

ANNEXE 1 – ACCIDENTOLOGIE

Résultats de la recherche "Accidentologie / rubrique 2714" sur la base de données ARIA - État au 27/05/2021

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "Accidentologie / rubrique 2714":

Accident

Incendie dans un centre de traitement de déchets non dangereux

N° 55948 - 18/08/2020 - FRANCE - 73 - CHAMOUX-SUR-GELON .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55948/>

Vers 9h40, un feu se déclare en sortie d'un broyeur en fonctionnement sur la ligne de production de combustibles solides de récupération (CSR) d'un centre de traitement de déchets non dangereux. L'incendie se propage par le tapis de convoyage au stock de déchets issus de déchets d'équipement d'ameublement (DEA) broyés de 400 m³. L'exploitant déploie une lance incendie et deux RIA, ferme les vannes d'isolement des eaux d'extinction incendie et appelle les pompiers. Des tapis isolants sont mis en place sur les regards avaloirs. Les pompiers attaquent le feu pour arroser le tas de déchets. Ils mettent en place une ligne d'aspiration dans le GELON au niveau de la plateforme de pompage prévue à cet effet. Les tas sont séparés pour éviter tout risque de propagation. L'incendie est éteint vers 11h.

Une partie de l'abri de la zone de pré-broyage est détruite. De faibles dégâts sont constatés sur le broyeur. Le traitement des déchets reprend partiellement 9 jours plus tard. Les stocks faibles et l'écartement des tas a permis d'éviter la propagation du feu et a facilité l'arrivée et l'installation rapide des services de secours au plus proche du feu.

A la suite de l'événement l'exploitant :

- isole la zone de pré-broyage ;
- met en place des blocs béton pour structurer les différents emplacements de stockage ;
- forme son personnel à la manipulation des moyens de lutte contre l'incendie ;
- met en place des moyens de lutte contre l'incendie complémentaires ;
- prévoit un dispositif renforcé en période de canicule.

Accident

Incendie dans un centre de tri de déchets non dangereux

N° 50093 - 02/08/2017 - FRANCE - 21 - LONGVIC .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50093/>

Vers 0h50, dans un centre de tri et transit de déchets non dangereux, un feu se déclare au niveau de 2 box en bétons de 150 m² chacun délimités par des murs de 4 m de haut et contenant des déchets valorisables dans un bâtiment métallique de 7 000 m². La société télésurveillance alerte l'exploitant. Les pompiers utilisent les RIA et le poteau incendie proche du site. Ils désenfument les locaux et vérifient que la chaleur n'entraîne pas de déformation ou d'affaiblissement de la structure métallique du bâtiment. Des employés utilisent des engins pour sortir les déchets du bâtiment et les arroser à l'extérieur.

Les eaux d'extinction sont confinées dans le bassin de rétention. L'activité normale du site reprend à 7h30. La charpente du bâtiment au droit du foyer est vérifiée par un organisme compétent.

L'activité du site s'était terminée à 17h30. Le départ de feu pourrait être lié à la présence d'un déchet non autorisé ou dangereux parmi les déchets valorisables non dangereux. L'accident est survenu pendant une période de fortes chaleurs.

Suite à l'accident, l'exploitant :

- déplace le boîtier "secours" contenant les consignes et informations utiles (plans, contacts...) du site pour un accès plus intuitif et plus visible pour les pompiers, en particulier de nuit ;
 - donne la consigne au personnel de trier les déchets valorisables au fil de l'eau pour limiter l'accumulation de stocks de déchets en vrac sur le site ;
 - demande aux employés de renforcer leur vigilance sur les déchets collectés ;
 - envisage de mettre en place une astreinte "conducteur d'engins" pour aider les pompiers à déplacer les stocks de déchets en cas d'accident.
-

Accident

Incendie dans un centre de tri

N° 53411 - 06/03/2019 - FRANCE - 60 - VILLERS-SAINT-PAUL .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53411/>

Vers 9 h, dans un centre de tri de déchets non dangereux, un feu se déclare dans un stockeur métallique à fond mouvant contenant 5 t de déchets de collectes sélectives. Le stockeur est localisé juste en-dessous du convoyeur d'alimentation de la chaîne de tri. Un rondier aperçoit de la fumée dans l'atelier et prévient le responsable maintenance et le responsable du site. Ce dernier alerte les pompiers, déclenche l'arrêt d'urgence, coupe les énergies et évacue le personnel. Le rondier ainsi que le responsable maintenance attaquent le feu au moyen d'un RIA. Un équipier de première intervention vient en renfort et utilise un deuxième RIA. L'incendie est circonscrit à l'arrivée des pompiers. Ils vérifient la température du tas de déchet (10 °C) avant de déclarer le feu éteint vers 11h30. L'activité du site reprend à 13 h.

Les eaux d'incendie sont confinées par pompage dans 3 cuves métalliques de 3 m³. Des analyses sont réalisées sur ces eaux avant leur traitement par un prestataire. Les déchets brûlés, moins de 200 kg, sont surveillés durant 24 h avant d'être évacués du site.

Lors de l'incident, la mobilisation des équipes du site a facilité l'intervention des pompiers. L'exploitant envisage la programmation d'un exercice d'évacuation générale afin de former le personnel.

Selon l'exploitant, un déchet indésirable pourrait être à l'origine de l'incendie. Un précédent a déjà eu lieu sur le site plus tôt dans la journée (vers 5h30) dans un caisson ferroviaire de collecte sélective. Un autre incendie a eu lieu en 2018 (ARIA 52265).

Accident

Incendie dans une installation de transit de déchets non dangereux

N° 52422 - 31/08/2018 - FRANCE - 18 - ORVAL .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52422/>

A 12h30, dans une installation de transit de déchets non dangereux, un feu se déclare sur un stock de déchets de 60 t. L'exploitant détecte des crépitements. Il étale les déchets à l'aide d'une pelle mécanique mais durant cette opération des flammes apparaissent. Les pompiers sont contactés. L'exploitant déplace un chariot télescopique afin de permettre aux pompiers d'accéder à la zone et de procéder à l'arrosage (à partir de la réserve d'eau du site). L'exploitant sépare les déchets non touchés par l'incendie du reste du stock. Les pompiers quittent le site vers 17 h.

Le lendemain vers 11 h, une ronde de surveillance est effectuée, au cours de laquelle un léger dégagement de fumée est constaté. Le chariot télescopique est utilisé pour vérifier qu'il n'y a pas de nouveau départ de feu. Une seconde ronde est effectuée en fin de journée.

L'exploitant décide de laisser les déchets brûlés entreposés sur la zone sous surveillance, dans l'attente de leur expédition vers une installation de stockage. Un nouvel incendie se produit cependant sur le site le 05/09/2018 (ARIA 52409), jour où l'évacuation des déchets était prévue.

La plateforme de transfert ne disposait pas de dispositif de détection incendie. L'exploitant pointe du doigt un manque de vigilance concernant les opérations de tri au niveau des déchetteries de la communauté de communes d'où proviennent les déchets impliqués. Il contacte le directeur général des services de la communauté de commune afin de lui rappeler l'importance d'un bon contrôle des déchets entrants en déchetterie ainsi que d'un meilleur tri.

Accident

Incendie dans un centre de tri

N° 49993 - 09/07/2017 - FRANCE - 92 - GENNEVILLIERS .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/49993/>



Un dimanche vers 16 h, dans un centre de tri implanté dans un port fluvial, un feu se déclare dans un bâtiment de 3 700 m² abritant la chaîne de tri sélectif, l'activité de mise en balle et des stocks de déchets triés (plastiques, papiers, cartons, encombrants). Le gardien donne l'alerte et 160 pompiers interviennent avec 6 lances à mousse. Les voies de circulation routières du port fluvial sont fermées pendant l'intervention. Un secouriste, blessé, est transporté à l'hôpital. L'incendie est éteint vers 2 h du matin. Des rondes de surveillance sont réalisées les jours qui suivent.

L'incendie détruit le bâtiment de 3 700 m². Les eaux d'extinction sont confinées par fermeture des 3 vannes isolant le réseau.

Un arrêté de mesures d'urgence est pris. Il conditionne le redémarrage des activités à :

- la vérification du caractère exploitable des bâtiments par un expert compétent ;
- la réalisation d'une analyse des causes et la mise en place de mesures pour éviter la survenue d'un événement similaire ;
- la révision des procédures d'exploitation afin de garantir une sécurité maximale des activités ;
- la vérification du bon fonctionnement des dispositifs de sécurité ;
- le renforcement des rondes de surveillance sur site (y compris en dehors des heures d'exploitation).

L'exploitant émet l'hypothèse d'un acte criminel. En effet, il a constaté l'existence de 3 foyers distincts et éloignés les uns des autres. Un incendie s'était déjà produit un an auparavant dans ce même centre de tri (ARIA 48319).

Accident

Feu dans un centre de regroupement de déchets

N° 50316 - 15/05/2017 - FRANCE - 40 - BENESSE-MAREMNE .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50316/>

Vers 20 h, un feu se déclare dans un stock de déchets d'encombrants broyés situé en extérieur dans un centre de regroupement et de tri de déchets non dangereux. L'activité était terminée depuis 19 h. Un agent de l'exploitation passant à proximité repère des fumées, il alerte les responsables d'astreinte et les pompiers. Les pompiers raccordent leurs lances aux bornes incendie du site. A 20h30, des conducteurs d'engins assurent le brassage des déchets en combustion et le transfert sur une zone libre. Les déchets sont recouverts de sable afin d'éviter la reprise du feu. A 23h30, le feu est maîtrisé, les pompiers quittent le site. Les agents du site mettent en place une surveillance. Vers 2 h, une nouvelle intervention des pompiers est nécessaire pendant une heure suite à la reprise du feu. A 6 h, les pompiers interviennent une dernière fois afin de maîtriser une nouvelle reprise. Les déchets brûlés sont envoyés en incinération.

Le jour même de l'incendie, des dégradations de la clôture périphérique du site ont été constatées ainsi que des traces de passage de véhicules dans les zones engazonnées.

Plusieurs événements sont déjà survenus sur ce site depuis 2016 (ARIA 50315 et 48929), dont le dernier le mois précédent qui étant également potentiellement lié à un acte de malveillance.

Suite à cet incendie, les mesures suivantes sont prises :

- mise en place d'un système de vidéo-surveillance au niveau de la zone de stockage des encombrants bruts et broyés ;
- stockage extérieur des déchets broyés en bennes de 30 m³ plutôt qu'en tas.

Un bureau d'études spécialisé est mandaté afin d'identifier les systèmes automatiques d'extinction incendie à mettre en place.

Accident

Incendie dans un broyeur de papiers dans un centre de tri, transit, regroupement de déchets

N° 55073 - 03/07/2019 - FRANCE - 66 - PERPIGNAN .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55073/>

À 15h40, un départ de feu est détecté sur un broyeur de papiers dans un centre de tri, transit, regroupement de déchets non dangereux. L'exploitant appelle les pompiers et ferme la vanne de réseau d'eau pour confiner les eaux d'extinction, comme le prévoit la procédure incendie. Les pompiers arrivent sur le site à 16 h et maîtrisent le feu à 16h30. Une surveillance est effectuée par les secours jusqu'à 18h30 et l'exploitant réalise un gardiennage toute la nuit.

Le lendemain de l'incendie, les eaux d'extinction sont pompées et traitées par une entreprise spécialisée.

D'après l'exploitant, la cause la plus probable de l'incendie serait le broyage d'un élément métallique contenu dans les papiers broyés.

À la suite de l'événement, l'exploitant sensibilise le personnel au fonctionnement des trappes de désenfumage

Accident

Incendie dans un centre de tri

N° 53776 - 12/06/2019 - FRANCE - 59 - SOMAIN .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53776/>

Vers 10h30, dans un centre de tri des déchets, un feu se déclare dans la trémie d'un broyeur au cours d'une opération de broyage de papier. Les pompiers maîtrisent l'incendie. L'activité reprend dans l'après-midi. L'exploitant évacue les déchets de papier brûlé vers un centre de traitement.

Les opérateurs alimentaient le broyeur lorsque le feu s'est déclaré. D'après l'exploitant, malgré les contrôles à la réception, de la ferraille serait passée dans la trémie et aurait provoqué une étincelle.

Suite à l'incident, l'exploitant rappelle les consignes concernant les contrôles à la réception des déchets.

Accident

Incendie dans un centre de tri des déchets

N° 49866 - 23/06/2017 - FRANCE - 78 - BUC .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/49866/>



Vers 20 h, dans le hall d'un bâtiment de 1 500 m² d'un centre de tri et transit de déchets, un feu se déclare au niveau d'un tas de déchets secs recyclables. Un chauffeur, qui avait terminé sa journée de travail, donne l'alerte. Il arrose la zone avec un RIA et ferme la vanne d'obturation du bassin de confinement. Les pompiers prennent le relais. Les déchets sont sortis du bâtiment et étalés pour favoriser l'extinction et vérifier l'absence de foyers résiduels. Le système de désenfumage est déclenché. Une personne est légèrement incommodée par l'inhalation des fumées. Après l'intervention, une ronde est effectuée toutes les heures par le vigile de l'entreprise.

Les déchets brûlés (3 balles de papier et 140 m³ de vrac) sont envoyés en installation de stockage. Les eaux d'extinction sont pompées et évacuées par une société spécialisée.

L'incendie a pris dans la benne de refus de tri de la collecte sélective. Un morceau de plastique enflammé est tombé au sol et a propagé l'incendie aux déchets stockés en vrac. Les enregistrements des caméras de vidéo-surveillance ne permettent pas d'identifier les causes du départ de feu. L'accident est survenu alors que la journée de travail était terminée.

Un incendie était survenu dans cet établissement un peu moins d'un an auparavant (ARIA 48414). L'inspection des installations classées avait relevé des écarts à la réglementation concernant les conditions de stockage des déchets (dépassement des hauteurs de stockage) et les dispositifs de gestion du risque incendie (absence de dispositif de désenfumage). La visite d'inspection réalisée suite à ce nouvel accident montre que les prescriptions relatives aux volumes et hauteurs de stockage sont à présent respectées.

L'inspection constate toutefois que, contrairement à ce que prévoit l'arrêté préfectoral du site :

- le bâtiment n'est pas équipé d'un système de détection incendie automatique relié à une alarme sonore et visuelle avec report au poste de gardiennage ;

- la procédure d'urgence n'est pas accessible en dehors des heures d'ouverture.

En conséquence, la mise en place d'une détection automatique incendie est imposée dans un délai de 6 mois. Par ailleurs, l'exploitant doit afficher la procédure d'urgence au niveau du local du gardien, présent pendant les heures de fermeture, et veiller à ce qu'elle soit connue de tous les employés.

L'exploitant diffuse le retour d'expérience sur l'accident à l'ensemble des centres de tri du groupe. Il rappelle l'interdiction de fumer. Il est également demandé au personnel de redoubler de vigilance sur la typologie des déchets entrants et la surveillance des stockages pendant les périodes de fortes chaleurs.

Accident

Incendie dans un centre de tri, transit et regroupement de déchets non dangereux N° 55748 - 12/07/2020 - FRANCE - 59 - SANTES .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55748/>

Vers 18 h, un feu se déclare sur un tas de 50 tonnes de déchets divers de 5 m de haut dans un centre de tri, transit et regroupement de déchets non dangereux. Le voisinage alerte l'exploitant et les pompiers. Les déchets sont stockés entre des murs en béton. Les pompiers interviennent vers 19 h. Deux poteaux incendies sont utilisés pour arroser le tas de déchets. Un panache de fumée s'étend sur 300 m en direction d'un lotissement. Les déchets sont étalés à l'aide d'engins de chantier et de grues. Les pompiers éteignent l'incendie le lendemain dans la matinée avec 6 lances.

Les eaux d'arrosage s'écoulent après passage dans un séparateur à hydrocarbures dans le réseau.

Selon l'exploitant, le feu a pris au niveau de déchets nouvellement déposés sur site le matin même provenant principalement de déchetteries et de marchés. La nature exacte du déchet non conforme en cause n'est pas connue.

L'inspection des installations classées constate que le tas de déchets a été déposé en dehors des heures d'ouverture, en l'absence d'un représentant de l'exploitant, rendant impossible tout contrôle à réception. Par ailleurs, l'inspection relève que le volume de déchets stocké excède le volume déclaré et que la hauteur de stockage dépasse les 3 mètres alors que l'installation se situe à moins de 100m d'un bâtiment à usage d'habitation.

L'exploitant prévoit :

- de séparer physiquement les zones de stockage ;
- d'installer un système de sprinklage.

Accident

Feu dans un centre de tri, transit et regroupement des déchets N° 56037 - 06/09/2020 - FRANCE - 57 - METZ .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56037/>

A 20h45 un dimanche, le poste de garde d'un Centre de Valorisation des Déchets (CVD) reçoit une alarme incendie générée par l'une des 2 caméras thermiques situées au niveau du stock de 69 t de déchets banals entreposés en extérieur. L'agent réalise une levée de doute en consultant les images de la vidéosurveillance. Il contacte les pompiers qui

arrivent à 21 h. A 21h25, un opérateur arrête les pompes de refoulement du bassin de rétention de 700 m³ pour confiner les futures eaux d'extinction comme prévu dans les procédures internes. Les pompiers éteignent l'incendie au moyen d'une lance et d'un canon à eau. Durant près de 3 heures, les pompiers soutenus par les moyens logistiques du site s'activent à éteindre l'incendie. A minuit, le feu est maîtrisé, seules des fumerolles persistent. Le personnel du site décide de positionner un arroseur au niveau du stock de déchets incendiés. A 3h15, l'agent du poste de garde alerte l'astreinte de l'apparition de flammes. A 4 h, alertés par la police, les pompiers reviennent sur site. Ils éteignent cette reprise de feu au moyen d'une lance avant de quitter le site vers 6 h. Ils reviennent 3 heures plus tard pour refroidir les déchets, aidés par un engin de manutention qui les extrait du stock de déchets incendiés. Cette opération dure 1 h.

Toutes les eaux d'extinction sont confinées et stockées dans le bassin de rétention. A la fin de l'évènement, le bassin de rétention est rempli à 40 % de sa capacité de 320 m³ (bassin vide au début de l'incendie). Les eaux sont pompées par une entreprise spécialisée et traitées par un organisme agréé. Les déchets incendiés, soit 45 t, sont évacués, après refroidissement complet, en ISDND pour élimination. Les seuls dégâts matériels constatés sont liés à une très légère aggravation de la dégradation en surface des blocs béton constituant les murs de l'alvéole de stockage, déjà endommagés lors d'un incendie en juillet (ARIA 56278). L'évènement n'a pas occasionné de fermeture du site.

L'hypothèse d'un auto échauffement est largement privilégiée.

L'exploitant engage les actions suivantes :

- retrait des massifs de végétation situés à l'arrière des alvéoles de stockage, potentiellement source de propagation en cas d'incendie ;
- arrosage des stocks de déchets banals durant les périodes de fortes chaleurs ;
- abaissement du seuil de température à 100 °C des caméras thermiques et infrarouges déclenchant l'alarme ;
- déclenchement automatique par liaison filaire de l'arrosage du stock de déchets en cas de dépassement du seuil de température détecté par les caméras thermiques et infrarouges.

Accident

Incendie dans un quai de transfert d'ordures ménagères

N° 55069 - 13/07/2019 - FRANCE - 11 - CARCASSONNE .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55069/>



Vers 20h50 un samedi, une alarme se déclenche dans un quai de transfert d'ordures ménagères et d'encombrants. En raison de la propagation des fumées, l'alarme du centre de tri voisin se déclenche également, ce qui enclenche automatiquement le rideau d'eau de la presse. Sur les lieux, le gardien constate le départ de feu. Il tente de l'éteindre à l'aide d'un extincteur sans succès. L'incendie s'étend sur 5 m dans le tas d'encombrants. Le gardien appelle les pompiers qui arrivent à 21h16. Ils coupent l'alimentation électrique du quai de transfert à l'aide de l'arrêt d'urgence et ouvrent les trappes de désenfumage. Pour éviter la propagation par rayonnement, les secours demandent à l'exploitant de déplacer une partie des stocks de balles de déchets présents à l'extérieur. À 0h30, l'exploitant ferme les vannes d'isolement du réseau d'eau. Les pompiers maîtrisent l'incendie à l'aide de lances vers 2h15. L'arrosage des déchets se prolonge la journée suivante.

La quantité d'encombrants brûlés est estimée à 106,82 t. Ce chiffre comprend également la présence d'eaux d'extinction à l'intérieur des déchets. Ils sont traités par incinération dans une entreprise spécialisée. La structure métallique du bâtiment est déformée en partie, les trappes d'évacuation des fumées sont détruites, les pourtours verticaux en béton sont partiellement dégradés. Le dispositif de filtration de l'air ainsi que la détection incendie sont inopérants. Les dégâts sont évalués à 500 000 euros. En tout, 400 m³ d'eau ont été utilisés pour l'extinction de l'incendie :

- 240 m³ contenues dans le bâtiment ;
- 100 m³ absorbées par les déchets ;
- 40 m³ pompées dans la lagune et en attente d'analyse pour définir le type de traitement ;
- 20 m³ parties dans le réseau d'eau pluviale de la ville.

D'après l'exploitant, la présence de batteries dans un matériel électronique pourrait être à l'origine du départ de feu.

L'inspection des installations classées, à la suite d'une visite 3 jours plus tard, propose au préfet d'adopter les prescriptions d'un arrêté préfectoral de mesures d'urgence pour encadrer les impacts et risques environnementaux liés au fonctionnement du site en situation dégradée.

L'exploitant décide de renforcer les procédures de contrôle à l'admission.

Accident

Incendie dans un centre de tri de déchets

N° 50173 - 10/08/2017 - FRANCE - 16 - MORNAC .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50173/>

Vers 21 h, sur une plateforme de 500 m² d'un centre de tri et transit de déchets, un feu se déclare dans un stock de 15 t de déchets plastiques. Une importante fumée se dégage. L'exploitant prévient les pompiers. Ceux-ci mettent du temps à intervenir en raison d'un problème technique avec leur camion lance. Ils utilisent 200 m³ d'eau pour maîtriser l'incendie. Ils évitent la propagation aux autres stockages. Avec l'aide des employés, les déchets sont étalés à la pelle mécanique pour faciliter la finalisation de l'extinction.

Le site est placé sous surveillance pendant une semaine. Les déchets brûlés (100 m³) sont envoyés en installation de stockage. La dalle en béton est partiellement endommagée. Elle doit faire l'objet de réparations pour que le sol soit à nouveau imperméabilisé.

Les déchets étaient des encombrants reçus la veille en provenance d'une déchetterie. Le feu s'est déclaré en surface, après un épisode de 1h30 de fortes pluies. Il est possible qu'il y ait eu une réaction entre un produit chimique présent dans les déchets et l'eau de pluie. L'exploitant privilégie quant à lui la piste de la malveillance (constat de dégradations au niveau des clôtures) et porte plainte. Il prévoit d'installer un système de vidéo-surveillance.

Accident

Incendie généralisé dans un centre de collecte de déchets non dangereux

N° 55569 - 29/05/2020 - FRANCE - 50 - DONVILLE-LES-BAINS .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55569/>



Vers 14h15, un feu se déclare sur un tas de cartons en vrac à l'extérieur du bâtiment de tri d'une déchetterie de 5 000 m². Sous l'action d'un vent jusqu'à 40 km/h, l'incendie se propage aux différentes zones du site, notamment des déchets dangereux et des déchets de métaux. Un important panache de fumées, visible à plusieurs kilomètres, se dégage en direction de la mer. Ces fumées intoxiquent plusieurs employés. Les 140 élèves d'une école primaire à proximité sont confinés. La préfecture recommande aux riverains de se confiner et les habitations exposées sont évacuées. Les pompiers mettent en sécurité et refroidissent 4 bouteilles d'acétylène. Ils maîtrisent l'incendie à l'aide de 7 lances vers 18h20. Les foyers résiduels sont éteints en alternant l'usage d'eau, de mousse et d'une pelle mécanique. Les eaux d'extinction sortent du site avec un risque de pollution du BOSQ en partie basse du site. L'exploitant aménage un fossé de récupération dans des parcelles extérieures et sollicite une entreprise pour pomper 4 000 m³ d'eaux d'extinction vers un bassin d'orage situé à 500 m à l'extérieur du site. Deux prélèvements atmosphériques au plus près du foyer et à la retombée du panache se révèlent négatifs. L'incendie est éteint 4 jours plus tard. Des prélèvements des eaux d'extinction sont réalisés dans les 48 heures après le début de l'incendie. Les premiers éléments démontrent une absence de pollution. L'incendie détruit la quasi-totalité du site.

L'incendie brûle 4 t de batteries automobiles au plomb. 49 personnes sont en chômage technique. Les propriétaires des parcelles voisines sont prévenus de ne pas laisser pâturer les animaux.

Au moment du départ de feu, l'installation de tri des papiers, cartons, plastiques était en cours de réparation. Du personnel de la maintenance était en train de réaliser une soudure par point chaud. Un mouchoir a pris feu sur le tapis d'alimentation. Un des employés a sorti le mouchoir pour l'éteindre avec le pied à l'extérieur du bâtiment. Le départ de feu s'est produit 15 minutes après cette opération. Selon l'exploitant, l'incendie pourrait être lié au fait que le mouchoir n'ait pas été complètement éteint. L'inspection des installations classées relève que la quantité de déchets dangereux présents sur le site au moment du sinistre dépassait la quantité maximale autorisée.

A la suite de l'incendie, l'exploitant prévoit de :

- renforcer les moyens d'extinction incendie sur le nouveau centre de tri et pour la réhabilitation du site ;
- renforcer les formations du personnel sur l'utilisation des moyens d'extinction incendie ;
- renforcer les sensibilisations sécurité et les exercices incendie ;
- formaliser les procédures et instructions sur les consignes de sécurité.

Accident

Feu sur une pelle de manutention dans un centre de tri, transit, regroupement de déchets non dangereux

N° 54823 - 18/06/2019 - FRANCE - 94 - VILLENEUVE-LE-ROI .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54823/>

A 16h20, un feu se déclare sur une pelle de manutention dans un centre de tri, transit, regroupement de déchets non dangereux. Les opérateurs attaquent le feu à l'aide d'un RIA et d'extincteurs et appellent les pompiers. Les vannes d'isolement du réseau d'eaux usées sont fermées pour contenir les eaux d'extinction. A 16h26, l'incendie est éteint. Les pompiers effectuent des contrôles à la caméra thermique pour une levée de doute. Les eaux d'incendie sont pompées et traitées par une entreprise spécialisée.

Un défaut du démarreur aurait engendré une explosion de la batterie du véhicule puis un

départ de feu via l'huile hydraulique.

Les actions engagées par l'exploitant sont :

- commande de caméra thermique pour le gardien pour utilisation lors des rondes de sécurité ;
- mise en place d'astreinte avec une entreprise spécialisée pour le pompage des eaux usées ;
- mise en place d'une organisation territoriale permettant qu'un conducteur et un électricien soit mobilisable ;
- mise en place d'un système de détection incendie.

Accident

Feu dans un centre de tri, transit et regroupement des déchets

N° 54688 - 24/07/2019 - FRANCE - 57 - METZ .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54688/>

Vers 21h40, un passant constate la présence de fumées blanches au niveau d'un stockage de 14 t de déchets non dangereux sur un site de tri et de stockage de déchets. Il alerte les pompiers. Par ailleurs le prestataire du site prévient également un agent d'exploitation qui alerte à son tour l'astreinte et le responsable d'exploitation. L'agent d'exploitation se rend sur site pour ouvrir les portails d'accès aux pompiers. Comme prévu dans les procédures internes, l'agent isole le bassin de rétention de 700 m³ pour contenir les eaux d'extinction. Les pompiers arrosent les déchets à l'aide d'une lance canon. L'agent et le responsable d'exploitation déplacent les déchets avec des engins du site pour faciliter l'extinction. L'incendie est maîtrisé à 23h15. Un RIA présent sur le site est déployé pour limiter le risque de reprise du sinistre. Les pompiers quittent le site à 23h55. A 0h20, l'agent d'astreinte, resté sur place, observe l'apparition de flammèches et prévient les pompiers qui éteignent le feu couvant avec 1 000 l d'eau, puis quittent le site 15 minutes plus tard. A 1h30, malgré l'arrosage automatique, des flammèches réapparaissent. L'agent intervient à l'aide d'un jet d'eau, éteignant aussitôt et définitivement le feu couvrant. Après 2 h de surveillance, il passe les consignes à l'agent qui prend son service à 4 h et quitte le site. Le système d'arrosage automatique est arrêté à 8h30. Le site ouvre dans des conditions normales le lendemain.

Toutes les eaux d'extinction confinées dans le bassin de rétention sont analysées, puis rejetées au réseau d'assainissement. Les déchets incendiés sont évacués en ISDND pour élimination. Une légère dégradation est constatée en surface des blocs de béton constituant les murs de l'alvéole de stockage.

Une auto combustion favorisée par les chaleurs caniculaires de la période serait à l'origine du sinistre.

Selon l'exploitant, la faible quantité de déchets stockée au moment du sinistre, l'action rapide et coordonnée des secours et du personnel d'astreinte, ainsi que la présence des blocs modulaires en béton ont permis une extinction du sinistre dans des délais optimisés et la non propagation du feu au reste de la plateforme et à l'environnement. Pour éviter la répétition d'un tel sinistre, l'exploitant installe un contrôle thermographique avec caméra infrarouge au niveau des stocks de déchets non dangereux et report d'alarme au poste de garde.

Accident

Incendie dans un centre de tri de déchets

N° 53682 - 22/05/2019 - FRANCE - 69 - SAINT-FONS .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53682/>



Vers 16h25, dans un centre de tri, un feu se déclare sur des balles de déchets compactés (plastique, papier, carton) dans un hangar de 1 700 m². Un chauffeur de l'entreprise donne l'alerte. L'extinction automatique se déclenche. Les salariés attaquent l'incendie à l'aide de RIA et d'extincteurs avant l'arrivée des pompiers. D'importantes fumées noires se dégagent en direction du sud. La circulation est rendue difficile dans la zone. Les salariés d'une société située à proximité sont confinés. L'alimentation électrique et la station GNV du site sont coupées. Les pompiers mettent en place 7 lances à eau. Le dispositif est maintenu durant la nuit. Les déchets sont extraits, puis noyés. Des rondes de surveillance sont menées à 15 h et 19 h. L'incendie est éteint le surlendemain vers 10h40.

Le hangar sinistré est inaccessible. Deux employés, légèrement intoxiqués par les fumées, sont soignés sur place. 20 salariés pourraient être en chômage technique. Les déchets sont mis sur une table d'égouttage, puis évacués en installation de stockage.

D'après la presse, l'incendie serait d'origine accidentelle. Un camion benne venait de déposer son chargement lorsque les premières flammes se sont déclarées.

Un incendie s'est déjà déclaré sur le site en 2013 (ARIA 44238).

Accident

Incendie dans un centre de tri de déchets non dangereux

N° 52010 - 30/07/2018 - FRANCE - 34 - BEZIERS .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52010/>

Vers 19 h, un feu se déclare dans un stock de papiers, cartons et plastiques en attente de transfert dans un bâtiment de 3 000 m² d'un centre de tri et transit de déchets non dangereux. Le responsable d'exploitation donne l'alerte après avoir observé des fumées. Les pompiers protègent le convoyeur de déchets, la presse à balles et la machine de tri automatisée. Ils rencontrent des difficultés en raison d'un réseau d'eau insuffisant. Les trappes de désenfumage sont ouvertes et l'électricité est coupée. Les balles de papiers stockées à l'extérieur contre le bâtiment sont évacuées par le personnel à l'aide des engins du site. Après la fin d'intervention, une surveillance est mise en place pour la nuit.

L'incendie impacte 400 m³ de papiers, cartons et plastiques issus de la collecte sélective. Les déchets calcinés sont envoyés vers une installation de stockage. Les eaux d'extinction confinées sont pompées par une société spécialisée. Une expertise est réalisée pour savoir si le bâtiment, le process de tri et la presse ont été impactés.

Le dernier apport de déchets avait eu lieu vers 18h30 et la dernière ronde de surveillance avant fermeture du site à 18h55.

Suite à l'accident, l'exploitant décide de renforcer le gardiennage du site. Il rajoute des panneaux d'interdiction d'entrée au niveau des accès.

Accident

Feu de palettes en bois dans un centre de tri, transit et regroupement de déchets non dangereux

N° 56169 - 01/09/2020 - FRANCE - 34 - PIGNAN .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56169/>

À 19h35, un gardien d'un centre de tri, transit et regroupement de déchets non dangereux détecte un feu sur un stock de palettes en bois et alerte les pompiers. Les secours arrivent à 19h45 et se raccordent au réseau d'eau incendie existant au niveau du bois. La matière en feu est prise au godet avec 2 chargeuses d'une entreprise extérieure, étalée à côté pour l'isoler et arrosée par les pompiers. À 22h30, les pompiers quittent le site. Les eaux d'extinction sont confinées sur le site. La société de gardiennage assure une surveillance pendant toute la nuit. Le lendemain, l'exploitant isole le tas de déchets ayant brûlé. Des rondes avec contrôle visuel sont réalisées tout au long de la journée. Les 60 m³ de déchets de bois brûlés issus de l'incendie sont envoyés en traitement dans une installation de stockage de déchets non dangereux.

L'exploitant engage les actions suivantes :

- établissement d'une procédure relative à l'interdiction des apports sur site à partir d'une heure de fin de journée et mise en place d'une surveillance active de la zone pendant 2 heures, en présence sur site des personnels d'exploitation ;
- amélioration de la détection incendie du site ;
- organisation d'une rencontre avec les pompiers pour les associer au retour d'expérience sur cet incendie et échanger sur les mesures de prévention ou protection face aux risques incendie.

Accident

Incendie dans une presse à balles

N° 53711 - 08/04/2019 - FRANCE - 33 - BASSENS .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53711/>

Vers 15h30, un feu se déclare au niveau d'une presse à balles de papiers/cartons dans un centre tri, transit et regroupement de déchets non dangereux. Un chauffeur présent à proximité du bâtiment donne l'alerte. Le personnel intervient avec les moyens d'extinction du site (extincteurs, RIA) et circonscrit l'incendie au niveau de la presse. Les trappes de désenfumage sont actionnées. Les pompiers finalisent l'extinction. Ils quittent le site à 17h30 après un contrôle par thermographie de la presse et de la balle impliquée. Un gardien assure une ronde toute les 2 heures en fin d'après-midi et la nuit suivante.

Une partie de la balle de 800 kg a brûlé.

Selon l'exploitant, un échauffement à l'intérieur de la presse à balles serait à l'origine de l'incendie.

