DEKRA INDUSTRIAL
Nom du Projet :	ILOT_9-10
Cellule :	ilot 9 & 10
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	14/10/2021 à 11:30:14 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	14/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

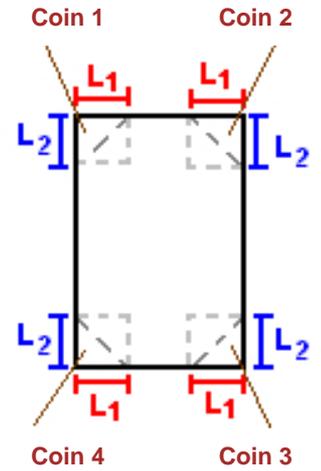
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule : Ilôt 9 & 10			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	21,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	142,0		
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	tronqué en équerre	L1 (m)	47,0
		L2 (m)	1,0



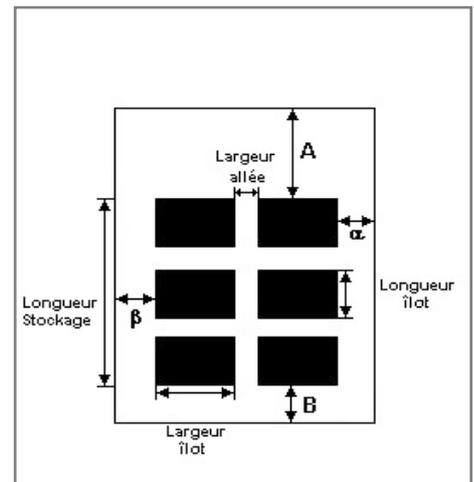
Stockage de la cellule : Ilôt 9 & 10

Mode de stockage

Masse

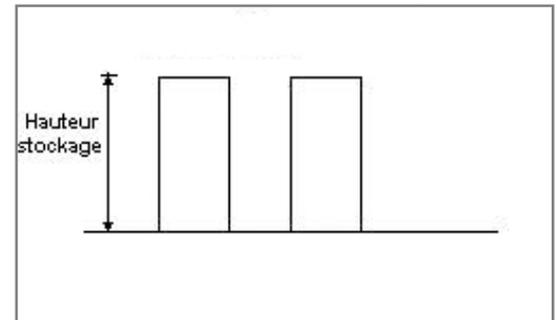
Dimensions

- Longueur de préparation A : **1,0 m**
- Longueur de préparation B : **1,0 m**
- Déport latéral a : **1,7 m**
- Déport latéral b : **1,8 m**



Stockage en masse

- Nombre d'îlots dans le sens de la longueur : **1**
- Nombre d'îlots dans le sens de la largeur : **2**
- Largeur des îlots : **69,0 m**
- Longueur des îlots : **19,0 m**
- Hauteur des îlots : **3,0 m**
- Largeur des allées entre îlots : **0,5 m**



Palette type de la cellule Ilôt 9 & 10

Dimensions Palette

- Longueur de la palette : **1,2 m**
- Largeur de la palette : **0,8 m**
- Hauteur de la palette : **3,0 m**
- Volume de la palette : **2,9 m³**
- Nom de la palette : **vehicule**

Poids total de la palette : **675,0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Caoutchouc	Pneu	Synthétique	Acier	Verre	NC
100,0	100,0	30,0	40,0	400,0	5,0	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

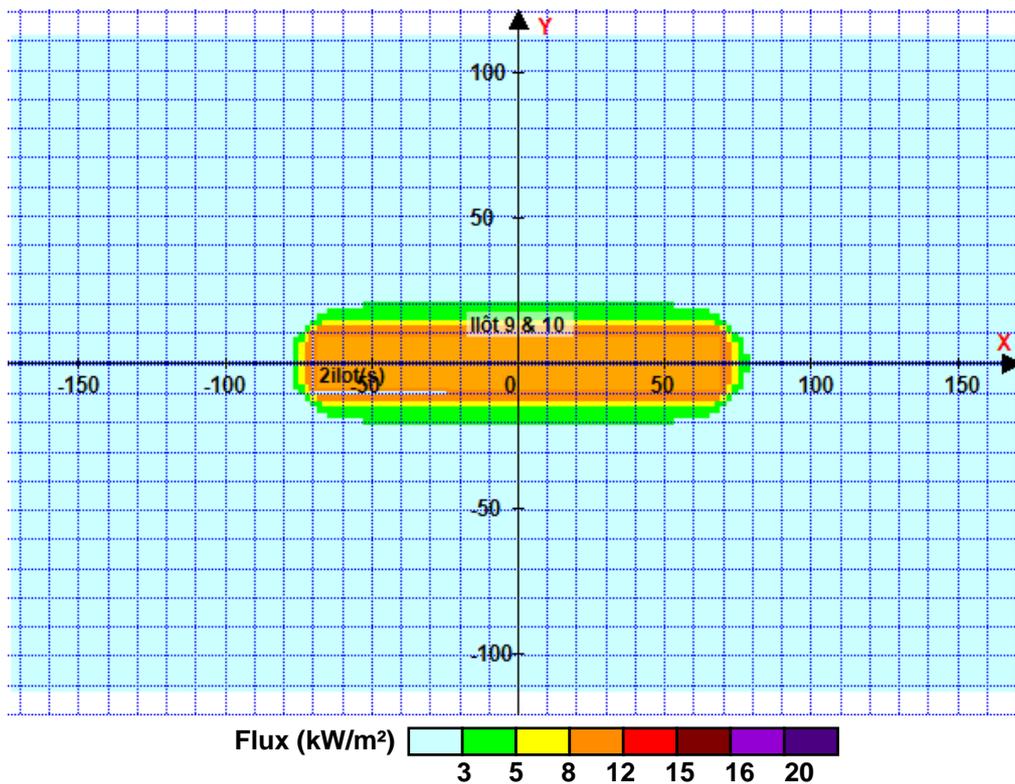
- Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
- Puissance dégagée par la palette : **1661,3 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Ilôt 9 & 10**

Durée de l'incendie dans la cellule : Ilôt 9 & 10 **87,0** 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.

SCI DUMA – Seclin (59)

RAPPORT DE MODELISATION DE SCENARIOS D'ACCIDENTS



www.dekra-industrial.fr

DEKRA Industrial SAS

Pôle Qualité Santé Sécurité Environnement
Activité Audit et Conseil QHSE
Région Sud-Est

36 avenue Jean Mermoz
69008 LYON

Tel : 04 78 77 56 28
Fax : 04 72 78 13 51

SCI DUMA

59113 SECLIN

Date	Version	Modifications	Contrôle qualité			
01/10/2021	1	Initiale	Rédacteur	Thomas LEFEVRE	Superviseur	Julien PLANEL

Sommaire

1	<i>Introduction</i>	3
2	<i>Incendie de liquide inflammable</i>	4
2.1	Méthodologie	4
2.2	Seuils de référence des effets dangereux.....	5
2.3	Terme source	5
2.4	Résultats	5
3	<i>Dispersion toxique de fumées de combustion</i>	6
3.1	Méthodologie	6
3.2	Seuils de référence des effets dangereux.....	7
3.3	Terme source	7
3.4	Dispersion atmosphérique des fumées	11
3.5	Résultats	12

1 INTRODUCTION

L'objet de la présente étude est de déterminer les effets dangereux associés aux scénarios d'accidents suivants :

- Incendie de liquide inflammable : effets thermiques associés à l'inflammation d'une nappe de lave-glace formée dans la rétention de la cuve de stockage ;
- Dispersion toxique de fumées de combustion : effets toxiques associées aux fumées d'un incendie de l'atelier de démantèlement.

2 INCENDIE DE LIQUIDE INFLAMMABLE

2.1 METHODOLOGIE

La méthode de calcul utilisée s'appuie sur le modèle « Feu de nappe » développé par le GTDLI (Groupe de Travail des Dépôts de Liquides Inflammables). Il s'agit d'un modèle spécifiquement conçu pour le calcul des flux thermiques associés aux feux d'hydrocarbures. Il décrit un incendie résultant de la combustion d'une nappe de combustible liquide. Le flux thermique est calculé en kW/m² à partir du rayonnement des flammes de l'incendie. La flamme est assimilée à un volume de gaz de géométrie simple rayonnant de manière uniforme sur toute la surface.

La densité de flux thermique radiatif reçu par un élément extérieur à la flamme est calculée par la formule suivante :

$$\Phi = \Phi_0 * F * \alpha$$

Avec :

Φ : densité de flux thermique radiatif reçue par un élément extérieur (kW/m²) ;

Φ_0 : pouvoir émissif de la flamme (kW/m²) ;

F : facteur de vue entre l'élément extérieur et la flamme (-) ;

α : coefficient d'atténuation atmosphérique (-).

L'application de ce modèle nécessite la définition de paramètres nécessaires à la détermination de la densité de flux thermique radiatif reçu par un élément à partir du rayonnement émis par la flamme. Il s'agit de caractériser le comportement de la flamme. D'une part il convient donc de déterminer la géométrie de la flamme en se basant sur la hauteur et sur l'aire de la base du foyer en prenant en compte les effets associés à l'action du vent. D'autre part, il faut déterminer la puissance surfacique rayonnée, soit le pouvoir émissif de la flamme, et estimer la décroissance du flux thermique radiatif en fonction de la distance. Pour ce faire, le modèle intègre un calcul du facteur de forme traduisant l'angle solide sous lequel l'élément extérieur perçoit la flamme et un coefficient d'atténuation atmosphérique traduisant l'absorption par l'air ambiant d'une partie du flux thermique radiatif émis par la flamme.

Les éléments importants déterminés lors des calculs des effets thermiques sont les suivants :

- Géométrie de la flamme : la flamme est assimilée à un volume dimensionné par la surface de la nappe en feu, la hauteur de flamme (calculée par la formule de Thomas) et l'inclinaison sous l'action du vent ;
- Pouvoir émissif de la flamme : le pouvoir émissif de la flamme (Φ_0) correspond à la quantité de chaleur rayonnée, par unité de surface de flamme et de temps. Il est calculé en utilisant la formule de Mudan et Croce à partir du diamètre de la nappe en feu ;
- Absorption atmosphérique : l'élément cible est exposé au rayonnement d'une flamme de géométrie constante et de pouvoir émissif homogène. Le flux reçu est atténué par l'absorption d'une fraction de flux radiatif par l'humidité de l'air (fixée à 70%) ;
- Facteur de forme : le facteur de forme dépend de la géométrie de la flamme et permet de traiter les échanges thermiques à distance et traduit la fraction de l'énergie transmise selon l'angle solide sous lequel l'élément cible reçoit le rayonnement.

2.2 SEUILS DE REFERENCE DES EFFETS DANGEREUX

Les valeurs de référence réglementaires utilisées pour le dimensionnement des effets dangereux sont données dans le tableau suivant. Elles sont issues de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatifs la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels.

Seuils de référence	Effets thermiques
SEI : Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »	3 kW/m ²
SEL : Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	5 kW/m ²
SELS : Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	8 kW/m ²

2.3 TERME SOURCE

Le terme source correspond aux données d'entrées des calculs d'effets dangereux. Les principaux paramètres utilisés sont synthétisés dans le tableau suivant.

Installation	Paramètres	Scénarios d'accident
Stockage de lave-glace	Produit stocké (-)	Lave-glace
	Quantité stockée (m ³)	2,8
	Dangers (-)	H226 (liquide et vapeurs inflammables) H319 (provoque une sévère irritation des yeux)
	Débit combustion (g.m ⁻² .s ⁻¹)	25 (produit assimilé à de l'éthanol)
	Longueur rétention (m)	8,8
	Largeur rétention (m)	3,9
	Surface rétention (m ²)	34,32

2.4 RESULTATS

Les distances d'effets dangereux calculées à hauteur d'homme (h =1,5 m) et arrondies à la demi-décade supérieure sont données dans le tableau suivant.

Installation	Scénario d'accident	Type d'effets	Distances d'effets dangereux (m)		
			SEI	SEL	SELS
Stockage de lave-glace	Feu de nappe dans la rétention	Thermiques (depuis la longueur)	15	10	10
		Thermiques (depuis la largeur)	10	10	10

Concernant les feux de cuvette rectangulaire, deux résultats sont obtenus car les distances d'effets sont calculées de façon distincte pour la largeur **et** la longueur de la cuvette de rétention.

3 DISPERSION TOXIQUE DE FUMÉES DE COMBUSTION

3.1 METHODOLOGIE

La méthodologie utilisée est basée sur le guide Omega 16 « Toxicité et dispersion des fumées d'incendie – Phénoménologie et modélisation des effets » édité par l'Ineris. Le logiciel PHAST – Version 7.22 de DNV sera utilisé pour la dispersion atmosphérique des fumées de combustion.