Lors d'une visite sur site le lendemain, l'inspection des installations classées constate plusieurs non-conformités? :

- le sol des aires où sont manipulés les déchets ne sont pas entièrement étanches?;
- le site ne dispose pas de capacité de rétention des eaux d'extinction?;
- le site ne dispose pas d'un système de détection automatique et d'alarme incendie?;
- des déchets plastiques sont entreposés en quantité supérieure au seuil de déclaration (rubrique 2714) dans un bâtiment désaffecté sur une parcelle récemment achetée, sans que l'administration en ait été informée.

Un arrêté de mise en demeure est pris pour exiger la régularisation administrative et la

mise en conformité.

Accident

Incendie de déchets dans une entreprise de recyclage

N° 50596 - 25/10/2017 - FRANCE - 73 - CHAMOIX-SUR-GELON .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50596/>

Vers 15h30, un feu se déclare sur un tas de 70 m³ de déchets de ferraille et plastiques issus de broyage dans une entreprise de recyclage. Ce tas jouxte un stockage de 1 000 m³ de combustible de substitution (CSR) destiné à être retraité. En attendant l'arrivée des pompiers, les opérateurs en charge du broyage attaquent l'incendie avec un RIA et une lance raccordée sur le poteau incendie du site. Arrivés vers 15h50, les pompiers étalent le tas pour favoriser et finaliser l'extinction. Ils évitent la propagation du sinistre à un autre bâtiment. L'incendie est éteint à 16h30. Les déchets incendiés sont regroupés dans 2 bennes de 35 m³ et isolés pour la nuit.

Le volume d'eau d'extinction est estimé à 40 m³. La plus grande partie de cette eau est époncée par le tas de CSR et une légère flaque reste sur la dalle prévue pour faire rétention de la zone concernée.

Une fusée de détresse, provenant d'une benne de déchetterie, se serait déclenchée au moment du broyage.

L'inspection des installations classées se rend sur les lieux le lendemain. Elle constate que les volumes de déchets stockés sur le site excèdent largement les volumes autorisés (11 750 m³ au lieu de 7 500 m³) et que la séparation physique des tas en volume de 1 000 m³ n'est pas respectée. Elle propose au préfet de rédiger un arrêté de mise en demeure demandant à l'exploitant de diminuer les stocks présents et de fractionner les déchets en tas de 1 000 m³ parfaitement séparés les uns des autres avant le 15/12.

Accident

Incendie de déchets de bois dans un centre de tri et transit

N° 50359 - 07/09/2017 - FRANCE - 73 - LA LECHERE .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50359/>



Vers 1 h, un feu se déclare sur un tas extérieur de 6 000 m³ de bois broyé (bois collecté dans les déchetteries, revêtu de vernis, peinture, colle...) dans un centre de tri et transit de déchets. Un tiers alerte les secours. Une cinquantaine de pompiers est mobilisée. Du fait de la localisation du site éloigné de la caserne des pompiers, une partie du matériel est convoyé par voie aérienne. L'extinction est dans un premier temps effectuée avec de l'eau et un additif, puis avec de l'eau seule. Les stockages de déchets non impactés sont évacués à l'aide d'engins pour éviter la propagation. Le panache de fumée se dirige vers plusieurs villages. Les 354 personnes présentes dans 3 écoles et les 100 personnes présentes dans un établissement pour personnes âgées sont confinées. Le préfet publie un communiqué de presse conseillant aux habitants de la vallée de maintenir leurs portes et fenêtres fermées, d'éviter de se déplacer sans nécessité et d'éviter de pratiquer des activités physiques en extérieur. Les pompiers prélèvent des échantillons d'air en plusieurs points, qui montrent une légère présence de formaldéhyde et de benzène. A leur arrivée, les pompiers ferment la vanne de coupure pour confiner les eaux d'extinction. Cependant, une partie s'écoule dans le ruisseau proche du site. Des prélèvements sont effectués en amont et en aval pour

analyses. L'intervention se termine après 3 jours. L'exploitant évacue les déchets brûlés et met en place une surveillance du site. L'activité est maintenue. Les apports de déchets de bois sont reportés vers d'autres installations.

Lors d'une visite d'inspection, plusieurs non-conformités sont constatées et un arrêté de mise en demeure est pris :

- les volumes de bois stockés dépassent les quantités autorisées. Selon l'exploitant, ceci est dû aux apports importants de déchets en août, alors que de nombreux panneautiers (filière de valorisation du bois de classe B) et transporteurs sont en congés ;
- les distances d'éloignement entre les tas de bois et les limites de propriété ne sont pas respectées. Outre l'augmentation des risques de propagation, ceci complique l'accès des secours ;
- la présence d'arbres, et de branches pouvant entrer au contact des tas de bois, a conduit à une amplification de l'incendie ;
- les stockages de bois sont partiellement situés sur des zones non étanches, ce qui peut conduire à l'infiltration d'eaux d'extinction dans le sol.

Le site était à l'arrêt depuis la veille. La dernière ronde de surveillance effectuée en fin de journée n'avait pas permis de détecter d'anomalie. L'exploitant suspecte un acte malveillant, le feu ayant pris en surface du tas. Le talus sur l'une des bordures du site n'est pas clôturé, ce qui peut faciliter les intrusions. La vidéosurveillance ne permet pas d'identifier l'événement initial du départ de feu, la partie du site concernée n'étant pas dans le champ des caméras.

Accident

Feu dans un centre de tri, transit et regroupement des déchets

N° 56278 - 12/07/2020 - FRANCE - 57 - METZ .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56278/>

A 14h45 un dimanche, un opérateur manutentionne des déchets banaux avec un chargeur afin de les regrouper dans une alvéole de stockage. Il observe des fumées dans un tas de déchets repoussés par son engin. Il isole immédiatement le tas et constate son embrasement ainsi qu'un départ de feu dans le stock principal de 50 t. Il contacte les pompiers et procède à l'arrêt des pompes de refoulement du bassin de rétention de 700 m³ afin de confiner les futures eaux d'extinction d'incendie, comme le prévoit les procédures internes. Les pompiers débutent les opérations d'extinction au moyen d'une lance, le feu ne se propage pas et reste confiné à l'enceinte de stockage constituée de blocs modulaires en béton. D'autres pompiers arrivent sur site à 15h35 et prennent le relais de la première équipe avec un camion pompe doté d'un canon à eau d'un débit de 2 000 l/min. En 4 min, la réserve d'eau du camion est vidée. Les pompiers se branchent sur un poteau incendie et poursuivent l'arrosage de la zone. Le feu se réduit et à 15h55, une pelle de manutention et un chargeur sont sollicités pour vérifier l'extinction des déchets. Les pompiers quittent le site à 17h15. Peu après leur départ, l'agent du poste de garde observe sur les écrans de vidéosurveillance quelques flammes dans le tas de déchets incendiés. Il contacte les pompiers qui arrivent vers 18h45. Les secours utilisent un camion pompe et quittent les lieux après 10 min d'intervention. Une heure plus tard, quelques flammèches sont à nouveau visibles. A 23 h, l'agent du poste de garde, après avoir reçu plusieurs alarmes incendie et observé la présence de flammes dans le tas de déchets incendiés, contacte les pompiers pour une troisième intervention. Les pompiers ainsi qu'une patrouille de police arrivent sur les lieux à 23h25, et déploient une lance et arrosent le feu naissant. A 23h40, ils constatent l'absence de flammes et demandent l'assistance d'un conducteur d'engin.

Son intervention dure 15 min. Les pompiers inspectent les déchets au moyen d'une caméra thermique portative pour détecter la présence de points chauds. Les pompiers quittent le site 0h35. L'équipe interne décide de déployer un canon à eau débitant 50 l/min pour arroser les déchets incendiés afin de supprimer tout risque de reprise de feu.

Sur les 50 t de déchets présents, 36 ont brûlés et sont traités dans une ISDND. Toutes les eaux d'extinction ont été confinées et stockées dans le bassin de rétention puis, après analyse, sont pompées et traitées par des entreprises spécialisées. A la fin de l'évènement, le bassin de rétention était rempli à 40% de sa capacité. Une légère dégradation en surface des blocs béton constituant les murs de l'alvéole de stockage est constatée.

L'hypothèse d'une autocombustion, favorisée par la période estivale, est privilégiée par l'exploitant pour expliquer le départ de feu.

L'exploitant met en place une affiche dans les déchèteries spécifiant l'interdiction des déposer des cendres ou des braises incandescentes.

Accident

Incendie dans un centre de tri de déchets non dangereux

N° 54341 - 05/09/2019 - FRANCE - 28 - LUCE .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54341/>

Vers 17h40, dans un centre de tri, transit et regroupement de déchets non dangereux (DIB), un feu se déclare sur un tas de déchets triés. En raison du vent, l'incendie se propage aux alvéoles de déchets situées à proximité. Un employé d'une entreprise voisine alerte les pompiers. Dans le même temps, un salarié de l'agence situé dans la même rue alerte le personnel qui arrive sur site à 17h45. Un panache de fumée noire est visible à plusieurs kilomètres des lieux. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité. Par précaution, le personnel de l'entreprise voisine déplace ses camions. Arrivés à 18 h, les pompiers éteignent l'incendie après 2 h d'intervention. Les déchets brûlés sont étalés à l'aide d'une chargeuse et arrosés. La circulation est interrompue dans l'impasse menant au site jusqu'à 22 h. Une surveillance est mise en place jusqu'au lendemain matin. L'étalement et l'arrosage des déchets se poursuivent le lendemain.

Le personnel avait quitté le site à 16 h à la fin de poste. Il n'y a eu aucun blessé. La quantité de déchets concernés est estimée à 100 t. Ces déchets brûlés sont évacués en filière d'élimination appropriée après refroidissement total.

Selon la police, un acte de malveillance pourrait être à l'origine du sinistre.

Accident

Incendie de déchets de bois dans un centre de tri, transit, regroupement de déchets

N° 55064 - 01/08/2019 - FRANCE - 30 - MARGUERITTES .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55064/>

Dans un centre de tri, transit, regroupement de déchets non dangereux, un feu se déclare, peu après 7 h, lors du déversement sur la plateforme, d'une benne de bois provenant d'une déchetterie. L'agent réceptionnaire identifie l'incendie, fait sortir le camion de la zone et alerte les secours. Il attaque les flammes avec les extincteurs et l'eau de la borne incendie. Arrivés à 7h20, les pompiers maîtrisent l'incendie à 7h40. Ils arrosent la zone proche de

l'incendie avant de quitter le site vers 8h15.

La quantité de bois brûlés est estimée à 0,5 t. Le stock de bois est inférieur aux volumes autorisés et les évacuations se font régulièrement. Une surveillance accrue du stock est en place depuis le début de la période estivale avec le passage de la caméra thermique tous les soirs en fin de poste. L'exploitant diffuse un mail d'information auprès de la collectivité afin d'augmenter leur vigilance sur la qualité des déchets mis en benne.

Accident

Incendie de déchets dans une entreprise de traitement de déchets non dangereux

N° 53996 - 13/07/2019 - FRANCE - 73 - CHAMOIX-SUR-GELON .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53996/>



Vers 9h50, dans une entreprise de traitement de déchets non dangereux, un feu se déclare sur un tas de plastique. Un panache de fumées est visible de loin. L'incendie se propage à un chapiteau abritant un convoyeur/compacteur. Les pompiers mettent en place 5 lances à eau. En raison de l'insuffisance du réseau d'eau, ils aspirent l'eau dans le cours d'eau voisin. La zone incendiée est sous rétention : les eaux d'extinction peuvent être réutilisées. La propagation à un tas de 1 200 m³ est évitée. L'incendie est circonscrit vers 14h25. Les déchets sont décompactés par fragmentation du tas avec une pelle mécanique, tandis que le noyage se poursuit. Pour plonger les matières décompactées et les refroidir, 2 piscines sont installées. L'incendie est éteint le lendemain vers 6h30. L'exploitant assure des rondes de surveillance.

Un pompier est légèrement blessé à la cheville. L'incendie impacte 800 m³ de déchets.

La présence d'une fusée de détresse au milieu des déchets pourrait être à l'origine du sinistre.

Un feu s'est déjà déclaré sur le site en 2017 (ARIA 50596).

Accident

Incendie dans un centre de tri des déchets

N° 54418 - 30/06/2019 - FRANCE - 51 - BETHENY .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54418/>

Vers 20h30, dans un centre de regroupement et de tri de déchets de bois en cessation d'activité, un feu se déclare dans une zone de stockage de 3 000 m³. Un périmètre de sécurité de 200 m est mis en place. Les eaux d'extinction sont dirigées vers un bassin de rétention. Les effets du sinistre sortent du site en enflammant une partie des terres agricoles voisines.

L'accident est intervenu pendant une période de très fortes chaleurs et le site, censé être en cessation d'activité, ne disposait plus de moyens de lutte contre l'incendie.

Accident

Incendie dans un centre de regroupement de déchets non dangereux

N° 53739 - 07/06/2019 - FRANCE - 73 - ENTRELACS .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53739/>

Vers 17 h, dans un centre de tri/transit/regroupement de déchets non dangereux, un employé constate un départ de feu à proximité immédiate d'une benne de déchets verts. Il intervient avec un extincteur mais sans succès. D'autres entreposages de déchets (cartons, plastiques...) sont atteints. Les pompiers éteignent l'incendie vers 20 h. Assistés des employés, ils ouvrent et refroidissent les balles de cartons incandescentes jusqu'au lendemain matin.

L'incendie impacte 80 balles de cartons, 40 balles de plastiques et 90 m³ de déchets en attente de tri. Les eaux d'extinction sont confinées sur site.

L'analyse des enregistrements de vidéosurveillance montre que le départ de feu s'est produit dans des résidus de cartons emportés par le vent et blottis en bordure de la benne de déchets verts.

Un incident est déjà survenu sur le site quelques mois auparavant (ARIA 52925).

Accident

Incendie dans une installation de transit de déchets non dangereux

N° 52409 - 05/09/2018 - FRANCE - 18 - ORVAL .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52409/>

Dans une installation de transit de déchets, un feu se déclare sur un tas de déchets issu d'un précédent incendie datant du 31/08 (ARIA 52422). Les pompiers arrosent le volume préalablement étalé par les employés. Le massif de déchets est confiné sous une épaisseur d'argile afin de supprimer le risque de reprise.

Selon l'exploitant, le départ de feu pourrait être lié à la présence de produits chimiques parmi les déchets non dangereux. Un échange téléphonique est effectué par l'exploitant avec le client fournisseur des déchets, afin de lui rappeler l'importance du tri en amont.

Accident

Incendie dans un centre de valorisation organique de déchets

N° 49918 - 30/05/2017 - FRANCE - 06 - LE BROU .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/49918/>

A 14 h, un feu se déclare dans le stockage des déchets issus de la collecte sélective dans une usine de valorisation organique de déchets. Les employés éteignent l'incendie. Les déchets brûlés sont déplacés et intégrés au circuit de transit des déchets ultimes, expédiés vers une installation d'incinération.

Le départ du feu est dû à l'amorçage d'une fusée de détresse se trouvant dans les déchets. Sa présence vient d'une erreur de tri d'un usager. L'exploitant prend contact avec une société spécialisée pour enlever et traiter la fusée de détresse. Les déchets brûlés sont traités en incinération.

Accident

Incendie dans un centre de tri des déchets

N° 51565 - 16/05/2018 - FRANCE - 18 - BOURGES .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51565/>

Vers 22h30, dans un centre de tri, un feu se déclare sur un stock de 350 t de déchets issus de la collecte sélective (papier, carton, plastique, acier, aluminium) dans un bâtiment de 2 760 m². La détection incendie se déclenche et alerte la société de gardiennage, qui prévient les secours et l'exploitant. Un important panache de fumées se dégage. L'alimentation électrique est coupée. L'exploitant évacue un stockage de bois et des balles de déchets situés à proximité pour éviter toute propagation. Les 63 pompiers arrosent le bâtiment et protègent les installations proches (stockage de papiers-cartons). Après avoir vidé le bassin incendie du site de 450 m³, ils doivent tirer une ligne jusqu'à un poteau incendie situé sur la voie d'accès au site. Les trappes de désenfumage en toiture ne s'ouvrent pas. L'exploitant réalise 2 trouées dans les murs pour ventiler le bâtiment. Les déchets sont sortis du bâtiment à l'aide de chargeuses, puis arrosés par les pompiers. L'intervention se termine le surlendemain vers 14 h. Les eaux d'extinction sont contenues dans la rétention du site.

L'intégralité des déchets présents (déchets en attente de tri et déchets triés) a été touchée par l'incendie, mais tous ne se sont pas consumés. Les déchets brûlés sont évacués vers une installation de stockage. Le bâtiment abritant la chaîne de tri est fortement endommagé. Les installations de tri et les bureaux sont détruits. Les employés sont affectés à d'autres postes du site et sur un autre site. Les flux de déchets entrants sont orientés vers d'autres centres de tri.

Accident

Incendie dans un centre de tri et transit de déchets

N° 51483 - 05/05/2018 - FRANCE - 78 - THIVERVAL-GRIGNON .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51483/>

A 17h30, dans un centre de tri et transit de déchets, un feu se déclare dans un bâtiment semi-ouvert de 1 000 m² contenant 100 m³ de rembourrés et de matelas compressés. Le gardien du site prévient les pompiers. Le service ferroviaire est prévenu que les fumées se dirigent vers les voies ferrées voisines. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide de lances. Un tractopelle de l'entreprise est utilisé pour étaler les déchets. Les eaux d'extinction sont confinées dans le bassin de rétention. Le départ de feu serait lié à l'échauffement d'un déchet.

Accident

Incendie dans un centre de collecte de déchets non dangereux

N° 55912 - 16/08/2020 - FRANCE - 83 - LA SEYNE-SUR-MER .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55912/>

Vers 4h30, un feu se déclare dans un stock de 300 m³ de déchets dans un entrepôt de 1 000 m² et 10m de haut dans un centre de collecte de déchets non dangereux. Les pompiers maîtrisent l'incendie à l'aide de lances. Le feu est éteint 2 heures plus tard.

L'origine de cet incendie est inconnue.

Accident

Feu dans un centre de collecte de déchets non dangereux

N° 56418 - 18/07/2020 - FRANCE - 77 - SIVRY-COURTRY .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56418/>

Vers 11 h, un feu se déclare sur 600 m³ de déchets de bois et de pneumatiques dans un centre de collecte de déchets non dangereux. Une épaisse fumée se dégage. L'incendie menace un stockage de bouteilles de gaz et une habitation, induisant l'évacuation d'une famille. La départementale à proximité est coupée et 300 personnes sont confinées.

L'inspection des installations classées se rend sur place et constate que :

- les eaux d'extinction se sont répandues sur le sol non-étanche du site ;
- des récipients de stockage d'huiles usagées, entreposés sur un sol non-étanche se sont renversés sur le sol ;
- une partie des eaux d'extinction s'est écoulée en dehors du site.

De plus l'entreprise ne satisfait pas aux dispositions de l'arrêté de mise en demeure ainsi que de l'arrêté suspendant les activités du site de 2019. La quantité de déchets stockée est également au-dessus des seuils autorisés et l'exploitant ne dispose pas d'autorisation environnementale. L'inspection propose au préfet d'ordonner à l'exploitant de cesser définitivement le fonctionnement des installations et de remettre en état les lieux. Il est également demandé à l'exploitant la réalisation d'un diagnostic environnemental et sanitaire des effets de l'écoulement des eaux d'extinction ainsi que les mesures de gestion associées. Pour la non-teneur du registre des déchets, une amende de 750 EUR est appliquée.

Accident

Feu de déchets verts dans un centre de récupération de déchets

N° 52007 - 28/07/2018 - FRANCE - 06 - PEGOMAS .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52007/>

Vers 2 h, un feu se déclare sur un stockage de déchets verts et déchets de bois dans un hangar de 2 500 m³ d'un centre de récupération de déchets non dangereux. Un important panache de fumées se dégage sur l'agglomération voisine. Les services de l'électricité coupent l'électricité du site. Les pompiers circonscrivent l'incendie vers 6 h. Des tractopelles de la société sont utilisés pour fractionner les tas de déchets et parfaire l'extinction. Vers 9 h, la police informe la population et demande son confinement dans un rayon de 200 m. La Cellule Mobile d'Intervention Chimique réalise des prélèvements d'air. L'intervention se termine vers 18 h. Une ronde est effectuée vers 22 h. Le lendemain matin, un contrôle à la caméra thermique est effectué. Les eaux d'extinction confinées dans les bacs de rétention sont pompées.

L'incendie a percé la toiture du bâtiment à structure métallique. Un broyeur à végétaux est détruit et 2 000 m³ de déchets ont brûlé. Pour 2 mois, 25 personnes sont en chômage technique.

Un incendie est déjà survenu sur ce site en 2015 (ARIA 47204).

Accident

Feu de déchets dans un centre de tri

N° 56932 - 25/08/2020 - FRANCE - 68 - SAUSHEIM .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56932/>



Vers 15 h, un feu de déchets banals et de papiers de 100 m³ attenant à un bâtiment de stockage de 400 m² se déclare dans un centre de tri. Le sinistre se situe à l'air libre dans 4 cellules de stockage béton. Les pompiers mettent en place 4 lances de plain-pied. L'incendie baisse d'intensité et ne menace plus le bâtiment adjacent. Les fumées se plaquent en partie basse. Vers 16h30, le feu est circonscrit à l'aide de 5 lances alimentées par le réseau d'eau urbain. Les opérations de déblais débutent avec un engin de l'entreprise pour l'étalement et le noyage des déchets. La circulation est coupée sur la rue attenante. Les gestionnaires des réseaux de gaz et d'électricité coupent l'alimentation des fluides. L'exploitant retire les déchets non impactés. Un pompier, suite à un malaise, est transporté à l'hôpital. Les eaux de ruissellement sont contenues dans la rétention dédiée à cet effet.

Accident

Incendie sur une plateforme de tri d'un centre de stockage de déchets non dangereux

N° 55811 - 28/07/2020 - FRANCE - 38 - SAINT-QUENTIN-SUR-ISERE .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55811/>

À 21h40, un feu se déclare dans des débris de déchets industriels dans le secteur de tri d'un centre de stockage de déchets non dangereux. 400 m³ de déchets brûlent. Les eaux d'extinction sont évacuées dans un bac de rétention.

Accident

Incendie dans un centre de collecte de déchets non dangereux

N° 50467 - 02/06/2017 - FRANCE - 76 - LE HAVRE .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50467/>

Vers 4 h, un feu se déclare dans une zone de stockage de déchets plastiques dans un centre de tri et de conditionnement de plastiques et de cartons valorisables. Le stockage est accolé au bâtiment d'exploitation. La détection incendie du bâtiment s'active. L'exploitant utilise les extincteurs pour maîtriser l'incendie à l'extérieur. Il humidifie les stocks de déchets présents à l'intérieur à l'aide de RIA. Le site étant sous rétention, les eaux d'extinction sont retenues puis pompées. Les pompiers quittent les lieux vers 9h30. Cependant, des fumerolles détectées en partie haute du bâtiment les obligent à intervenir de nouveau jusqu'à 15h30.

Le feu a détruit les tôles ondulées en façade du bâtiment ainsi que du câblage électrique.

Accident

Incendie sur une plateforme de tri d'un centre de stockage de déchets non dangereux

N° 53871 - 26/06/2019 - FRANCE - 38 - SAINT-QUENTIN-SUR-ISERE .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53871/>

En début de soirée, dans une installation de stockage de déchets non dangereux, un feu

embrase 600 m³ de déchets sur la plateforme de tri de l'installation. Les pompiers éteignent l'incendie. Les alvéoles de stockage du site ne sont pas touchées.

En 2017, un incendie a déjà eu lieu sur ce site (ARIA 49842).

Accident

Incendie d'un centre de collecte des déchets

N° 56107 - 26/08/2020 - FRANCE - 69 - VILLEFRANCHE-SUR-SAONE .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/56107/>

Vers 15h30, un feu se déclare dans un bâtiment à usage de recyclage de cartons et plastiques dans un centre de collecte des déchets non dangereux. Les 3 ouvriers présents sont évacués. Les pompiers éteignent l'incendie qui touche 600 m² du bâtiment sur 8 m de haut. L'autre partie du bâtiment est préservée.

Accident

Incendie dans un centre de tri, transit, regroupement de déchets non dangereux

N° 55026 - 03/02/2020 - FRANCE - 78 - RAMBOUILLET .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55026/>

Vers 3h20, un feu se déclare sur 50 m³ de déchets dans un bâtiment de 10 500 m² d'un centre de tri, transit, regroupement de déchets non dangereux. L'alerte est donnée par l'alarme incendie. Les pompiers interviennent à l'aide de lances. L'incendie endommage 200 m² de bâtiment détruisant un engin de manutention et une partie des stocks d'emballages triés et un morceau du toit de l'entreprise.

Accident

Incendie dans un bâtiment de tri des déchets

N° 54452 - 02/10/2019 - FRANCE - 26 - ROUSSAS .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54452/>

Vers 16 h, un feu se déclare sur un tas de déchets papiers, cartons et plastiques de 80 m³ dans le bâtiment de tri de déchets en charpente métallique de 1 000 m² d'une installation de stockage de déchets non dangereux. Les déchets sont extraits à l'aide d'un chargeur du site. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide de 3 lances à eau. Le sinistre est circonscrit au bâtiment.

Accident

Incendie dans un centre de tri et transit de déchets

N° 53431 - 04/04/2019 - FRANCE - 67 - ROSHEIM .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53431/>

Vers 14h15, dans un centre de tri et transit de déchets non dangereux, un feu se déclare sur un stockage de déchets plastiques de 100 m³ dans un hall ouvert de 400 m². Les pompiers maîtrisent l'incendie à l'aide de 4 lances mousse. Un tractopelle de l'entreprise est utilisé pour étaler les déchets. L'incendie est éteint vers 18 h. Pour prévenir toute

reprise de feu, une ronde est effectuée toutes les heures par une entreprise spécialisée jusqu'au lendemain matin.

Résultats de la recherche "Accidentologie / rubrique 2791" sur la base de données ARIA - État au 18/05/2021

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "Accidentologie / rubrique 2791":

Accident

Incendie dans un centre de traitement de déchets non dangereux

N° 55948 - 18/08/2020 - FRANCE - 73 - CHAMOIX-SUR-GELON .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55948/>

Vers 9h40, un feu se déclare en sortie d'un broyeur en fonctionnement sur la ligne de production de combustibles solides de récupération (CSR) d'un centre de traitement de déchets non dangereux. L'incendie se propage par le tapis de convoyage au stock de déchets issus de déchets d'équipement d'ameublement (DEA) broyés de 400 m³. L'exploitant déploie une lance incendie et deux RIA, ferme les vannes d'isolement des eaux d'extinction incendie et appelle les pompiers. Des tapis isolants sont mis en place sur les regards avaloirs. Les pompiers attaquent le feu pour arroser le tas de déchets. Ils mettent en place une ligne d'aspiration dans le GELON au niveau de la plateforme de pompage prévue à cet effet. Les tas sont séparés pour éviter tout risque de propagation. L'incendie est éteint vers 11h.

Une partie de l'abri de la zone de pré-broyage est détruite. De faibles dégâts sont constatés sur le broyeur. Le traitement des déchets reprend partiellement 9 jours plus tard. Les stocks faibles et l'écartement des tas a permis d'éviter la propagation du feu et a facilité l'arrivée et l'installation rapide des services de secours au plus proche du feu.

A la suite de l'événement l'exploitant :

- isole la zone de pré-broyage ;
- met en place des blocs béton pour structurer les différents emplacements de stockage ;
- forme son personnel à la manipulation des moyens de lutte contre l'incendie ;
- met en place des moyens de lutte contre l'incendie complémentaires ;
- prévoit un dispositif renforcé en période de canicule.

Accident

Incendie sur un trommel dans un centre de tri de déchets

N° 54021 - 16/07/2019 - FRANCE - 69 - RILLIEUX-LA-PAPE .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/54021/>



Vers 13h40, dans un centre de tri, des employés détectent de la fumée au niveau d'un trommel (trieur rotatif). Ils constatent un départ de feu sur un tapis sous le trommel ainsi que plusieurs foyers sur les convoyeurs d'alimentation du process. Ils coupent l'électricité, arrêtent la ligne et attaquent les différents foyers à l'aide de RIA. Le personnel (31 personnes) est évacué et les pompiers appelés. A leur arrivée vers 14 h, le sprinklage se déclenche et se révèle efficace. Les pompiers gèrent l'extinction d'un feu couvant entre l'isolation et le toit. Ils quittent le site vers 19 h. Une surveillance est mise en place par l'exploitant jusqu'au lendemain matin. Les eaux d'extinction sont pompées.

Des déchets issus de la collecte sélective ainsi que les bandes des convoyeurs en caoutchouc ont brûlé. L'installation est arrêtée pendant 3 semaines au cours desquelles les employés sont au chômage technique. Les dommages matériels s'élèvent à 200 000 EUR et les pertes d'exploitation à 300 000 EUR.

Selon l'exploitant, l'incendie pourrait être lié au passage dans l'alimentation du process d'un déchet non conforme de type pétard ou feu d'artifice (l'accident étant survenu juste après le 14 juillet) ou encore d'une batterie ou d'un liquide inflammable.

Suite à l'accident, l'exploitant :

- refond les modes opératoires et documents fournis aux pompiers pour les rendre plus précis ;
- sensibilise ses employés sur l'importance de couper l'électricité et d'arrêter la ligne au plus tôt ;
- met en place des RIA sur les passerelles hautes ;
- envisage la mise à disposition d'équipements de type ARI et des formations associées (pour intervenir malgré le dégagement de fumées noires liées à la combustion des bandes caoutchouc) ;
- envisage la mise en place d'un déclenchement manuel du sprinklage afin de ne pas avoir à attendre la montée en température de la cellule mercure (permettant le déclenchement automatique) ;
- prévoit de réaliser des exercices plus fréquemment.

Accident

Incendie généralisé dans un centre de collecte de déchets non dangereux

N° 55569 - 29/05/2020 - FRANCE - 50 - DONVILLE-LES-BAINS .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55569/>



Vers 14h15, un feu se déclare sur un tas de cartons en vrac à l'extérieur du bâtiment de tri d'une déchetterie de 5 000 m². Sous l'action d'un vent jusqu'à 40 km/h, l'incendie se propage aux différentes zones du site, notamment des déchets dangereux et des déchets de métaux. Un important panache de fumées, visible à plusieurs kilomètres, se dégage en direction de la mer. Ces fumées intoxiquent plusieurs employés. Les 140 élèves d'une école primaire à proximité sont confinés. La préfecture recommande aux riverains de se confiner et les habitations exposées sont évacuées. Les pompiers mettent en sécurité et refroidissent 4 bouteilles d'acétylène. Ils maîtrisent l'incendie à l'aide de 7 lances vers 18h20. Les foyers résiduels sont éteints en alternant l'usage d'eau, de mousse et d'une pelle mécanique. Les eaux d'extinction sortent du site avec un risque de pollution du BOSQ en partie basse du site. L'exploitant aménage un fossé de récupération dans des parcelles extérieures et sollicite une entreprise pour pomper 4 000 m³ d'eaux d'extinction vers un bassin d'orage situé à 500 m à l'extérieur du site. Deux prélèvements atmosphériques au plus près du foyer et à la retombée du panache se révèlent négatifs. L'incendie est éteint 4 jours plus tard. Des prélèvements des eaux d'extinction sont réalisés dans les 48 heures après le début de l'incendie. Les premiers éléments démontrent une absence de pollution. L'incendie détruit la quasi-totalité du site.

L'incendie brûle 4 t de batteries automobiles au plomb. 49 personnes sont en chômage technique. Les propriétaires des parcelles voisines sont prévenus de ne pas laisser pâturer les animaux.

Au moment du départ de feu, l'installation de tri des papiers, cartons, plastiques était en cours de réparation. Du personnel de la maintenance était en train de réaliser une soudure par point chaud. Un mouchoir a pris feu sur le tapis d'alimentation. Un des employés a sorti le mouchoir pour l'éteindre avec le pied à l'extérieur du bâtiment. Le départ de feu s'est produit 15 minutes après cette opération. Selon l'exploitant, l'incendie pourrait être lié au fait que le mouchoir n'ait pas été complètement éteint. L'inspection des installations

classées relève que la quantité de déchets dangereux présents sur le site au moment du sinistre dépassait la quantité maximale autorisée.

A la suite de l'incendie, l'exploitant prévoit de :

- renforcer les moyens d'extinction incendie sur le nouveau centre de tri et pour la réhabilitation du site ;
- renforcer les formations du personnel sur l'utilisation des moyens d'extinction incendie ;
- renforcer les sensibilisations sécurité et les exercices incendie ;
- formaliser les procédures et instructions sur les consignes de sécurité.

Accident

Dégagement de fumées sur une plateforme de traitement de sables de fonderie

N° 51979 - 26/07/2018 - FRANCE - 45 - CHAINGY .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51979/>

A 9h50, un dégagement de fumée se produit sur la plateforme de traitement de sables de fonderie d'un centre de tri. L'alerte est donnée par un opérateur. Son responsable et lui utilisent les moyens d'extinction disponibles pour stopper le dégagement de fumée. Vers 10 h, l'évènement est terminé.

Le feu a pris au niveau d'un équipement, le perceuse. Le dégagement de fumées a été produit par l'échauffement de courroies tournantes suite au blocage de la roue. Un bourrage de la trémie, encombrée par les sables de fonderie en cours de traitement, est à l'origine de ce blocage.

La production est arrêtée pendant 2 jours dans l'attente de la réception de pièces détachées de remplacement (courroies).

Plusieurs incendies sont déjà survenus sur ce site (ARIA 50838, 47513, 39823).

Accident

Incendie dans un centre de tri et de compostage des déchets

N° 50605 - 27/10/2017 - FRANCE - 72 - ECORPAIN .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50605/>



Un feu se déclare dans un centre de tri et de compostage des déchets de 2 000 m². Vers 7h10, un opérateur sent une odeur de brûlé en pénétrant dans le bâtiment process pour réaliser les contrôles avant démarrage de l'installation. Il aperçoit des flammes au niveau du convoyeur d'affinage à 6 m de hauteur. Le personnel est évacué. Les pompiers combattent différents départs de feu toute la journée, notamment sur la partie bio-filtre. Une fumée importante se dégage. Les secours restent sur place jusqu'à 13 h le 28/10. Ils reviennent le lendemain à la suite d'un nouveau départ de feu. Les fumées dues à la combustion lente des déchets persistent longtemps après extinction.

Les eaux d'extinction, confinées sur le site, rejoignent la première lagune. Une entreprise spécialisée la vide pour éviter son débordement. Un rejet noirâtre et odorant est constaté dans le fossé reliant les 2 lagunes

La société exploite une usine de tri mécano-biologique. Les déchets sont placés dans un tube de pré-fermentation

au bassin tampon. Ce rejet provient d'un défaut de l'obturateur gonflable censé boucher une canalisation reliant la lagune au bassin tampon. La fuite est maîtrisée. Le personnel pompe les eaux polluées du bassin tampon pour traitement ultérieur. La 2ème lagune est également vidée.