L'Ineris propose une approche théorique du calcul du terme source (données d'entrée des calculs/modélisations), de la dispersion et de l'impact sur les personnes en tenant compte de l'état de l'art. L'approche est notamment basée sur l'expérience de l'INERIS en analyse d'accidents et sur les informations disponibles dans la littérature scientifique.

En amont de la dispersion atmosphérique de fumées toxiques, il convient tout d'abord de quantifier le terme source, c'est-à-dire de caractériser le rejet de la substance vers l'air à travers les caractéristiques thermocinétiques suivantes de l'incendie :

- Puissance de l'incendie : la quantité de chaleur dégagée lors d'un incendie est fonction du pouvoir calorifique et de la vitesse spécifique de combustion des combustibles mis en jeu ;
- Débit des fumées : ce paramètre fixe la quantité de produits (polluants) émise à l'atmosphère. Elle dépend notamment de la vitesse de combustion des combustibles ;
- Vitesse d'émission des fumées : plus cette vitesse est importante, plus la dilution des gaz se fera en altitude, minimisant à priori l'impact sur l'environnement ;
- Hauteur d'émission des fumées : la hauteur d'émission correspond à l'altitude à laquelle a lieu la fin des réactions chimiques de combustion. Elle correspond grossièrement à la hauteur des flammes. Plus la hauteur d'émission est importante, plus l'impact devrait être faible (la dilution se faisant en altitude) ;
- Température des fumées : elle résulte de la nature des combustibles ainsi que des conditions de ventilation du foyer. Plus les fumées ont une température importante, plus elles seront susceptibles de s'élever du fait de la poussée induite par la différence de densité avec l'air ;
- Composition des fumées : la composition des fumées en polluants est déterminée en réalisant un bilan atomique des combustibles et en utilisant des règles de recombinaison des atomes pour déterminer les concentrations en gaz toxiques formés. Elle permet de définir la toxicité des fumées de combustion.

La dispersion atmosphérique caractérise ensuite le devenir dans le temps et dans l'espace d'un ensemble de particules (aérosols, gaz, poussières) rejetées dans l'atmosphère. La dilution du panache de fumées dans l'atmosphère dépend notamment des conditions de rejet (terme source), des conditions météorologiques et de l'environnement.

La dispersion atmosphérique des fumées de combustion dans l'environnement est réalisée en utilisant le logiciel PHAST, version 7.22. Développé par DNV, le logiciel PHAST est un outil d'analyse des risques dans le domaine de la sécurité industrielle. Il simule l'évolution d'un rejet accidentel, depuis la fuite initiale jusqu'à la dispersion atmosphérique en champ lointain, incluant la modélisation de l'épandage et de l'évaporation de flaque.

Il s'agit d'un modèle de type « intégral » qui repose sur un système d'équations différentielles de conservation de la matière, chaleur, quantité de mouvement ainsi que les équations régissant l'évolution du nuage comme l'indique la figure suivante. Ce modèle est capable de traiter les rejets instantanés, continus, de durée finie et variable dans le temps et permet de simuler l'évolution d'un panache par différentes phases.

3.2 SEUILS DE REFERENCE DES EFFETS DANGEREUX

Les valeurs de référence réglementaires utilisées pour le dimensionnement des effets dangereux sont issues de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatifs la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels.

Dans le cas des effets toxiques, les effets redoutés sont directement liés au type de produit, à la concentration d'exposition et au temps pendant lequel le sujet est exposé à cette concentration. Lorsqu'une personne respire une atmosphère polluée par un produit toxique, les effets redoutés possibles sont directement fonction de la concentration et du temps pendant lequel le sujet est exposé à cette concentration. La durée maximale d'exposition des cibles retenue pour les calculs est de 60 min.

Pour les fumées de combustion d'incendies, plusieurs gaz toxiques sont émis simultanément à l'atmosphère. Le seuil à retenir pour caractériser la toxicité des fumées n'est pas propre à un gaz pur mais à un mélange de gaz. Un seuil « équivalent » sera estimé au moyen de la relation suivante :

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{(\text{Concentration du polluant } P_i)}{(\text{Seuil du polluant } P_i)} = \frac{1}{\text{Seuil}_{\text{équivalent}}}$$

3.3 TERME SOURCE

3.3.1 Puissance d'incendie

Une modélisation des effets thermiques du scénario d'incendie de l'atelier de démantèlement a été réalisée en utilisant le logiciel Flumilog qui permet également d'obtenir la puissance développée en fonction du temps lors de l'incendie. La puissance d'incendie retenue pour les calculs est la puissance maximale calculée par le logiciel Flumilog lors de l'incendie.

La puissance thermique retenue pour le scénario d'incendie est donnée dans le tableau suivant.

Installation	Puissance thermique maximale de l'incendie (MW)
Atelier de démantèlement	254,7

3.3.2 Débit des fumées de combustion

Le débit total des fumées de combustion peut être relié à la puissance thermique totale dégagée par l'incendie au moyen de la relation suivante :

$$D = 3,24 * Q_t$$

Avec :

D : débit des fumées de combustion en kg/s

Qt : puissance thermique de l'incendie en MW

Le débit des fumées de combustion calculé pour le scénario d'incendie est donné dans le tableau suivant.

Installation	Débit des fumées de combustion (kg/s)
Atelier de démantèlement	825,3

3.3.3 Vitesse des fumées de combustion

La vitesse des fumées de combustion est également calculée à partir de la puissance thermique totale dégagée par l'incendie :

$$V = 0,5 * 1,87 * Q_t^{0,2}$$

Avec :

V : vitesse des fumées de combustion en m/s

Qt : puissance thermique de l'incendie en kW

La vitesse des fumées de combustion retenue pour le scénario d'incendie étudié est donnée dans le tableau suivant. La vitesse globale considérée correspond à la moyenne des vitesses des fumées calculées pour l'incendie des deux cellules (DASRI et emballages).

Installation	Vitesse des fumées de combustion (m/s)
Atelier de démantèlement	11,3

3.3.4 Hauteur d'émission des fumées de combustion

La hauteur totale des flammes est considérée comme la hauteur d'émission des fumées de combustion.

Une modélisation des effets thermiques du scénario d'incendie de l'atelier de démantèlement a été réalisée en utilisant le logiciel Flumilog qui permet également d'obtenir la hauteur de flamme lors de l'incendie. La hauteur de flamme totale retenue pour les calculs correspondant à la hauteur de flamme calculée par le logiciel Flumilog additionnée de la hauteur de stockage.

La hauteur d'émission retenue pour le scénario d'incendie est donnée dans le tableau suivant.

Installation	Hauteur d'émission des fumées de combustion (m)
Atelier de démantèlement	6,2

3.3.5 Température des fumées de combustion

A la hauteur d'émission des fumées de combustion, l'écart moyen de température entre les fumées et l'air ambiant est de 250°C. En considérant une température ambiante de 15°C, la température retenue pour les fumées de combustion est de 265°C.

Installation	Température des fumées de combustion (°C)
Atelier de démantèlement	265

3.3.6 Composition des fumées de combustion

La composition retenue des produits stockés dans l'atelier de démantèlement est la suivante (composition de palette type utilisée pour le calcul des effets thermiques avec le logiciel Flumilog) :

- Acier : 400 kg – 59,2 % ;
- Caoutchouc : 100 kg – 14,8 % ;
- Synthétique : 30 kg – 4,5 % ;
- Laine de roche : 10 kg – 1,5 % ;
- Polyéthylène : 100 kg – 14,8 % ;
- Pneumatique : 30 kg – 4,5 % ;
- Verre : 5 kg – 0,7%.

Le verre, l'acier et la laine de roche (incombustibles et ne dégageant pas de fumées toxiques) ne sont pas retenus pour les calculs.

Pour les calculs, le caoutchouc est assimilé à de l'isoprène (C_5H_8)_n et les produits synthétiques (textiles) sont assimilés à du polyester ($C_{10}H_8O_4$)_n. La formule chimique du polyéthylène est (C_2H_4)_n. Il s'agit de combustibles composés à chaînes carbonées classiques, les produits d'oxydation du carbone sont essentiellement le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de carbone (CO₂). La composition des fumées en polluants est déterminée à partir de la composition des produits stockés dans l'atelier en réalisant un bilan atomique des combustibles et en utilisant la règle de recombinaison des atomes suivante pour déterminer les concentrations en gaz toxiques formés : un rapport molaire CO/CO₂ de 0,1 pour la répartition des produits issus de l'oxydation du carbone. Cette valeur de 0,1 est généralement jugée suffisamment conservative.

Concernant les pneumatiques (composé de caoutchouc, noir de carbone, acier, tissu, oxyde de zinc, soufre, ...), la caractérisation des polluants produits lors de la combustion de pneumatiques est déterminée à partir des résultats d'essais réalisés par le CNPP (Centre National de Prévention et de Protection) et le SNPC (Syndicat National du Caoutchouc et des polymères) dans leur étude de 2007 relative à l'incendie dans un entrepôt de stockage de pneumatiques non équipé d'une installation sprinkler. Les fractions massiques déterminées pour la combustion de pneumatiques sont les suivantes :

- CO : 35 g/kg de pneumatique brûlé ;
- CO₂ : 1 450 g/kg de pneumatique brûlé ;
- SO₂: 15 g/kg de pneumatique brûlé ;
- NO : 3,2 g/kg de pneumatique brûlé ;
- NO₂ : 0,9 g/kg de pneumatique brûlé ;
- HCN : 4 g/kg de pneumatique brûlé ;
- Imbrûlés organiques en équivalent Toluène : 23 g/kg de pneumatique brûlé.

A partir de l'ensemble des données précédentes, les résultats obtenus pour la composition des fumées de combustion sont synthétisés dans le tableau suivant.

Installation	Composition des fumés toxiques (%massique)						
	<u>CO</u>	<u>CO₂</u>	<u>SO₂</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>HCN</u>	<u>Toluène</u>
Atelier de démantèlement	0,347	5,426	0,008	0,002	0,0005	0,002	0,013

3.4 DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES FUMÉES

3.4.1 Toxicité des fumées

Dans le cas des effets toxiques, les effets redoutés sont directement liés au type de produit, à la concentration d'exposition et au temps pendant lequel le sujet est exposé à cette concentration. Lorsqu'une personne respire une atmosphère polluée par un produit toxique, les effets redoutés possibles sont directement fonction de la concentration et du temps pendant lequel le sujet est exposé à cette concentration. La durée maximale d'exposition des cibles retenue pour les calculs est de 60 min.

Les seuils d'effets toxiques des polluants émis dans les fumées de combustion de l'atelier de démantèlement sont donnés dans le tableau suivant.

Polluants émis dans les fumées	Seuils d'effets toxiques (ppm) - Durée d'exposition de 60 min		
	SEI	SEL	SELS
Monoxyde de carbone (CO)	800	3 200	3 200
Dioxyde de carbone (CO ₂)	50 000	100 000	200 000
Dioxyde de soufre (SO ₂)	81	725	858
Monoxyde d'azote (NO)	80	600	600
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40	70	73
Acide cyanhydrique (HCN)	41	41	63
Toluène	1 200	4 500	4 500

Remarques :

- Concernant le CO, le NO et le toluène, il n'y a pas de seuil d'effets létaux significatifs (SELS) définis pour une exposition de 60 min. De façon majorante (approche prudente), le seuil des effets létaux (SEL) a été utilisé également pour les effets létaux significatifs (SELS) ;
- Concernant le CO₂, les concentrations à prendre en compte définies par la note ministérielle du 16/11/07 ont été utilisées.

Pour les fumées de combustion d'incendies, plusieurs gaz toxiques sont émis simultanément à l'atmosphère. Le seuil à retenir pour caractériser la toxicité des fumées n'est pas propre à un gaz pur mais à un mélange de gaz. A partir des seuils d'effets toxiques des polluants émis dans les fumées de combustion et de leur concentration dans celles-ci, les seuils équivalents d'effets toxiques calculés pour les fumées de combustion sont donnés dans le tableau suivant.