Le bâtiment est détruit ainsi que le bio-filtre et les ventilateurs de la désodorisation. Les équipements, les convoyeurs et les armoires électriques ont brûlé. Le tri mécano-biologique est hors-service. Le tube de pré-fermentation doit être vidé des déchets en cours de traitement, 475 t de compost sont détruites ; 3 employés sont en chômage technique.

L'incendie est parti d'une cellule de refus de tri métallique, au sol, sous le convoyeur. Au regard des masses de métaux fusionnés retrouvées à cet endroit, la température a pu monter au-dessus de 1 200 °C. La cause n'est pas identifiée, les experts avancent l'hypothèse d'une possible montée en température de piles au lithium.

Dans l'urgence, les bennes de collecte sont détournées sur l'incinérateur du Mans, mais ce mode de fonctionnement ne peut perdurer. Les jours suivants, l'usine reçoit les ordures ménagères sur son site avant de les envoyer pour incinération au Mans. Pour éviter de stocker ces déchets sur l'aire de manoeuvre des camions bennes, les installations de réception sont modifiées (2 fosses sous abri et fermées). Les convoyeurs sont modifiés pour alimenter la zone de chargement des camions et non plus le tube de pré-fermentation.

Un arrêté est pris par le Préfet, demandant notamment à l'entreprise de :

- mettre son site en sécurité (interdiction d'accès à la partie sinistrée, surveillance du site) ;
- démolir les structures fragilisées ;
- évacuer les déchets vers des installations autorisées ;
- évaluer l'impact environnemental du sinistre ;
- revoir la gestion des eaux (lagune isolée du fossé, procédure de surveillance des niveaux et d'intervention en cas de débordement...).

et y séjournent 4 jours. Après tri et déferrailage, ils séjournent 3 semaines dans des tunnels de fermentation, puis 5 semaines dans les casiers de maturation. Le compost est ensuite affiné et stocké (jusqu'à 2 000 t) en andains de 3 m de hauteur sur une dalle bituminée à l'extérieur de l'usine.

Accident

Incendie dans un centre de collecte de déchets non dangereux

N° 55674 - 25/06/2020 - FRANCE - 56 - NIVILLAC .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55674/>

Vers 13h30, un feu se déclare dans un entrepôt de 900 m² de structure métallique dans un centre collecte de déchets non dangereux. Prévenu par une alarme, un agent de service se rend sur le site et constate des flammes déjà importantes. Le directeur d'exploitation présent sur le site alerte les pompiers. L'incendie intéresse 2 alvéoles de déchets tout-venant sur 250 m². Le site est évacué. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide de 4 lances vers 17h30. Les eaux d'extinction sont retenues sur site.

Accident

Incendie dans un centre de tri et transit de déchets

N° 53375 - 06/03/2019 - FRANCE - 06 - VILLENEUVE-LOUBET .

E38.11 - Collecte des déchets non dangereux

<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/53375/>

Vers 13h15, un feu se déclare au niveau du broyeur à bois dans la zone biomasse d'un centre de tri et transit de déchets. L'incendie est maîtrisé grâce à 2 lances incendie à 14 h. Le broyeur éloigné du tas de bois est arrosé en continu. Les pompiers n'ont pas à intervenir. Une surveillance est mise en place pendant la nuit. Les eaux d'extinction (très faibles quantités) restent dans la zone de biomasse et n'arrivent pas jusqu'au bassin des eaux pluviales.

ANNEXE 2 – ANALYSE DU RISQUE Foudre

Rapport d'analyse du risque foudre

N° D5789989-2101- R001

Référence client | Aucun



Installation de protection contre la foudre (I.P.F.) en ICPE visée par l'arrêté du 04-10-2010 modifié - **Analyse du Risque Foudre (ARF)**

Entreprise | CAP ECO RECYCLING
31, avenue du cœur de l'Ouest
44390 PUCEUL



Adresse de facturation | CAP ECO RECYCLING
31, avenue du cœur de l'Ouest
44390 PUCEUL

Lieu de vérification | CAP ECO RECYCLING
31, avenue du cœur de l'Ouest
44390 PUCEUL

Périodicité | Néant

Dates de vérification | 21/05/2021

Représentant de l'entreprise | Mme Cécile FRAISSE

Intervenant(s) DEKRA | Mr Julien KOSSMANN

Pièces jointes | Aucune

Date du rapport | Ce rapport dématérialisé au format « .pdf » a été édité en 1 exemplaire et envoyé le 30/08/2021.



DEKRA Industrial Process Support
8 Bis rue Daniel Mayer
37100 TOURS
F.+33 (0)2 47 05 23 23
Siret : 433250834 RCS Limoges



Avertissements

Cette Analyse du Risque Foudre (A.R.F) est réalisée selon la norme NF EN 62305-2. La version 2006 de cette norme est actuellement rendue d'application obligatoire par l'arrêté du 04-10-2010 modifié, pour certaines ICPE. La liste des rubriques visées figure à l'article 16 de cet arrêté.

La méthode d'évaluation du risque foudre décrite est purement calculatoire et basée sur les principes des probabilités mathématiques. Les valeurs numériques nécessaires aux calculs sont déterminées pour les paramètres pertinents à partir des éléments de l'Etude Des Dangers (E.D.D), notamment des scénarios d'accidents.

Les résultats obtenus peuvent être différents des résultats de la précédente Analyse du Risque Foudre (A.R.F) réalisée, suivant la mise à jour de l'Etude Des Dangers (E.D.D).

Cette A.R.F représente l'état des techniques et des connaissances au jour de son établissement. Elle est établie en toute bonne foi et peut être sujette à des modifications en fonction de l'évolution des techniques, des connaissances et des réglementations.

En raison de la nature même du risque et du manque de connaissances sur le phénomène naturel qu'est la foudre, la probabilité d'effets de la foudre sur une installation ne peut jamais être réduite à 0. Comme dans toute analyse de risques, on ne peut donc garantir l'efficacité totale des mesures qui sont prises en protection foudre.

En conséquence, la responsabilité de DEKRA en cas de foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée au-delà de cette analyse.

Ce rapport ne constitue nullement l'étude technique de protection contre la foudre découlant de l'ARF. Cette ARF n'indique pas de solution technique.

Les principes de protection, lorsqu'il y en a, proposés dans ce rapport, ne sauraient constituer des solutions uniques permettant de protéger les structures et bâtiments étudiés. Ils représentent un des moyens d'atteindre l'objectif fixé ; toutes autres solutions techniques équivalentes pouvant être adoptées.

Historique du document

Version	Date	Rédacteur	Objet de la modification
Initiale	Voir page de garde	Voir page de garde	Création de ce rapport

Si ce rapport a fait l'objet d'une réédition, nous vous recommandons de détruire les versions antérieures au dernier indice édité.

Le non-respect de cette mesure peut entraîner l'utilisation d'une version erronée du dit rapport, qui est susceptible de vous être préjudiciable.

Sommaire

1	PRESENTATION DU SITE	5
1.1	IMPLANTATION DU SITE ETUDIE.....	5
1.1.1	Situation géographique.....	5
1.1.2	Situation kéraunique.....	6
1.1.3	Incidents connus liés à la foudre.....	7
1.1.4	Situation géologique.....	7
1.2	ACTIVITES PRINCIPALES DU SITE.....	7
2	PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre.....	8
2.1	CONTEXTE DE REALISATION.....	8
2.1.1	Objectifs de l'Analyse du Risque Foudre.....	8
2.1.2	Identification des installations concernées.....	8
2.2	MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION.....	9
2.2.1	Documents liés au site étudié produits par l'exploitant.....	9
2.2.2	Textes de références.....	11
2.3	HYPOTHESES DE TRAVAIL.....	12
3	CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre.....	13
4	ANALYSE DES CONSTRUCTIONS A PROTEGER.....	14
4.1	DESCRIPTION DE LA STRUCTURE.....	14
4.1.1	Nature de la construction.....	14
4.1.1.1	Enveloppe.....	15
4.1.1.2	Modélisation.....	15
4.1.2	Protection existante de la structure contre la foudre.....	16
4.1.2.1	Effets directs (Paratonnerres, ...).....	16
4.1.2.2	Effets indirects (Parafoudres, ...).....	16
4.1.3	Nature des activités et des produits dans la structure.....	16
4.1.3.1	Activités et équipements de travail.....	16
4.1.3.2	Produits mis en œuvre et leurs stockages.....	17
4.1.3.3	Dispositions prise pour réduire les conséquences d'un feu.....	18
4.1.4	Événements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre, en lien avec l'étude des dangers.....	18
4.1.5	Événements redoutés sur les éléments de sécurités, dus aux effets de la foudre.....	19
4.1.6	Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure.....	19
4.1.6.1	Courants forts.....	19
4.1.6.2	Courants faibles.....	19
4.1.7	Réseaux de terre et équipotentialités.....	20
4.1.8	Effectifs, durée de présence du personnel et évaluation des pertes.....	20
4.1.9	Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine.....	21
4.1.9.1	Comparaison avec le risque tolérable.....	21
4.1.10	Conclusion pour cette structure.....	21
5	ANNEXES.....	22
5.1	FEUILLE DE CALCULS.....	22
5.1.1	Structure(s).....	24
5.2	GLOSSAIRE.....	27
5.3	METHODOLOGIE.....	29

5.3.1	Obligations réglementaires	29
5.3.2	Principe de l'ARF	31
5.4	CERTIFICAT F2C.....	33



1 PRESENTATION DU SITE

1.1 IMPLANTATION DU SITE ETUDIE

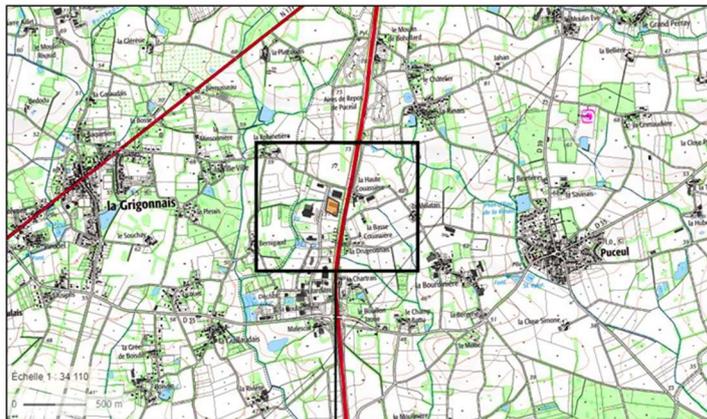
Identité sociale :	CAP ECO RECYCLING
Forme juridique :	SASU
Adresse de l'établissement :	21 avenue du Cœur de l'Ouest 44390 PUCEUL
Tél :	02 40 87 16 00
Siège Social :	Idem
Capital social :	30 000€
Code NAF :	3811Z
SIRET :	832 459 887 00028

1.1.1 Situation géographique

L'établissement étudié est situé sur la commune de

Le site de la société CAP ECO RECYCLING se situe au sein du parc d'activité de l'Oseraye, à l'Ouest de Puceul.

Cette commune se situe dans le département de la Loire Atlantique, à environ 25 km au Nord de Nantes. Le relief est très peu accidenté dans le secteur avec une altitude au niveau du site autour de 72 m NGF. L'extrait de carte IGN ci-après localise l'emplacement du site.



Les abords du site sont occupés par des activités industrielles et des terrains agricoles. Ainsi, le voisinage du site est :

- la société EVERIAL et XL INDUSTRIES au Nord,
- à l'Ouest la société TRACE&GO,
- au Sud, la société SOFIANE,
- à l'Est, la route nationale RN 137 puis des exploitations agricoles et des habitations.

Plusieurs zones d'habitations se trouve au-delà de la RN137, au lieu-dit :

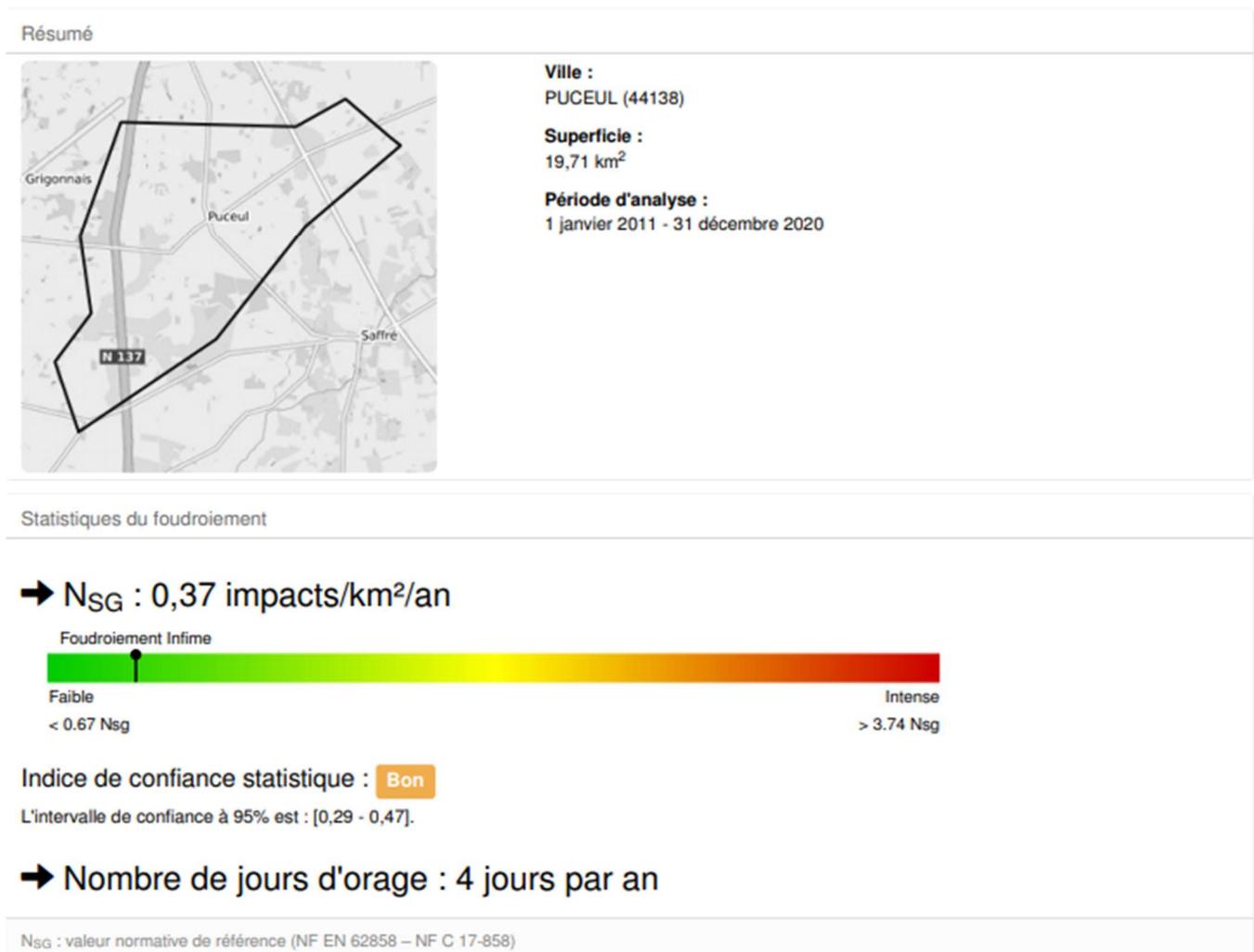
- au lieu dit « la Haute Couassière » à environ 150 mètres du site,
- au lieu dit « la Basse Couassière » à environ 200 mètres du site,
- au lieu dit « la Drgeonnais » à environ 300 mètres du site.
-

Pour cette analyse, nous retenons les facteurs suivants :

- Pour une structure isolée, le facteur d'implantation $cdb = 1$
- Pour un environnement rural, le facteur d'environnement $ce = 1$

1.1.2 Situation kéraunique

A la date de cette analyse, les statistiques de METEORAGE (sur les 10 dernières années) sont les suivantes :



Pour cette analyse, et suivant la note d'information Ineris-COPREC du 13 octobre 2017, la densité de foudroiement N_g nécessaire au calcul du risque R1 est définie par la relation $N_{sg} = N_g$.

1.1.3 Incidents connus liés à la foudre

Aucun incident lié à la foudre ne nous a été déclaré lors de nos investigations sur site.

1.1.4 Situation géologique

En l'absence de données concernant la résistivité du sol, la valeur utilisée pour les calculs de cette Analyse du Risque Foudre (ARF) sera celle préconisée par défaut par la norme NF EN 62305-2, soit 500 Ohmmètres.

1.2 ACTIVITES PRINCIPALES DU SITE

Les principales activités exercées sur le site sont :

- Opération de broyage des déchets plastiques Quantité de déchets traités sur le site : 40T/j

- Regroupement, stockage et transit de matières plastiques Volume susceptible d'être présent dans l'installation 5650 m³

2 PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

2.1 CONTEXTE DE REALISATION

Cette analyse de risque de foudroiement est réalisée dans le cadre de l'élaboration d'un dossier d'autorisation.

2.1.1 Objectifs de l'Analyse du Risque Foudre

L'objectif de cette ARF est d'évaluer les risques liés à la foudre afin de statuer sur la nécessité ou non de mettre en place des dispositifs de prévention et/ou de protection sur les installations (structures et/ou réseaux) du site étudié.

Sur la base des renseignements fournis par l'entreprise, notamment l'étude des dangers figurant au dossier de demande d'autorisation, et de nos investigations dans les installations, cette ARF prend en compte les risques inhérents aux activités exercées et aux produits utilisés et stockés sur lesquels une agression par la foudre peut constituer un facteur aggravant et être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Dans le cadre de l'arrêté du 04-10-2010 modifié et en application de l'article 1^{er} de la circulaire du 24-04-2008, cette ARF ne considère que le risque de perte de vie humaine (risque R1) et les défaillances de réseaux électriques et électroniques (risque Ro). Les autres risques définis par la méthode de la norme NF EN 62305-2 n'en font pas partie.

De même le maintien de la production et la pérennité de fonctionnement des équipements sans lien avec les intérêts visés au L. 511-1 sont exclus.

L'analyse n'a pas pour but de proposer de solutions techniques de protection.

2.1.2 Identification des installations concernées

Sont concernées toutes les installations classées visées à l'article 16 de l'arrêté du 04-10-2010 modifié et sur lesquelles une agression par la foudre peut être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte aux intérêts visés au L. 511-1 du code de l'environnement, directement par impact sur une structure ou une ligne et/ou indirectement par impact à proximité, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'enceinte du site.

Pour ce site, la liste des **installations classées** est la suivante :

Référence de la rubrique	Intitulé de la rubrique	Régime A : Autorisation C : Contrôle D : Déclaration E : Enregistrement S : Servitude NC : Non Classé	Installation soumise à l'arrêté du 04-10-2010 modifié
2714	Installation de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets non dangereux de plastiques	E	NON
2791	. Installation de traitement de déchets non dangereux	A	OUI

Pour ce site, l'origine de cette liste est la suivante :

- le site étudié étant en projet, la liste provient du BE qui instruit le dossier d'autorisation

2.2 MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION

2.2.1 Documents liés au site étudié produits par l'exploitant

Pour cette analyse de risque foudre, nos interlocuteurs sont :

Nom / Prénom	Qualité
Madame Cécile FRAISSE	responsable Qualité Sécurité Environnement

Pour cette analyse, les documents suivants sont mis à notre disposition (P : présenté, NP : non présenté) :

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement				
Documents	P	NP	Organisme auteur du document	Date
Projet de dossier de demande d'autorisation préfectorale	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dossier de demande d'autorisation préfectorale	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Projet d'étude des dangers	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DEKRA Référence : 5348235A	Mai 2021
Etude des dangers	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Arrêté préfectoral d'autorisation	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Projet de dossier de mise à jour du classement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ancien dossier de protection foudre existant	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Plan d'Opération Interne (POI)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Plans				
Documents (références)	P	NP	Bâtiments (ou structures)	Date
Plan de masse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GLV ARCHITECTURE n°08045	-----
Plan en élévation	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Plan des installations de lutte contre l'incendie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Plan d'évacuation	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Risques d'explosion					
Documents (références)	P	NP	Bâtiments (ou structures)	Auteur du document	Date
Plan de zonage ATEX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N°53512633	DEKRA Fanny JUMEAU	02/08/2021
Dossier Relatif à la Protection Contre les Explosions (DRPCE)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Services (énergie, communication, ...)					
Documents	P	NP	Bâtiments (ou structures)	Auteur du document	Date
Plan d'implantation des prises et des réseaux de terre	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Plans d'implantation des canalisations HT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Plans d'implantation des canalisations BT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Plans d'implantation des canalisations des communications	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Autres informations importantes					
Informations	P	NP	Bâtiments (ou structures)	Auteur de l'information	Date
Fiches de données de sécurité, jugées nécessaires pour l'ARF	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Autres informations importantes					
Informations	P	NP	Bâtiments (ou structures)	Auteur de l'information	Date
Effectifs, répartitions et durées de présences des personnels dans chaque structure étudiée	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Charges calorifiques de chaque structure étudiée	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Rapport de vérification des installations électriques HT et BT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N°D25363162101R001(M01)	DEKRA	26/03/2021

2.2.2 Textes de références

Réglementation

- Arrêté du 04-10-2010 modifié concernant la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation.
- Circulaire du 24-04-2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

Normalisation

- NF EN 62305-1 (06/2006) « Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux ».
- NF EN 62305-2 (11/2006) « Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation du risque de foudroiement ».
- NF EN 62305-3 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ».
- NF EN 62305-4 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ».
- NF C 17-102 (09/2011) « Protection contre la foudre. Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage ».
- NF C 15-100 (12/2002) « Installations électriques à basse tension : Règles » et ses guides techniques.

Guides pratiques

- UTE C 15-443 (08/2004) « Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques ».
- UTE C 15-900 (03/2006) « Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie – Installation des réseaux de communication ».

Autres règles de l'art

- NF EN 61663-1 (04/2000) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 1 : Installations à fibres optiques ».
- NF EN 61663-2 (09/2001) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 2 : Lignes utilisant des conducteurs métalliques ».
- NF EN 62561 – Partie 1 à 7 « Composants de protection contre la foudre »

Documents professionnels

- Guide Technique d'Application de la COPREC (GTA-F2C-ARF 03-22 (04/2012)).
- DGAC (02/2010) « Installations de la navigation aérienne - Guide d'aide à la protection contre la foudre ».
- Techniques de l'ingénieur (03/2007) « Foudre et protection des bâtiments - C 3307 ».

2.3 HYPOTHESES DE TRAVAIL

En l'absence des éléments d'information nécessaires et lorsque les relevés sur place ne le permettent pas, la détermination des valeurs des facteurs correspondants aux caractéristiques de certains équipements existants (tels que les câbles d'énergie ou de communication, ...), est remplacée par les valeurs prévues par la norme NF EN 62305-2. Les calculs des composantes des risques sont effectués avec ces valeurs par défaut.

Dans le cas où les lignes (ou groupement de lignes) pénètrent dans une structure étudiée en plusieurs points, les valeurs des facteurs associés aux lignes (ou groupement de lignes) prises en compte pour les calculs sont les valeurs les plus pénalisantes (qui présentent la plus grande susceptibilité à l'IEMF).

Pour les structures (autres que l'éventuel poste de gardiennage), l'évaluation des pertes de vie humaines sera établie en accord avec les valeurs définies au niveau de la fiche d'interprétation NF EN 62305-2 F1 de juin 2011. Ces valeurs sont à prendre en compte lorsque la détermination du nombre de personnes victimes potentielles et/ou leur temps de présence au sein d'une zone dangereuse sont difficilement quantifiables.

Le cas échéant, pour le poste de gardiennage (structure n'intégrant généralement qu'une seule personne), l'évaluation des pertes de vie humaine sera établie suivant son temps de présence.

La méthode d'ARF normalisée est itérative. L'hypothèse de départ consiste à ignorer une éventuelle installation de protection existante en ne tenant compte que des risques explicités par l'EDD. Si cette première étape aboutie à la nécessité de protéger, certains éléments de l'éventuelle installation de protection existante seront intégrés dans les calculs. Si cette 2^{ème} étape n'aboutie pas à la définition du NPF, de nouvelle disposition de protection seront incluses dans les calculs jusqu'à ce que le risque encouru soit inférieur au risque toléré.

Pour la détermination du facteur d'emplacement « Cd » des structures et des lignes, DEKRA prend en compte l'ensemble des éléments durables ou non (bâtiments, antennes, pylônes, arbres). En conséquence, les modifications des éléments installés sur la structure étudiée ou dans son environnement tel qu'abattage d'arbres, dépose d'une antenne peuvent avoir une influence sur le niveau de protection requis initialement par cette ARF.

L'étendue des flux thermiques et les eaux d'extinction ne conditionnent pas la détermination du coefficient Hz (danger particulier ou contamination de l'environnement) lié à chaque structure. Cette donnée d'entrée de l'ARF découle des points suivants :

- Concernant les flux thermiques : Par une lecture stricte de l'interprétation NF C 17-100-2 F1 de septembre 2006 qui ne traite que des émissions de substances biologiques, chimiques et/ou radioactives et non des flux thermiques,
- Concernant les eaux d'extinction : Par leur rétention.

Le cas échéant, aucun risque de danger ou de contamination de l'environnement ne sera donc considéré.

3 CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Les résultats de l'ARF, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, mettent en évidence que la structure étudiée ne présente pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre. Une étude technique n'est donc pas requise.

4 ANALYSE DES CONSTRUCTIONS A PROTEGER

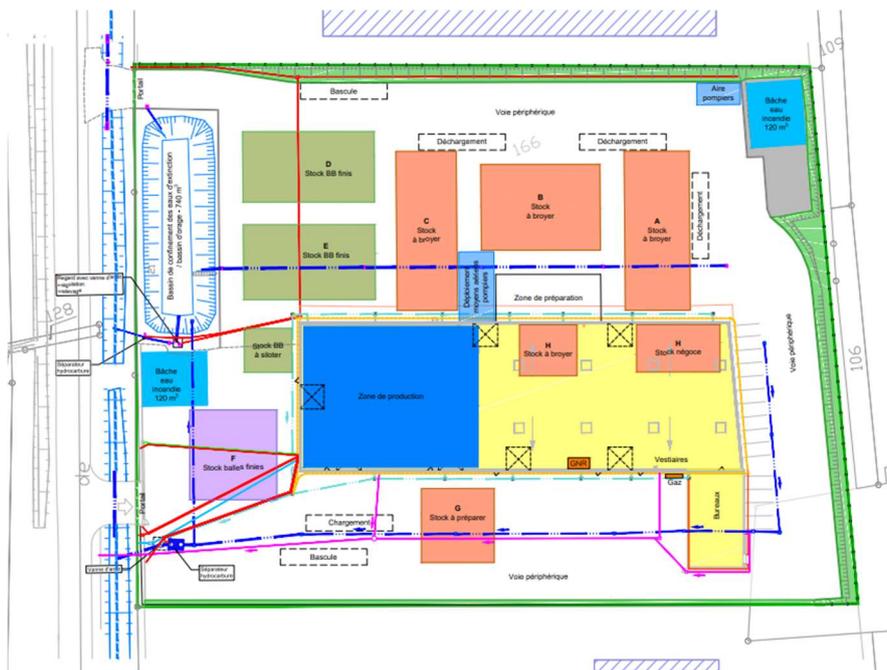
Les différentes natures de constructions, activités et stockages classés de la structure étudiée sont succinctement décrits ci-après en se référant à l'étude des dangers.

Cette partie a pour objectif de collecter toutes les caractéristiques nécessaires à l'ARF et de justifier les valeurs prises pour les différents facteurs indispensables aux calculs des composantes du risque R1.

Si cette identification fait apparaître, au sein d'une même structure, plusieurs emplacements de caractéristiques homogènes respectant les spécifications de la norme, ils peuvent être regroupés en zones (Zs). Dans ce cas, chacune de ces zones fait l'objet d'un descriptif et d'une évaluation appropriés dont la somme conduira à l'évaluation du risque global pour la structure étudiée.

4.1 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

4.1.1 Nature de la construction



Le bâtiment administratif est un bâtiment modulaire. Il occupe une superficie de 190 m² et contient les quatre ensembles suivants :

- des bureaux administratifs,
- une salle de réunion,
- des sanitaires,
- une salle de pause / réfectoire.

Un bâtiment principal de réception des matières plastiques occupe une superficie de 2 288 m² et contient les ensembles suivants :

- deux zones de stockage de matières plastiques
- une zone de production
- des vestiaires.

4.1.1.1 Enveloppe

La structure étudiée est composée comme suit :

L'ossature de l'atelier et des bureaux est métallique.

La hauteur de l'atelier, au faîtage, est de 10 m.

La toiture est de type acier.

Les murs (atelier et bureaux) sont en bardage double peau avec isolation.

Le sol est en béton dans l'atelier.

4.1.1.2 Modélisation

Objet	Bâtiment	
Densité de foudroiement (impact/an/km ²):	Ng	0,37
Facteur d'emplacement:	Cdb	1
Structure isolée		
Facteur d'environnement:	Ce	1
Rural		
Dimension l x L x H (pour une structure simple)		
Lb	Wb	Hb
80	30	10
Surface équivalente d'exposition (m ²)	Ad	11827
Zone d'influence pour les impacts (m ²)	Am	253749
Dessin du bâtiment(Dehn)		
Propriétés		
Nature du sol intérieur:	ru	0,01
Agricole, béton		
Nature du sol Extérieur	ra	0,01
Agricole, béton		
Précautions contre l'incendie	rp	0,5
Extincteurs, Détection manuel, Extinction manuelle		
Facteur de réduction du risque d'incendie	rf	0,1
Elevé		
Pertes		
Facteur de tension de contact et de pas extérieur	L1La	0,01
Facteur de tension de contact et de pas intérieur	L1Lu	1,3901E-05
Facteur de feu	L1lf	6,9505E-04
Type de danger particulier	L1hz	1
Pas de danger particulier		

Il en résulte une zone d'exposition calculée pour les coups de foudre directs de 11 827,00 m² et pour les coups de foudre indirects (à proximité d'une structure) de 253 749,00 m².

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'événements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct pour une structure ND = 0,0044 coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure NM = 0,0895 coups de foudre / an,

est à prévoir.

4.1.2 Protection existante de la structure contre la foudre

4.1.2.1 Effets directs (Paratonnerres, ...)

Aucune

4.1.2.2 Effets indirects (Parafoudres, ...)

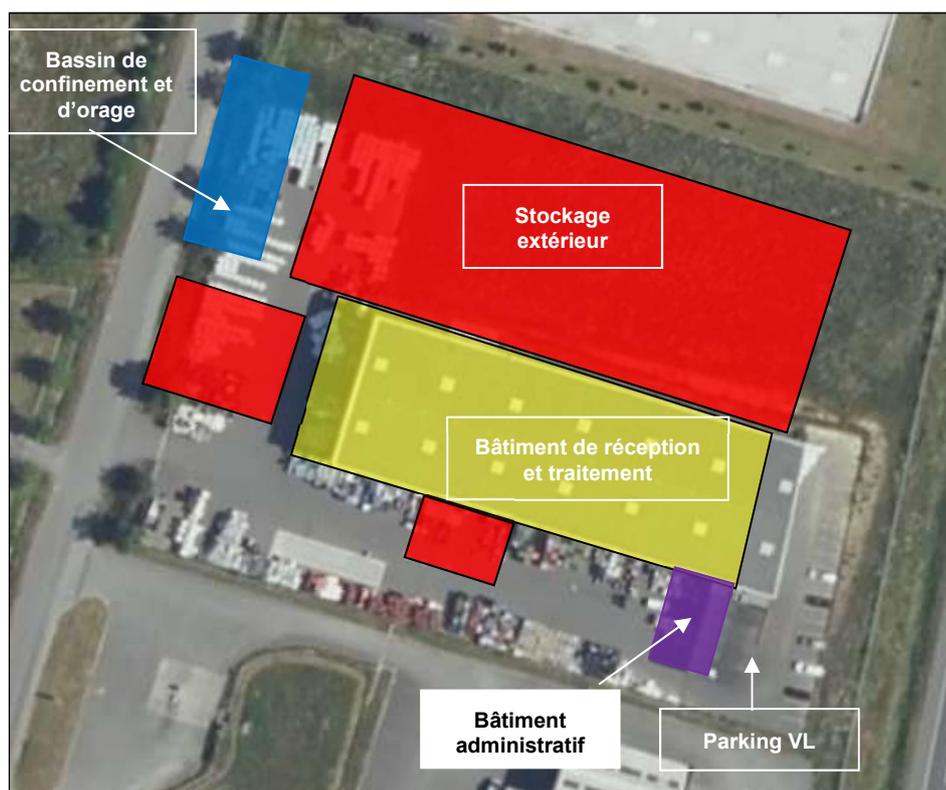
Aucune

4.1.3 Nature des activités et des produits dans la structure

4.1.3.1 Activités et équipements de travail

Le site occupe une superficie totale de 13 000 m². CAP ECO RECYCLING prétraite et expédie des déchets plastiques de la manière suivante :

- réception et stockage des déchets plastiques ;
- broyage ou compactage ;
- stockage des matières plastiques ;
- expédition.



Le site réceptionne des déchets plastiques (PE, PP, ABS, PS, PET notamment), les broie ou compresse et les expédie.

Pour cela, le site compte actuellement :

- deux broyeurs et un nouveau broyeur en projet,
- un compacteur ou presse à balles
- un silo mélangeur.

Le Broyage – Ligne A / Ligne B et ligne en projet

Les deux broyeurs sont alimentés par les opérateurs.

Ils ont une puissance de 175 kW/h pour la ligne A et 72 kW/h pour la ligne B chacun garantissant une granulométrie inférieure à 12 mm.

Les matières sont ensuite soit envoyées vers le silo mélangeur soit stockées en big bag sur le site.

Un troisième broyeur va être installé à l'intérieur du hall de production. Il aura une puissance de 180 kW/h.

Le silo mélangeur

Le silo mélangeur est placé à l'intérieur du hall de production à la suite des broyeurs. Cette opération a pour objectif d'obtenir une matière homogène avant mise en big bag.

Le silo mélangeur a un volume de 28 m³.

Le compactage

Les matières plastiques peuvent également être compactée grâce à une presse à balle horizontale.

Les activités annexes sont :

- la zone de charge pour le transpalette électrique dans le bâtiment ;
- la cuve de stockage de GNR de 1 m³ dans le bâtiment,
- les différentes zones de stockage des déchets.

4.1.3.2 Produits mis en œuvre et leurs stockages

	Type de plastique	Volume présent sur site (t)	Volume présent sur site (m3)	Localisation du stockage*	Hauteur max de stockage
Plastique destiné au broyage (MP)	PE, PP, ABS, PS	250	3500	A,B,C,G,H	2.50 m
Plastique broyé (PF)	PE, PP, ABS, PS	400	800	D,E	2.50 m (big bag sur palette)
Plastique destiné au pressage (MP)	PE, PP, PS, PET	60	750	A,B,C	2.50 m
Plastique compacté (PF)	PE, PP, PS, PET	150	300	F	2.50 m
Plastiques stockés (non transformé)	PE, PP, PS, PET, ABS	150	300	H, F	2.50 m

Appellation commerciale	Lieu de stockage	Utilisation	Contenant	Qte max En litres
GNR	Hall de production	Chariots	Cuve double enveloppe	1 000
Liquide de refroidissement	Rack de stockage	Entretien chariots	Bidons	5
Huiles hydrauliques	Rack de stockage	Entretien chariots	Bidons	5
Produits de nettoyage	Rack de stockage	Dégrippant atelier	Bidons	5

Considérant la charge calorifique élevée, le facteur fonction du risque d'incendie ou d'explosion « rf » de la structure sera pris à 0.1

4.1.3.3 Dispositions prise pour réduire les conséquences d'un feu

Présence **extincteurs** répartis sur les différents secteurs, vérifiés annuellement par un organisme indépendant

Un poteau incendie public se trouve à moins de 5 mètres de l'entrée du site. Il y a également un autre poteau incendie à 20 mètres

Afin de compléter les besoins en eau, l'exploitant prévoit l'ajout de réserves d'eau :

- une de 120 m³ à l'entrée du site ;
- une de 120 m³ à l'angle Nord-Est (au fond du site).

La procédure d'appel des pompiers par le 18 a lieu en cas de besoin.

La caserne la plus proche est celle de Nozay à environ 5 km du site.

Le facteur fonction des dispositions prises pour réduire les conséquences d'un feu « rp » sera pris à 0.5

4.1.4 Evénements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre, en lien avec l'étude des dangers

Les Effets Directs (ED) et/ou Indirects (EI) de la foudre peuvent constituer un facteur déclenchant ou aggravant à l'origine d'un événement redouté. Sur la base des scénarios dimensionnant les conséquences EXPLOSION, INCENDIE, POLLUTION, ... identifiés dans l'EDD, les principaux effets prévisibles de la foudre (thermique, étincelage et surtension) sont analysés en terme de probabilité d'occurrence, de gravité et de possibilité d'extension.

Les mesures de maîtrise des risques (MMR), les prescriptions de prévention et de protection fixées par l'EDD et imposées par l'arrêté préfectoral d'autorisation, les dispositions existantes visant à protéger l'installation sont identifiées ci-dessous en référence à l'EDD. En conséquence, DEKRA formule les avis nécessaires à la conduite de l'analyse de risque foudre basés sur le respect de ces textes (FA : facteur aggravant – FD : facteur déclenchant – NR : risque non retenu – RM : risque maîtrisé).

Références de l'EDD	Evénements redoutés	Mesures existantes de maîtrise (réduction ou prévention) du risque	Effet dû à la foudre	
			E.D.	E.I.
	Risque incendie		FD	FD
		<ul style="list-style-type: none"> - Bouteilles de gaz stockées à l'extérieur. - Stockage des matières plastiques pour éviter les effets dominos : <ul style="list-style-type: none"> o par ilots éloignés les uns des autres, o éloignement des stocks par rapport au bâtiment, o limitation des stocks internes dans le bâtiment o éloignement des stocks internes des locaux administratifs. - Peu de stockage de déchets sur site. - L'interdiction de fumer - Présence extincteurs répartis sur les différents secteurs, vérifiés annuellement par un organisme indépendant ; - Permis feu et plan de prévention - Vérification périodique 		

Références de l'EDD	Evénements redoutés	Mesures existantes de maîtrise (réduction ou prévention) du risque	Effet dû à la foudre	
			E.D.	E.I.
	Risque explosion	Absence de zone 0 ou 20 Mise à la terre des équipements	NR	NR
	Risque pollution			
		En cas d'incendie, les eaux d'extinction rejoignent le réseau EP du site puis le bassin de confinement situé à l'Ouest du site de 535 m ³ . vannes de sectionnement du réseau en cas de sinistre	RM	RM
	Perte de confinement		NR	NR

4.1.5 Evénements redoutés sur les éléments de sécurités, dus aux effets de la foudre

- Aucun élément important pour la sécurité, commun au site, n'a été relevé dans l'étude de dangers.

4.1.6 Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure

4.1.6.1 Courants forts

Origine : Distribution publique

Alimentation : Normale

- **Primaire**

Puissance : 1250 kVA Tension : 20000 V

Irp : 36,08 A

- **Secondaire1**

Couplage : Dyn11

Urs (V) : 400 Irs (A) : 1804

Ucc (%) : 6

Schéma de liaison à la terre : TN

Type de conducteur: Enterré

Résistivité du sol: 500,00

Emplacement: Structure entourée par des objets plus hauts

Environnement: Rural

Transformateur: Service de puissance HT (avec transformateur HT/BT)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 1 000,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 21 690,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service: 559 017,00 m²

4.1.6.2 Courants faibles

Raccordement au réseau public de télécommunication par paires filaires cuivre enterrées.

Type de conducteur: Enterré

Résistivité du sol:	500,00
Emplacement:	Structure entourée par des objets plus hauts
Environnement:	Rural
Transformateur:	Service de puissance BT, de communication ou de transmission de données (Ligne sans transformateur)

La longueur du conducteur extérieur à la structure vers le nœud suivant est de 1 000,00 m.

Sur cette base, les zones d'exposition suivantes ont été déterminés pour la ligne d'alimentation:

- Surface d'exposition des coups de foudre directs sur le service: 21 690,00 m²
- Surface d'exposition des coups de foudre au sol à proximité du service: 559 017,00 m²

4.1.7 Réseaux de terre et équipotentialités

Aucun élément au jour de la visite

4.1.8 Effectifs, durée de présence du personnel et évaluation des pertes

- Le nombre de personnes travaillant sur le site est de 11 personnes, se décomposant de la façon suivante :

- un responsable de site,
- quatre personnes administratives,
- six personnes de production.

La formule utilisée pour déterminer l'évaluation des pertes de la vie humaine est celle du guide F2C § 19 (Formule issue de la norme CEI 62305-2) :

$$L_{(t, f, o)} = L_{(t', f', o')} \times (n_p / n_t) \times (t_p / 8760)$$

Où :

n_p est le nombre total de personne affectées à une zone

n_t est le nombre total de personne affectées à une structure

t_p est la durée annuelle en heure de présence dans la zone

Nombre de semaines :	47
Nombre de jours / semaines :	5
Nombre d'heures par jours :	9,5
Nombre d'heures par an :	2232,5

Calculs selon formule Guide F2C		Extérieur	Intérieur
Nombre total de personnes :	n_t :		11
Personnes Potentiellement en danger :	n_p :		6
Temps en heure à un emplacement dangereux :	t :		2232,5
$(n_p / n_t) \times (t_p / 8760)$:			1,3901E-01

Lt - Blessures Extérieures :			
Tout Type	L1La' :	1,00E-02	/
Facteur de tension de contact et de pas extérieur	L1La_ :	1,0000E-02	

Lt - Blessures Intérieures :			
	L1Lu' :		1,00E-04
Facteur de tension de contact et de pas intérieur	L1Lu_ :		1,3901E-05

Intégrité :			
Industriel avec structure métallique	L1Lf :	5,00E-03	5,00E-03
Facteur de feu	L1Lf :	5,0000E-03	6,9505E-04

4.1.9 Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine

Les choix et mesurages des différents paramètres nécessaires à la méthode d'évaluation définie par la norme NF EN 62305-2 sont rappelés en Annexe à cette analyse.

Résultats des calculs des composantes du risque R1 et du risque total



Valeurs et définition des composantes du risque R1 :

Impacts sur la structure :

- RA :** 4,38E-07 Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure (S1)
- RB :** 1,52E-07 Dommages physiques dus à un étincelage dans la structure (incendie, explosion, ...) (S1)
- RC :** 0 Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S1)

Impacts à proximité de la structure :

- RM :** 0 Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S2)

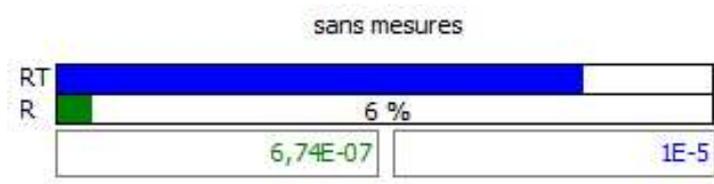
Impacts sur un service :

- RU :** 3,35E-10 Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure (S3)
- RV :** 8,36E-08 Dommages physiques dus à un étincelage entre une installation extérieure et les parties métalliques (généralement au point de pénétration de la ligne) dus au courant de foudre transmis par la ligne (S3)
- RW :** 0 Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S3)

Impacts à proximité d'un service :

- Rz :** 0 Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S4)

4.1.9.1 Comparaison avec le risque tolérable



Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable R_T est estimée à 10^{-5} par la norme NF EN 62305-2. Les résultats des calculs ci-dessus mettent en évidence le fait qu'en l'état, le risque tolérable.

4.1.10 Conclusion pour cette structure

Les résultats de l'ARF, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, mettent en évidence que la structure étudiée ne présente pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre. Une étude technique n'est donc pas requise.

5 ANNEXES

5.1 FEUILLE DE CALCULS

Les listes de données ci-dessous (valeurs numériques, abréviations, définitions, résultats de calculs intermédiaires et finaux) sont issues du modèle d'édition du rapport paramétré par le concepteur du logiciel de calculs utilisé pour cette Analyse du Risque Foudre (ARF). Il appartient à ce concepteur d'en valider l'exactitude par rapport aux calculs effectués.

En conséquence, la responsabilité de DEKRA ne saurait être engagée sur d'éventuelles inexactitudes.

Extraits du rapport DEHN SUPPORT

Abréviations :

CD ; CDJ	Facteur d'emplacement
EB	Liaison équipotentielle de foudre
H	Hauteur de la structure
HP	Point culminant de la structure
KS1	Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure (blindage spatial externe)
KS1W	Largeurs de maille du blindage spatial maillé d'une structure
KS2	Facteur associé à l'efficacité de blindage des blindages internes à la structure
KS2W	Largeurs de maille du blindage spatial maillé à l'intérieur de la structure
L1	Perte de vie humaine
L	Longueur de la structure
IEMF	Impulsion électromagnétique de foudre
PCLF	Protection contre la foudre (installation complète de protection des structures contre les effets de la foudre, y compris ses réseaux internes et leurs contenus, ainsi que des personnes, comprenant généralement un SPF et une MPF)
NPF	Niveau de protection contre la foudre
SPF	Système de protection contre la foudre
ZPF	Zone de protection contre la foudre (zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini)
ND	Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur une structure
NG	Densité de foudroiement au sol
PB	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur une structure)
PEB	Liaison équipotentielle de foudre
Parafoudre	Système de protection coordonnée par parafoudres
R	Risque
R1	Risque de pertes de vie humaine dans une structure
RA	Composante du risque lié aux blessures d'êtres vivants (impacts sur une structure)
RB	Composante du risque lié aux dommages physiques sur une structure (impacts sur la structure)
RC	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur une structure)
RM	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité de la structure)
RU	Composante du risque de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)
RV	Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)
RW	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts sur le service connecté)
RZ	Composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service)
RT	Risque Tolérable
rf	Facteur de réduction associé au risque d'incendie
rp	Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
SM	Economie annuelle en monnaie
SPD	Parafoudre (Surge protection device)
SPM	LEMP protection measures (measures to reduce the risk of failure of electrical and electronic equipment due to LEMP)
tz	Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux
W	Largeur de la structure
ZS	Zones d'une structure

Risque et source de dommages

Afin d'éviter les dommages résultant d'un coup de foudre, les mesures de protection spécifiques doivent être prises pour les objets à protéger. L'évaluation / analyse des risques décrite dans la norme NF EN 62305-2 : 2006 décrit l'évaluation du risque



et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une structure. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant des mesures de protection.

Pour déterminer le risque en vigueur, l'objet en question doit être considéré sans aucune mesure de protection (condition actuelle). Les risques qui pourraient être causés à la suite de coups de foudre directs / indirects à la structure et les services sont considérés comme des risques R. Le risque R est la mesure d'une perte annuelle moyenne probable. Les risques à évaluer dans une structure peuvent être les suivants :

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

Tous les risques ou les risques individuels doivent être évalués en fonction du type de considération. Tout risque est défini avec un risque acceptable sous forme d'une valeur numérique. Pour parvenir à un risque tolérable, techniquement et économiquement des mesures de protection contre la foudre doivent être définis par exemple des mesures de protection extérieure contre la foudre selon NF EN 62305-3:2006 et la mise en œuvre de parafoudres selon NF EN 62305-4:2006.

Pour être en mesure de déterminer plus précisément le risque concerné, les risques sont examinés en détails. Chaque risque est constitué d'une somme d'éléments de risque.

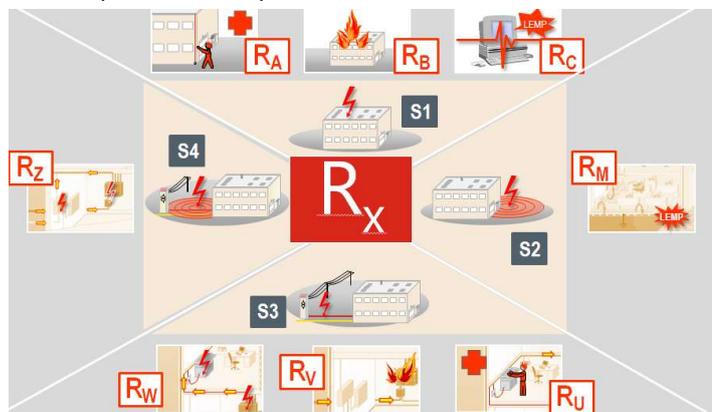
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Chaque composante de risque décrit un certain danger et donc une perte possible. La perte résultant d'effets de la foudre est défini comme suit:

- L1 = Perte de vie humaine
- L2 = Perte de service public
- L3 = Perte d'héritage culturel
- L4 = Perte de valeurs économiques

La perte éventuelle est attribuée aux composantes de risque de la manière suivante:

Les composants de risque sont différenciés selon les sources de dommages.



Source de dommages S1: Impacts sur une structure

- R_A Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues au choc électrique du fait des tensions de contact et de pas dans la structure et à l'extérieur dans les zones jusqu'à 3 m autour des conducteurs de descente. Des pertes de type L1 et, dans le cas de structures abritant le bétail, des pertes de type L4 avec pertes éventuelles d'animaux peuvent apparaître.
- R_B Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement. Tous les types de pertes (L1, L2, L3 et L4) peuvent apparaître.
- R_C Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et dans des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

Source de dommages S2: Impacts à proximité d'une structure

R_M Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

Source de dommages S3: Impacts sur un service

R_U Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues au choc électrique du fait des tensions de contact à l'intérieur de la structure. Des pertes de type L1 et, dans le cas de domaines agricoles, des pertes de type L4 avec pertes éventuelles d'animaux peuvent apparaître.

R_V Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration du service dans la structure) dus au courant de foudre transmis dans les services entrants. Tous les types de pertes (L1, L2, L3, L4) peuvent apparaître.

R_W Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les services entrants et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion et des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

Source de dommages S4: Impacts à proximité d'un service

R_Z Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les services entrants et transmises à la structure. Des pertes de type L2 et L4 pourraient apparaître dans tous les cas, avec le type L1 dans le cas des structures présentant un risque d'explosion, des hôpitaux ou d'autres structures dans lesquelles des défaillances des réseaux internes mettent immédiatement en danger la vie des personnes.

5.1.1 Structure(s)

Bâtiments-/Données de bases	
Id	224
PrjId	81
LinkId	224
Name	Objet
VariantName	Sans protection / état réel
Td	3,7
NgBasis	0,37
NgSpread	0
Ng	0,37
Cdb	2
Cdb_	1
CalcStructBy	1
Lb	80
Wb	30
Hb	10
Hpb	0
WithZones	
pBminBT	0
pBminUT	0
pBminHR	
pBmin	0
pSPDmin	0
pB	0
pB_	1
pEB	0
pEB_	1

KS1	0
KS1_	1
KS1W	0
L1nt	0
L2nt	0
L3ct	0
L4ct	0
L1te	0
L4ce	0
CalcCostEstimates	
BuildingType	
WithAnimals	
CostReconstruction	0
L1RT	1
L1RT_	0,00001
L2RT	0
L2RT_	0,001
L3RT	0
L3RT_	0,001
L4RT	0
L4RT_	0,001
CostCalcZones	
i	0
m	0
a	0
at	0
L4unknown	

EraseDate	
rt	0
rt_	0,01
ra	0
ra_	0,01
pa	0
pa_	1
ru	0
ru_	0,01
pu	0
pu_	1
rf	3
rf_	0,1
rp	1
rp_	0,5
KS2	0
KS2_	1
KS2W	0
L1Lt	0
L1Lt_	0
L1La	1
L1La_	0,01
L1Lu	-1
L1Lu_	0,000013901
L1Lf	-1
L1Lf_	0,00069505
L1hz	0
L1hz_	1
L1Lo	0
L1Lo_	0
L1La_nt	0
L1La_np	0
L1La_t	8760
L1La_CalcBy	0
L1Lu_nt	0
L1Lu_np	0
L1Lu_t	8760
L1Lu_CalcBy	0
L1Lf_nt	0
L1Lf_np	0
L1Lf_t	8760
L1Lf_CalcBy	0
L1Lo_nt	0
L1Lo_np	0
L1Lo_t	8760
L1Lo_CalcBy	0
L2Lf	0
L2Lf_	0
L2Lo	0
L2Lo_	0
L2Lf_nt	0
L2Lf_np	0
L2Lf_t	8760
L2Lf_CalcBy	0
L2Lo_nt	0
L2Lo_np	0
L2Lo_t	8760
L2Lo_CalcBy	0
L3Lf	0
L3Lf_	0
L3Lf_ct	0
L3Lf_c	0
L3Lf_CalcBy	0
L4Lt	0
L4Lt_	0

L4La	0
L4La_	0
L4Lu	0
L4Lu_	0
L4Lf	0
L4Lf_	0
L4hz	0
L4hz_	1
L4Lo	0
L4Lo_	0
L4La_ct	0
L4La_c	0
L4La_CalcBy	0
L4Lu_ct	0
L4Lu_c	0
L4Lu_CalcBy	0
L4Lf_ct	0
L4Lf_c	0
L4Lf_CalcBy	0
L4Lo_ct	0
L4Lo_c	0
L4Lo_CalcBy	0
CA	0
CS	0
CB	0
CC	0
CP	0
L1tz	0
L1nz	0
L2nz	0
L3cb	0
L3cc	0
L4ca	0
L4cb	0
L4cc	0
L4cs	0
CostVolume	0
CostEmployees	0
CalcL1Lfe	
CalcL4Lfe	
L1Lfe	0
L4Lfe	0
ExZone	0
tex	0
CalcHUNrFB	
rfB	0
Ad	11827
Am	253749
ND	0,004376
NM	0,089511
CL	0
CRL	0
CPM	0
S	0
CostVolumeTotal	0
CostEmployeesTotal	0
R1RA	4,376E-07
R1RB	1,52077E-07
R1RC	0
R1RM	0
R2RB	0
R2RC	0
R2RM	0
R3RB	0
R4RA	0

R4RB	0	
R4RC	0	
R4RM	0	
R1RU	3,34597E-10	
R1RV	8,36493E-08	
R1RW	0	
R1RZ	0	
R2RV	0	
R2RW	0	
R2RZ	0	
R3RV	0	
R4RU	0	
R4RV	0	
R4RW	0	
R4RZ	0	
PC	0	
PM	0	
R1	6,73661E-07	
R2	0	
R3	0	
R4	0	
Conducteur		
Id	463	464
AnId	224	224
PrjId	81	81
LinkId	463	464
Name	Ligne HT/BT	Telecom
Cd	0	0
Cd_	0,25	0,25
Ce	3	3
Ce_	1	1
Ct	0	1
Ct_	0,2	1
Ci	0	0
Ci_	0	0
Lc	1000	1000
Xc	1	1
Hc	6	6
rho	500	500
Xtyp	0	0
Xshd	0	0
Xcon	0	0
pEB	0	0
pEB_	0	0
Cda	2	2
Cda_	1	1
CalcStructBy	0	0
La	0	0

Wa	0	0
Ha	0	0
Hpa	0	0
EraseDate		
pSPD	0	0
pSPD_	1	1
pint	0	0
rint		
KS3	0	0
KS3_	0	0
Uw	0	0
Uw_	1,5	1,5
KS4_	0	0
pext	0	0
pld_	0	0
pli_	0	0
CalcLine	Y	Y
Ada	0	0
AI	21690	21690
Ai	559017	559017
NI	0,000401	0,002006
Ni	0,041367	0,206836
NDa	0	0
CLD	0	0
CLI	0	0
Xsys	0	0
R1RU	5,5743E-11	2,78854E-10
R1RV	1,39358E-08	6,97135E-08
R1RW	0	0
R1RZ	0	0
R2RV	0	0
R2RW	0	0
R2RZ	0	0
R3RV	0	0
R4RU	0	0
R4RV	0	0
R4RW	0	0
R4RZ	0	0
KS4	1	1
KMS	1	1
PMS	1	1
PC	1	1
PM	1	1
PLD	1	1
PLI	1	1
PU	1	1
PV	1	1
PW	1	1
PZ	1	1

5.2 GLOSSAIRE

- Organisme compétent

Organisme qualifié par un organisme indépendant, certificateur d'entreprise, selon un référentiel tel que « F2C » approuvé par le Ministère de la Transition Ecologie et Solidaire (MTES).

- Personne qualifiée

Vérificateur qui possède les connaissances relatives à ses domaines de compétences et désigné compétent par l'organisme compétent.

- Dossier de classement

Ce dossier, défini par le décret 77-1133 du 21-09-1977, comprend notamment une étude d'impact de l'entreprise sur son environnement et une étude des dangers.

- Nouvelle installation

Installation dont le dossier de demande d'autorisation est déposé après le 24-08-2008.

- Étude des dangers (E.D.D)

Partie du dossier de classement destinée à inventorier les installations classées et leurs environnements, analyser les risques qu'elles présentent, définir les scénarios d'accident éventuel et déterminer les mesures de prévention et de protection correspondantes. L'ARF constitue une partie de l'étude des dangers.

- L'analyse du risque foudre (A.R.F)

Elle identifie les équipements et installations dont une protection contre la foudre doit être assurée.

- Structure dangereuse pour l'environnement

Structure à protéger pouvant être à l'origine d'émissions biologiques, chimiques et radioactives à la suite d'un foudroiement (installations chimiques, pétrochimiques, nucléaires, ...).

- L'étude technique foudre (E.T.F)

Elle définit précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection à mettre en œuvre pour protéger la structure concernée contre la foudre selon le niveau de protection déterminé par l'analyse du risque foudre (caractéristiques, implantations, modalités de vérification et de maintenance, ...).

- Structure avec risque d'explosion

Structure à protéger comportant au moins une zone 0 ou 20, ou contenant des matières explosives solides.

- Service

Réseau entrant dans la structure pour lequel la protection contre la foudre peut être exigée.

- Source de dommage (S1, S2, S3 ou S4)

Courant de foudre, en fonction de l'emplacement du point d'impact (impact sur (S1) ou à proximité (S2) de la structure étudiée, sur (S3) ou à proximité (S4) d'un service)

- Type de dommage (D1, D2 ou D3)

Conséquence prévisible d'une source de dommage (blessures d'êtres vivants (D1), dommages physiques (D2) ou défaillance des réseaux électriques et électroniques (D3)).

- Risque (R1 – R2 – R3 – R4) correspondant à la perte (L1 – L2 – L3 – L4)

Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre

- Composante du risque (R_A – R_B – R_C – R_M – R_U – R_V – R_W – R_Z)

Risque partiel qui dépend de la source et du type de dommage.

- Fréquence des événements dangereux (N_D – N_L – N_M – N_I)

Nombre annuel moyen prévisible d'événements dangereux dus à la source de dommage.

- Probabilité de dommage (P_A – P_B – P_C – P_M – P_U – P_V – P_W – P_Z)

Probabilité pour qu'un événement dangereux cause un dommage à, ou dans, une structure à protéger.

- Perte (L_A – L_B – L_C – L_M – L_U – L_V – L_W – L_Z)

Perte consécutive à un type de dommage (dépend des caractéristiques de la structure et de son contenu)

- Risque tolérable (R_T)

Valeur maximale du risque qui peut être tolérée par la structure à protéger.

- Nœud

Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc (surtension et/ou surintensité) peut être négligée (exemples : transformateur HT/BT, multiplexeur de communication, parafoudre, ...).

- Défaillance des réseaux électriques et électroniques (dommage D3)

Domage permanent des réseaux électriques et électroniques.

- Zone de protection contre la foudre (ZPF)

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique est défini. Les frontières de cette zone ne sont pas nécessairement physiques (paroi, plancher, ...) mais correspondent à une diminution des surtensions induites et conduites.

- Zone d'une structure (Zs)

Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque. Elle comprend, a minima, la diminution des surtensions induites et peut être identique à une ZPF lorsque des parafoudres coordonnés atténuent les surtensions conduites.

- Ecran spatial (magnétique)

Ecran métallique en forme de grille ou continu ou composants naturels de la structure qui définit une zone protégée. Il peut couvrir l'ensemble de la structure, une de ses parties, un local ou une enveloppe de matériel seule. Un écran spatial est envisageable là où il est plus pratique et utile de protéger une zone définie de la structure et non plusieurs matériels.

- Parafoudres coordonnés

Parafoudres sélectionnés et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

- Choc

Onde transitoire se manifestant sous la forme de surtensions et/ou de surintensités, ayant pour origine les courants de foudre (partiels), les effets inductifs dans les boucles de câblage, ...

- Lighting Protection Measure (L.P.M.)

Ensemble complet de disposition de protection contre l'impulsion électromagnétique de la foudre (I.E.M.F.).

- Niveau de protection contre la foudre (N.P.F.)

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.

- Facteur d'emplacement « Cd »

Pour la détermination du facteur d'emplacement « Cd », DEKRA prend en compte l'ensemble des éléments durables ou non (bâtiment, antenne, arbre, pylône, ...). En conséquence, les modifications des éléments installés sur la structure étudiée ou dans son environnement tel qu'abattage d'arbre, dépose d'antenne rapportée sur un bâtiment, ... peuvent avoir une influence future sur le niveau de protection requis initialement par cette ARF.

- Système de Protection contre la foudre (S.P.F.)

Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure. Elle comprend à la fois une installation extérieure et une installation intérieure de protection contre la foudre.

5.3 METHODOLOGIE

5.3.1 Obligations réglementaires

L'arrêté du 04-10-2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées (ICPE) soumises à autorisation définit les obligations de l'exploitant en 4 étapes succinctement décrites ci-après. La démarche à suivre est celle fixée par la circulaire du 24-04-2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

L'Analyse du Risque Foudre (ARF)

L'arrêté précise qu'une analyse du risque foudre (ARF) doit être réalisée par un organisme compétent sur les seules installations classées visées à son annexe. Il précise que la méthode à utiliser est celle de la norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque ».

Cette méthode considère que la foudre constitue 4 sources potentielles de dommages :

- Les impacts directs sur une structure (S1),
- Les impacts à proximité d'une structure (S2),
- Les impacts directs sur un service entrant (S3),
- Les impacts à proximité d'un service (S4).

Cette méthode distingue 3 types de « conséquences » à un impact de foudre :

- Blessures d'êtres vivants (D1),
- Dommages physiques (atteinte à l'intégrité des structures) (D2),
- Défaillances de réseaux électriques et électroniques et des équipements qui leurs sont raccordés (D3).

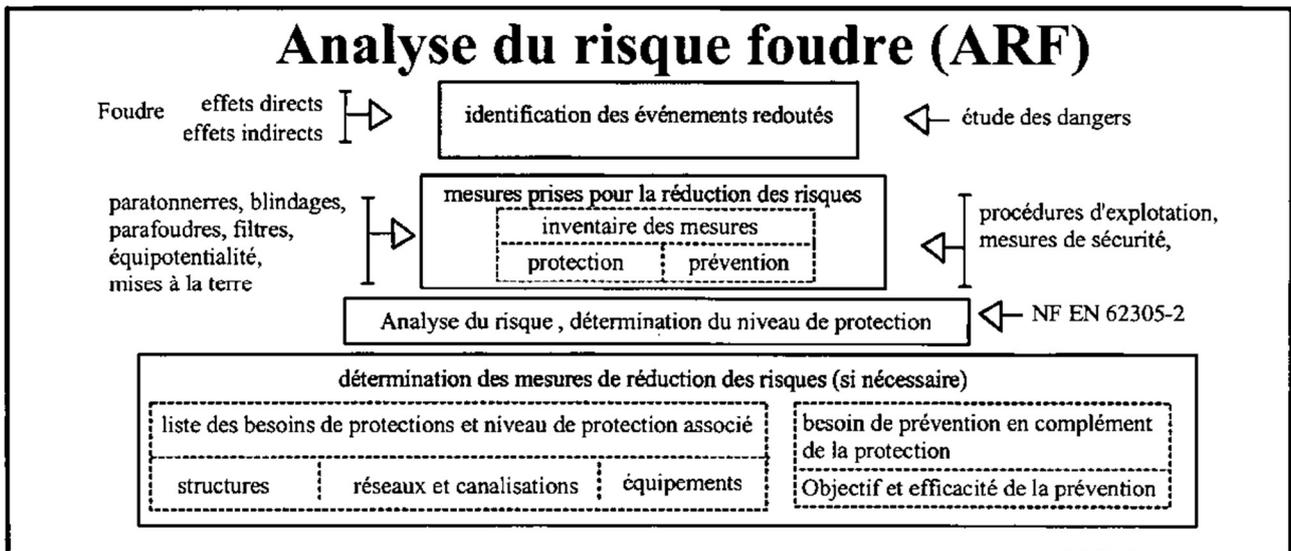
Ces 4 sources peuvent donc conduire à ces 3 types de dommages et générer les 4 types de pertes suivants :

- Perte de vie humaine (L1),
- Perte de service public (L2),
- Perte d'héritage culturel (L3),
- Perte de valeurs économiques (L4).

Dans le cadre de l'application de l'arrêté du 04-10-2010 modifié, l'ARF n'évalue que :

- ⇒ Le risque de perte de vie humaine (perte L1 correspondante au risque R1),
- ⇒ Les défaillances des réseaux électriques et électroniques (dommage D3 correspondant au risque RO).

Principe de l'ARF (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



L'étude technique

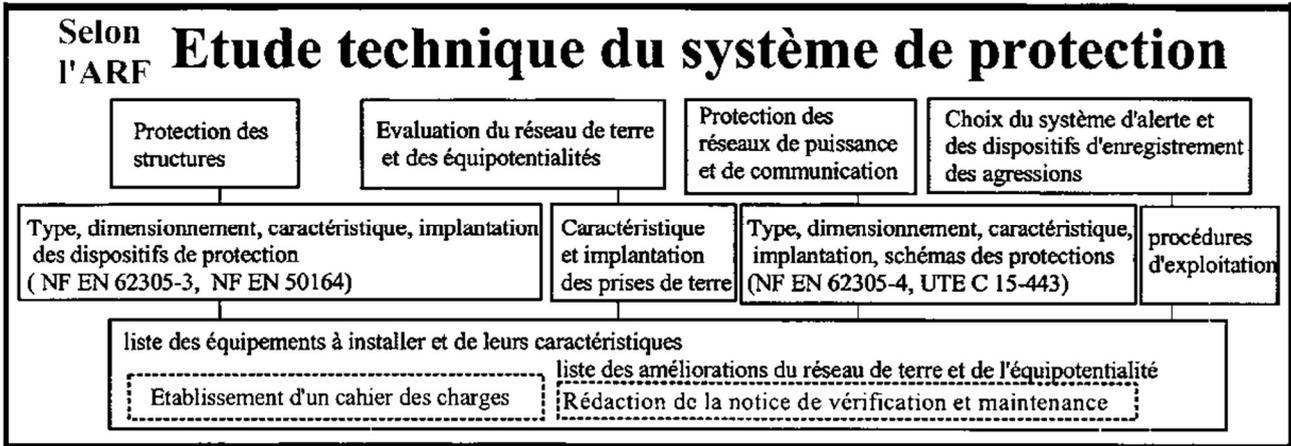
Dans le cas où l'ARF conclue en la nécessité de protéger la structure étudiée, une étude technique doit être réalisée par un organisme compétent. Il y définit précisément ses choix pour :

- Les mesures et/ou les dispositifs de prévention,
- Les caractéristiques et implantations des dispositifs de protection,
- Les modalités de leurs vérifications et de leurs maintenances.

A l'issue de cette étude technique, les documents suivants sont définis :

- La notice de vérification et de maintenance de l'installation de protection contre la foudre,
- Le carnet de bord permettant de tracer le suivi de l'installation.

Principe de l'étude technique (annexe de la circulaire du 24-04-2008)

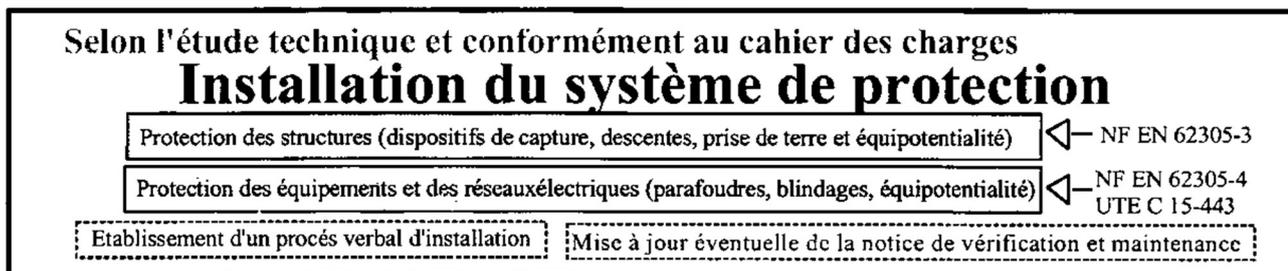


L'installation

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées, par un organisme compétent, à l'issue de l'étude technique au plus tard deux ans après l'élaboration de l'analyse du risque foudre, à l'exception des nouvelles installations pour lesquelles ces mesures et dispositifs sont mis en œuvre avant le début de l'exploitation. Les dispositifs de protection et les mesures de prévention répondent aux exigences de l'étude technique.

Les contraintes de mise en œuvre des dispositifs de prévention et de protection peuvent éventuellement conduire l'installateur à compléter la notice de vérification et de maintenance rédigée lors de l'étude technique.