Installation	Seuils d'effets toxiques équivalents (ppm) - Durée d'exposition de 60 min		
	SEI	SEL	SELS
Atelier de démantèlement	135 000	417 000	521 000

3.4.2 Conditions météorologiques

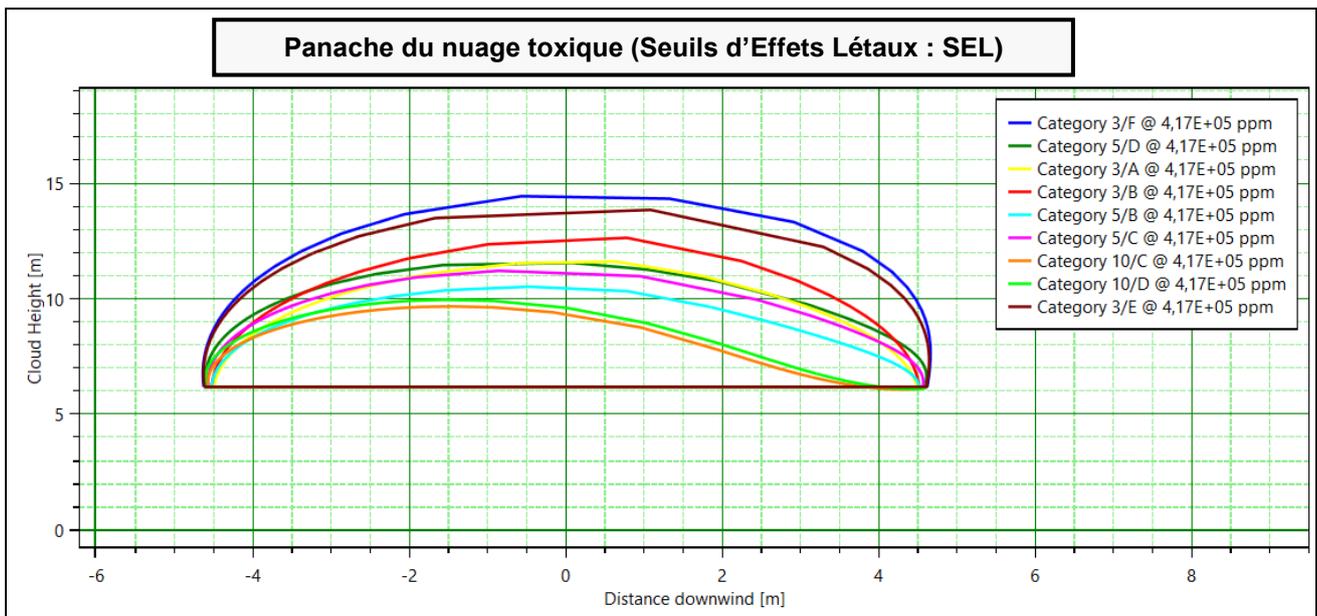
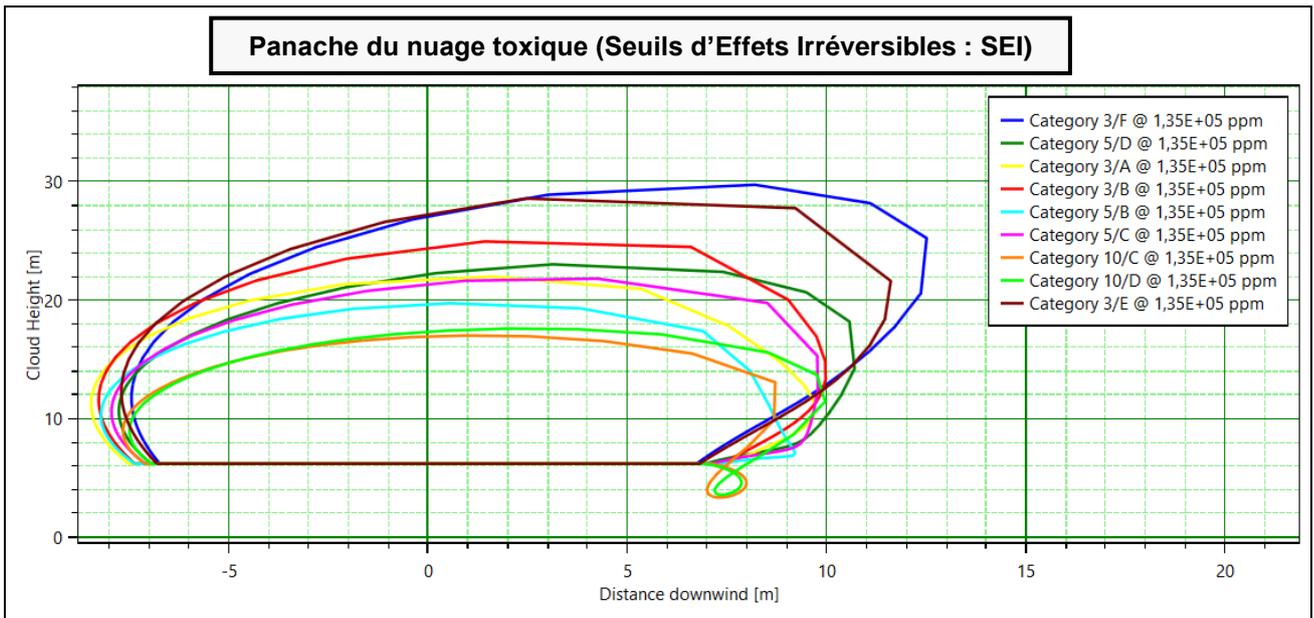
Conformément aux prescriptions de la circulaire ministérielle du 10/05/10, les paramètres météorologiques retenus sont donnés dans le tableau suivant.

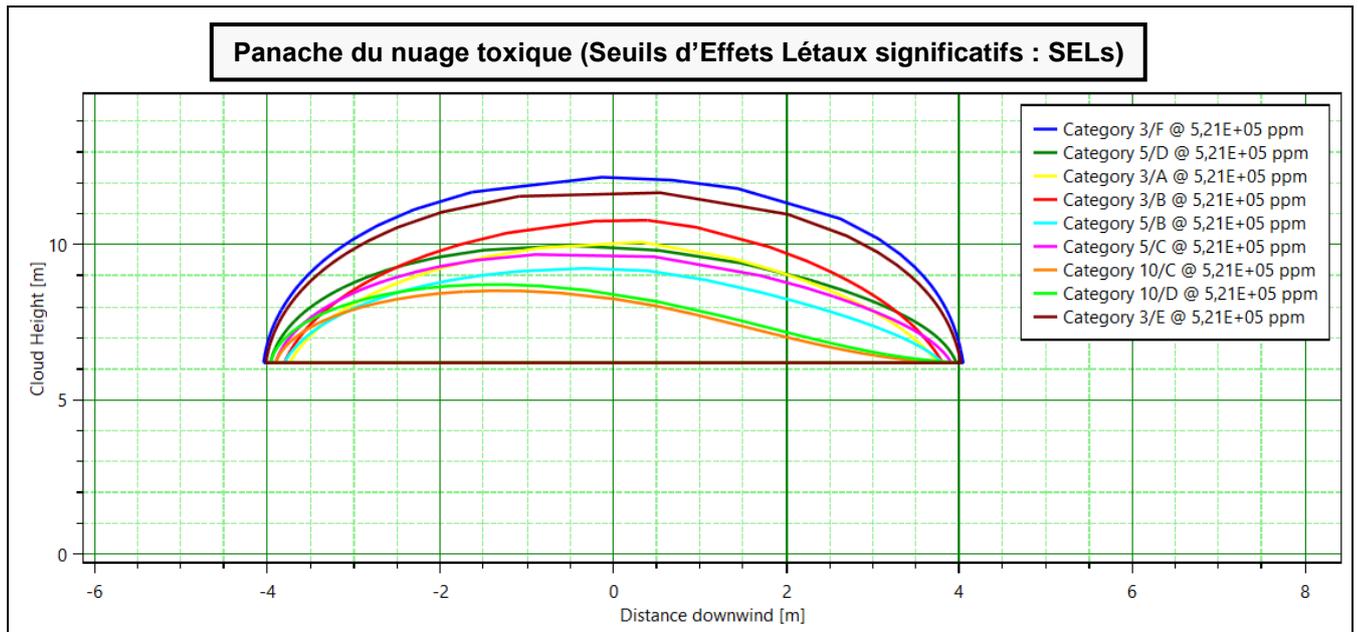
Classe de stabilité de l'atmosphère	Vitesse du vent (m/s)	Température ambiante (°C)	Humidité air ambiant (%)	Pression atmosphérique (bar)
A	3	20	70	1,013
B	3			
B	5			
C	5			
C	10			
D	5			
D	10			
E	3	15		
F	3			

3.5 RESULTATS

Les distances d'effets dangereux maximales arrondies à la demi-décade supérieure sont données dans le tableau suivant. Une vue en coupe du panache du nuage toxique pour les différentes conditions météorologiques étudiées est présentée dans les figures suivantes.

Installation	Scénario d'accident	Type d'effets	Distances d'effets dangereux (m)		
			SEI	SEL	SELS
Atelier de démantèlement	Dispersion toxique des fumées d'incendie	Toxiques (à hauteur d'homme – h = 1,5m)	Non atteints		
		Toxiques (effets maximaux en hauteur)	15 m à h = 20m	Non atteints à l'extérieur de la zone en flamme (effets en hauteur limités au-dessus du bâtiment)	





Les effets toxiques des fumées de combustion en cas d'incendie sont limités du fait de la composition des produits stockés avec notamment plus de 60% en masse de produits incombustibles (acier, verre et laine de roche) et plus de 30% de combustibles carbonés classiques (caoutchouc, polyéthylène, et synthétiques) dont les produits de combustion sont essentiellement le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de carbone (CO₂) qui ne montrent pas de dangers particuliers pour une exposition en milieu ouvert.

Les pneumatiques générant potentiellement des polluants toxiques plus dangereux (SO₂, NO_x, HCN et toluène) représentent moins de 5% des produits stockés.

De manière globale, les effets toxiques des fumées de combustion d'un incendie de l'atelier de démantèlement se dispersent rapidement en hauteur et ne génèrent pas de risque à hauteur d'homme (h = 1,5 m). Les effets toxiques sont localisés exclusivement en hauteur dans l'environnement proche du bâtiment (< 15 m).

SCI DUMA – Seclin (59)

RAPPORT DE MODELISATION DE SCENARIOS D'ACCIDENTS



www.dekra-industrial.fr

DEKRA Industrial SAS

5 Rue Alfred Kastler, 6
7540 Ostwald

Interlocuteur(s) :

Julien SCHLOTTER
Julien.schlotter@dekra.com
Consultant senior ICPE

SCI DUMA

59113 SECLIN

Interlocuteur : Jean Philippe PARENT
Tél. : 06 07 96 03 46
E-Mail : jp.parent@m3ing.fr

Date	Version	Modifications	Contrôle qualité			
19/10/2021	1	Initiale	Rédacteur	Julien SCHLOTTER	Superviseur	Julien PLANEL

Sommaire

1	<i>Introduction</i>	3
2	<i>Dispersion toxique de fumées de combustion</i>	4
2.1	Méthodologie	4
2.2	Seuils de référence des effets dangereux.....	5
2.3	Terme source	5
2.4	Dispersion atmosphérique des fumées	10
2.5	Résultats	12

1 INTRODUCTION

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la rédaction de l'étude de dangers accompagnant le projet de la SCI DUMA.

L'analyse préliminaire des risques a identifié plusieurs scénarios d'incendie sur le site. La combustion s'accompagne d'émissions de fumées et de gaz dont les principaux dangers sur l'homme sont :

- la température : brûlure interne par inhalation de gaz chaud (lésions du larynx et des poumons),
- l'asphyxie par manque d'oxygène,
- **la toxicité ou les effets corrosifs**

Dans un premier temps, il a été étudié la dispersion des fumées de combustion en cas d'incendie de l'atelier de démantèlement de véhicules (hors d'usage ou non). **Cette seconde étude vise le plus grand stockage extérieur de ces mêmes véhicules.**

2 DISPERSION TOXIQUE DE FUMÉES DE COMBUSTION

2.1 METHODOLOGIE

La méthodologie utilisée est basée sur le guide Omega 16 « Toxicité et dispersion des fumées d'incendie – Phénoménologie et modélisation des effets » édité par l'Ineris. Le logiciel PHAST – Version 8.4 de DNV sera utilisé pour la dispersion atmosphérique des fumées de combustion.

L'Ineris propose une approche théorique du calcul du terme source (données d'entrée des calculs/modélisations), de la dispersion et de l'impact sur les personnes en tenant compte de l'état de l'art. L'approche est notamment basée sur l'expérience de l'INERIS en analyse d'accidents et sur les informations disponibles dans la littérature scientifique.

En amont de la dispersion atmosphérique de fumées toxiques, il convient tout d'abord de quantifier le terme source, c'est-à-dire de caractériser le rejet de la substance vers l'air à travers les caractéristiques thermocinétiques suivantes de l'incendie :

- Puissance de l'incendie : la quantité de chaleur dégagée lors d'un incendie est fonction du pouvoir calorifique et de la vitesse spécifique de combustion des combustibles mis en jeu ;
- Débit des fumées : ce paramètre fixe la quantité de produits (polluants) émise à l'atmosphère. Elle dépend notamment de la vitesse de combustion des combustibles ;
- Vitesse d'émission des fumées : plus cette vitesse est importante, plus la dilution des gaz se fera en altitude, minimisant à priori l'impact sur l'environnement ;
- Hauteur d'émission des fumées : la hauteur d'émission correspond à l'altitude à laquelle a lieu la fin des réactions chimiques de combustion. Elle correspond grossièrement à la hauteur des flammes. Plus la hauteur d'émission est importante, plus l'impact devrait être faible (la dilution se faisant en altitude) ;
- Température des fumées : elle résulte de la nature des combustibles ainsi que des conditions de ventilation du foyer. Plus les fumées ont une température importante, plus elles seront susceptibles de s'élever du fait de la poussée induite par la différence de densité avec l'air ;
- Composition des fumées : la composition des fumées en polluants est déterminée en réalisant un bilan atomique des combustibles et en utilisant des règles de recombinaison des atomes pour déterminer les concentrations en gaz toxiques formés. Elle permet de définir la toxicité des fumées de combustion.

La dispersion atmosphérique caractérise ensuite le devenir dans le temps et dans l'espace d'un ensemble de particules (aérosols, gaz, poussières) rejetées dans l'atmosphère. La dilution du panache de fumées dans l'atmosphère dépend notamment des conditions de rejet (terme source), des conditions météorologiques et de l'environnement.

La dispersion atmosphérique des fumées de combustion dans l'environnement est réalisée en utilisant le logiciel PHAST, version 8.4. Développé par DNV, le logiciel PHAST est un outil d'analyse des risques dans le domaine de la sécurité industrielle. Il simule l'évolution d'un rejet accidentel, depuis la fuite initiale jusqu'à la dispersion atmosphérique en champ lointain, incluant la modélisation de l'épandage et de l'évaporation de flaque.

Il s'agit d'un modèle de type « intégral » qui repose sur un système d'équations différentielles de conservation de la matière, chaleur, quantité de mouvement ainsi que les équations régissant l'évolution du nuage comme l'indique la figure suivante. Ce modèle est capable de traiter les rejets instantanés, continus, de durée finie et variable dans le temps et permet de simuler l'évolution d'un panache par différentes phases.

2.2 SEUILS DE REFERENCE DES EFFETS DANGEREUX

Les valeurs de référence réglementaires utilisées pour le dimensionnement des effets dangereux sont issues de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatifs la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels.

Dans le cas des effets toxiques, les effets redoutés sont directement liés au type de produit, à la concentration d'exposition et au temps pendant lequel le sujet est exposé à cette concentration. Lorsqu'une personne respire une atmosphère polluée par un produit toxique, les effets redoutés possibles sont directement fonction de la concentration et du temps pendant lequel le sujet est exposé à cette concentration. La durée maximale d'exposition des cibles retenue pour les calculs est de 60 min.

Pour les fumées de combustion d'incendies, plusieurs gaz toxiques sont émis simultanément à l'atmosphère. Le seuil à retenir pour caractériser la toxicité des fumées n'est pas propre à un gaz pur mais à un mélange de gaz. Un seuil « équivalent » sera estimé au moyen de la relation suivante :

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{(\text{Concentration du polluant } P_i)}{(\text{Seuil du polluant } P_i)} = \frac{1}{\text{Seuil}_{\text{équivalent}}}$$

2.3 TERME SOURCE

La zone considérée pour étudier la dispersion des fumées toxiques est la plus grande aire susceptible d'être en feu. Cette aire est déterminée en additionnant les zones impactées par des flux thermiques au seuil des effets dominos (8 kW/m²).

Le stockage est composé de 8 zones, dont les caractéristiques sont présentées ci-dessous :

- Ilot 2 – VHU en attente de mise à disposition assurances (2 x 430 véhicules) ;
- Ilot 3 – VHU cédés en attente de dépollution (2 x 280 véhicules) ;
- **Ilot 5/6 – Véhicules VACC en vente et vendus (260 véhicules) ;**
- **Ilot 7/8 – Véhicules VACC utilitaires/motos et attente assurances (320 véhicules) ;**
- **Ilot 9/10 – Véhicules occasions (240 véhicules).**

L'illustration ci-dessous permet de localiser ces ilots.

Il est considéré que les ilots 5/6, 7/8 et 9/10 représentent une zone unique. L'étude de la dispersion des fumées est majorante sur cette zone par rapport à l'ilot 2 dans la mesure où il s'agit de stockage au sol et non en hauteur, ce qui induira une moindre dispersion à l'atmosphère des fumées.



2.3.1 Puissance d'incendie

La modélisation des effets thermiques du scénario d'incendie de l'aire d'entreposage a été réalisée en utilisant le logiciel Flumilog qui permet également d'obtenir la puissance développée en fonction du temps lors de l'incendie. La puissance d'incendie retenue pour les calculs est la puissance maximale calculée par le logiciel Flumilog lors de l'incendie.

La puissance thermique retenue pour le scénario d'incendie est donnée dans le tableau suivant.

Installation	Puissance thermique maximale de l'incendie (MW)
Aire extérieure – Incendie généralisé	Ilot 5-6 : 838
	Ilot 7-6 : 835
	Ilot 9-10 : 800
Total Qt = 2 473 MW	

L'approche est majorante puisque nous additionnons les résultats de plusieurs modélisations.

2.3.2 Débit des fumées de combustion

Le débit total des fumées de combustion peut être relié à la puissance thermique totale dégagée par l'incendie au moyen de la relation suivante :

$$D = 3,24 * Q_t$$

Avec :

D : débit des fumées de combustion en kg/s

Qt : puissance thermique de l'incendie en MW

Le débit des fumées de combustion calculé pour le scénario d'incendie est donné dans le tableau suivant.

Installation	Débit des fumées de combustion (kg/s)
Aire extérieure	8 012

2.3.3 Vitesse des fumées de combustion

La vitesse des fumées de combustion est également calculée à partir de la puissance thermique totale dégagée par l'incendie :

$$V = 0,5 * 1,87 * Q_t^{0,2}$$

Avec :

V : vitesse des fumées de combustion en m/s

Qt : puissance thermique de l'incendie en kW

La vitesse des fumées de combustion retenue pour le scénario d'incendie étudié est donnée dans le tableau suivant.

Installation	Vitesse des fumées de combustion (m/s)
Aire extérieure	17,7

2.3.4 Hauteur d'émission des fumées de combustion

La hauteur totale des flammes est considérée comme la hauteur d'émission des fumées de combustion.

Une modélisation des effets thermiques du scénario d'incendie des aires extérieures a été réalisée en utilisant le logiciel Flumilog qui permet également d'obtenir la hauteur de flamme lors de l'incendie. La hauteur de flamme totale retenue pour les calculs correspondant à la hauteur de flamme calculée par le logiciel Flumilog additionnée de la hauteur de stockage (3 m).

La hauteur d'émission retenue pour le scénario d'incendie est donnée dans le tableau suivant.

Installation	Hauteur d'émission des fumées de combustion (m)
Aire extérieure	4,8 + 3 = 7,8 m

2.3.5 Température des fumées de combustion

A la hauteur d'émission des fumées de combustion, l'écart moyen de température entre les fumées et l'air ambiant est de 250°C. En considérant une température ambiante de 15°C, la température retenue pour les fumées de combustion est de 265°C.

Installation	Température des fumées de combustion (°C)
Aire extérieure	265

2.3.6 Composition des fumées de combustion

La composition retenue des produits stockés est la suivante (composition de palette type utilisée pour le calcul des effets thermiques avec le logiciel Flumilog) :

- Acier : 400 kg – 59,2 % ;
- Caoutchouc : 100 kg – 14,8 % ;
- Synthétique : 30 kg – 4,5 % ;
- Laine de roche : 10 kg – 1,5 % ;
- Polyéthylène : 100 kg – 14,8 % ;
- Pneumatique : 30 kg – 4,5 % ;
- Verre : 5 kg – 0,7%.

Le verre, l'acier et la laine de roche (incombustibles et ne dégageant pas de fumés toxiques) ne sont pas retenus pour les calculs.

Pour les calculs, le caoutchouc est assimilé à de l'isoprène (C_5H_8)_n et les produits synthétiques (textiles) sont assimilés à du polyester ($C_{10}H_8O_4$)_n. La formule chimique du polyéthylène est (C_2H_4)_n. Il s'agit de combustibles composés à chaînes carbonées classiques, les produits d'oxydation du carbone sont essentiellement le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de carbone (CO₂). La composition des fumées en polluants est déterminée à partir de la composition des produits présents sur l'aire extérieure (véhicules) en réalisant un bilan atomique des combustibles et en utilisant la règle de recombinaison des atomes suivante pour déterminer les concentrations en gaz toxiques formés : un rapport molaire CO/CO₂ de 0,1 pour la répartition des produits issus de l'oxydation du carbone. Cette valeur de 0,1 est généralement jugée suffisamment conservative.

Concernant les pneumatiques (composé de caoutchouc, noir de carbone, acier, tissu, oxyde de zinc, soufre, ...), la caractérisation des polluants produits lors de la combustion de pneumatiques est déterminée à partir des résultats d'essais réalisés par le CNPP (Centre National de Prévention et de Protection) et le SNPC (Syndicat National du Caoutchouc et des polymères) dans leur étude de 2007 relative à l'incendie dans un entrepôt de stockage de pneumatiques non équipé d'une installation sprinkler. Les fractions massiques déterminées pour la combustion de pneumatiques sont les suivantes :

- CO : 35 g/kg de pneumatique brûlé ;
- CO₂ : 1 450 g/kg de pneumatique brûlé ;
- SO₂: 15 g/kg de pneumatique brûlé ;
- NO : 3,2 g/kg de pneumatique brûlé ;
- NO₂ : 0,9 g/kg de pneumatique brûlé ;
- HCN : 4 g/kg de pneumatique brûlé ;
- Imbrûlés organiques en équivalent Toluène : 23 g/kg de pneumatique brûlé.

A partir de l'ensemble des données précédentes, les résultats obtenus pour la composition des fumées de combustion sont synthétisés dans le tableau suivant.

Installation	Composition des fumés toxiques (%massique)						
	<u>CO</u>	<u>CO₂</u>	<u>SO₂</u>	<u>NO</u>	<u>NO₂</u>	<u>HCN</u>	<u>Toluène</u>
Aire extérieure	0,14	2,22	0,035	0,0069	0,0019	0,0087	0,049

2.4 DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES FUMÉES

2.4.1 Toxicité des fumées

Dans le cas des effets toxiques, les effets redoutés sont directement liés au type de produit, à la concentration d'exposition et au temps pendant lequel le sujet est exposé à cette concentration. Lorsqu'une personne respire une atmosphère polluée par un produit toxique, les effets redoutés possibles sont directement fonction de la concentration et du temps pendant lequel le sujet est exposé à cette concentration. **La durée maximale d'exposition des cibles retenue pour les calculs est de 60 min.**

Les seuils d'effets toxiques des polluants émis dans les fumées de combustion de l'aire extérieure sont donnés dans le tableau suivant.

Polluants émis dans les fumées	Seuils d'effets toxiques (ppm) – Durée d'exposition de 60 min		
	SEI	SEL	SELS
Monoxyde de carbone (CO)	800	3 200	3 200
Dioxyde de carbone (CO ₂)	50 000	100 000	200 000
Dioxyde de soufre (SO ₂)	81	725	858
Monoxyde d'azote (NO)	80	600	600
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40	70	73
Acide cyanhydrique (HCN)	41	41	63
Toluène	1 200	4 500	4 500

Remarques :

- Concernant le CO, le NO et le toluène, il n'y a pas de seuil d'effets létaux significatifs (SELS) définis pour une exposition de 60 min. De façon majorante (approche prudente), le seuil des effets létaux (SEL) a été utilisé également pour les effets létaux significatifs (SELS) ;
- Concernant le CO₂, les concentrations à prendre en compte définies par la note ministérielle du 16/11/07 ont été utilisées.

Pour les fumées de combustion d'incendies, plusieurs gaz toxiques sont émis simultanément à l'atmosphère. Le seuil à retenir pour caractériser la toxicité des fumées n'est pas propre à un gaz pur mais à un mélange de gaz. A partir des seuils d'effets toxiques des polluants émis dans les fumées de combustion et de leur concentration dans celles-ci, les seuils équivalents d'effets toxiques calculés pour les fumées de combustion sont donnés dans le tableau suivant.