Principe de l'installation (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



Les vérifications

Toutes ces vérifications doivent être décrites dans la notice de vérification et de maintenance. Elles doivent être réalisées selon ces prescriptions et conformément à la norme NF EN 62305-3.

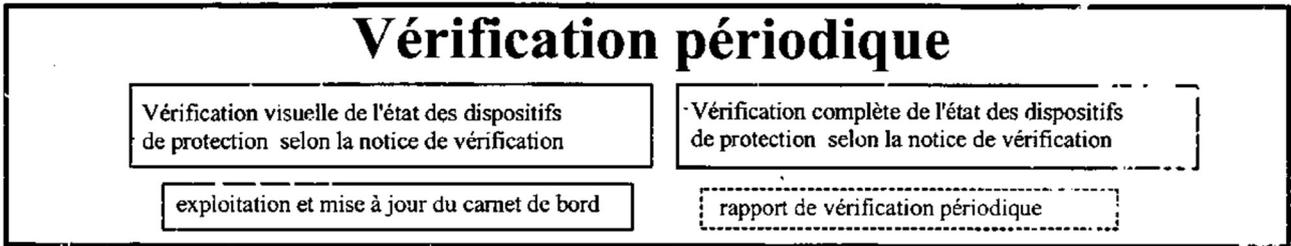
- Vérifications initiales

L'installation des protections contre la foudre doit faire l'objet d'une vérification complète (dite initiale) par un organisme compétent, distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation.



- Vérifications périodiques

Le maintien en état de conservation des dispositifs de protection contre la foudre fait l'objet d'une vérification complète tous les 2 ans et d'une vérification visuelle annuellement. Elles doivent être réalisées par un organisme compétent.



L'exploitation

Le carnet de bord est tenu à jour par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les agressions de la foudre sur le site y sont mentionnées. En cas d'impact de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée, dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci est réalisée dans un délai maximum d'un mois.

5.3.2 Principe de l'ARF

L'ARF est la 1^{ère} étape qui détermine la nécessité ou non de mettre en place une protection contre les effets de la foudre sur une structure et/ou un service. Elle est réalisée selon la méthode de la NF EN 62305-2 qui permet de vérifier et/ou de définir les besoins de protections contre les effets directs et indirects de la foudre pour des bâtiments, structures industrielles ou zones.

Comme les méthodes antérieures, la NF EN 62305-2 prend en compte les dimensions, la structure du bâtiment, l'activité qu'il abrite, et les dommages que pourrait engendrer l'activité orageuse en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments ou structures.

Dans la méthode développée dans la NF EN 62305-2, les risques de dommages pouvant potentiellement être causés par la foudre sont calculés et comparés à un risque acceptable (valeur typique du risque de 10⁻⁵ dommages par an). Ces calculs complexes sont réalisés soit manuellement soit par logiciels.

Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont introduites jusqu'à la réduction du risque.

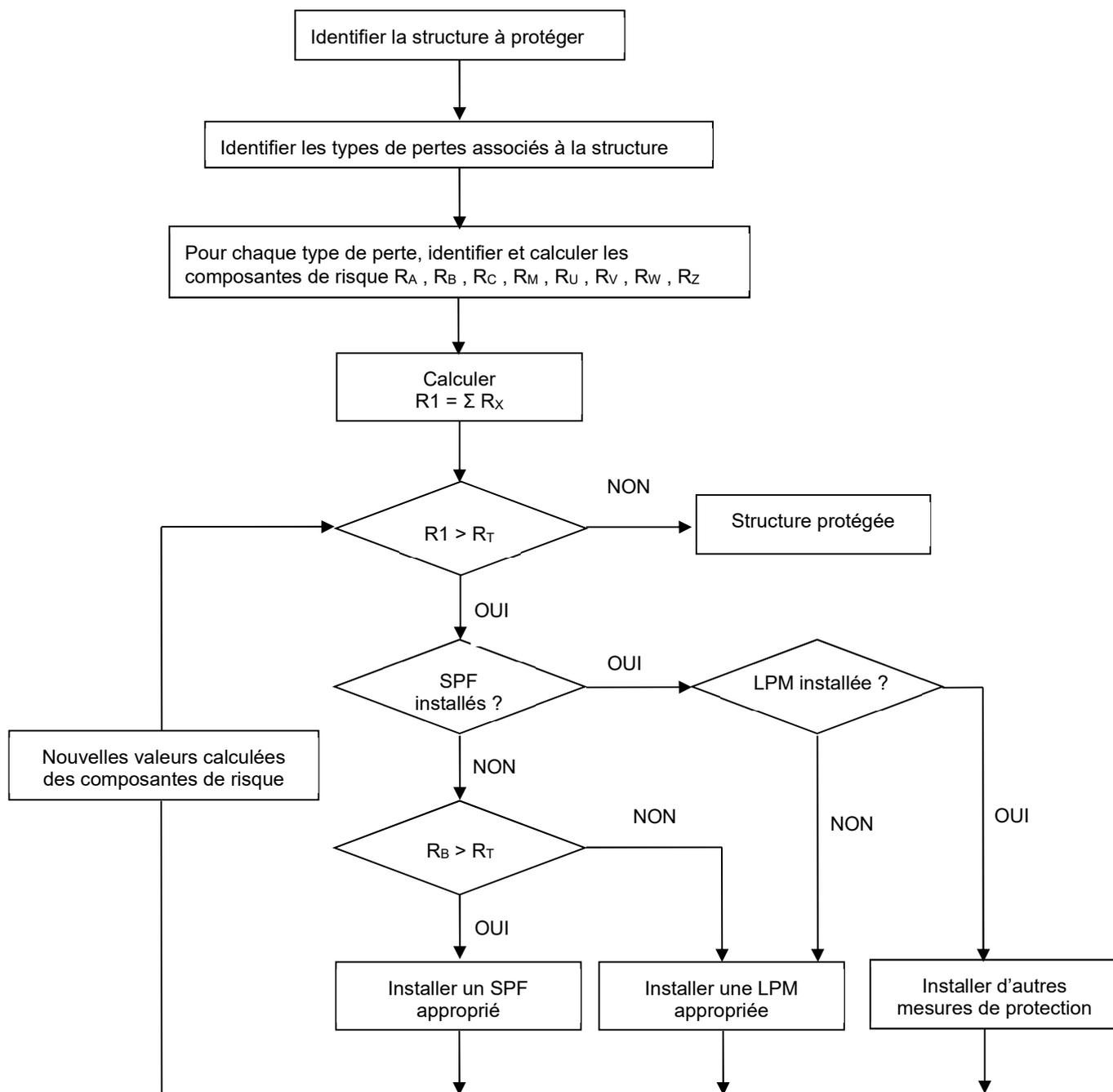
Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection. Le résultat obtenu valide le niveau de protection actuel de la structure où fournit des indications sur les solutions à mettre en œuvre tant pour la protection contre les effets directs qu'indirects de la foudre.

Des mesures comme les systèmes de détection et d'extinction incendie sont également pris en compte pour un résultat efficace.

L'ARF identifie donc les éléments dont la perte par destruction (ou défaut d'alimentation) engendre des conséquences pour la vie humaine (L1) :

- Les structures qui nécessitent une protection,
- Les risques présentés par les activités exercées et les produits utilisés,
- Le process, la liste des équipements, les fonctions de sécurité (EIPS) à protéger,
- Les services entrants ou sortants des structures (réseaux d'énergie (HT, BT, ...), réseaux de communications (télécoms, informatique, incendie, surveillance, ...), canalisations, ...) qui nécessitent une protection,
- Les réseaux de terre et d'équipotentialités,
- Le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'ARF sera menée selon le plan suivant, défini par la NF EN 62305-2 :



L'ARF n'indique pas de solution technique précise. La définition de l'installation de protection à mettre en place et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique (art. 19 de l'arrêté du 04-10-2010 modifié).

5.4 CERTIFICAT F2C

Le référentiel de certification des organismes compétents et son règlement s'appliquent aux personnes compétentes en charge de la protection et de la prévention contre les effets de la foudre des installations classées.

Ce référentiel est initié par un comité représentant les organismes de contrôle. **Les exigences du référentiel et de son règlement ont fait l'objet d'une approbation par le Ministère de la Transition Ecologie et Solidaire (MTES).**

L'octroi de la certification à un organisme compétent est assujéti à un audit établi par un organisme indépendant. L'objet de la certification est de donner l'assurance que l'organisation en matière de qualité est conforme aux exigences du référentiel, d'attester de sa capacité à disposer des ressources matérielles et humaines pour accomplir les tâches requises, et de délivrer une prestation appropriée à la nécessité de protéger une installation conformément à la réglementation française.

La **nouvelle édition** du référentiel **donne la possibilité à un organisme compétent de couvrir le domaine de l'étude technique.** En plus de spécifier les mesures de prévention et de protection, il est notamment indispensable de pouvoir **évaluer les moyens de protection existants**, car déjà **installés**. Cette situation correspond à la grande majorité des installations déjà assujetties à l'ancienne réglementation.

La certification **F2C** rassemble **près de 300 personnes reconnues compétentes**. La particularité de notre système est que toute personne intervenant pour exercer une mission est résolument qualifiée et reconnue compétente. C'est ainsi que **F2C** est devenu un **acteur majeur du développement de la protection contre la foudre**.

L'utilisation optimisée des moyens existants autorise d'installer le système de protection le plus approprié. Etant donné que nos organisations sont « **tierce partie indépendante** », elles ne sont pas impliquées directement dans la fabrication, la fourniture, l'installation, l'utilisation ou la maintenance de l'activité de la protection contre les effets de la foudre.

Le processus de certification F2C réalisé sur la base de ce **référentiel et de son règlement est un système ouvert à tout organisme** engagé dans une activité liée à la prestation de services.

CERTIFICAT

N° F2C/03-e



FOUDRE CONTROLE CERTIFICATION

GLOBAL Certification® atteste que le système de l'entreprise :

DEKRA INDUSTRIAL SAS
Rue stuart Mill
F-87008 LIMOGES

Satisfait aux exigences du référentiel RR-F2C-COC 2.2 du 01/03/2017
en référence à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011,
pour l'attribution de la certification dans les domaines de compétence suivants :

	OUI	NON
Analyse du risque foudre	X	
Vérification Complète	X	
Vérification Visuelle	X	
Etude Technique	X	

DELIVRE LE : 25/02/2019

VALABLE JUSQU'AU : 24/11/2023

Pour GLOBAL Certification®

Le Président, Jacques ADAM

GLOBAL
CERTIFICATION®

14, rue du Séminaire
F-94516 RUNGIS CEDEX

tél. (33) 01 49 78 23 24
fax (33) 01 49 79 00 91

email certification@global-certification.fr
www.global-certification.fr

SAS au capital de 300 000 € - RCS Créteil 383 406 410 - FR 32 383 406 410



ANNEXE 3 – ESSAIS PLAQUES SUR VOIRIE EXISTANTE



FOURNISSEUR

TECHNILAB

Z.A. du Château Rouge
B.P. 176
44155 ANCENIS CEDEX

Tél : 02 51 14 02 21

Fax : 02 40 83 13 41

Produits

Essais de plaques

	COMPTE RENDU D'ESSAI DE PLAQUES NF P94-117-1	Réf de l'essai : E D4 14a
	COMPTE RENDU D'ESSAI DE WESTERGAARD NF P94-117-3	Indice de rév. : b Date de rév. : 02/02/2009 Ce rapport comporte : 2 pages

NUMERO DU PV	PL-90223
DATE DES ESSAIS	10/02/2009
CHANTIER	West Modulaire
COMMUNE	Puceul
DEMANDEUR	Charier Nozay
RESPONSABLE CHANTIER	Mr J.Robert
COUCHE	Plate forme
MATERIAUX	0/31.5
SPECIFICATIONS	EV2>50MPa
OPERATEUR	A.Debien
CONDITIONS METEO	Beau, pluie la veille

Durée de l'essai :	1/4 journée	Méthode d'essai :	<input checked="" type="checkbox"/> Sur placement du client <input type="checkbox"/> Aléatoire
--------------------	-------------	-------------------	---

Tendances météorologiques sur une semaine :	Pluie
---	-------

EMPLACEMENT DES MESURES	LECTURE DEFORMEE			MODULE DE DEFORMATION	MODULE de WESTERGAARD		OBSERVATIONS
	W1 en mm/2	Résiduel en mm/2	W2 en mm/2	EV2 en Mpa	Enfonc. en mm/2	Kw en Mpa/m	
ESSAI N° 1	1.84	1.02	0.83	54	0.54	52	
ESSAI N° 2	1.46	0.81	0.62	73	0.42	67	
ESSAI N° 3	2.44	1.55	0.87	52	0.51	55	
ESSAI N° 4	2.53	1.59	0.90	50	0.56	50	
ESSAI N° 5	2.36	1.28	0.88	51	0.53	53	
ESSAI N° 6							
ESSAI N° 7							
ESSAI N° 8							
ESSAI N° 9							
ESSAI N° 10							
ESSAI N° 11							
ESSAI N° 12							
ESSAI N° 13							
ESSAI N° 14							
ESSAI N° 15							
ESSAI N° 16							
ESSAI N° 17							
ESSAI N° 18							
ESSAI N° 19							
ESSAI N° 20							
ESSAI N° 21							
ESSAI N° 22							
ESSAI N° 23							
ESSAI N° 24							
ESSAI N° 25							

Dérogation à la norme 94-117.1	oui si d < 1,20	X
	non si d > 1,20	

EV2 min	50
Kw min	50

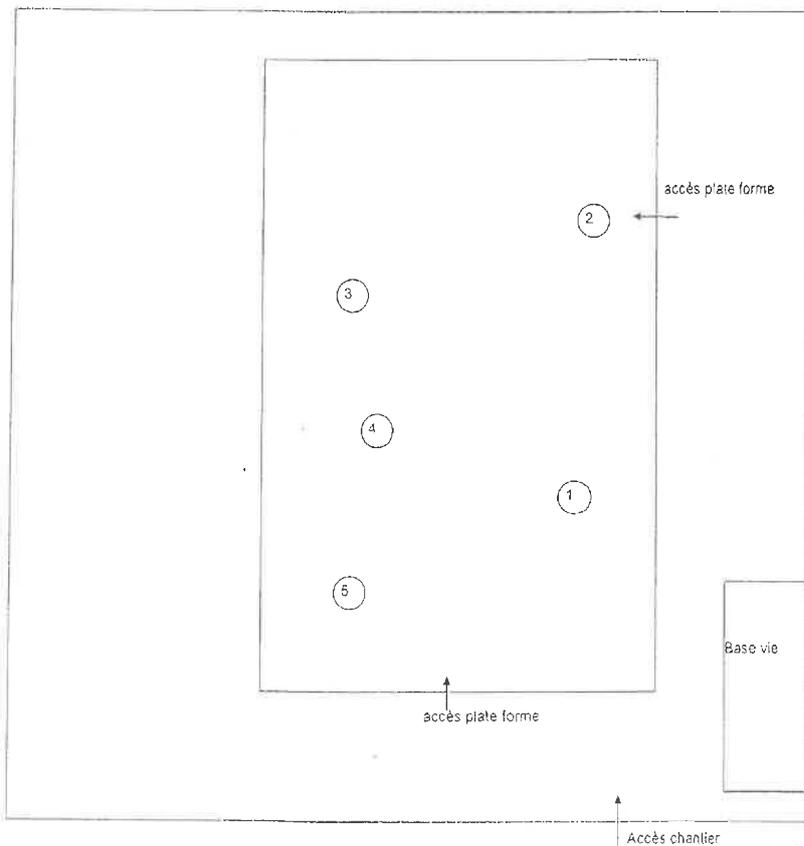
Le technicien d'essais :


Dérogation pour l'essai de plaques (si D < 1,20m)
 Le module EV2 fait l'objet de la norme NF 94-117-1 (4/2000)

 <p>TECHNOLAB AGREMENT LABORROUTE</p>	<h2>SCHEMA</h2>	<p>Réf de l'essai : E D4 14a Indice de rév. : b Date de rév. : 02/02/2009 Ce rapport comporte : 2 pages</p>
--	-----------------	--

NUMERO DU PV	PL-90223
DATE D'EDITION	10/02/2009
DATE DES ESSAIS	10/02/2009
CHANTIER	West Modulaire
COMMUNE	Puceul
DEMANDEUR	Charier Nozay
COUCHE	Plate forme
MATERIAUX	0/31.5
SPECIFICATIONS	EV2>50MPa
OPERATEUR	A.Debien
CONDITIONS METEO	Beau, pluie la veille

SCHEMA :



[Handwritten signature]

	COMPTE RENDU D'ESSAI DE PLAQUES NF P94-117-1	Réf de l'essai : E D4 14a Indice de rév. : a
	COMPTE RENDU D'ESSAI DE WESTERGAARD	Date de rév. : 13/06/2008 Ce rapport comporte : 2 pages

NUMERO DU PV	PL - 81256
DATE DES ESSAIS	19/12/2008
CHANTIER	Ouest modulaire
COMMUNE	Nozay
DEMANDEUR	Charier TP
RESPONSABLE CHANTIER	Mr Desormeaux M.
COUCHE	Plate forme
MATERIAUX	0/31.5
SPECIFICATIONS	Kw > 50 Mpa/m
OPERATEUR	C. Bouyer
CONDITIONS METEO	Couvert

Durée de l'essai : 1/4 Journée

Méthode d'essai : Sur placement du client
 Aléatoire

Tendances météorologiques sur une semaine : Variable

EMPLACEMENT DES MESURES	LECTURE DEFORMEE			MODULE DE DEFORMATION		MODULE de WESTERGAARD		OBSERVATIONS
	W1 en mm/2	Résiduel en mm/2	W2 en mm/2	EV1 en Mpa	EV2 en Mpa	Enfonc. en mm/2	Kw en Mpa/m	
ESSAI N° 1	5.84	4.05	1.68	10	27	1.84	15	
ESSAI N° 2	2.44	1.6	0.82	23	55	0.82	34	
ESSAI N° 3	4.61	3.04	1.43	12	31	1.34	21	
ESSAI N° 4	1.69	1.04	0.64	33	70	0.53	53	
ESSAI N° 5	2.99	1.78	1.11	19	41	0.89	31	
ESSAI N° 6								
ESSAI N° 7								
ESSAI N° 8								
ESSAI N° 9								
ESSAI N° 10								
ESSAI N° 11								
ESSAI N° 12								
ESSAI N° 13								
ESSAI N° 14								
ESSAI N° 15								
ESSAI N° 16								
ESSAI N° 17								
ESSAI N° 18								
ESSAI N° 19								
ESSAI N° 20								

EV2
 EV1
 ↓
 2,7
 2,6
 2,6
 2,1
 2,10

Dérogation à la norme 94-117,1 : oui si $\sigma < 1,20$; non si $\sigma > 1,20$

EV2 min 27
 Kw min 15

Le technicien d'essai : 

Dérogation pour l'essai de plaques (si D < 1,20m)
 Le module EV2 fait l'objet de la norme NF 94-117,1 (4/200)
 Dérogation demandée (Chapitre 2-1-1) : Distance des points d'appui inférieure à 1,20m

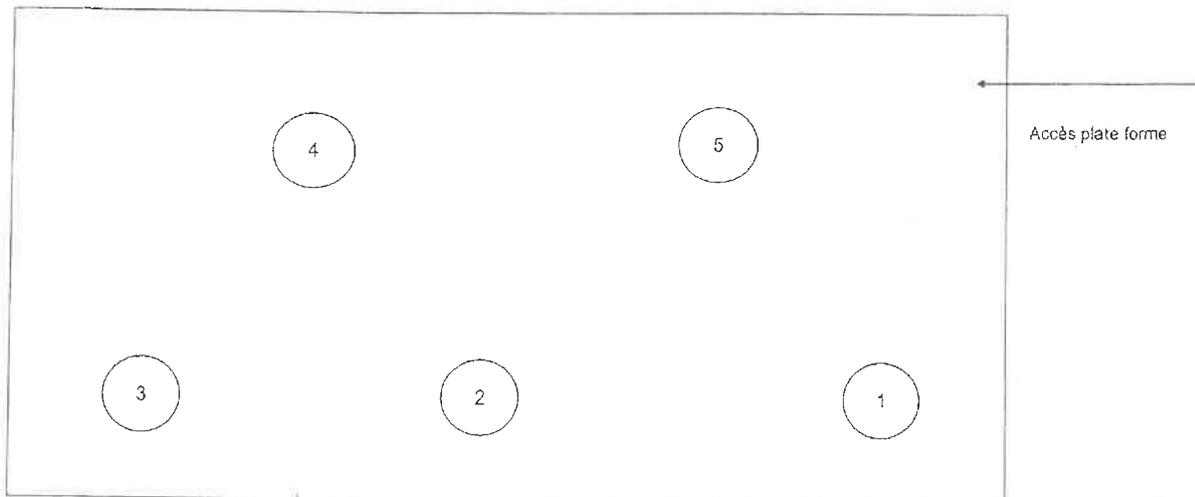
Dérogation à la norme d'essai : oui ; non

Dérogation pour l'essai de Westegaard
 Dérogation demandée (Chapitre X) : Utilisation d'une plaque de 60cm

 <p>TECHNIlab ACRÉDITÉ LABORROUTE</p>	<h2>SCHEMA</h2>	Réf de l'essai : E D4 14a Indice de rév. : a Date de rév. : 13/06/2008 Ce rapport comporte : 2 pages
--	-----------------	---

NUMERO DU PV	PL - 81256
DATE D'EDITION	19/12/2008
DATE DES ESSAIS	19/12/2008
CHANTIER	Ouast modulaire
COMMUNE	Nozay
DEMANDEUR	Charier TP
COUCHE	Plate forme
MATERIAUX	0/31.5
SPECIFICATIONS	Kw > 50 Mpa/m
OPERATEUR	C. Bouyer
CONDITIONS METEO	Couvert

SCHEMA :



[Handwritten signature]

ANNEXE 4 – BASSIN DE CONFINNEMENT

PLAN D'EAU

Bases de calcul
 Calculé sur : Terrain
 Volume de remplissage recherché : 145.000

Résultats
 Volume de remplissage : 145.000
 Surface de remplissage : 241.19
 Hauteur maximum de remplissage : 0.80m
 Altitude de remplissage : 70.59m

Y: 288285

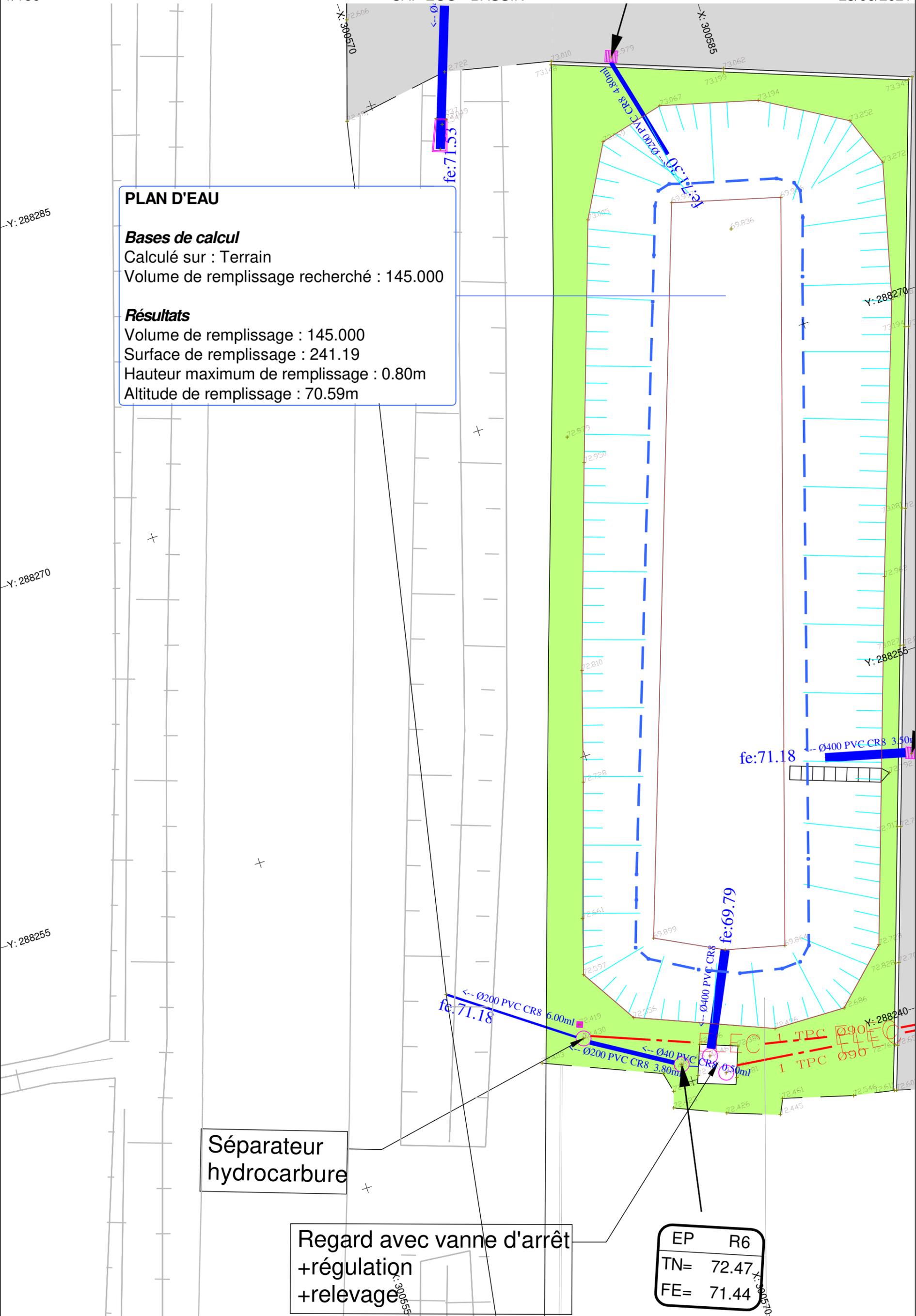
Y: 288270

Y: 288255

Séparateur hydrocarbure

Regard avec vanne d'arrêt
+régulation
+relevage

EP	R6
TN=	72.47
FE=	71.44

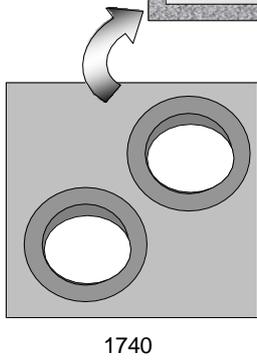
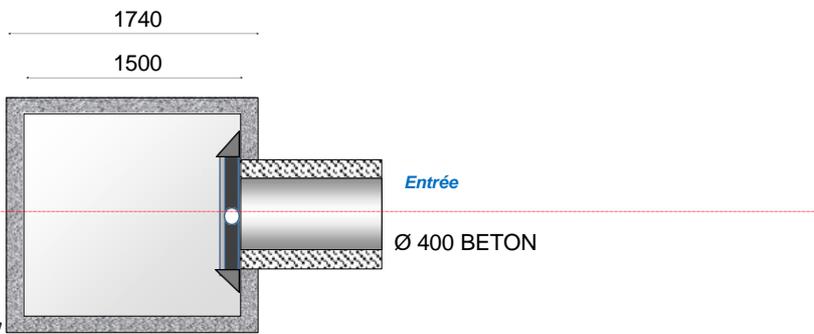
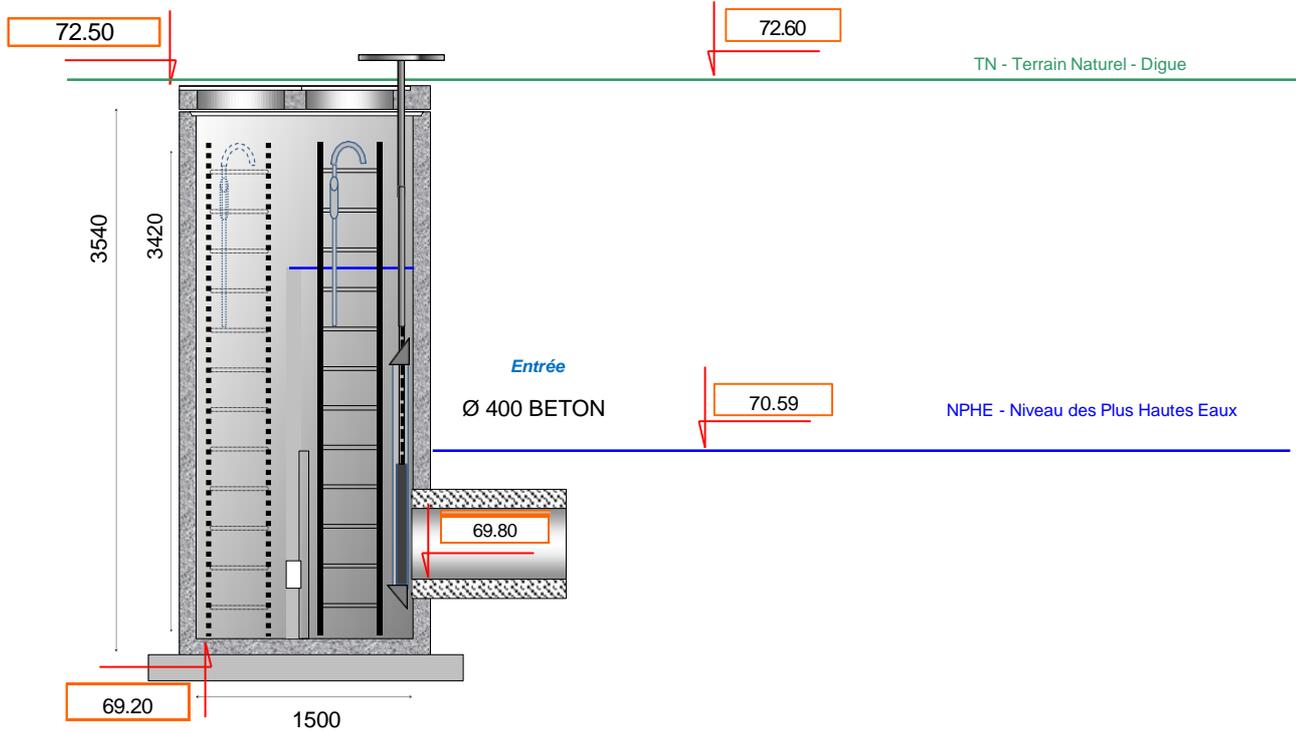


Sous roue de 6t500

Poids total 10.242 Tonnes

RESERVATION DIAMETRE 63 A FAIRE SUR CHANTIER

Débit : 0.002 m³/s (soit 2 l/s)



Ajutage Ø suivant débit souhaité au niveau : 69.8
Vanne à vis Bidirectionnelle Ø 400,
2 Echelles avec crosse,
RALLONGE VANNE ,

	24/08/2020			
Rev.	Date	Modifications	Visa BE	Visa app
FUCELL REGARD 2				
Aurélie Switajski				A4
Cotes en mm Tolérances générales +/- 10 mm				

X: 300780

X: 300795

X: 300810

X: 300825

Bassin:145m3

Légende décaissement :

Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1

Plan Comp : 69.00

Terrain	Z	72.15	69.98	69.84		69.82	70.37	72.53	
	D	0.00	4.30	4.99	9.20	27.74	0.76	2.58	
Projet	Z		70.59				70.59		
	D		3.46			34.57	38.06		
Pentes surfaces projet									0.00%
Pentes terrain									-73.83%
									-2.77%
									-0.09%
									72.78%
									83.35%

Y: 288270

Y: 288270

Bassin:740m3

Légende décaissement :

Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1

Plan Comp : 69.00

Terrain	Z	72.15	69.98	69.84		69.82	70.37	72.53	
	D	0.00	4.30	4.99	9.20	27.74	0.76	2.58	
Projet	Z		72.34				72.34		
	D		1.12			39.03	40.16		
Pentes surfaces projet									0.00%
Pentes terrain									-73.83%
									-2.77%
									-0.09%
									72.78%
									83.35%

Y: 288255

Y: 288255

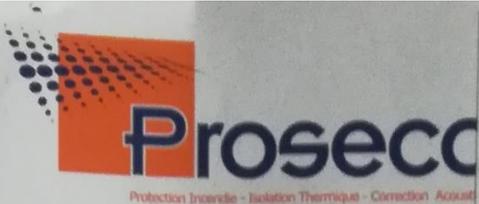
X: 300780

X: 300795

X: 300810

X: 300825

**ANNEXE 5 – CARACTERISTIQUES SF ET CF
DE LA STRUCTURE ET DU MUR**



Pour être libérateur, votre règlement doit être effectué directement à l'ordre de
CM-CIC FACTOR - Traitement des encaissements
 TSA 90002- 93328 Aubervilliers Cedex - Tél : 01.49.74.55.00
 qui le reçoit par subrogation et devra être avisée de toute réclamation relative à cette créance
 Paiement par Virement
CM-CIC FACTOR
 BIC CMCIFRPPXXX - IBAN FR76 1197 6000 010130580010060

AB VAL COMPOSITES
 21 AVENUE DU COEUR DE L'OUEST
 ZI DE L'OSERAYE
 44390 PUCEUL

Votre Contact : **D. MONTUELLE**

AB VAL COMPOSITES SAS
 113 RUE DES DOUVES
 44150 ANCENIS

SITUATION DEFINITIVE - N° 15017001

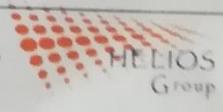
AGENCES : Aquitaine - Bretagne - Centre - Grand Est - Nord - Ile de France - Midi Pyrénées

DATE	AFFAIRE N°	SUIVANT AVANCEMENT AU	VOTRE COMMANDE
19/01/15	713853	20/01/15	N° 13738-6 du 09/12/2014

Désignation	% Avt	Cumul depuis l'origine	Cumul antérieur	Montant du mois en cours
MONTANT DU MARCHÉ DE TRAVAUX H.T. : 26.900,00 €				
S.F. 1/2H SUR STRUCTURE METALLIQUE PAR PROJECTION DE PROMASPRAY F250	100%	18 183,00 €	9 091,50 €	9 091,50 €
C.F. 2H SUR BARDAGE VERTICAL PAR PROJECTION DE PROMASPRAY P300	100%	8 813,70 €	8 813,70 €	0,00 €
REMISE COMMERCIALE	100%	-96,70 €		-96,70 €
Total HT		26 900,00 €	17 905,20 €	8 994,80 €
Total TVA 20%				1 798,96 €
Total TTC				10 793,76 €
Retenue de garantie (caution =)				
NET A PAYER				10 793,76 €

VALEUR EN VOTRE AIMABLE REGLEMENT PAR CHEQUE au 19/03/15
 N° intra. : FR81432780849
 Retard de paiement : pénalité au taux de 3,0 % d'intérêt légal
 Escompte de 0 % pour paiement anticipé