Installation	Seuils d'effets toxiques équivalents (ppm) - Durée d'exposition de 60 min		
	SEI	SEL	SEIs
Aire extérieure	98 800	267 730	356 577

2.4.2 Conditions météorologiques

Conformément aux prescriptions de la circulaire ministérielle du 10/05/10, les paramètres météorologiques retenus sont donnés dans le tableau suivant.

Classe de stabilité de l'atmosphère	Vitesse du vent (m/s)	Température ambiante (°C)	Humidité air ambiant (%)	Pression atmosphérique (bar)
A	3	20	70	1,013
B	3			
B	5			
C	5			
C	10			
D	5			
D	10			
E	3			
F	3	15		

2.5 RESULTATS

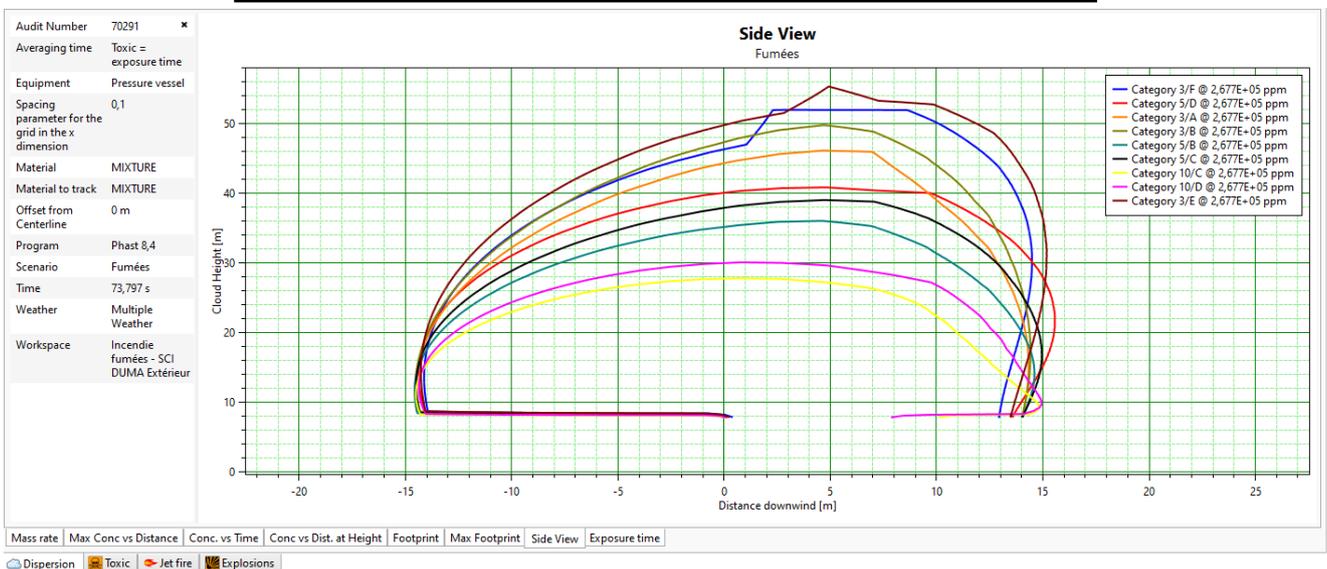
Les distances d'effets dangereux maximales arrondies à la demi-décade supérieure sont données dans le tableau suivant. Une vue en coupe du panache du nuage toxique pour les différentes conditions météorologiques étudiées est présentée dans les figures suivantes.

Installation	Scénario d'accident	Type d'effets	Distances d'effets dangereux (m)		
			SEI	SEL	SELS
Aire d'entreposage extérieure	Dispersion toxique des fumées d'incendie	Toxiques (à hauteur d'homme - h=1,5m)	Non atteints		
		Toxiques (effets maximaux en hauteur)	52 m à une hauteur de 85 m	15 m à 20 m de hauteur	13 m à 12 m de hauteur nt.

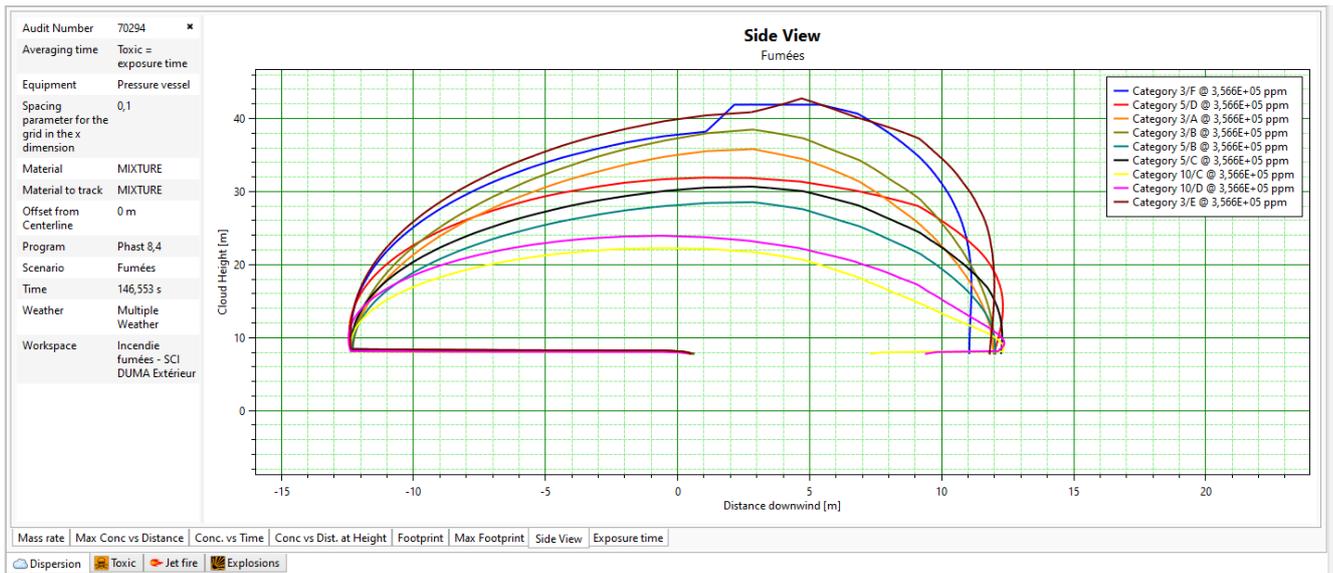
Panache du nuage toxique (Seuils d'Effets Irréversibles : SEI)



Panache du nuage toxique (Seuils d'Effets Létaux : SEL)



Panache du nuage toxique (Seuils d'Effets Létaux significatifs : SELs)



Les effets toxiques des fumées de combustion en cas d'incendie sont limités du fait de la composition des produits stockés avec notamment plus de 60% en masse de produits incombustibles (acier, verre et laine de roche) et plus de 30% de combustibles carbonés classiques (caoutchouc, polyéthylène, et synthétiques) dont les produits de combustion sont essentiellement le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de carbone (CO₂) qui ne montrent pas de dangers particuliers pour une exposition en milieu ouvert.

Les pneumatiques générant potentiellement des polluants toxiques plus dangereux (SO₂, NO_x, HCN et toluène) représentent moins de 5% des produits stockés.

De manière globale, les effets toxiques des fumées de combustion d'un incendie de l'aire d'entreposage extérieure se dispersent rapidement en hauteur et ne génèrent pas de risque à hauteur d'homme (h = 1,5 m). Les effets toxiques sont localisés exclusivement en hauteur dans l'environnement relativement proche du site (de l'ordre de 60 m du centre du foyer).

Les concentrations de polluants émises lors de l'incendie ne seront pas suffisantes pour générer des effets toxiques à hauteur d'Homme.

Précisons que cette étude propose une approche très majorante, en considérant l'ensemble des surfaces en feu, sans prise en compte d'une quelconque action des services de secours. De plus, la modélisation se base sur la puissance maximale atteinte par l'incendie en considérant cette dernière constante, ce qui est majorant puisque la disponibilité du combustible diminuera avec le temps.

CARÉCO

Site de recyclage auto

Simulations numériques de phénomènes dangereux

Incendies – FLUX thermiques

SECLIN [59 – Nord]

Rapport d'étude N°2

Réf : 202 112 206

<i>Destinataire :</i>	 Madame Sophie LEMARCHAND <i>Cheffe de projet</i>	43bis route de Vaugirard 92190 MEUDON Tél : 01 40 99 80 16 / 06 07 55 13 50 slemarchand@calix-conseil.com
<i>Date :</i>	19 février 2021	

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	3
2. PRESENTATION DES SCENARIOS MODELISES	3
3. PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE	4
3.1. Modèle utilisé	4
3.2. Évaluation des effets	4
4. MODELISATIONS DES INCENDIES	5
4.1. Caractéristiques constructives des bâtiments	5
4.2. Organisation des stockages	12
4.3. Distances d'atteinte des seuils réglementaires	14
5. CONCLUSION	20

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: EMBLEMES DES FOYERS MODELISES	3
FIGURE 2: CARTOGRAPHIE DES FLUX THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DE L'ATELIER DE DEMANTELEMENT	16
FIGURE 3: CARTOGRAPHIE DES FLUX THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DE L'ENTREPOT 1	17
FIGURE 4: CARTOGRAPHIE DES FLUX THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DE L'ENTREPOT 2	18
FIGURE 5: CARTOGRAPHIE DES FLUX THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE SIMULTANE DES TROIS FOYERS	19

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES DE L'ATELIER DE DEMANTELEMENT	6
TABLEAU 2: CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES DE L'ENTREPOT 1	8
TABLEAU 3: CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES DE L'ENTREPOT 2	10
TABLEAU 4: ORGANISATION DES STOCKAGE	13
TABLEAU 5: PARAMETRES THERMOCINETIQUES DE L'INCENDIE DE L'ATELIER DE DEMANTELEMENT	14
TABLEAU 6: PARAMETRES THERMOCINETIQUES DES INCENDIES DES ENTREPOTS	14
TABLEAU 7: RESULTATS DES MODELISATIONS – DISTANCES D'ATTEINTE DES SEUILS REGLEMENTAIRES – ATELIER DE DEMANTELEMENT	14
TABLEAU 8: RESULTATS DES MODELISATIONS – DISTANCES D'ATTEINTE DES SEUILS REGLEMENTAIRES – ENTREPOT N°1	15
TABLEAU 9: RESULTATS DES MODELISATIONS – DISTANCES D'ATTEINTE DES SEUILS REGLEMENTAIRES – ENTREPOT N°2	15

1. Préambule

Ce document présente les modélisations de scénarios d’incendie susceptibles de se produire au sein des installations de la société **Caréco**, sise à **SECLIN** [Nord-59].

L’objectif est d’analyser les effets de ces incendies vis-à-vis des seuils définis dans la réglementation.

Il est uniquement examiné ici les flux thermiques émis par ces incendies.

2. Présentation des scénarios modélisés

Il s’agit d’examiner les incendies de trois foyers potentiels, c’est-à-dire :

- L’atelier de démantèlement
- L’entrepôt 1
- L’entrepôt 2

Ces derniers sont repérés sur la planche ci-après.

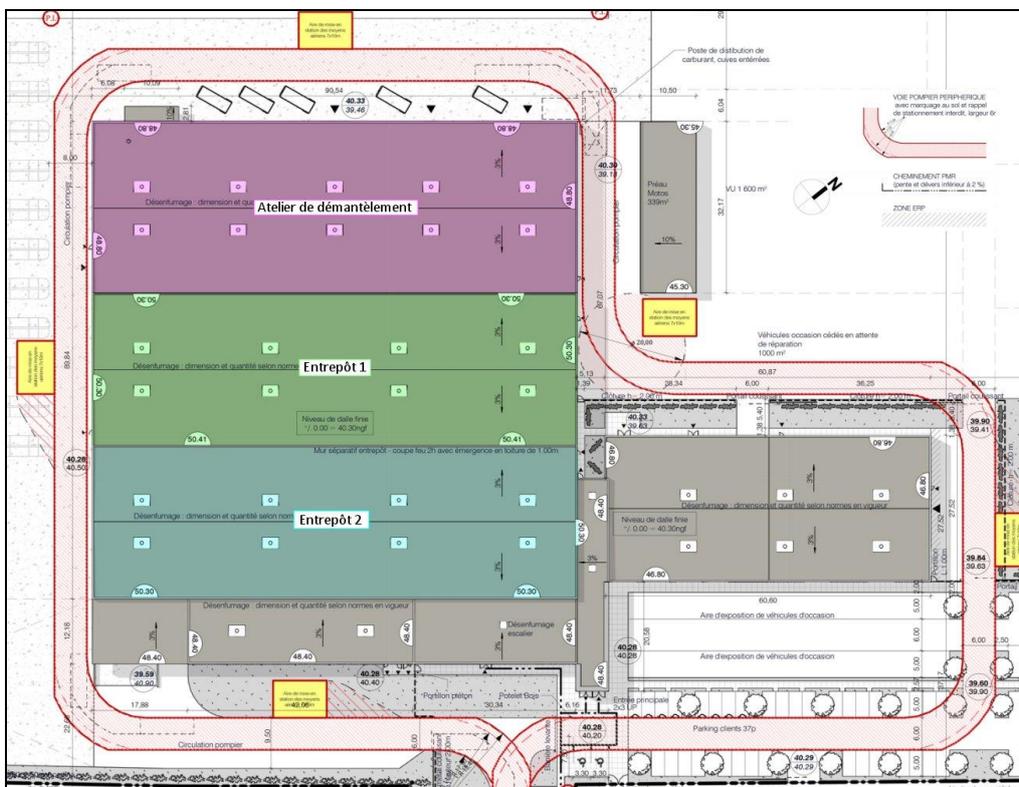


Figure 1: Emplacements des foyers modélisés

3. Présentation de la méthodologie mise en œuvre

3.1. Modèle utilisé

Les scénarios ont été modélisés à l'aide du logiciel de l'INERIS – FLUMILOG®.

Par ailleurs, Il est important de souligner que les données fournies par le Commanditaire ont été adaptées afin de correspondre aux entrées du modèle.

3.2. Évaluation des effets

Les valeurs de références sont celles indiquées dans *l'Annexe II de l'arrêté du 29 septembre 2005* relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Pour les effets sur l'Homme

- ✓ **8 kW/m²** : Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
- ✓ **5 kW/m²** : Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
- ✓ **3 kW/m²** : Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».

Pour les effets sur les structures

- ✓ **8 kW/m²** : Seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
- ✓ **5 kW/m²** : Seuil des destructions de vitres significatives

4. Modélisations des incendies

4.1. Caractéristiques constructives des bâtiments

Dans les simulations intrinsèques du logiciel FLUMILOG®, il est possible de prendre en compte les caractéristiques constructives des bâtiments.

Ces dernières sont synthétisées dans les tableaux immédiatement suivants.

Remarque importante :

- Les parois ont été dénommées suivant la numérotation propre au logiciel
- Les dimensions des ouvertures sont calculées automatiquement par le logiciel
- De même, leurs emplacements sont déterminés par le logiciel.

Tableau 1: Caractéristiques constructives de l'atelier de démantèlement

Caractéristiques de l'enveloppement du bâtiment							
Longueur de la paroi Nord/Sud	[m]	90,0		Hauteur du bâtiment	[m]	9,0	
Longueur de la paroi Est/Ouest	[m]	32,1		Matériaux constitutifs	[-]	Panneaux/béton armé/cellulaire	
Caractéristiques des parois							
Paroi 1			Paroi 2				
Structure support	[-]	Poteau béton		Structure support	[-]	Poteau béton	
Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120		Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120	
Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Panneaux sandwich en laine de roche REI 120	Béton armé/Cellulaire REI 120	Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Béton armé/Cellulaire REI 120	
Critère d'isolation de la paroi	[minutes]			Critère d'isolation de la paroi	[minutes]		
Résistance des Fixations	[minutes]			Résistance des Fixations	[minutes]		
Présence d'ouverture(s)	[-]	Aucune		Présence d'ouverture(s)	[-]	Non considérée	
Dimensions des ouverture(s)	[m]	-		Dimensions des ouverture(s)	[m]	-	
Paroi 3			Paroi 4				
Structure support	[-]	Poteau béton		Structure support	[-]	Poteau béton	
Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120		Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120	
Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Panneaux sandwich en laine de roche REI 120		Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Panneaux sandwich en laine de roche REI 120	Béton armé/Cellulaire REI 120
Critère d'isolation de la paroi	[minutes]			Critère d'isolation de la paroi	[minutes]		
Résistance des Fixations	[minutes]			Résistance des Fixations	[minutes]		
Présence d'ouverture(s)	[-]	Non considérée		Présence d'ouverture(s)	[-]	Non considérée	
Dimensions des ouverture(s)	[m]	-		Dimensions des ouverture(s)	[m]	-	

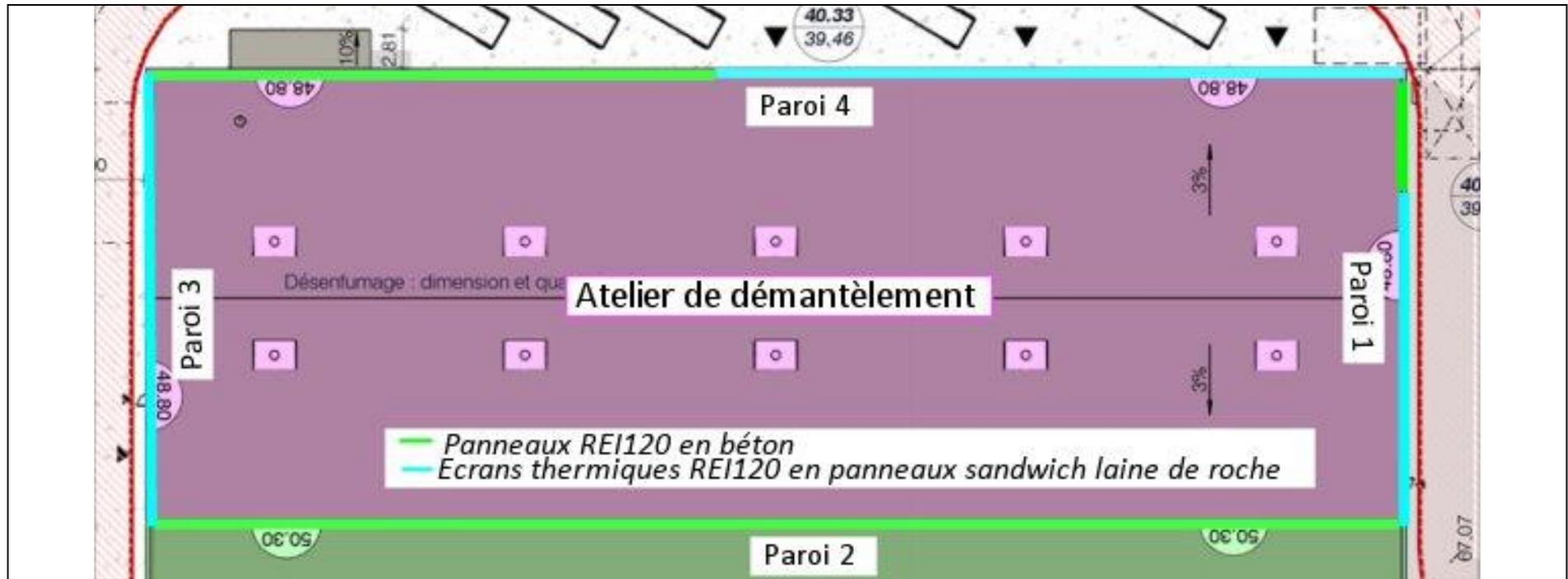


Tableau 2: Caractéristiques constructives de l'entrepôt 1

Caractéristiques de l'enveloppement du bâtiment					
Longueur de la paroi Nord/Sud	[m]	90,0*	Hauteur du bâtiment	[m]	11,0
Longueur de la paroi Est/Ouest	[m]	28,65	Matériaux constitutifs	[-]	Panneaux/béton armé/cellulaire
Caractéristiques des parois					
Paroi 1			Paroi 2		
Structure support	[-]	Poteau béton	Structure support	[-]	Poteau béton
Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120	Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120
Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Panneaux sandwich en laine de roche REI 120	Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Béton armé/Cellulaire REI 120
Critère d'isolation de la paroi	[minutes]		Critère d'isolation de la paroi	[minutes]	
Résistance des Fixations	[minutes]		Résistance des Fixations	[minutes]	
Présence d'ouverture(s)	[-]	Non considérée	Présence d'ouverture(s)	[-]	Non considérée
Dimensions des ouverture(s)	[m]	-	Dimensions des ouverture(s)	[m]	-
Paroi 3			Paroi 4		
Structure support	[-]	Poteau béton	Structure support	[-]	Poteau béton
Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120	Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120
Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Panneaux sandwich en laine de roche REI 120	Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Béton armé/Cellulaire REI 120
Critère d'isolation de la paroi	[minutes]		Critère d'isolation de la paroi	[minutes]	
Résistance des Fixations	[minutes]		Résistance des Fixations	[minutes]	
Présence d'ouverture(s)	[-]	Aucune	Présence d'ouverture(s)	[-]	Non considérée
Dimensions des ouverture(s)	[m]	-	Dimensions des ouverture(s)	[m]	-
*Afin de modéliser les stockages en deux parties de cet entrepôt, ce dernier a été divisé en deux parties séparées par une paroi fictive					

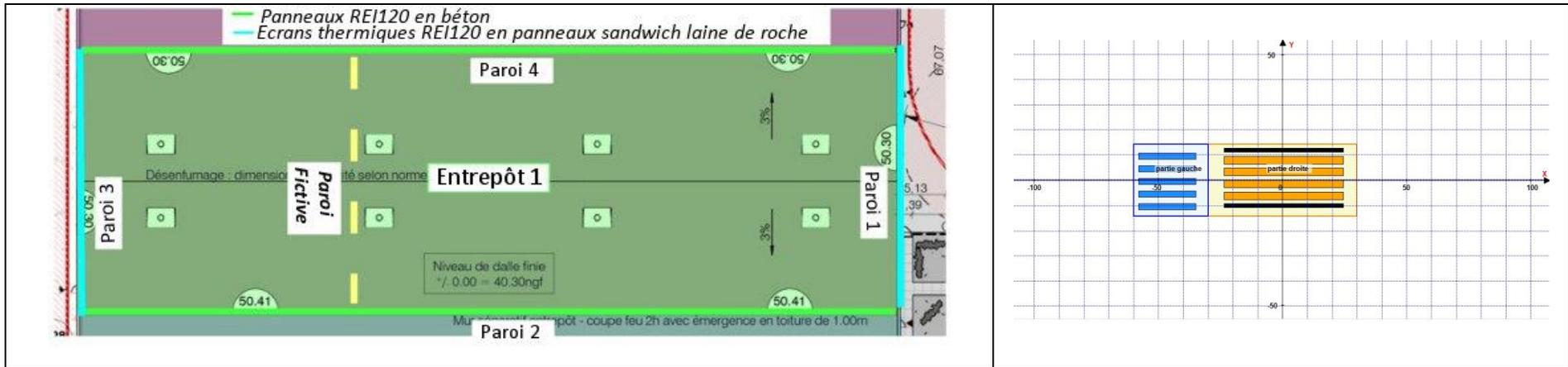
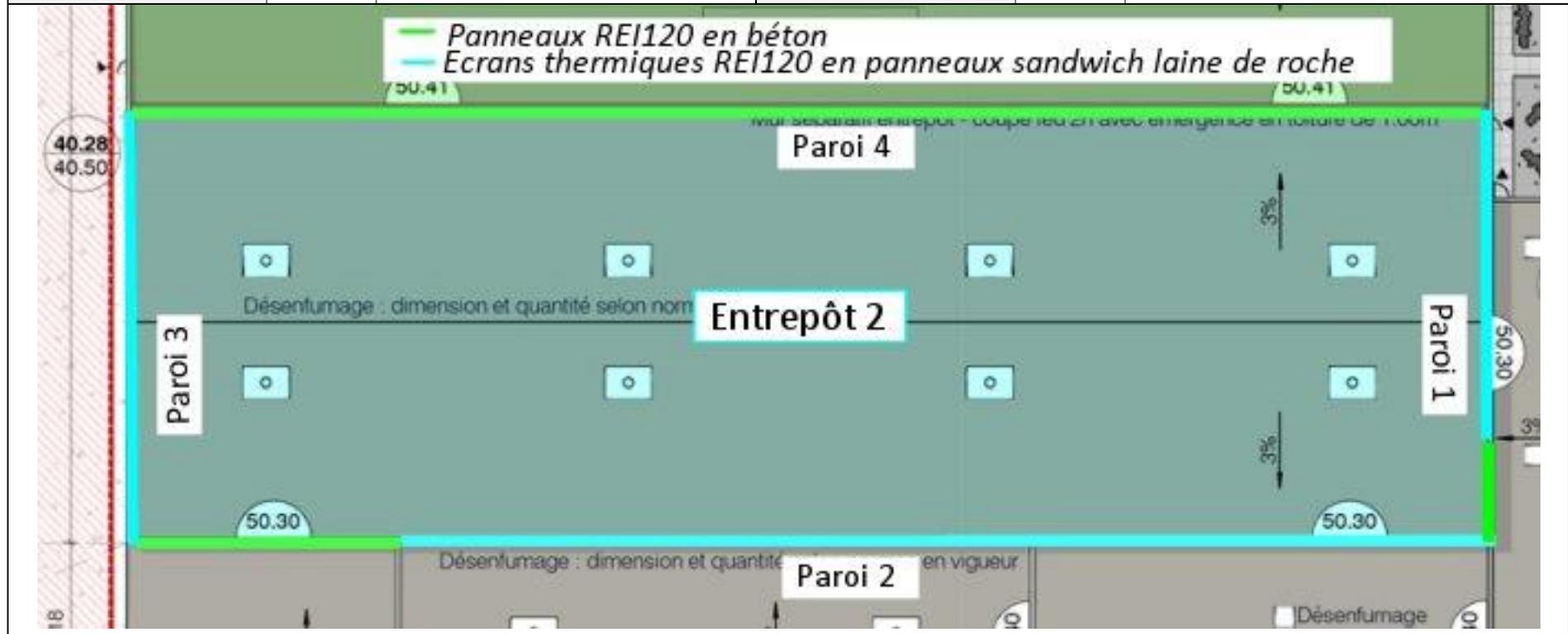