SIEGE SOCIAL : PA du Vert Castel - 2, rue Vert Castel - 33700 MÉRIGNAC - TÉL. 05 56 86 37 37 - FAX 05 56 86 97 97
 SAS Capital 250 000 € - SIRET 432 780 849 00142 - Code APE 4329A
 contact@proseco-fr.com - www.proseco-fr.com





Protection Incendie - Isolation Thermique - Correction Acoustique

Référence Affaire
SAS AB VAL COMPOSITES
PARC D'ACTIVITES DE L' OSERAYE
44 PUCEUL

AB VAL COMPOSITES
Mm. BRIAND
113 RUE DES DOUVES
44150 ANCENIS

Agence : BRETAGNE PAYS DE LOIRE
Tél : 02.28.09.76.17 - Fax : 02.28.09.76.40
Contact : MONTUELLE Didier - Tél : 06 71 57 83 42
Courriel : d.montuelle@proseco-fr.com

ORVAULT, le 08 décembre 2014

DEVIS N° : 125687

Page 1

N°	Désignation	U	Qté	P.U.	Montant H.T.
1	Projection stable au feu sur ossature. <ul style="list-style-type: none"> • Stabilité au feu 30 minutes par projection de " PROMASPRAY F250 " , laine minérale classée incombustible M.O. et garantie sans amiante ni silice, fabriquée par PROMAT. Finition : Roulée ou talochée. • Application d'un primaire d'accrochage du type Fixo M • PV EFFECTIS 07-A-398 • Epaisseur : suivant massivité des profils • Hauteur d'intervention : 8.70 m, nacelle • Nombre d'intervention : 1 • Intervention : local vide Zone à traiter : poteaux, poutres et contreventements	m²	1740,00	10,45 €	18 183,00 €
2	Projection coupe feu verticale <ul style="list-style-type: none"> • Fixation mécanique grillage Nergalto sur bardage verticale • Coupe Feu 2 heures par projection de " PROMASPRAY P300 " , mortier à base de plâtre et d'adjuvants spécifiques, classé incombustible M.O. et garanti sans amiante ni silice, fabriqué par PROMAT. Finition Brute • Epaisseur : 50 mm • Hauteur d'intervention : 9.70 m, nacelle Zone à traiter : bardage vertical entre Entrepot et Bureaux Planning travaux :	m²	126,00	69,95 €	8 813,70 €
Sous Total H.T.					: 26 996,70 €

D.R GRAND OUEST : Zac du Bois Cesbron - rue Marcel Lalouette - 44700 ORVAULT - Tél : 02.28.09.76.17 - Fax : 02.28.09.96.40
SIEGE SOCIAL : 150 rue Le Verrier BP 30041 - 41353 VINEUIL Cedex - Tél : 02.54.42.64.85 - Fax : 02.54.20.36.70
SAS Capital 250 000 euros - RCS 2000 B 238 - SIRET 432 780 849 000 35 - Code APE 4329A
contact@proseco-fr.com - www.proseco-fr.com



DEVIS N° : 125687

Page 2

N°	Désignation	U	Qté	P.U.	Montant H.T.
					Report Sous Total H.T. : 26 996,70 €
	- bardage entre Entrepot et Bureaux : début le 11/12 - fin 17/12/2014 - poteaux - poutres et contreventements : début le 17/12 - fin le 12/01/2015 Attention travaux local vide				
					Sous Total H.T. : 26 996,70 €

* Prix : Ces prix s'entendent valeur du mois en cours et sont valables 6 mois. Ils sont hors compte prorata ou frais divers de chantier.
* A la charge du client : eau et électricité 380 volts à proximité du poste de travail.
* Réglements : paiement à 60 jours à réception de situation ou facture à l'avancement des travaux - Si paiement comptant escompte - 2%

Total H.T.	26 996,70 €
Remise	-96,70 €
Total H.T.Net	26 900,00 €
Total T.V.A. (20 %)	5 380,00 €
Total T.T.C.	32 280,00 €

ABVAL COMPOSITES

Adresse de fabrication:
 AB VAL Composites
 113 rue des Douves
 44150 ANJOU
 Bureau: 02 40 09 20 10 Portable: 06 75 02 77 18
www.brian44.com

Adresse de livraison:
 AB VAL Composites
 21 Av du com de Trossat
 21 de TOURNAYE
 44300 PUJOSU
 Tél: 06 75 02 77 18 Fax: 02 40 09 20 11

Type **COMMANDE**
 Date **09/12/2014**
 Ref AB VAL **13738 - 6**
 Votre réf **12687**
 Délai **12-janv-15**
 Règlement **Voir conditions en bas**
 N° Client

Fournisseur
Ste PROSECO
44 700 ORVAULT
 Tél **02 28 09 76 17**
 Fax **02 54 20 36 70**
 Mail **d.montuelle@proseco-fr.com**
 Contact **Didier MONTUELLE**

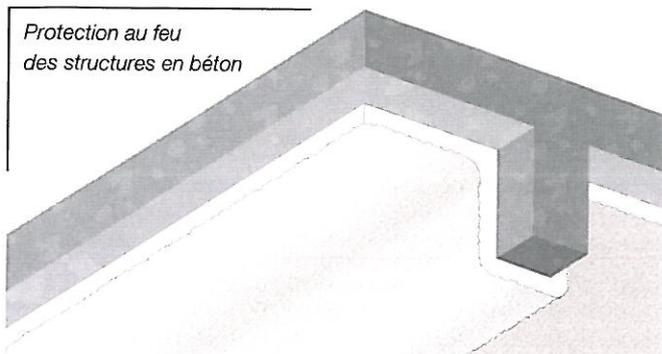
Qt	Désignation	Ref.	P.U HT	Total HT	Obs.
1	Projection stable au feu sur ossature	Stabilité au feu 30 minutes par projection de PROMASPRAY	10,45 €	18 183,00 €	1740 m2
1	Projection coupe feu verticale	Coupe feu 2 heures	69,95 €	8 813,70 €	126m2
SUIVANT DEVIS N° : 125687 du 08/12/2014					
			Total HT	26 996,70 €	
			Remise	-96,70 €	
			TVA 20%	5 380,00 €	
			Net à payer	32 280,00 €	

Conditions de règlement

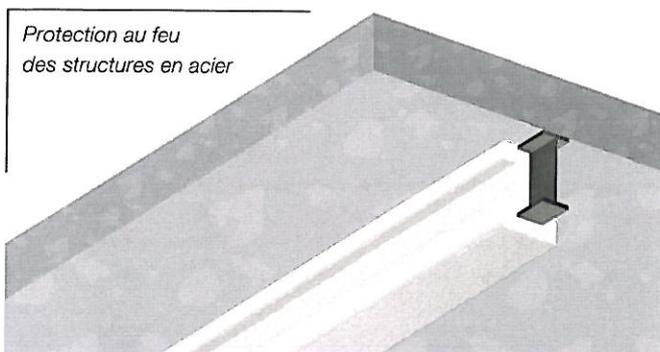
60% sur situations mensuelles d'avancement ou à réception.
Virements bancaires à 60 jours de factures

**ANNEXE 6 – FICHES TECHNIQUES ET PV DES PROMASPRAY F250
ET P300**

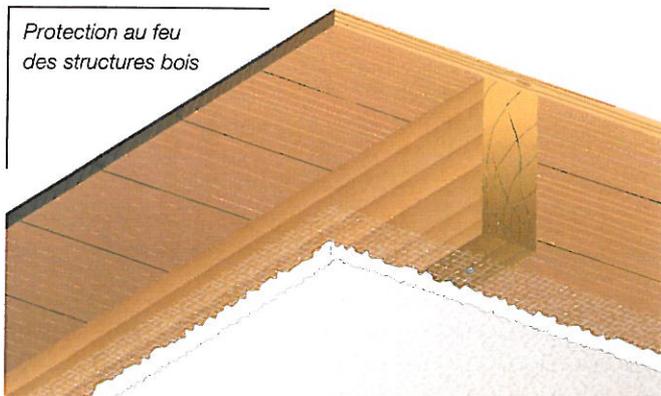
Protection au feu
des structures en béton



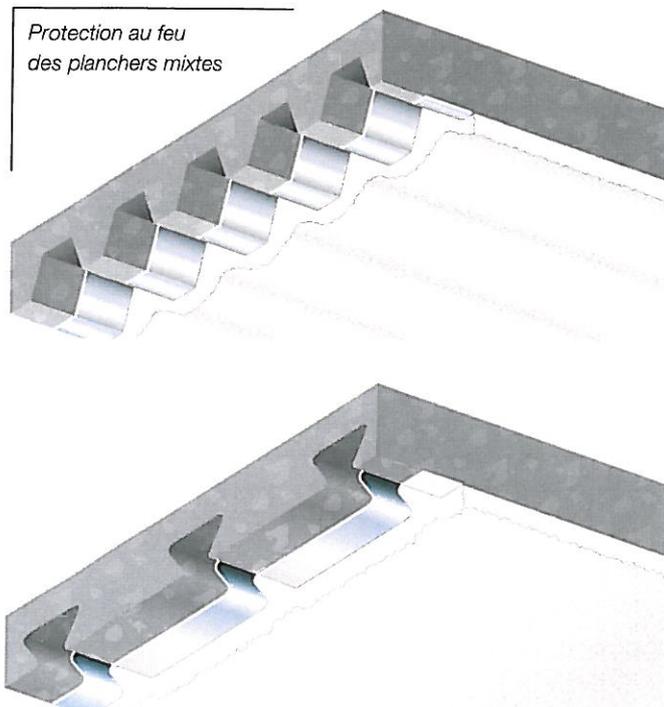
Protection au feu
des structures en acier



Protection au feu
des structures bois



Protection au feu
des planchers mixtes



Domaines d'applications

- Protection incendie
- Correction acoustique

Description

PROMASPRAY® F250 est un mélange projeté fibreux pour la protection incendie et l'isolation. Le matériau est composé de laine de laitier, de liants hydrauliques et inorganiques. Il se présente sous forme de flocons légers.

Applications

- Planchers et structures béton
- Planchers à poutrelles et hourdis béton
- Dalles béton à bacs acier collaborants
- Planchers bois (projection sur feuille de métal déployé)
- Structures acier

Propriétés et performances

- Imputrescible
- Inattaquable par les rongeurs et les parasites
- Incombustible
- Non toxique, exempt d'amiante et de tout autre produit nocif
- Facilité de mise en œuvre

Précautions d'emploi

Voir fiche de données de sécurité.

Se reporter aux conditions de mise en œuvre Promat.

Dans tous les cas, se reporter au P.-V. de référence et aux règles de mise en œuvre définies par le DTU 27.1.

Primaires d'accrochage

PROJISO FIXO-B® - PROJISO FIXO-M®

Finition

PROJISO® FIXO-DUR - SIDAIRLESS

Conditionnement et stockage

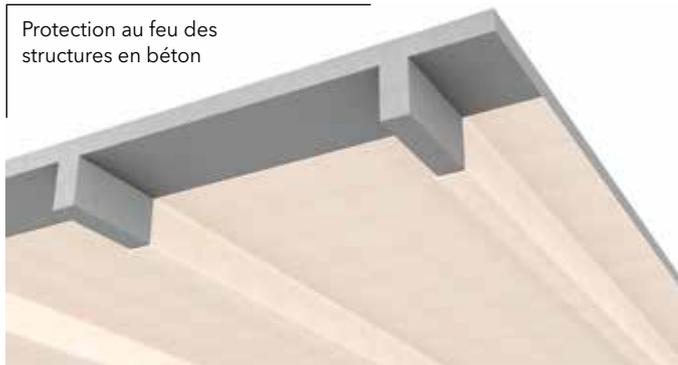
- Durée de conservation : 12 mois maximum à compter de la date de fabrication en emballage non ouvert.
- Conditions de stockage : protéger du gel, de l'humidité, de la chaleur excessive et de la lumière solaire radiante trop élevée.
- Conditionnement : sac plastique de 20 kg.
- Palettisation : 30 sacs par palette soit 600 kg.
- Élimination des déchets : ne pas déverser dans les égouts, les cours d'eau ou dans la terre. Utiliser les sacs poubelle prévus à cet effet.

Caractéristiques

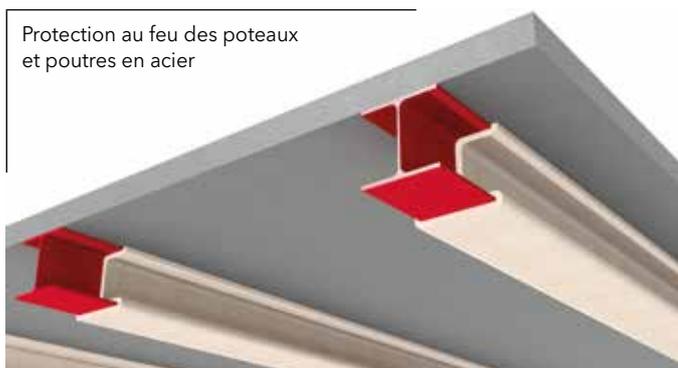
Couleur	Blanc cassé
Aspect	Roulé ou comprimé
Masse volumique	180 à 300 kg/m ³ suivant le type d'application
Réaction au feu	A1 - Rapport SINTEF 102010.02/09.024A
pH	10
Temps de prise initiale	24 heures à 20 °C et 50 HR
Mode de prise	Par prise hydraulique
Température d'utilisation	De 5 à 45 °C
Faible biopersistance	Selon directive CE 97/69
Conductivité thermique	0,05 W/m ² k (cf RT 2005)

L'information donnée dans ce document technique est basée sur des essais actuels et est supposée spécifique au produit. Aucune garantie de résultats n'est cependant implicite, les conditions d'utilisation restant hors de notre contrôle.

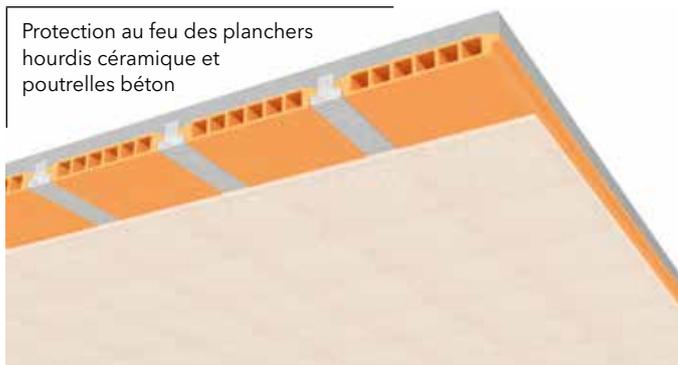
Protection au feu des structures en béton



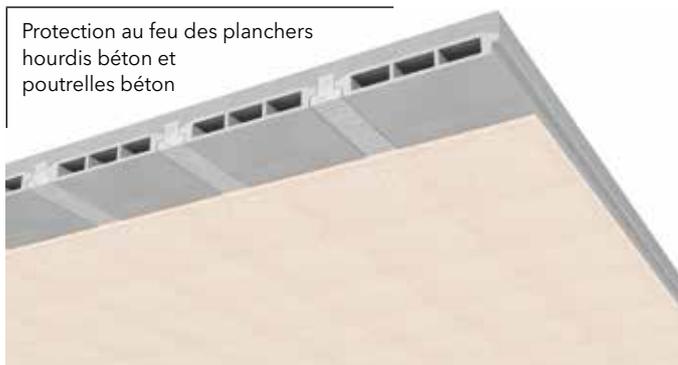
Protection au feu des poteaux et poutres en acier



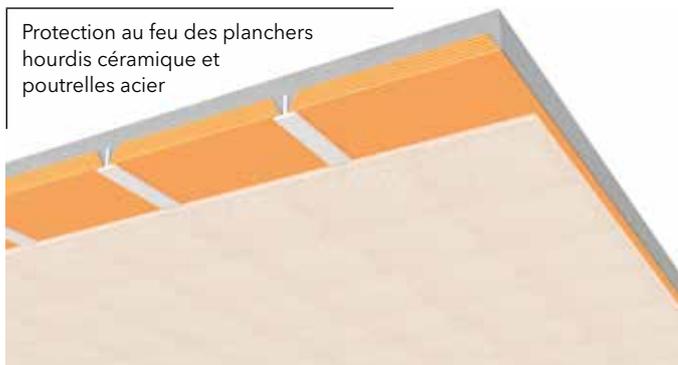
Protection au feu des planchers hourdis céramique et poutrelles béton



Protection au feu des planchers hourdis béton et poutrelles béton



Protection au feu des planchers hourdis céramique et poutrelles acier



Domaines d'applications

Protection incendie
Correction acoustique



Description

PROMASPRAY®-P300 est un revêtement projeté pré-mélangé fabriqué à base de vermiculite et de plâtre.

Applications

Planchers et structures béton
Planchers à poutrelles et hourdis béton et céramique
Dalles béton à bacs acier collaborants
Planchers bois (projection sur feuille de métal déployé)
Structures acier
Membranes horizontales
Bardages double peau

Propriétés et performances

Imputrescible
Incombustible
Non toxique
Facilité d'application

Mise en œuvre

Se reporter au P.-V. de référence et aux règles de mise en œuvre définies par le DTU 27.2.

Primaire d'accrochage

CAFECO BONDSEAL (plancher mixte).

Environnement et sécurité

Se reporter à la fiche déclarative environnementale et sanitaire (FDES) et à la fiche de données de sécurité (FDS), disponibles sur demande.

Ne pas déverser les déchets dans les égouts, les cours d'eau ou dans la terre. Utiliser les sacs poubelle prévus à cet effet.

Conditionnement et stockage

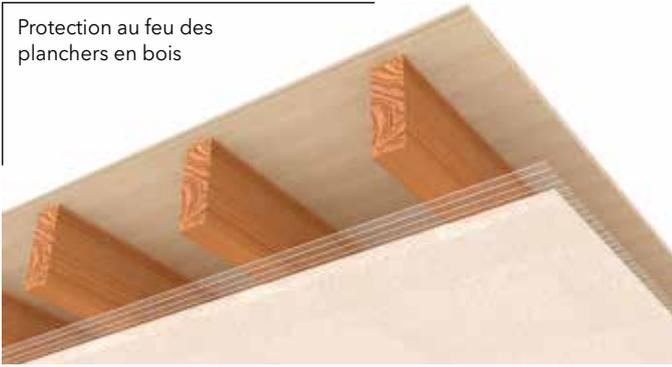
Durée de conservation : 12 mois maximum à compter de la date de fabrication en emballage non ouvert.

Conditions de stockage : protéger du gel, de l'humidité, de la chaleur et de la lumière solaire radiante trop élevées.

Conditionnement : sac plastique de 20 kg.

Palettisation : 24 sacs par palette soit 480 kg.

Protection au feu des
planchers en bois



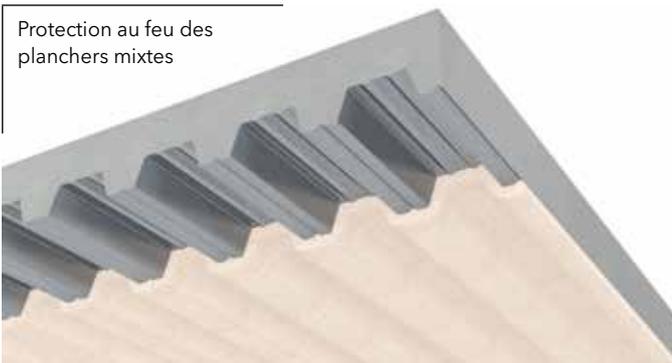
Protection au feu par membranes
horizontales



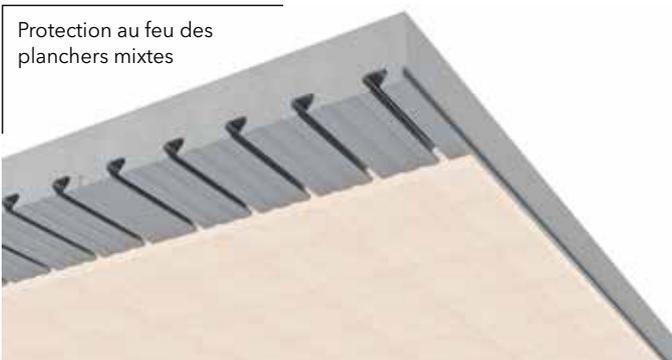
Protection au feu
des bardages
double peau



Protection au feu des
planchers mixtes



Protection au feu des
planchers mixtes



Caractéristiques

Couleur	Blanc cassé
Aspect	Roulé ou comprimé
Masse volumique	365 kg/m ³ ± 15 %
Réaction au feu	A1 - Rapport Warrington Fire Gent Nr 13799C
pH	8 - 8,5
Temps de prise initiale	10 à 15 heures à 25 °C et 50 % HR
Mode de prise	Par prise hydraulique
Température d'utilisation	De 5 à 45 °C
Classement C.O.V.	A+

L'information donnée dans ce document technique est basée sur des essais actuels et est supposée spécifique au produit. Aucune garantie de résultats n'est cependant implicite, les conditions d'utilisation restant hors de notre contrôle.



**RECONDUCTION n° 12/1
DU PROCES-VERBAL n° 07 - A - 398 - Révision 2**

Selon l'arrêté du 22 mars 2004

Concernant	Protection de structures en acier par le produit projeté PROMASPRAY F250 - Facteurs de massivité des profilés : 50 à 410 m ⁻¹ - Epaisseurs de produit : 15 à 80 mm
Demandeur	PROMAT S.A.S. Rue de L'Armandier F - 78540 VERNUILLET
Extensions de classement reconduites	Des extensions de classement peuvent se rapporter au procès-verbal de référence. Elles sont cumulables entre-elles après avis d'EFECTIS France. Les extensions de classement délivrées sur le procès-verbal de référence, et portant les numéros suivants, sont reconduites : Aucune
Durée de validité	Le procès-verbal de référence et les extensions de classement mentionnées ci-dessus, ainsi que celles qui seraient délivrées après la date d'édition de ce document, sont valables jusqu'au : 02 octobre 2017. Passé cette date, le procès-verbal de référence n'est plus valable, sauf s'il est accompagné d'une nouvelle reconduction délivrée par EFECTIS France. Cette reconduction n'est valable qu'accompagnée de son procès-verbal de référence.

Maizières-lès-Metz, le 20 juillet 2012

p.o. *Nathalie FENUCCI*



Renaud FAGNONI
Ingénieur Chargé d'Affaires

Roman CHIVA
Chef du Service Essais 1

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

RÉSISTANCE au FEU des ÉLÉMENTS de CONSTRUCTION

Selon Arrêté du 22 mars 2004 du Ministère de l'Intérieur

PROCÈS-VERBAL de CARACTERISATION n° 07 - A - 398 - Révision 2

Des extensions de classement peuvent se rapporter au présent procès-verbal.
Elles ne sont cumulables entre-elles qu'après avis du Laboratoire.

Durée de validité :

Ce procès-verbal de classement et ses éventuelles extensions sont valables jusqu'au :
02 octobre 2012

Rapports de référence :

07-U-265 07-U-277 07-U-290 07-F-266

Concernant :

Protection de structures en acier par le produit projeté PROMASPRAY F250

- **Facteurs de massivité des profilés : 50 à 410 m³**
- **Epaisseurs de produit : 15 à 80 mm**

Demandeur :

**PROMAT S.A.S.
RUE DE L'AMANDIER
F - 78540 VERNOUILLET**

Ce procès-verbal annule et remplace le procès-verbal n° 07 - A - 398 - Révision 1

Ce procès-verbal comporte 30 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

1. OBJET

Déterminer, en application de la méthodologie de caractérisation des produits de protection telle qu'indiquée dans la norme EN 13381-4 « Méthodes d'essai pour déterminer la contribution à la résistance au feu des éléments de construction - Partie : Protection appliquée aux éléments en acier » - Décembre 2002 », conformément à l'arrêté du 22 mars 2004 du Ministère de l'Intérieur, la température atteinte par l'acier lors d'une exposition à l'incendie conventionnel, en fonction du facteur de massivité des profils acier protégés, de l'épaisseur de protection utilisée et de la durée d'exposition.

2. LABORATOIRE D'ESSAIS

Nom : EFECTIS France
Adresse : EFECTIS France
Voie Romaine
F - 57280 MAIZIERES-lès-METZ

3. DEMANDEUR

Nom : PROMAT S.A.S.
Adresse : Rue de l'Amandier
F - 78540 VERNOUILLET

4. ESSAIS DE RESISTANCE AU FEU DE REFERENCE

Numéros des essais de référence : 07-U-265 / 07-U-277 / 07-U-290 / 07-F-266

Date des essais : Septembre à Octobre 2007.

5. REFERENCE ET PROVENANCE DU PRODUIT DE PROTECTION TESTE

Référence : PROMASPRAY F250
Provenance : PROMAT S.A.S.
USINE DE BRESSON (FRANCE)

6. MISE EN OEUVRE DU PRODUIT DE PROTECTION

6.1 PREPARATION DE SURFACE PREALABLE DES PROFILES

Les profiles acier sont protégés par un produit fibreux projeté directement sur les profilés acier.

Les profilés peuvent être bruts de laminage ou préalablement peints avec un primaire anti-corrosion ou galvanisés à chaud.

6.2 NOMENCLATURE

Nom	Référence commerciale	Caractéristiques	Fournisseur
Primaire d'accrochage pour structures acier	FIXO M		PROMAT S.A.S.
Produit projeté	PROMASPRAY F250	mv = 242 kg/m ³ ± 15 % e = 15 à 80 mm	PROMAT S.A.S.
Primaire anti-corrosion n° 1		Alkyde	
Primaire anti-corrosion n° 2		Epoxy	
Primaire anti-corrosion n° 3		Epoxy riche en zinc	
Primaire anti-corrosion n° 4		Silicate de zinc	

mv = masse volumique apparente / e = épaisseur

6.3 APPLICATION DU PRODUIT PROTECTION

6.3.1 Profilés acier

Le produit projeté PROMASPRAY F250 peut être appliqué directement sur des profilés présentant un facteur de massiveté compris entre 50 et 410 m⁻¹.

6.3.2 Préparation préalable de surface des profiles acier

Le produit projeté PROMASPRAY F250 peut être indistinctement appliqué sur des profilés acier ayant subi les préparations de surface suivante :

- Profilés bruts de laminage ;
- Profilés peints avec un primaire anti-corrosion ;
- Profilés galvanisés à chaud.

Dans le cas d'une protection par peinture anti-corrosion, les profilés acier sont préalablement grenillés avec un degré de finition Sa 2.5, puis mis en peinture.

Les primaires anti-corrosion utilisables sont les suivants :

Primaire	Type	Famille chimique	Épaisseur moyenne applicable ** (µm)
1	Alkyde	Famille I - Classe 4a	78
2	Epoxy	Famille I - Classe 6b/7a1	155
3	Epoxy riche en zinc	Famille I - Classe 6b	129
4	Silicate de zinc	Famille I - Classe 10b2	89

* : Selon la norme NF 36005

** : DFT (Dry Film Thickness - Épaisseur de film sec)

Dans le cas de profilés galvanisés à chaud, l'épaisseur de zinc déposé ne doit pas dépasser 75 µm.

6.3.3 Application du produit de protection

6.3.3.1 Application à la machine

Avant application du produit de protection, les profilés acier sont traités avec le primaire d'accrochage FIXO M.

Celui-ci est appliqué à la brosse ou au rouleau sur toutes les parties destinées à être protégées par une application de PROMASPRAY F250.

Quantité à appliquer : 100 g/m² environ.

Le produit projeté PROMASPRAY F250 est appliqué quelques minutes après, une fois que le primaire d'accrochage est posé au toucher.

Il est appliqué directement sur les profilés acier, en suivant leurs contours apparents.

Il est appliqué avec une machine à projeter, en une seule passe toute épaisseur, quel qu'elle soit.

Une fois l'épaisseur visée atteinte, le produit projeté PROMASPRAY F250 est compacté manuellement avec une tige, une spatule ou un rouleau de façon à avoir une surface extérieure lisse et agglomérer les fibres extérieures.

Caractéristiques de la machine à projeter :

- Marque commerciale : ISO 40 ou similaire ;
- Fabricant : ISO FRANCE ou autre fournisseur.

6.3.3.2 Procédure de réparation de dommages

Des dommages limités du produit PROMASPRAY F250 déjà appliqué sur des profilés acier peuvent être réparés manuellement.

En premier, les zones endommagées sont soigneusement nettoyées avec un couteau, un cutter ou à la truelle, jusqu'à l'acier sous-jacent.

Puis, la poussière et les dernières fibres libérées par la première opération sont soigneusement éliminées.

Les ouvertures ainsi dégagées sont traitées au primaire d'accrochage FIXO M appliqué à la brosse.

Une fois le primaire d'accrochage FIXO M devenu poisseux au toucher, le produit PROMASPRAY F250 est projeté à la machine dans les ouvertures jusqu'à ce qu'il les remplisse complètement et soit arasant à la surface extérieure de la protection PROMASPRAY F250 restée en place et intacte.

Il est ensuite compacté manuellement avec une taloche, une spatule ou un rouleau de façon à avoir une surface extérieure lisse et agglomérer les fibres extérieures.

Les dimensions des dommages ainsi réparables ne doivent pas excéder 100 x 100 mm au maximum.

6.3.4 Caractéristiques du produit de protection PROMASPRAY F250

6.3.4.1 Masses volumiques apparentes moyennes

- **Masses volumiques sèches**

Mode d'application	Epaisseurs appliquées (mm)	Masse volumique moyenne (kg/m ³)
Machine	20	248 ± 37
Machine	45	236 ± 35
Machine	84	236 ± 35

6.3.4.2 Teneurs en eau moyennes après étuvage à 105°C en étuve ventilée

Mode d'application	Epaisseurs appliquées (mm)	Teneur en eau (% du poids sec)
Machine	20	1.3
Machine	45	2.2
Machine	84	3.8

6.3.4.3 Epaisseurs applicables

Epaisseurs applicables : 15 à 80 mm.

7. REPRESENTATIVITE DU PRODUIT DE PROTECTION

La mise en œuvre du produit PROMASPRAY F250 dans les conditions observées par le Laboratoire peut être considérée comme représentative d'une mise en œuvre courante actuelle.

8. CONCLUSIONS

8.1 GENERALITES

Les résultats mentionnés au paragraphe 8.2. ci-après sont issus des résultats des essais suivants :

- Essai n° 07-U-265 réalisé à EFECTIS France le 12 septembre 2007 sur une poutre chargée IPE 400, une poutre témoin non-chargée IPE 400 et cinq poteaux non-chargés, tous protégés par l'épaisseur minimale ou moyenne de produit PROMASPRAY F250 ;
- Essai n° 07-U-277 réalisé à EFECTIS France le 18 septembre 2007 sur une poutre chargée IPE 400, une poutre témoin non-chargée IPE 400 et cinq poteaux non-chargés, tous protégés par l'épaisseur moyenne ou maximale de produit PROMASPRAY F250 ;
- Essai n° 07-U-290 réalisé à EFECTIS France le 02 octobre 2007 sur deux poteaux non-chargés protégés par les épaisseurs minimales et maximales de produit PROMASPRAY F250 endommagé puis réparé ;
- Essais n° 07-F-266, 07-F-271 et 07-F-304 réalisés à EFECTIS France en septembre 2007 et ayant conduit au rapport d'essai n° 07-F-266, sur des tôles 500 x 500 mm ayant subi les préparations de surface précitées citées au § 6.3.2. et protégées par 25 mm environ de produit PROMASPRAY F250.

8.2 CONDUCTIVITE THERMIQUE VARIABLE LAMBDA

La conductivité thermique variable du produit de protection PROMASPRAY F250 a été déterminée conformément à la norme EN 13381-4 - Annexe F.

Plage de température (°C)	Conductivité thermique variable (W/m.°C)
(0,250)	0,0791
(250,300)	0,0791
(300,350)	0,0709
(350,400)	0,0824
(400,450)	0,0870
(450,500)	0,0954
(500,550)	0,1288
(550,600)	0,1688
(600,650)	0,2048
(650,700)	0,2416
(700,750)	0,2677

Le facteur de correction est égal à 0.

Les conductivités thermiques variables indiquées ci-dessus ont été déterminées en prenant en compte les caractéristiques suivantes pour le produit de protection :

- Masses volumiques :
 - $e = 15$ à 30 mm : 248 kg/m³
 - $e = 40$ à 80 mm : 236 kg/m³
- Chaleur spécifique : 1000 J/kg°C.

9. CONCLUSIONS

9.1 EPAISSEURS MINIMALES REQUISES DE PROMASPRAY F250

L'épaisseur minimale requise de produit de protection est déterminée en fonction :

- Du facteur de massiveté S/V (m⁻¹) des profilés acier ;
- De la température d'acier standard comprise entre 350 et 750 °C ;
- De la durée d'exposition au programme thermique conventionnel.

9.1.1 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R15

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de PROMASPRAY F250 pour justifier un classement R15 (mm)								
	Températures d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15
70	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	15	15	15	15	15	15	15	15	15
90	15	15	15	15	15	15	15	15	15
100	15	15	15	15	15	15	15	15	15
110	15	15	15	15	15	15	15	15	15
120	15	15	15	15	15	15	15	15	15
130	15	15	15	15	15	15	15	15	15
140	15	15	15	15	15	15	15	15	15
150	15	15	15	15	15	15	15	15	15
160	15	15	15	15	15	15	15	15	15
170	15	15	15	15	15	15	15	15	15
180	15	15	15	15	15	15	15	15	15
190	15	15	15	15	15	15	15	15	15
200	15	15	15	15	15	15	15	15	15
210	15	15	15	15	15	15	15	15	15
220	15	15	15	15	15	15	15	15	15
230	15	15	15	15	15	15	15	15	15
240	15	15	15	15	15	15	15	15	15
250	15	15	15	15	15	15	15	15	15
260	15	15	15	15	15	15	15	15	15
270	15	15	15	15	15	15	15	15	15
280	15	15	15	15	15	15	15	15	15
290	15	15	15	15	15	15	15	15	15
300	15	15	15	15	15	15	15	15	15
310	15	15	15	15	15	15	15	15	15
320	15	15	15	15	15	15	15	15	15
330	15	15	15	15	15	15	15	15	15
340	15	15	15	15	15	15	15	15	15
350	15	15	15	15	15	15	15	15	15
360	15	15	15	15	15	15	15	15	15
370	15	15	15	15	15	15	15	15	15
380	15	15	15	15	15	15	15	15	15
390	15	15	15	15	15	15	15	15	15
400	15	15	15	15	15	15	15	15	15
410	15	15	15	15	15	15	15	15	15

9.1.2 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R30

Facteur de massivelé (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de PROMASPRAY F250 pour justifier un classement R30 (mm)								
	Températures d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15
70	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	15	15	15	15	15	15	15	15	15
90	15	15	15	15	15	15	15	15	15
100	15	15	15	15	15	15	15	15	15
110	15	15	15	15	15	15	15	15	15
120	15	15	15	15	15	15	15	15	15
130	15	15	15	15	15	15	15	15	15
140	15	15	15	15	15	15	15	15	15
150	15	15	15	15	15	15	15	15	15
160	15	15	15	15	15	15	15	15	15
170	15	15	15	15	15	15	15	15	15
180	15	15	15	15	15	15	15	15	15
190	15	15	15	15	15	15	15	15	15
200	15	15	15	15	15	15	15	15	15
210	15	15	15	15	15	15	15	15	15
220	15	15	15	15	15	15	15	15	15
230	16	15	15	15	15	15	15	15	15
240	16	15	15	15	15	15	15	15	15
250	17	15	15	15	15	15	15	15	15
260	17	15	15	15	15	15	15	15	15
270	18	16	15	15	15	15	15	15	15
280	18	16	15	15	15	15	15	15	15
290	19	16	15	15	15	15	15	15	15
300	19	17	15	15	15	15	15	15	15
310	20	17	15	15	15	15	15	15	15
320	20	18	16	15	15	15	15	15	15
330	20	18	16	15	15	15	15	15	15
340	21	18	16	15	15	15	15	15	15
350	22	19	17	15	15	15	15	15	15
360	22	19	17	15	15	15	15	15	15
370	23	20	18	16	15	15	15	15	15
380	23	20	18	16	15	15	15	15	15
390	23	20	18	16	15	15	15	15	15
400	24	21	18	17	15	15	15	15	15
410	24	21	19	17	15	15	15	15	15

9.1.3 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R60

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de PROMASPRAY F250 pour justifier un classement R60 (mm)								
	Températures d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15
70	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	16	15	15	15	15	15	15	15	15
90	18	16	15	15	15	15	15	15	15
100	20	17	15	15	15	15	15	15	15
110	22	19	17	15	15	15	15	15	15
120	24	21	18	16	15	15	15	15	15
130	25	22	19	17	15	15	15	15	15
140	27	24	21	18	16	15	15	15	15
150	28	25	22	19	17	15	15	15	15
160	29	26	23	20	18	16	15	15	15
170	31	27	25	22	19	17	15	15	15
180	32	28	26	23	20	18	15	15	15
190	34	30	27	24	21	19	16	15	15
200	35	31	27	25	22	19	17	15	15
210	36	32	29	26	23	20	18	15	15
220	37	33	29	27	24	21	18	16	15
230	38	34	30	27	25	22	19	16	15
240	39	35	32	28	25	23	20	17	15
250	40	36	33	29	26	23	21	17	15
260	40	37	33	30	27	24	21	18	15
270	42	38	34	31	28	25	22	19	15
280	43	38	35	32	28	25	22	20	15
290	44	39	36	32	29	26	23	20	15
300	44	40	36	33	30	27	23	20	15
310	45	41	37	34	30	27	24	21	16
320	46	42	38	35	31	28	25	21	17
330	46	42	39	35	32	28	25	22	18
340	47	43	39	36	32	29	25	22	18
350	47	44	40	36	33	30	26	22	18
360	48	44	40	37	33	30	26	22	19
370	48	45	41	38	34	31	27	23	19
380	49	45	41	38	35	31	28	23	19
390	50	46	42	38	35	32	28	24	19
400	50	46	43	39	36	32	29	24	19
410	50	47	43	39	36	33	29	24	20

9.1.4 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R90

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de PROMASPRAY F250 pour justifier un classement R90 (mm)								
	Températures d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	19	16	15	15	15	15	15	15	15
60	23	19	17	15	15	15	15	15	15
70	26	23	19	17	15	15	15	15	15
80	29	26	22	19	17	15	15	15	15
90	32	28	25	22	19	17	15	15	15
100	35	30	27	24	21	18	16	15	15
110	38	33	29	26	23	20	17	15	15
120	40	36	32	28	25	22	19	16	15
130	43	38	34	30	27	23	20	17	15
140	45	40	36	32	28	25	22	18	15
150	47	42	38	34	30	26	23	20	15
160	49	44	39	36	32	28	24	21	16
170	51	46	41	37	33	29	25	22	18
180	53	48	43	39	35	31	27	22	18
190	54	49	45	40	36	32	28	23	19
200	56	51	46	41	37	33	29	24	19
210	58	52	47	43	39	35	31	26	20
220	59	54	49	44	40	36	32	27	21
230	60	55	50	45	41	37	33	28	23
240	61	56	51	46	42	38	34	30	24
250	63	57	52	48	43	39	35	30	25
260	63	58	53	49	44	40	36	31	26
270	64	59	54	50	45	41	37	32	27
280	65	60	55	51	46	42	37	33	28
290	66	61	56	52	47	43	39	33	28
300	67	62	57	53	48	44	39	34	28
310	68	63	58	53	49	45	40	34	29
320	68	64	59	54	50	45	41	35	29
330	69	64	60	55	50	46	42	36	29
340	70	65	60	56	51	47	42	37	30
350	70	66	61	57	52	48	43	38	31
360	71	67	62	57	53	48	44	39	32
370	72	67	62	58	53	49	44	40	33
380	72	67	63	58	54	50	45	40	34
390	73	68	64	59	55	50	46	41	35
400	73	69	64	60	55	51	46	41	35
410	74	69	65	60	56	51	47	42	36

9.1.5 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R120

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de PROMASPRAY F250 pour justifier un classement R120 (mm)								
	Températures d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	28	25	22	19	16	15	15	15	15
60	34	29	26	23	19	17	15	15	15
70	38	34	29	26	23	20	17	15	15
80	43	38	33	29	26	22	19	16	15
90	47	41	37	32	28	25	22	18	15
100	50	45	40	35	31	27	24	20	16
110	54	48	43	38	34	30	26	22	18
120	57	51	46	41	36	32	28	23	19
130	60	54	49	44	39	34	30	25	19
140	63	57	51	46	41	36	32	27	22
150	66	59	54	48	43	38	34	29	24
160	68	62	56	50	45	40	36	31	26
170	70	64	58	53	47	42	37	32	27
180	72	66	60	54	49	44	39	33	28
190	74	68	62	56	51	46	41	35	29
200	76	69	64	58	53	47	42	36	29
210	77	71	65	60	54	49	44	38	30
220	78	72	67	61	56	50	45	40	32
230		74	68	63	57	52	46	41	34
240		75	70	64	58	53	48	42	35
250		76	71	65	60	54	49	43	37
260		78	72	66	61	56	50	44	37
270		78	73	68	62	57	51	45	38
280			74	69	63	58	52	46	38
290			75	69	64	59	54	47	39
300			76	71	65	60	54	48	39
310			77	71	66	61	55	50	40
320			77	72	67	62	56	51	42
330			78	73	68	63	57	51	43
340			79	74	69	63	58	52	45
350				75	69	64	59	53	46
360				75	70	65	60	53	46
370				76	71	66	60	54	47
380				77	71	66	61	54	48
390				77	72	67	62	55	48
400				78	73	68	63	56	48
410				78	73	68	63	57	49

9.1.6 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R180

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de PROMASPRAY F250 pour justifier un classement R180 (mm)								
	Températures d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	49	43	38	33	29	25	22	18	15
60	57	50	44	39	34	29	26	22	18
70	65	57	50	44	39	34	30	24	19
80	71	63	56	49	44	38	34	29	23
90	77	68	61	54	48	42	37	32	27
100		73	66	58	52	46	41	34	28
110		78	70	63	56	50	44	38	29
120			74	67	60	53	47	41	33
130			78	70	63	56	50	43	36
140				73	66	59	53	46	38
150				76	69	62	56	49	39
160				79	72	65	58	51	41
170					74	68	61	53	45
180					77	70	63	55	47
190					79	72	65	57	48
200						74	67	60	49
210						76	69	62	50
220						77	71	63	53
230						79	72	65	55
240							74	66	57
250							75	68	58
260							77	70	58
270							78	71	59
280								72	61
290								73	63
300								74	65
310								75	66
320								76	67
330								77	68
340								79	68
350									69
360									69
370									70
380									72
390									73
400									74
410									75

9.1.7 Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R240

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de PROMASPRAY F250 pour justifier un classement R240 (mm)								
	Températures d'acier standard (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	71	62	54	48	42	37	32	26	21
60		72	63	56	49	43	37	32	27
70			71	63	56	49	43	36	29
80			78	70	62	55	48	42	34
90				76	68	60	53	46	38
100					73	65	58	51	39
110					78	70	62	54	45
120						74	66	58	48
130						78	70	62	49
140							74	65	54
150							77	68	57
160							80	71	58
170								74	61
180								76	65
190								79	67
200								80	68
210									69
220									73
230									75
240									77
250									78
260									79
270									80

POUR PROSECUTION D'INFORMATION

9.2 TEMPERATURES DES PROFILS ACIER

La température de l'acier est déterminée en fonction :

- Du facteur de massivité S/V (m⁻¹) des profilés acier ;
- De l'épaisseur appliquée de produit de protection (mm) ;
- De la durée d'exposition au programme thermique conventionnel.

9.2.1 Températures d'acier après 15 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massivité (m ⁻¹)	Températures d'acier après 15 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel (°C)							
	Épaisseur appliquée de PROMASPRAY F250 (mm)							
	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
50	58	47	36	30	26	23	22	21
60	65	52	39	31	27	24	22	21
70	72	57	41	33	28	25	23	21
80	79	62	44	35	29	25	23	22
90	86	67	47	36	30	26	23	22
100	93	71	49	38	31	26	23	22
110	99	76	52	39	31	26	24	22
120	100	80	54	41	32	27	24	22
130	107	85	57	42	33	27	24	22
140	115	89	60	44	34	28	24	22
150	124	93	62	45	34	28	24	22
160	125	98	64	46	35	28	24	22
170	134	100	67	47	36	29	24	22
180	136	100	69	49	36	29	24	22
190	146	107	71	50	37	29	25	22
200	148	108	73	51	37	30	25	22
210	151	116	75	52	38	30	25	22
220	161	117	77	53	38	30	25	22
230	164	125	79	54	39	30	25	22
240	166	126	81	55	39	30	25	22
250	169	127	83	56	40	31	25	22
260	181	128	85	57	40	31	25	22
270	183	137	87	58	41	31	25	22
280	187	139	88	59	41	31	25	22
290	190	140	90	60	41	31	25	22
300	192	141	92	60	42	31	25	22
310	205	152	93	61	42	31	25	21
320	207	153	95	62	42	31	25	21
330	210	154	97	63	43	31	25	21
340	214	156	99	63	43	31	25	21
350	217	166	100	64	43	31	25	21
360	219	168	100	65	44	31	25	21
370	233	169	100	66	44	31	24	21
380	235	171	100	66	44	31	24	21
390	238	172	100	67	44	31	24	21
400	241	174	100	67	44	31	24	21
410	243	175	100	68	45	31	24	21

Voir planche n° 1.

9.2.2 Températures d'acier après 30 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Températures d'acier après 30 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel (°C)							
	Épaisseur appliquée de PROMASPRAY F250 (mm)							
	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
50	107	85	61	48	40	35	31	28
60	121	97	68	53	44	37	33	29
70	137	107	76	58	47	40	34	31
80	151	117	83	63	50	42	36	32
90	167	127	90	68	54	44	38	33
100	181	139	97	72	57	46	39	34
110	196	147	100	77	60	48	41	35
120	211	160	108	81	63	51	42	36
130	227	172	113	85	65	52	43	37
140	244	182	118	89	68	54	45	38
150	260	190	124	93	71	56	46	38
160	268	202	130	97	73	58	47	39
170	289	213	136	100	76	59	48	40
180	301	221	142	104	78	61	49	40
190	321	232	149	109	81	63	50	41
200	330	240	152	109	83	64	51	41
210	344	252	159	114	86	65	52	42
220	358	260	161	114	88	67	52	42
230	373	272	169	120	90	68	53	43
240	384	284	174	125	92	70	54	43
250	392	290	181	126	94	71	55	43
260	415	295	184	127	96	72	55	44
270	422	313	189	133	98	73	56	44
280	437	322	197	134	100	74	57	44
290	444	328	200	140	100	75	57	44
300	451	333	205	141	100	76	58	45
310	471	351	213	142	100	77	58	45
320	478	357	216	148	100	78	59	45
330	488	362	219	149	100	79	59	45
340	503	367	224	150	100	80	59	45
350	513	388	233	151	105	81	60	45
360	519	393	236	152	105	81	60	45
370	534	402	238	159	105	82	60	45
380	543	410	244	160	105	83	61	45
390	553	415	246	162	110	84	61	45
400	558	420	249	163	110	84	61	45
410	566	427	251	164	111	85	62	45

Voir planche n° 2.

9.2.3 Températures d'acier après 60 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massivité (m ⁻¹)	Températures d'acier après 60 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel (°C)							
	Épaisseur appliquée de PROMASPRAY F250 (mm)							
	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
50	250	188	126	98	78	65	55	49
60	295	223	148	112	89	73	62	54
70	340	254	167	124	100	82	68	59
80	385	288	190	139	107	90	75	64
90	427	320	208	151	116	97	81	68
100	463	351	227	166	126	100	86	73
110	500	380	247	180	134	105	92	77
120	531	417	269	194	143	111	98	81
130	562	442	287	208	152	118	100	85
140	589	469	308	219	163	125	100	89
150	617	493	326	236	170	129	100	93
160	634	517	345	247	182	138	105	97
170	655	542	361	259	191	143	109	100
180	670	560	382	272	199	148	112	100
190	689	581	402	287	208	153	116	100
200	700	596	413	294	217	159	120	100
210	712	613	433	310	226	166	124	100
220	722	629	447	318	231	173	125	100
230	729	644	462	331	240	180	129	100
240	733	657	477	343	245	182	134	100
250	736	668	494	353	254	190	135	100
260	739	678	503	360	258	192	139	100
270	742	690	516	376	269	199	140	100
280	748	700	531	384	273	202	145	101
290	753	707	541	399	285	210	146	101
300		713	553	406	291	212	150	105
310		722	565	416	296	215	151	105
320		727	575	429	305	222	152	105
330		730	584	438	309	224	158	105
340		733	591	443	316	227	159	109
350		736	604	452	324	235	160	109
360		738	610	457	332	237	167	109
370		740	618	472	335	240	168	109
380		742	627	478	339	242	169	114
390		745	634	484	351	250	170	114
400		748	639	492	356	253	177	114
410		752	646	499	359	255	178	114

Voir planche n° 3.

9.2.4 Températures d'acier après 90 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massivité (m ⁻¹)	Températures d'acier après 90 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel (°C)							
	Epaisseur appliquée de PROMASPRAY F250 (mm)							
	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
50	438	334	222	165	129	103	92	80
60	503	393	263	194	151	121	100	90
70	561	448	299	221	170	138	111	100
80	608	496	341	250	191	153	123	100
90	648	539	375	277	212	167	134	108
100	680	576	409	304	233	181	146	117
110	707	608	443	331	252	196	158	125
120	725	640	476	356	269	211	170	132
130	735	664	502	380	289	226	179	142
140	741	687	530	402	309	241	187	149
150	754	705	553	428	326	254	198	155
160		720	576	450	345	269	210	163
170		730	595	470	362	281	220	169
180		735	615	489	378	293	229	174
190		740	633	509	395	305	239	184
200		746	647	522	410	319	248	189
210		756	663	540	427	331	258	196
220			676	554	439	346	264	199
230			689	569	454	357	273	207
240			700	583	464	365	282	210
250			711	595	479	377	287	218
260			718	605	489	386	296	225
270			725	620	503	397	303	229
280			731	629	512	405	313	237
290			734	641	525	417	318	240
300			736	649	534	426	328	247
310			739	659	543	433	332	250
320			742	669	554	444	339	253
330			746	677	560	450	349	257
340			751	684	570	456	353	262
350				691	579	468	358	267
360				697	587	476	368	270
370				706	594	481	372	272
380				710	600	486	377	279
390				715	610	497	381	281
400				720	618	503	391	286
410				724	623	508	395	288

Voir planche n° 4.

9.2.5 Températures d'acier après 120 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massivité (m ⁻¹)	Températures d'acier après 120 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel (°C)							
	Epaisseur appliquée de PROMASPRAY F250 (mm)							
	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
50	590	482	334	249	196	158	131	110
60	651	547	393	295	230	186	151	126
70	700	601	444	335	261	213	175	141
80	729	646	493	378	296	237	195	158
90	740	683	532	417	327	261	213	176
100		712	568	453	357	286	233	192
110		730	600	485	386	311	251	206
120		738	630	514	413	333	272	219
130		749	655	541	440	355	289	234
140			679	565	465	377	304	247
150			698	589	486	397	322	258
160			714	610	508	419	340	273
170			726	629	527	437	355	285
180			734	647	545	453	370	296
190			738	664	564	469	385	311
200			743	676	579	486	399	321
210			752	692	595	501	413	333
220				703	608	516	425	340
230				714	621	530	437	352
240				722	632	540	451	359
250				729	645	553	459	371
260				733	655	563	472	382
270				736	667	575	481	390
280				739	676	584	493	401
290				744	686	596	500	408
300				748	694	604	511	418
310					702	612	518	424
320					710	622	526	430
330					715	629	536	436
340					721	636	543	445
350					726	645	549	452
360					730	653	558	457
370					733	658	564	462
380					735	664	570	470
390					737	673	576	476
400					739	678	585	481
410					742	683	590	487

Voir planche n° 5.

9.2.6 Températures d'acier après 180 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Températures d'acier après 180 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel (°C)						
	Épaisseur appliquée de PROMASPRAY F250 (mm)						
	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
50	682	536	430	348	286	241	203
60	728	599	491	404	336	280	237
70	745	650	542	453	382	322	270
80		693	588	498	421	358	302
90		722	627	537	459	391	334
100		735	661	571	492	423	363
110		747	690	602	523	452	389
120			713	629	551	480	412
130			729	655	576	504	437
140			736	678	599	525	458
150			744	697	620	547	476
160				713	641	567	496
170				726	659	585	513
180				733	675	602	528
190				737	690	618	546
200				743	703	632	560
210				753	715	647	574
220					724	659	585
230					731	671	599
240					735	683	608
250					738	692	620
260					742	702	631
270					748	710	640
280						718	651
290						724	659
300						729	668
310						733	675
320						735	682
330						738	689
340						740	696
350						744	702
360						749	708
370							712
380							718
390							722
400							726
410							729

Voir planche n° 6.

9.2.7 Températures d'acier après 240 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massivité (m ⁻¹)	Températures d'acier après 240 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel (°C)					
	Épaisseur appliquée de PROMASPRAY F250 (mm)					
	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
50	674	570	485	415	358	310
60	724	631	546	474	411	358
70	741	680	596	524	460	402
80		718	640	567	502	442
90		735	678	605	538	479
100		748	708	638	572	511
110			728	668	602	540
120			736	694	630	566
130			747	714	654	591
140				729	675	613
150				735	695	633
160				742	711	652
170				754	724	669
180					732	684
190					736	699
200					742	711
210					750	721
220						728
230						734
240						736
250						740
260						746
270						753

Voir planche n° 7.

10. CONDITIONS DE VALIDITE DES RESULTATS DE L'EVALUATION

Les résultats de l'évaluation sont valides uniquement selon les conditions cumulatives suivantes :

- ◆ Produit de protection PROMASPRAY F250 de composition et mise en œuvre identiques à celles notées lors des essais de référence;
- ◆ Produit de protection PROMASPRAY F250 appliqué sur aciers bruts de laminage ou galvanisés à chaud ou peints avec une peinture anti-corrosion appartenant aux familles chimiques suivantes :
 - Alkyde ;
 - Epoxy ;
 - Epoxy riche en zinc ;
 - Silicate de zinc.
- ◆ Masses volumiques apparentes du produit de protection PROMASPRAY F250 comprises entre 206 et 278 kg/m³ ;
- ◆ Epaisseurs appliquées de produit de protection PROMASPRAY F250 comprises entre 15 et 80 mm ;
- ◆ Facteurs de massivité des profilés acier protégés par le produit de protection PROMASPRAY F250 compris entre 50 et 410 (m⁻¹) ;
- ◆ Durée maximale d'exposition au programme thermique conventionnel tel que défini par la norme EN 1363-1 n'excédant pas 4 heures ;
- ◆ Résultats de l'évaluation valides pour des poutres ou poteaux, exposés sur trois ou quatre faces ;
- ◆ Résultats de l'évaluation valides uniquement pour des profilés acier de type I ou H ;
- ◆ Résultats de l'évaluation valides pour des profilés acier creux (rectangulaires, carrés ou circulaires), sous réserve que les épaisseurs minimales requises de produit de protection aient été corrigées conformément à la norme EN 13381-4 - Annexe B - § B.1.1.3 ;
- ◆ Les profilés en acier présentant un facteur de massivité inférieur à 50 m⁻¹ peuvent être protégés avec l'épaisseur de produit de protection PROMASPRAY F250 déterminée pour des profilés acier de facteur de massivité égal à 50 m⁻¹ ;
- ◆ Résultats de l'évaluation valides pour une température limite d'acier comprise entre 350 et 750 (°C).

11. DUREE DE VALIDITE DES CLASSEMENTS DE RESISTANCE AU FEU

Conformément à l'article 19 de l'arrêté du Ministère de l'Intérieur, ce procès-verbal est valable cinq ans à compter de la date de réalisation de l'essai n° 07-U-290, soit jusqu'au :

DEUX OCTOBRE DEUX MILLE DOUZE

Fait à Malzières-lès-Metz, le 20 avril 2011.

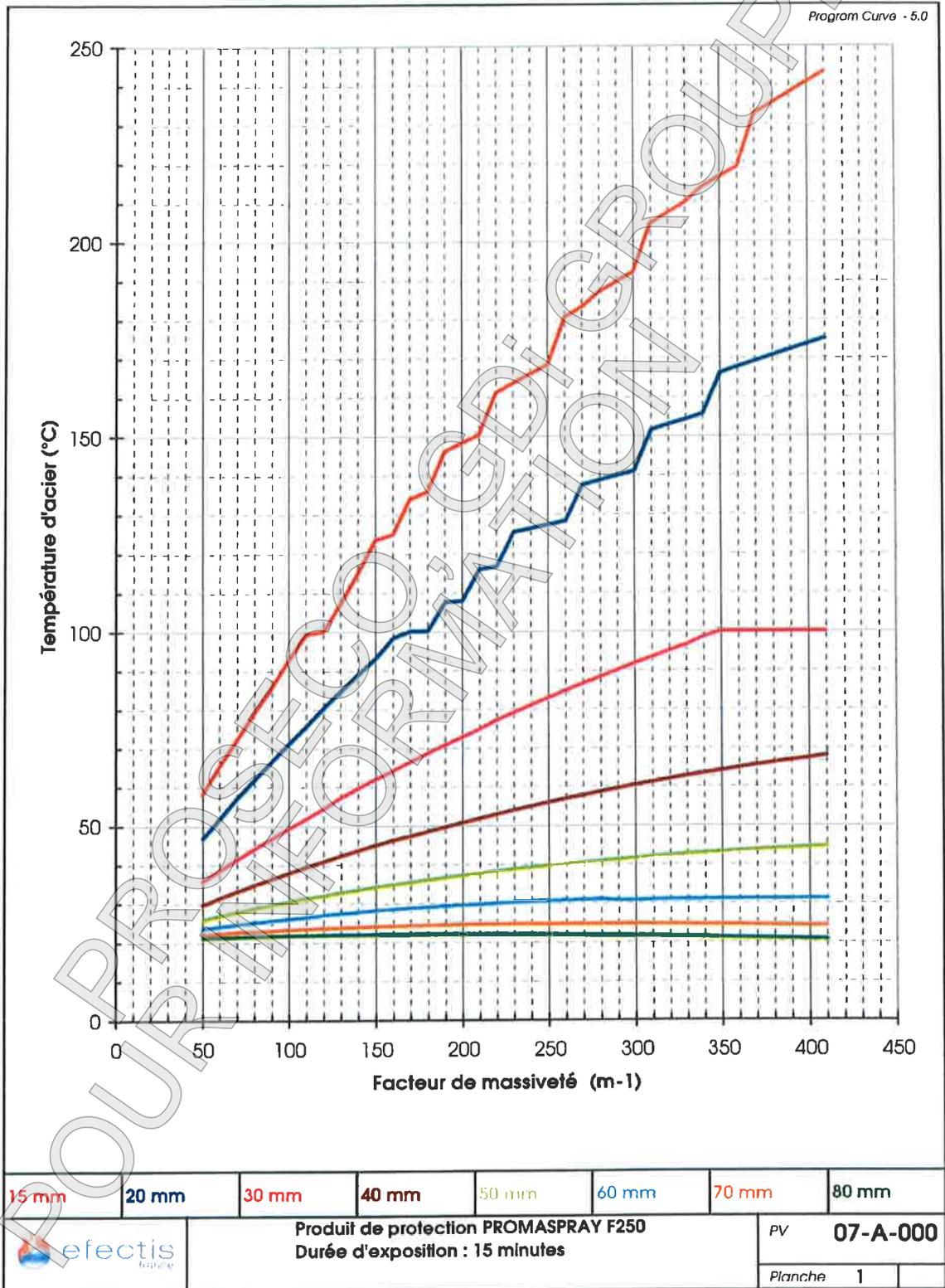


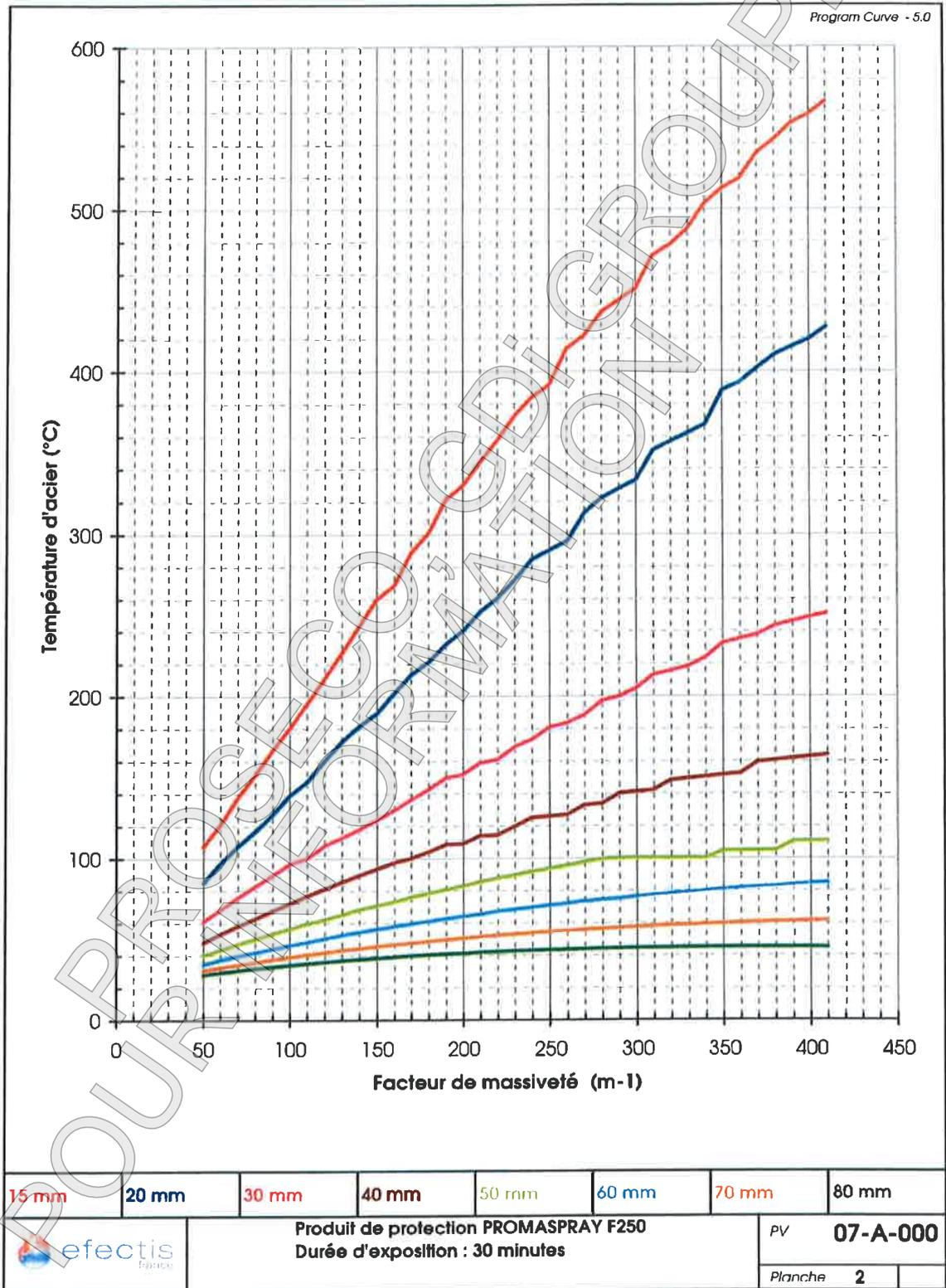
Alain DORKEL
Ingénieur Chargé d'affaires