Tableau 3: Caractéristiques constructives de l'entrepôt 2

Caractéristiques de l'enveloppement du bâtiment							
Longueur de la paroi Nord/Sud	[m]	90,0		Hauteur du bâtiment	[m]	11,0	
Longueur de la paroi Est/Ouest	[m]	28,65		Matériaux constitutifs	[-]	Panneaux/béton armé/cellulaire	
Caractéristiques des parois							
Paroi 1				Paroi 2			
Structure support	[-]	Poteau béton		Structure support	[-]	Poteau béton	
Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120		Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120	
Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Panneaux sandwich en laine de roche REI 120	Béton armé/Cellulaire REI 120	Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Panneaux sandwich en laine de roche REI 120	Béton armé/Cellulaire REI 120
Critère d'isolation de la paroi	[minutes]			Critère d'isolation de la paroi	[minutes]		
Résistance des Fixations	[minutes]			Résistance des Fixations	[minutes]		
Présence d'ouverture(s)	[-]	Aucune		Présence d'ouverture(s)	[-]	Non considérée	
Dimensions des ouverture(s)	[m]	-		Dimensions des ouverture(s)	[m]	-	
Paroi 3				Paroi 4			
Structure support	[-]	Poteau béton		Structure support	[-]	Poteau béton	
Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120		Résistance au feu de la structure support	[minutes]	120	
Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Panneaux sandwich en laine de roche REI 120		Étanchéité aux gaz chauds	[minutes]	Béton armé/Cellulaire REI 120	
Critère d'isolation de la paroi	[minutes]			Critère d'isolation de la paroi	[minutes]		

Résistance des Fixations	[minutes]		Résistance des Fixations	[minutes]	
Présence d'ouverture(s)	[-]	Aucune	Présence d'ouverture(s)	[-]	3
Dimensions des ouverture(s)	[m]	-	Dimensions des ouverture(s)	[m]	2,8 sur 3,8



4.2. Organisation des stockages

Le tableau ci-après présente les organisations utilisées pour les stockages.

Comme pour les caractéristiques des bâtiments, les données fournies par le Commanditaire ont été adaptées afin de correspondre aux entrées du modèle.

Tableau 4: Organisation des stockage

PARAMETRES	Atelier de démantèlement	Entrepôt 1	Entrepôt 2
Mode de stockage	Par défaut – en Racks (hypothèse majorante)	Racks	Racks
Nombre de niveaux de stockage	Par défaut – 2	4	4
Hauteur du stockage	Par défaut – 3,0 m	8,0 m	8,0 m
Description du stockage	<ul style="list-style-type: none"> - Racks de 32,0 m de long - Nombre de double rack : 15 - Largeur des doubles racks : 2,5 m - Nombre de racks simples : 2 - Largeur des doubles racks : 1,25 m - Déport de la paroi 1 : 0,0 m - Déport de la paroi 2 : 0,1 m - Déport de la paroi 3 : 0,0 m - Déport de la paroi 4 : 0,0 m 	<p>Partie Droite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Racks de 48,0 m de long - Nombre de doubles racks : 4 - Largeur des doubles racks : 2,5 m - Nombre de rack simple : 2 - Largeur des doubles racks : 1,25 m - Déport de la paroi 1 : 5,5 m - Déport de la paroi 2 : 3,5 m - Déport de la paroi 4 : 1,5 m <p>Partie Gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Racks de 23,0 m de long - Nombre de doubles racks : 5 - Largeur des doubles racks : 2,5 m - Déport de la paroi 3 : 2,0 m - Déport de la paroi 2 : 2,5 m - Déport de la paroi 4 : 3,5 m 	<ul style="list-style-type: none"> - Racks de 52,0 m de long - Nombre de doubles racks : 6 - Largeur des doubles racks : 2,5 m - Déport de la paroi 1 : 3,5 m - Déport de la paroi 2 : 3,0 m - Déport de la paroi 4 : 3,5 m
Composition de la palette type	<p>Dimensions de la palette type : 1,0 m x 1,0 m x 1,2 m</p> <p>Composition retenue [kg] Acier : 400 / Caoutchouc : 100 / Synthétique : 30 / Laine de roche : 10 / Polyéthylène : 100 / Pneumatiques : 30 / Verre : 5</p>	<p>Palette type de la rubrique 1510</p> <p>Puissance dégagée = 1525 kW/palette</p>	<p>Palette type de la rubrique 1510</p> <p>Puissance dégagée = 1525 kW/palette</p>

Sous ces hypothèses, les paramètres des incendies sont les suivants :

Tableau 5: Paramètres thermocinétiques de l'incendie de l'atelier de démantèlement

	Atelier de démantèlement
Durée de l'incendie [minute]	170
Puissance maximale [MW]	254,7
Puissance à 120 minutes [MW]	226,1
Emissivité maximale de la flamme [kW/m ²]	5,39
Emissivité de la flamme à 120 minutes [kW/m ²]	4,50
Hauteur maximale de la flamme [m]	3,16
Hauteur de la flamme à 120 minutes [m]	3,12

Tableau 6: Paramètres thermocinétiques des incendies des entrepôts

	Entrepôt 1		Entrepôt 2
	Partie 'Droite'	Partie 'Gauche'	
Durée de l'incendie [minute]	96	95	100
Puissance maximale [MW]	1430,8	578,7	1521,7
Emissivité maximale de la flamme [kW/m ²]	35,3	28,6	33,82
Hauteur maximale de la flamme [m]	20,0	19,7	20,0

4.3. Distances d'atteinte des seuils réglementaires

Les résultats des modélisations sont reportés dans les tableaux ci-après.

Ils sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

Tableau 7: Résultats des modélisations – Distances d'atteinte des seuils réglementaires – Atelier de démantèlement

[Mètre]	Flux thermiques reçus par la cible		
	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Paroi 1 – Largeur – 32,0 m	Non atteint	Non atteint	4,0
Paroi 2 – Longueur – 90,0 m	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi 3 – Largeur – 32,0 m	Non atteint	Non atteint	2,0
Paroi 4 – Longueur – 90,0 m	Non atteint	Non atteint	3,0

Tableau 8: Résultats des modélisations – Distances d’atteinte des seuils réglementaires – Entrepôt N°1

[Mètre]	Flux thermiques reçus par la cible		
	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Paroi 1 – Largeur – 29,0 m	Non atteint	Non atteint	17,0
Paroi 2 – Longueur – 90,0 m	2,0	15,0	29,0
Paroi 3 – Largeur – 29,0 m	Non atteint	Non atteint	9,0
Paroi 4 – Longueur – 90,0 m	Non atteint	15,0	29,0

Tableau 9: Résultats des modélisations – Distances d’atteinte des seuils réglementaires – Entrepôt N°2

[Mètre]	Flux thermiques reçus par la cible		
	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Paroi 1 – Largeur – 29,0 m	Non atteint	Non atteint	19,0
Paroi 2 – Longueur – 90,0 m	Non atteint	14,0	29,0
Paroi 3 – Largeur – 29,0 m	Non atteint	Non atteint	8,0
Paroi 4 – Longueur – 90,0 m	Non atteint	14,0	29,0

Les planches qui vont suivre illustrent les cartographies des flux thermiques obtenus pour ces incendies, éditées sur le plan masse du site.

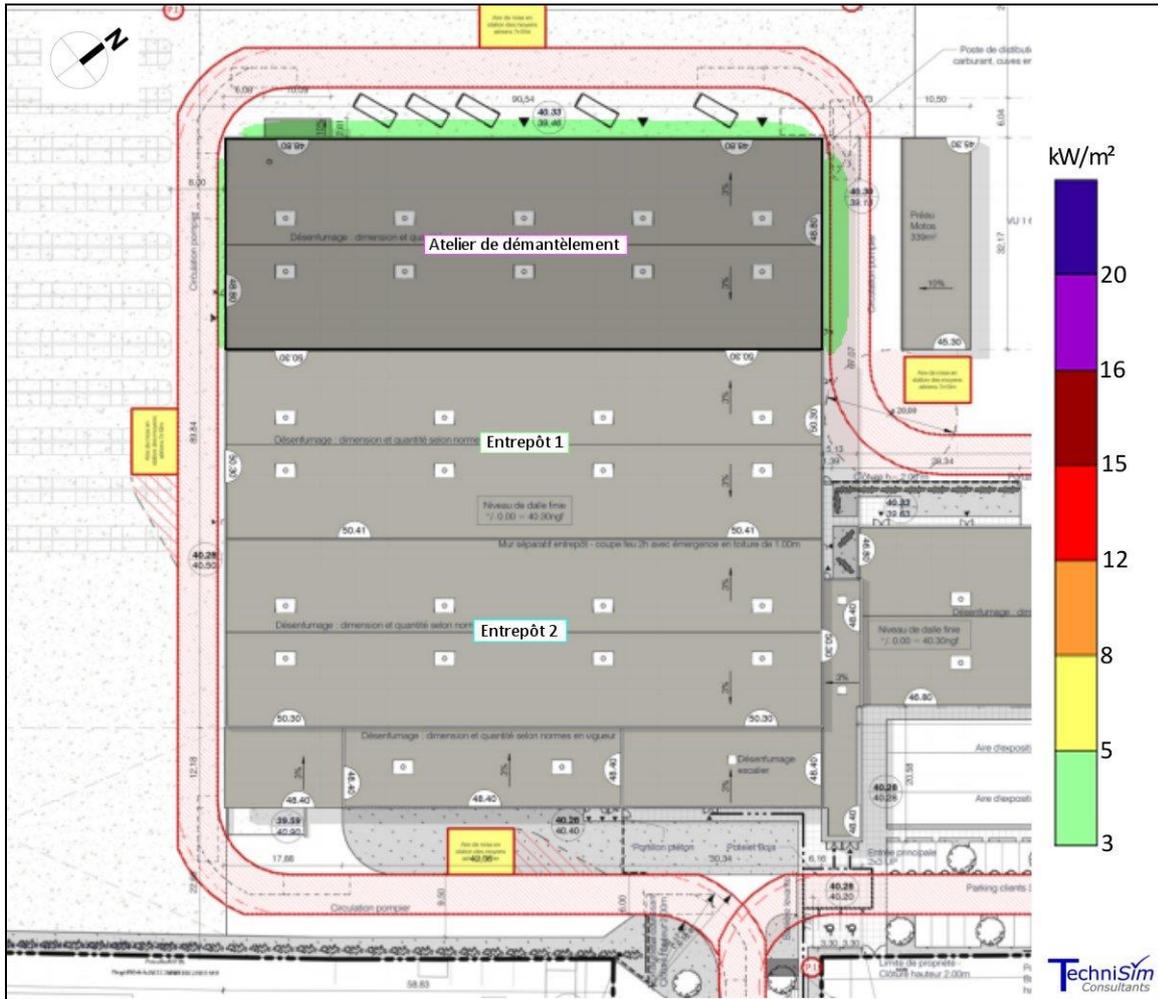


Figure 2: Cartographie des flux thermiques générés par l'incendie de l'atelier de démantèlement

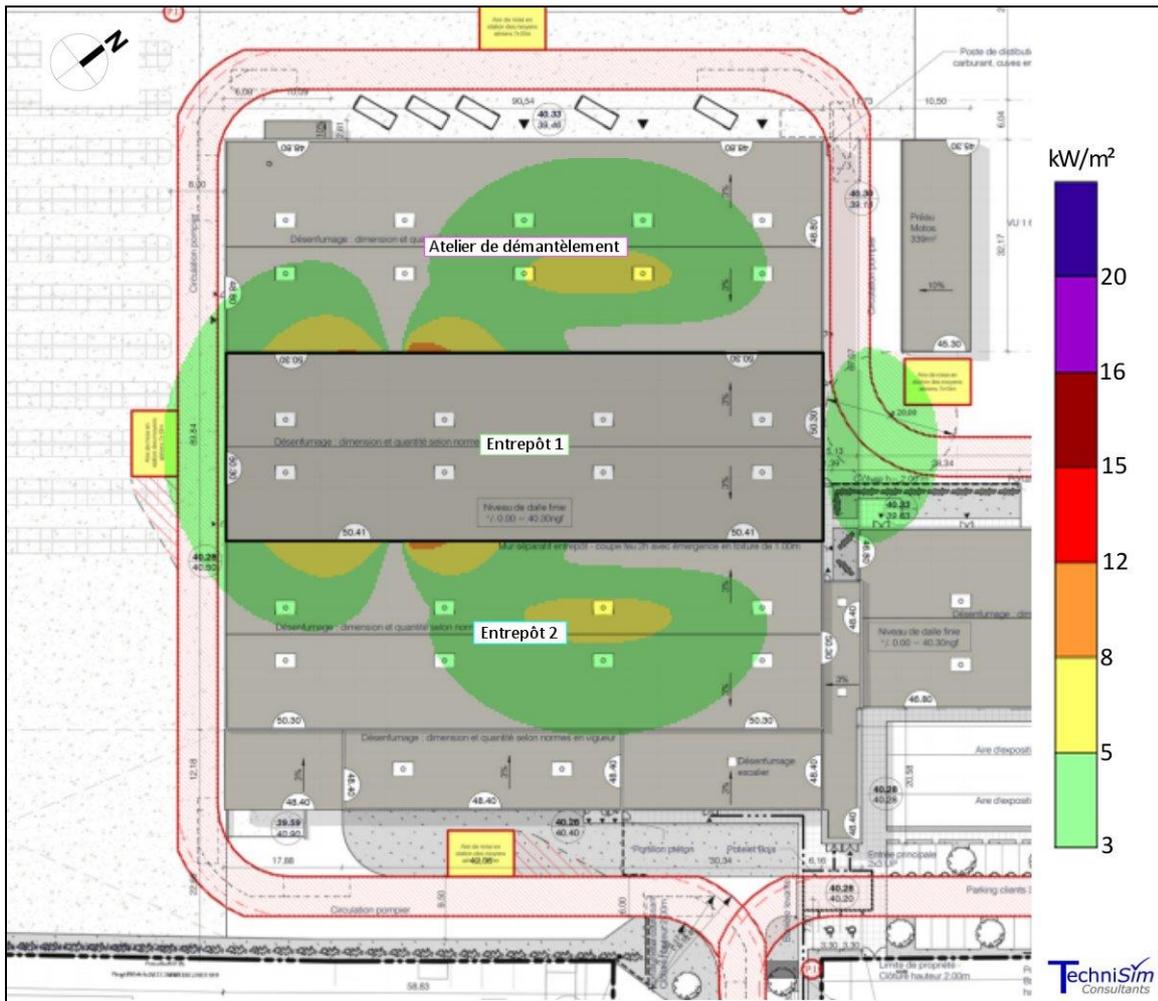


Figure 3: Cartographie des flux thermiques générés par l'incendie de l'entrepôt 1

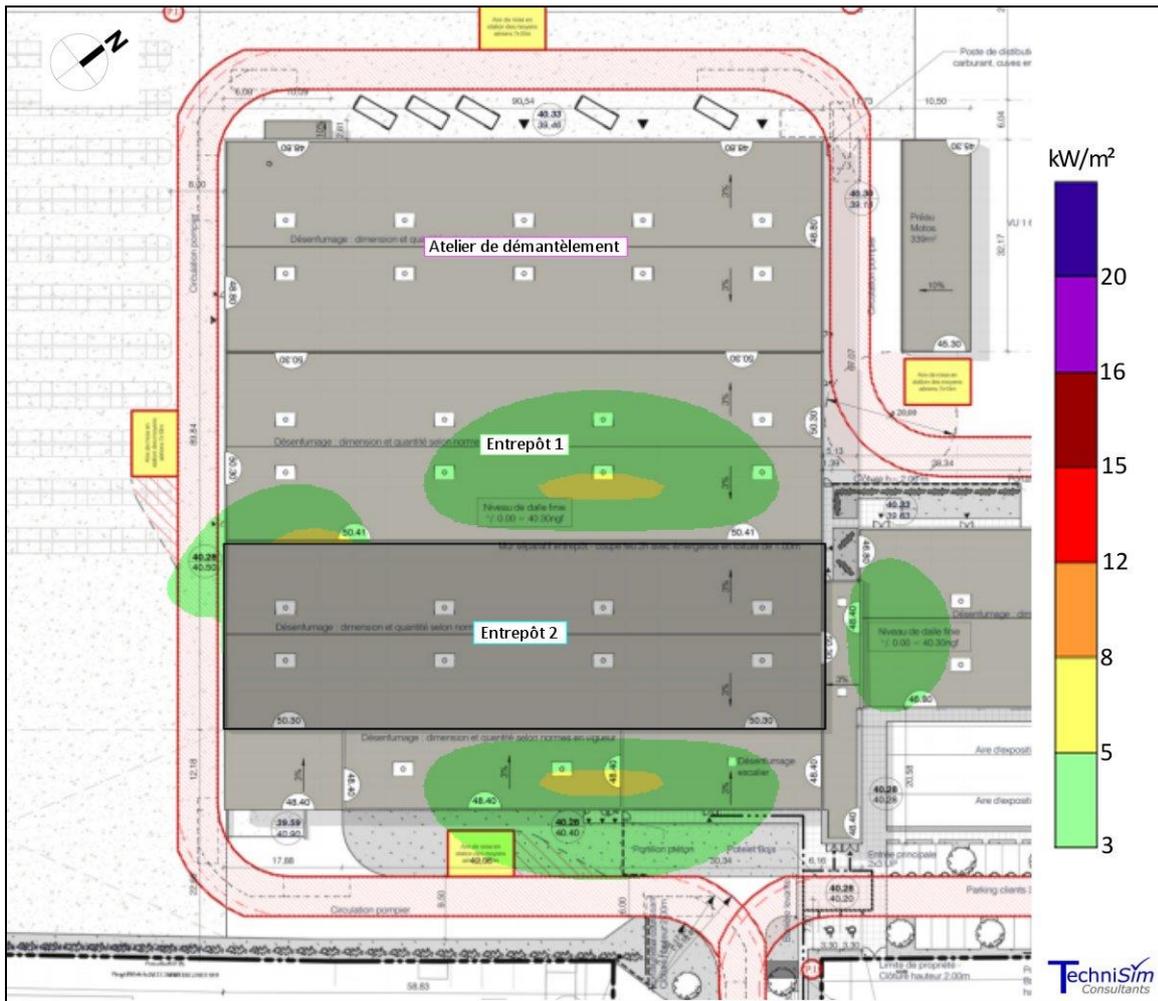


Figure 4: Cartographie des flux thermiques générés par l'incendie de l'entrepôt 2

La planche ci-après présente l'incendie **simultané** de ces trois foyers.

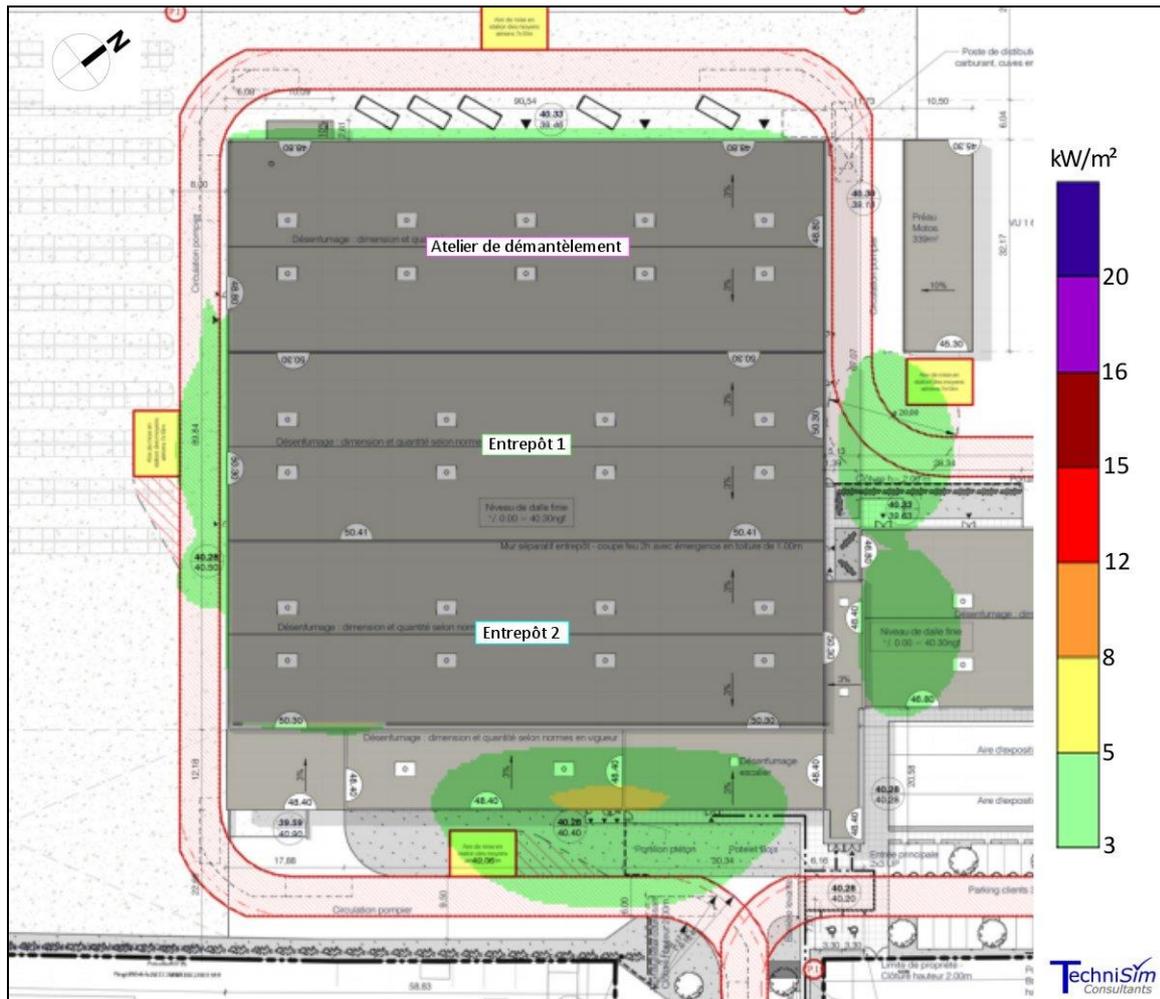


Figure 5: Cartographie des flux thermiques générés par l'incendie simultané des trois foyers

Dans tous les cas, les zones de dangers réglementaires restent confinées dans les limites de propriété et les zones des effets létaux n'atteignent pas la voie de secours empruntée par les pompiers.

Il n'apparaît donc pas nécessaire de prévoir de mesures compensatoires.

5. Conclusion

Ce document a présenté les modélisations des incendies susceptibles de se produire au sein des installations de la société CARECO, sise 29 route de Lille à SECLIN [59-Nord].

Ce rapport fait état de la méthodologie mise en œuvre afin de réaliser cette prestation, ainsi que des résultats obtenus.

NOTA
BENE

Les résultats présentés dans ce rapport ne sont valables que pour les hypothèses de travail considérées et ne sont en aucun cas transposables à d'autres scénarios.

L'appropriation et l'usage des résultats sont de la seule responsabilité de l'utilisateur.

Contact

Technisim Consultants
316 rue Paul Bert – 69003 Lyon

Fixe : 04 37 69 92 80

Mèl : technisim@wanadoo.fr

Le contenu de ce rapport est uniquement valable pour le projet faisant l'objet de la présente étude. Toute utilisation à d'autres fins doit faire l'objet d'une autorisation d'exploitation.

ADDENDA : L'absence de remarques sous un mois à compter de la date de réalisation de l'étude vaut acceptation.

Toute reprise mineure ou majeure ultérieure sera susceptible de faire l'objet d'un avenant financier spécifique.

Nonobstant, le suivi administratif des services instructeurs régaliens est compris dans la prestation.

→ FIN de DOCUMENT ←