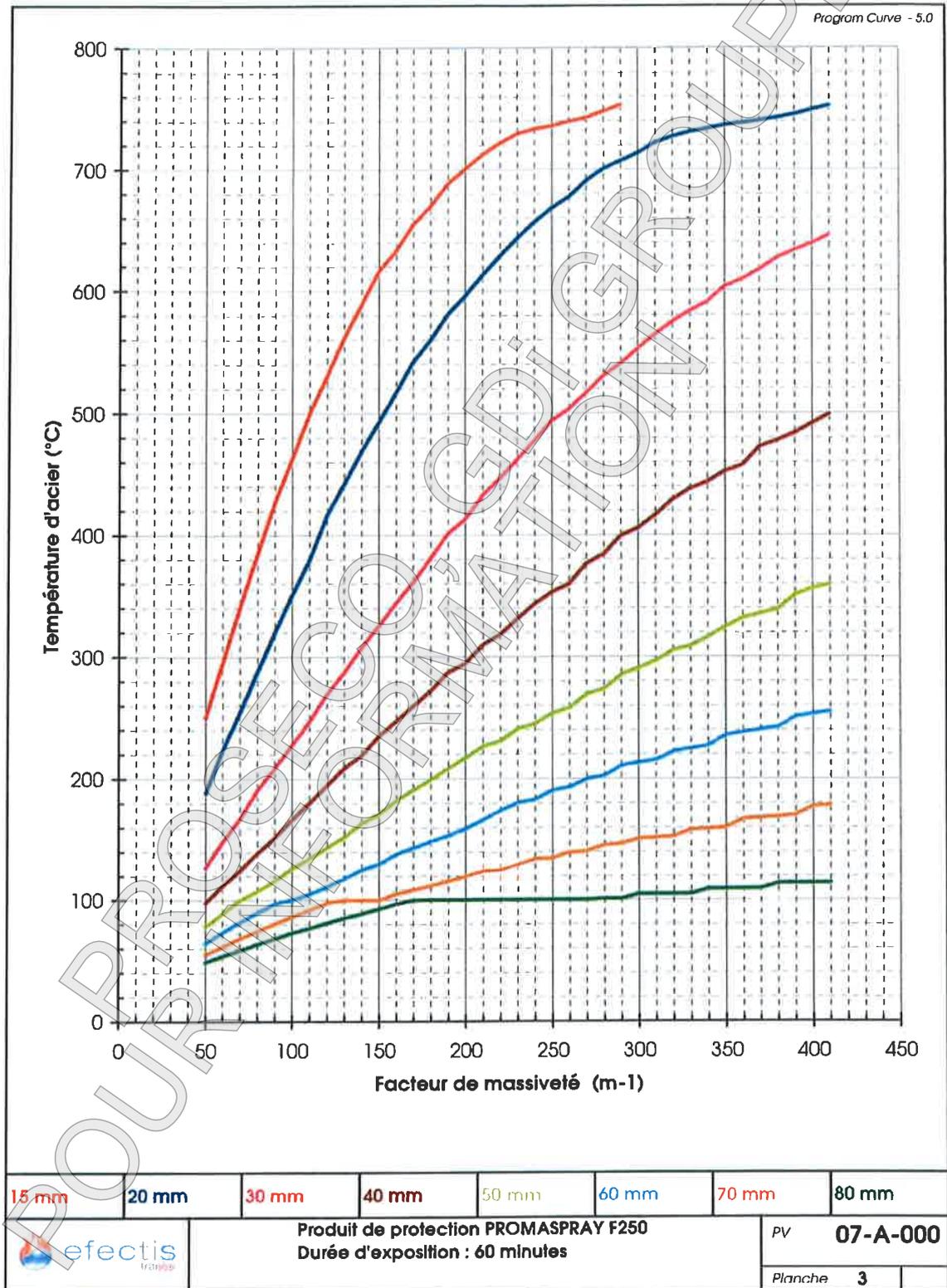


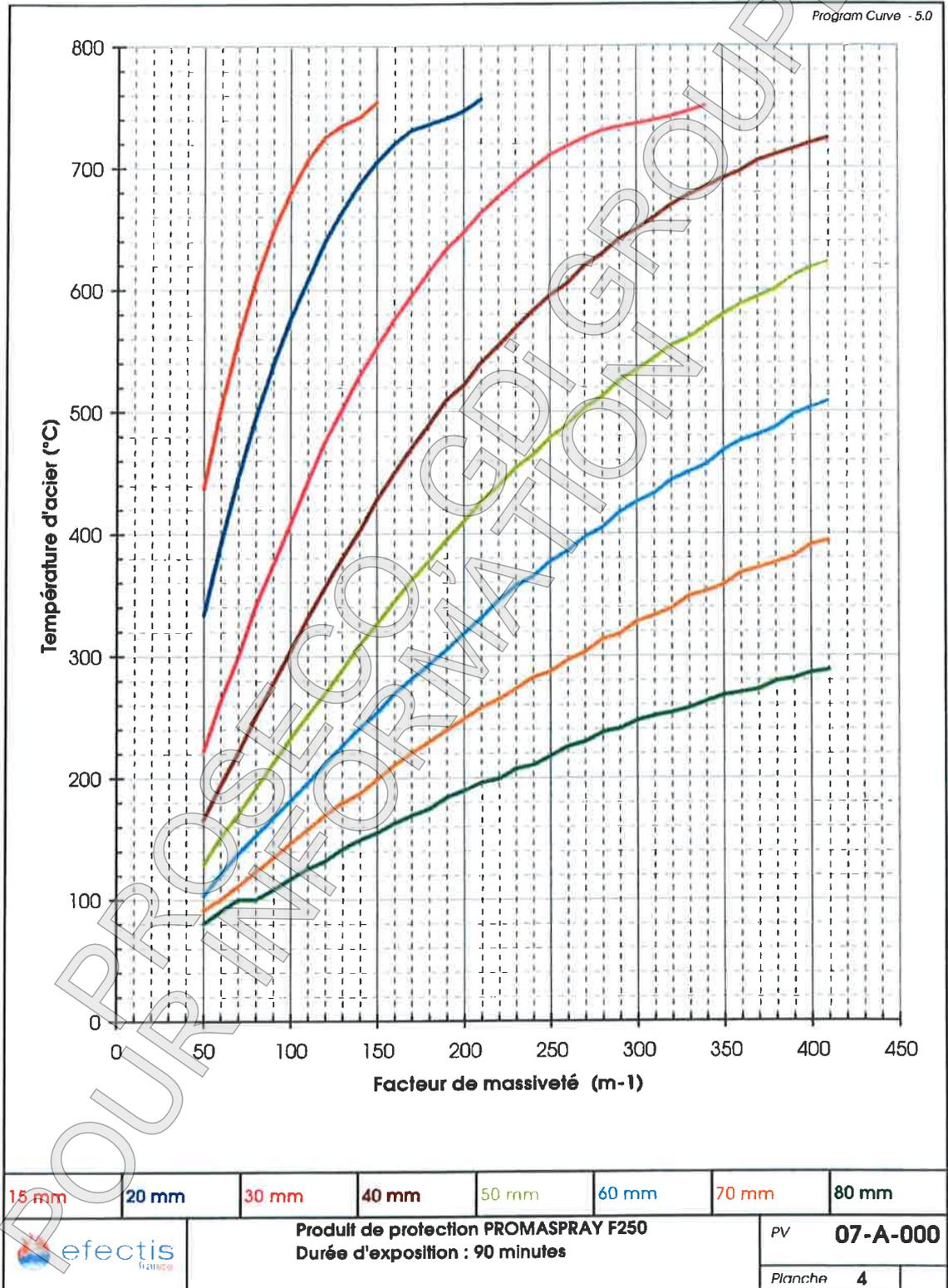
Hervé LEBORGNE
Directeur de projets

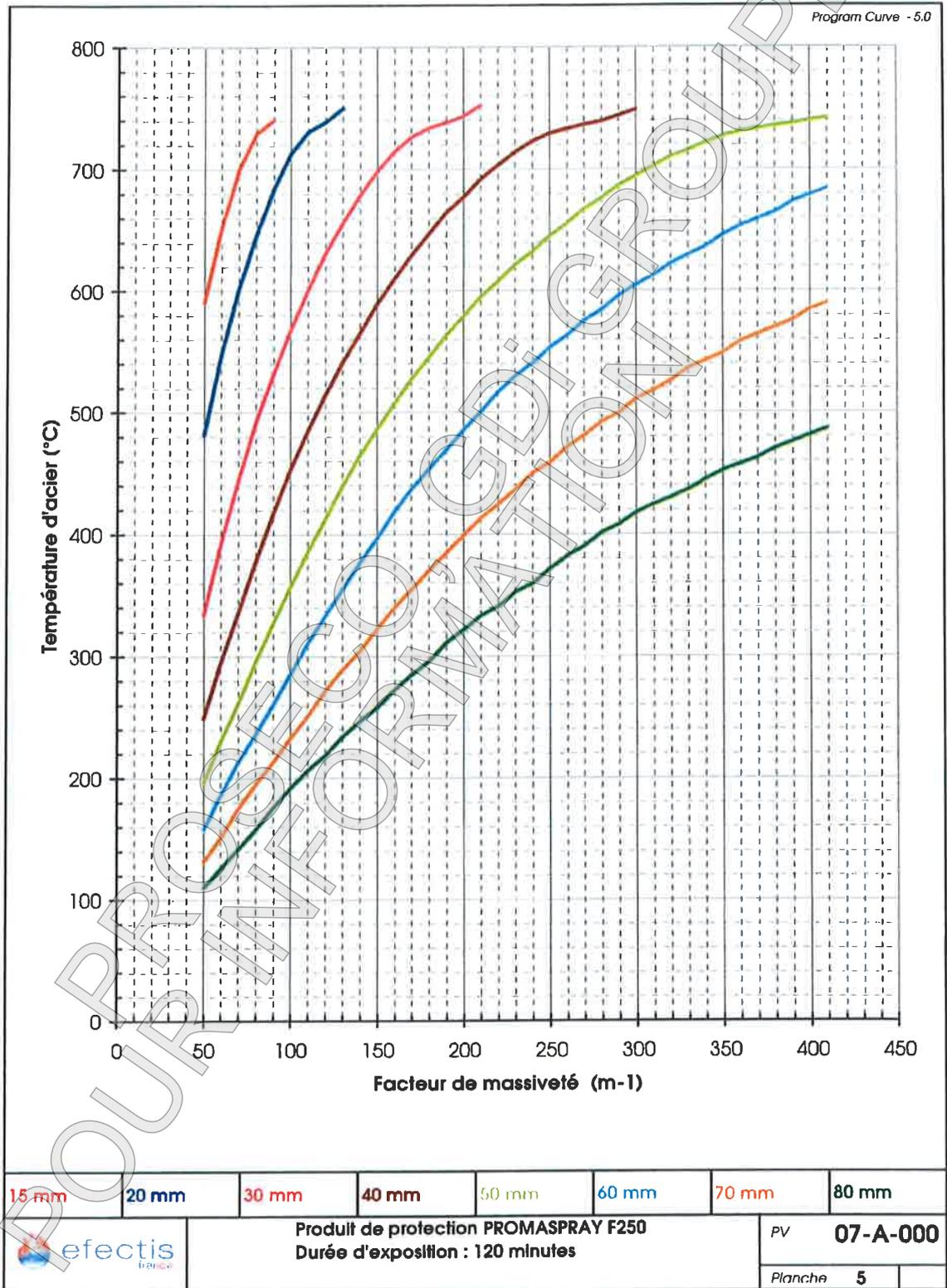
POUR PROSECO GDI INFORMATION GROUPE

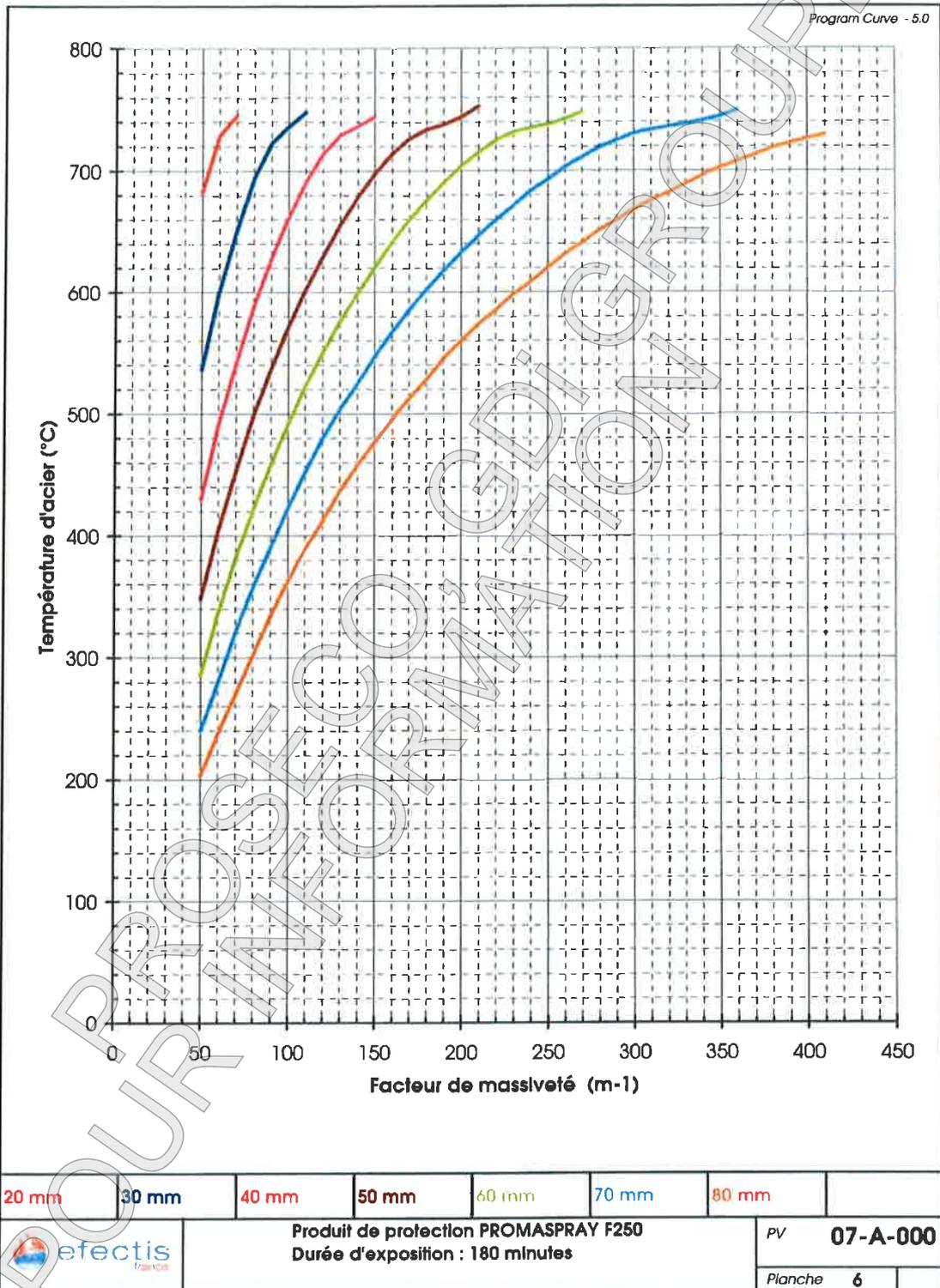




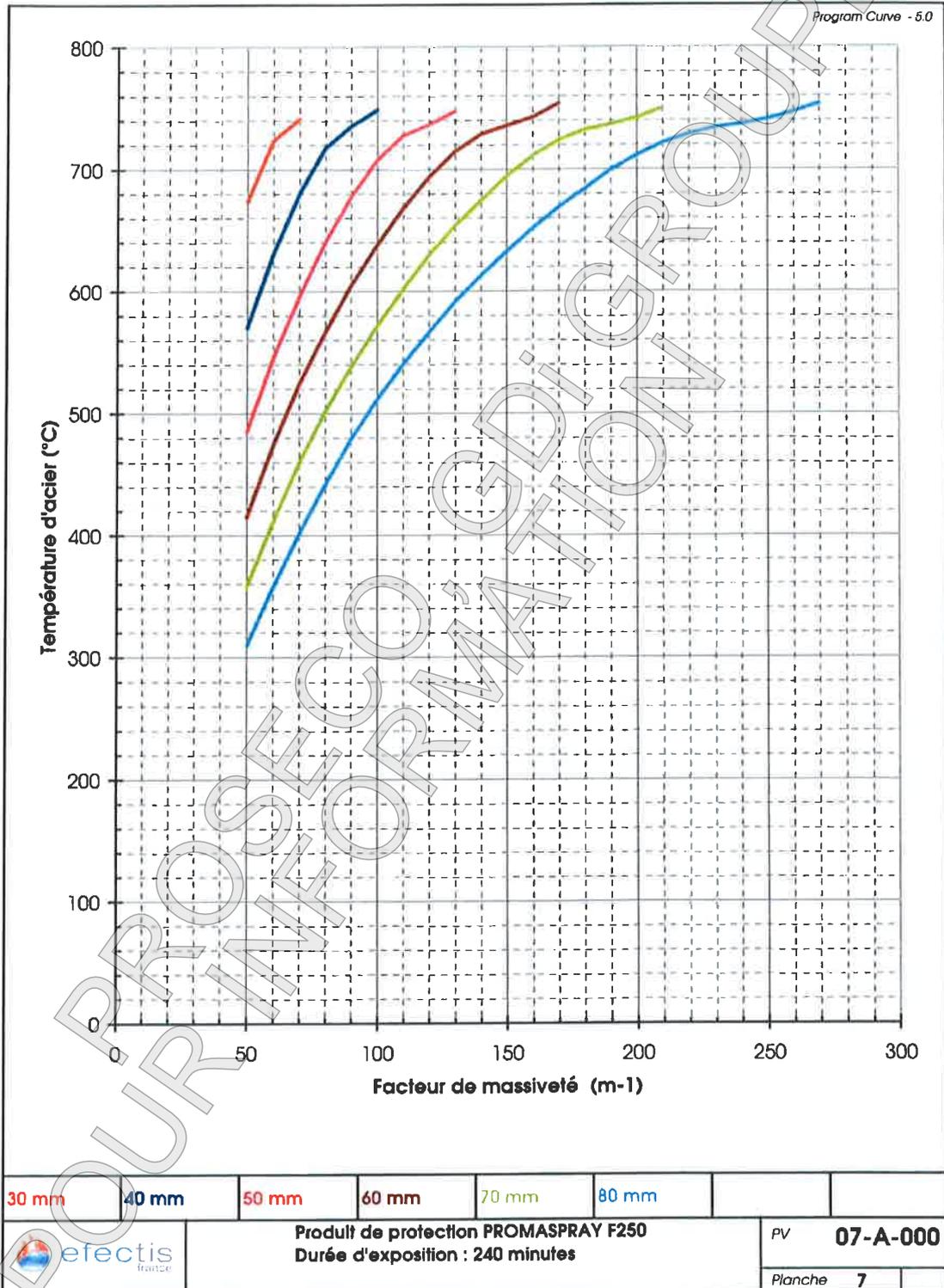








Program Curve - 5.0





EXTENSION DE CLASSEMENT

Extension de classement n°	sur le procès-verbal n°
▪ 12/1	07 - A - 398 - révision 2
▪ 12/1	07 - A - 402 - révision 1

Demandeur PROMAT France
Rue de l'Amandier
F - 78540 VERNUILLET

Objet de l'extension Application sur un primaire anti-corrosion de type silicate de zinc d'épaisseur maximale 140 µm environ.

Durée de validité Cette extension de classement n'est valable qu'accompagnée de son procès-verbal de référence. Sa date limite de validité est celle portée sur son procès-verbal de référence.
Passé cette date, l'extension de classement ne sera valable que si elle est mentionnée sur une éventuelle reconduction du procès-verbal de référence délivrée par EFECTIS France.
Cette extension de classement n'est pas cumulable avec d'autres extensions se rapportant à ces mêmes procès-verbaux, sauf mention explicite dans le texte de l'extension.

1. DESCRIPTION DES MODIFICATIONS

La présente extension autorise l'application du produit projeté objet des procès-verbaux de référence sur des structures acier préalablement traitées avec des primaires anti-corrosion de type silicate de zinc, d'épaisseur maximale 140 µm environ (épaisseur de film sec).

2. JUSTIFICATION DES CONCLUSIONS

La mise en œuvre du primaire anti-corrosion de type silicate de zinc en combinaison avec le produit projeté Promaspray F250 est autorisée sur la base des résultats des deux essais comparatifs n° 12-F-562 et 12-F-574.

Ces deux essais de référence ont été réalisés sur deux paires de tôles planes 500 x 500 x 5 mm (L x l x e), protégées par la même épaisseur de produit projeté Promaspray F250, soit 25 mm.

L'une était laissée brute de laminage et elle servait, à ce titre, d'éprouvette de référence.

L'autre était préalablement traitée avec un primaire anti-corrosion de type silicate de zinc, appliqué en une épaisseur de 140 µm (Epaisseur de film sec).

Les deux essais ont été réalisés jusqu'à obtenir une température de 500°C au dos des tôles acier environ, sans qu'aucun comportement différencié du produit de protection n'ait pu être mis en évidence sur l'une ou l'autre des éprouvettes.

De même, les températures mesurées au dos des tôles d'acier étaient quasi-identiques pendant toute la durée des deux essais.

Sur la base de ces deux constats, ainsi que selon les préconisations de l'ETAG 018 - Partie 3, il peut être estimé que les résultats de la caractérisation du produit projeté Promaspray F250 appliqué sur structures acier tels qu'indiqués dans les procès-verbaux de référence restent inchangés dans le cas de structures acier préalablement traitées avec un primaire anti-corrosion de type silicate de zinc.

3. CONDITIONS A RESPECTER

Elles sont celles des procès-verbaux de référence, notamment en ce qui concerne les préparations préalables de surface, avant application du primaire anti-corrosion.

Le primaire anti-corrosion doit être appliqué en une épaisseur maximale de film sec égale à 140 µm environ.

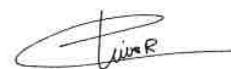
4. CONCLUSIONS

Les performances énoncées dans les procès-verbaux de référence sont inchangées.

Maizières-lès-Metz, le 4 décembre 2012



Renaud FAGNONI
Ingénieur Chargé d'affaires



Roman CHIVA
Chef du Service Essais 1



PROCES-VERBAL DE CARACTERISATION n° EFR-17-004172

Résistance au feu des éléments de construction selon l'arrêté du 14 mars 2011 modifiant l'arrêté du 22 mars 2004 du ministère de l'Intérieur

Durée de validité	Ce procès-verbal de caractérisation et ses éventuelles extensions sont valables jusqu'au 08 février 2023 .
Document de référence	<ul style="list-style-type: none">▪ Appréciation de laboratoire EFR-17-004172
Concernant	Protection de structures en acier par le produit projeté PROMASPRAY-P300 <ul style="list-style-type: none">▪ Facteurs de massivité des profilés : 66 à 495 m⁻¹▪ Epaisseurs de produit : 10 à 64 mm
Demandeur	PROMAT S.A.S 2 Rue Charles Edouard Jeanneret / CS 90129 F - 78306 POISSY CEDEX

1. DESCRIPTION SOMMAIRE ET MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS

1.1. PRÉPARATION DE SURFACE PRÉALABLE DES PROFILÉS

Les profilés acier sont protégés par un produit projeté à base de plâtre.

Les profilés peuvent être bruts de laminage ou préalablement peints avec un primaire anticorrosion.

1.2. NOMENCLATURE

Nom	Référence commerciale	Caractéristiques	Fournisseur
Produit projeté	PROMASPRAY-P300	mv = 320 à 432 kg/m ³ e = 10 à 64 mm	PROMAT S.A.S.
Primaire anticorrosion n° 1		Alkyde	
Primaire anticorrosion n° 2		Epoxy	
Primaire anticorrosion n° 3		Epoxy riche en zinc	
Primaire anticorrosion n° 4		Silicate de zinc	
Primaire anticorrosion n° 5		Galvanisation	
Top coat	PROMACOLOR®		

mv = masse volumique apparente / e = épaisseur

1.3. APPLICATION DU PRODUIT PROTECTION

1.3.1. Profilés acier

Le produit projeté PROMASPRAY-P300 peut être appliqué directement sur des profilés de type :

- I ou H présentant un facteur de massiveté compris entre 66 et 495 m⁻¹ ;
- creux, rectangulaire ou circulaire, en déterminant l'épaisseur minimale de protection (dp) à partir des abaques issus de la caractérisation et en la corrigeant à partir des formules suivantes selon le facteur de massiveté du profilé à protéger :

Si $A_p/V \leq 250 \text{ m}^{-1}$	Si $A_p/V > 250 \text{ m}^{-1}$
Epaisseur modifiée = $dp \left(1 + \frac{A_p/V}{1000} \right)$	Epaisseur modifiée = 1,25 dp

- de type cornières, profilés en U et tronçons en T pour le même facteur de massiveté, qu'ils soient utilisés individuellement ou en entretoisement.

1.3.2. Préparation préalable de surface des profilés acier

Le produit projeté PROMASPRAY-P300 peut être indistinctement appliqué sur des profilés acier ayant subi les préparations de surface suivantes :

- Sans préparation préalable : profilés bruts de laminage ou galvanisés à chaud (75 µm) ;
- Avec préparation préalable : profilés peints avec un primaire anticorrosion.

Les primaires anticorrosion utilisables sont les suivants :

Primaire	Type	Famille chimique	Epaisseur moyenne applicable ** (μm)
1	Alkyde	Famille I - Classe 4a	80
2	Epoxy	Famille I - Classe 6b/7a1	100
3	Epoxy riche en zinc	Famille I - Classe 6b	140
4	Silicate de zinc	Famille I - Classe 10b2	150

* : Selon la norme to NFT 36005

** : DFT (Dry Film Thickness – Epaisseur de film sec)

1.3.3. Application du produit de protection

1.3.3.1. Application à la machine

Aucune préparation particulière n'est à réaliser sur les profilés acier à protéger avant application du produit projeté PROMASPRAY P300.

Cependant, ils doivent être propres et exempts de poussières, huile et graisse.

Le produit de protection PROMASPRAY-P300 est projeté directement sur les profilés acier, en suivant leurs contours apparents.

Il est appliqué avec une machine à projeter, en une ou plusieurs passes successives, d'épaisseur maximum 20 mm, jusqu'à atteindre l'épaisseur souhaitée avec délai d'attente d'environ 12h entre deux passes.

Pendant l'application, l'épaisseur de produit de protection est régulièrement contrôlée avec une pige d'épaisseur.

Une fois l'épaisseur souhaitée atteinte, il est laissé à sécher sans aucune action de finition.

Avec une machine à pré-mélange type SP11 (PUTZMEISTER) ou similaire, chaque sac de PROMASPRAY P300 est mélangé avec de l'eau, à raison de 32 à 36 L pour 20 kg de produit. Le temps de mélange est d'environ 3 minutes.

Avec une machine de projection à colonne, type G4 (PFT) ou similaire, le débit d'eau est réglé entre 300 et 450 L/h.

1.3.3.2. Caractéristiques du produit de protection

- **Masses volumiques après stabilisation hygrométrique :**

Mode d'application	Epaisseurs appliquées (mm)	Masse volumique moyenne (kg/m^3)
Machine	10 à 64	376 \pm 56

- **Teneur en eau après étuvage à 55°C :**

Mode d'application	Epaisseurs appliquées (mm)	Teneur en eau (% du poids sec)
Machine	10 à 64	2,62

1.3.3.3. Epaisseurs applicables

Epaisseurs applicables : 10 à 61 mm pour les poteaux
: 11 à 64 mm pour les poutres

1.3.4. Application d'un top coat

La mise en œuvre éventuelle d'un top coat de référence PROMACOLOR® est autorisée sans modification des performances du produit de protection.

1.3.5. Cas particulier

L'épaisseur de produit déterminée doit être appliquée sur toute la surface du profilé métallique, y compris sur les tranches des semelles ou ailes des profilés.

2. REFERENCE ET PROVENANCE DES ÉLÉMENTS

Référence : PROMASPRAY P300

Provenance : PROMAT UK Ltd
The Sterling Centre
Eastern Road, Brackneil, Berkshire

3. REPRESENTATIVITE DES PRODUITS DE PROTECTION

L'échantillon soumis à l'essai est jugé représentatif de la fabrication courante actuelle du demandeur. Les conditions à respecter pour la mise en œuvre sont décrites dans le présent procès-verbal et sont conformes à celles observées lors de la mise en œuvre pour l'essai.

4. CONCLUSIONS

4.1. GÉNÉRALITÉS

Les résultats mentionnés aux paragraphes 4.2, 4.3 et 4.4 ci-après sont issus des résultats des essais ci-après :

- Essai réalisé à AFITI LICOF (Espagne), rapport d'essai 1533T08-3, le 4 juillet 2008 sur une poutre chargée IPE 400 et une poutre témoin non chargée IPE 400, protégées par l'épaisseur minimale de produit de protection.
- Essai réalisé à AFITI LICOF (Espagne), rapport d'essai 1533T08-3, le 8 juillet 2008 sur 14 poteaux non chargés, h = 1 m, protégés par les épaisseurs minimales et intermédiaires.
- Essai réalisé à Efectis France, rapport EFR-17-J-002607 A, le 6 février 2018 sur une poutre chargée IPE 400 et une poutre témoin non chargée IPE 400, protégées par l'épaisseur maximale de produit de protection et 3 poteaux non chargés h = 1 m, protégés par les épaisseurs maximales et intermédiaires.
- Essai réalisé à Efectis France, rapport EFR-17-J-002607 B, le 8 février 2018 sur 5 poteaux non chargés, h = 1 m, protégés par les épaisseurs maximales et intermédiaires.

4.2. RÉGRESSION NUMÉRIQUE

La méthode d'analyse pour évaluer les performances du système de protection est la méthode "Régression numérique" telle que mentionnée en annexe E.5 de la norme d'essai EN 13381-4.

La régression numérique suivie a été déterminée sur la base de l'équation ci-après, telle que précisée en annexe E.5 :

$$t = a_0 + a_1 \times d_p + a_2 \times \frac{d_p}{A_i/V} + a_3 \times g_{sc} + a_4 \times d_p \times g_{sc} + a_5 \times d_p \times \frac{g_{sc}}{A_i/V} + a_6 \times \frac{g_{sc}}{A_i/V} + a_7 \times \frac{1}{A_i/V} \text{ avec :}$$

- d_p : Epaisseur de produit de protection (mm)
- A_i/V : Facteur de massivité du profilé acier (m^{-1})
- g_{sc} : Température d'acier standard du profilé ($^{\circ}C$)

Avec :

a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
-27,46534	1451,047802	-49383,3	0,011229	2,073473	377,6094	10,03484	-1324,69

4.3. ÉPAISSEURS MINIMALES REQUISES DE PROMASPRAY-P300

L'épaisseur minimale requise de produit de protection est déterminée en fonction :

- Du facteur de massivité S/V (m^{-1}) des profils acier.
- De la température d'acier standard comprise entre 350 et 750 $^{\circ}C$.
- De la durée d'exposition au programme thermique conventionnel.

4.3.1. Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R15

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de produit de protection pour justifier R15 (mm)										
	Température d'acier standard (°C)										
	350	400	450	500	540	550	570	600	650	700	750
≤ 66	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
70	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
80	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
90	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
100	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
110	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
120	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
130	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
140	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
150	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
160	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
170	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
180	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
190	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
200	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
210	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
220	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
230	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
240	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
250	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
260	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
270	12	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
280	12	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
290	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
300	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
310	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
320	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
330	13	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10
340	13	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10
350	13	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10
360	13	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10
370	14	12	11	10	10	10	10	10	10	10	10
380	14	12	11	10	10	10	10	10	10	10	10
390	14	12	11	10	10	10	10	10	10	10	10
400	14	12	11	10	10	10	10	10	10	10	10
410	14	12	11	10	10	10	10	10	10	10	10
420	14	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10
430	14	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10
440	14	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10
450	14	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10
460	14	13	12	10	10	10	10	10	10	10	10
470	14	13	12	10	10	10	10	10	10	10	10
480	14	13	12	10	10	10	10	10	10	10	10
490	15	13	12	11	10	10	10	10	10	10	10
495	15	13	12	11	10	10	10	10	10	10	10

4.3.2. Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R30

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de produit de protection pour justifier R30 (mm)										
	Température d'acier standard (°C)										
	350	400	450	500	540	550	570	600	650	700	750
≤ 66	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
70	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
80	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
90	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
100	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
110	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
120	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
130	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
140	14	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
150	14	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10
160	15	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10
170	15	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10
180	16	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10
190	16	14	12	10	10	10	10	10	10	10	10
200	16	14	12	10	10	10	10	10	10	10	10
210	17	15	13	11	10	10	10	10	10	10	10
220	17	15	13	11	10	10	10	10	10	10	10
230	17	15	13	12	10	10	10	10	10	10	10
240	18	15	14	12	11	10	10	10	10	10	10
250	18	16	14	12	11	11	10	10	10	10	10
260	18	16	14	12	11	11	10	10	10	10	10
270	18	16	14	13	12	11	11	10	10	10	10
280	18	16	15	13	12	12	11	10	10	10	10
290	19	17	15	13	12	12	11	10	10	10	10
300	19	17	15	13	12	12	11	11	10	10	10
310	19	17	15	14	12	12	12	11	10	10	10
320	19	17	15	14	13	12	12	11	10	10	10
330	19	17	16	14	13	13	12	11	10	10	10
340	19	17	16	14	13	13	12	11	10	10	10
350	20	18	16	14	13	13	12	12	11	10	10
360	20	18	16	14	13	13	13	12	11	10	10
370	20	18	16	15	13	13	13	12	11	10	10
380	20	18	16	15	14	13	13	12	11	10	10
390	20	18	16	15	14	14	13	12	11	10	10
400	20	18	17	15	14	14	13	12	11	10	10
410	20	18	17	15	14	14	13	13	11	10	10
420	20	18	17	15	14	14	13	13	12	11	10
430	20	19	17	15	14	14	14	13	12	11	10
440	21	19	17	15	14	14	14	13	12	11	10
450	21	19	17	16	15	14	14	13	12	11	10
460	21	19	17	16	15	14	14	13	12	11	10
470	21	19	17	16	15	14	14	13	12	11	10
480	21	19	17	16	15	15	14	13	12	11	10
490	21	19	17	16	15	15	14	13	12	11	10
495	21	19	17	16	15	15	14	14	12	11	10

4.3.3. Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R60

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de produit de protection pour justifier R60 (mm)										
	Température d'acier standard (°C)										
	350	400	450	500	540	550	570	600	650	700	750
≤ 66	15	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
70	16	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10
80	17	14	11	10	10	10	10	10	10	10	10
90	19	16	13	10	10	10	10	10	10	10	10
100	21	17	14	12	10	10	10	10	10	10	10
110	22	18	15	13	11	11	10	10	10	10	10
120	23	19	16	14	12	12	11	10	10	10	10
130	24	20	17	15	13	13	12	11	10	10	10
140	25	21	18	16	14	14	13	12	10	10	10
150	25	22	19	17	15	15	14	13	11	10	10
160	26	23	20	17	16	15	15	14	12	10	10
170	27	23	21	18	16	16	15	14	13	11	10
180	27	24	21	19	17	17	16	15	13	12	10
190	28	24	22	19	18	17	17	15	14	12	11
200	28	25	22	20	18	18	17	16	14	13	12
210	28	25	23	20	19	18	18	16	15	13	12
220	29	26	23	21	19	19	18	17	15	14	12
230	29	26	24	21	20	19	18	17	16	14	13
240	30	27	24	22	20	20	19	18	16	15	13
250	30	27	24	22	20	20	19	18	17	15	14
260	30	27	25	22	21	20	20	19	17	15	14
270	30	27	25	23	21	21	20	19	17	16	14
280	31	28	25	23	21	21	20	19	18	16	15
290	31	28	26	23	22	21	21	20	18	16	15
300	31	28	26	24	22	22	21	20	18	17	15
310	31	28	26	24	22	22	21	20	18	17	16
320	31	29	26	24	22	22	21	20	19	17	16
330	32	29	26	24	23	22	22	21	19	18	16
340	32	29	27	24	23	23	22	21	19	18	16
350	32	29	27	25	23	23	22	21	19	18	17
360	32	29	27	25	23	23	22	21	20	18	17
370	32	30	27	25	24	23	22	21	20	18	17
380	32	30	27	25	24	23	23	22	20	19	17
390	33	30	28	25	24	24	23	22	20	19	18
400	33	30	28	26	24	24	23	22	20	19	18
410	33	30	28	26	24	24	23	22	21	19	18
420	33	30	28	26	24	24	23	22	21	19	18
430	33	30	28	26	25	24	23	22	21	20	18
440	33	31	28	26	25	24	24	23	21	20	18
450	33	31	28	26	25	24	24	23	21	20	19
460	33	31	29	26	25	25	24	23	21	20	19
470	34	31	29	27	25	25	24	23	21	20	19
480	34	31	29	27	25	25	24	23	22	20	19
490	34	31	29	27	25	25	24	23	22	20	19
495	34	31	29	27	25	25	24	23	22	20	19

4.3.4. Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R90

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de produit de protection pour justifier R90 (mm)										
	Température d'acier standard (°C)										
	350	400	450	500	540	550	570	600	650	700	750
≤ 66	23	19	15	12	10	10	10	10	10	10	10
70	24	20	16	13	11	11	10	10	10	10	10
80	27	22	19	16	13	13	12	11	10	10	10
90	29	24	21	18	15	15	14	13	11	10	10
100	31	26	22	19	17	17	16	14	12	10	10
110	32	28	24	21	19	18	17	16	14	12	10
120	33	29	25	22	20	20	19	17	15	13	12
130	34	30	27	23	21	21	20	18	16	14	13
140	35	31	28	25	22	22	21	19	17	16	14
150	36	32	29	26	23	23	22	20	18	17	15
160	37	33	29	26	24	24	23	21	19	17	16
170	38	34	30	27	25	25	24	22	20	18	17
180	38	34	31	28	26	25	24	23	21	19	17
190	39	35	32	29	27	26	25	24	22	20	18
200	40	36	32	29	27	27	26	24	22	20	19
210	40	36	33	30	28	27	26	25	23	21	19
220	41	37	33	30	28	28	27	26	23	22	20
230	41	37	34	31	29	28	27	26	24	22	20
240	41	38	34	31	29	29	28	27	24	23	21
250	42	38	35	32	30	29	28	27	25	23	21
260	42	38	35	32	30	30	29	27	25	24	22
270	42	39	36	33	31	30	29	28	26	24	22
280	43	39	36	33	31	31	30	28	26	24	23
290	43	39	36	33	31	31	30	29	27	25	23
300	43	40	37	34	32	31	30	29	27	25	23
310	44	40	37	34	32	32	31	29	27	25	24
320	44	40	37	34	32	32	31	30	28	26	24
330	44	40	37	35	33	32	31	30	28	26	24
340	44	41	38	35	33	32	31	30	28	26	25
350	44	41	38	35	33	33	32	30	28	27	25
360	45	41	38	35	33	33	32	31	29	27	25
370	45	41	38	36	34	33	32	31	29	27	25
380	45	42	39	36	34	33	32	31	29	27	26
390	45	42	39	36	34	34	33	31	29	28	26
400	45	42	39	36	34	34	33	32	30	28	26
410	45	42	39	36	34	34	33	32	30	28	26
420	46	42	39	37	35	34	33	32	30	28	26
430	46	42	39	37	35	34	33	32	30	28	27
440	46	43	40	37	35	34	34	32	30	29	27
450	46	43	40	37	35	35	34	32	30	29	27
460	46	43	40	37	35	35	34	33	31	29	27
470	46	43	40	37	35	35	34	33	31	29	27
480	46	43	40	37	36	35	34	33	31	29	28
490	46	43	40	38	36	35	34	33	31	29	28
495	47	43	40	38	36	35	34	33	31	29	28

4.3.5. Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R120

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de produit de protection pour justifier R120 (mm)										
	Température d'acier standard (°C)										
	350	400	450	500	540	550	570	600	650	700	750
≤ 66	32	27	22	19	16	16	14	13	11	10	10
70	33	28	24	20	17	17	16	14	12	10	10
80	36	31	26	23	20	19	18	17	14	12	10
90	39	33	29	25	22	22	21	19	17	14	13
100	40	35	31	27	24	24	23	21	19	16	14
110	42	37	33	29	26	26	24	23	20	18	16
120	44	39	34	30	28	27	26	24	22	20	18
130	45	40	36	32	29	29	27	26	23	21	19
140	46	41	37	33	31	30	29	27	25	22	20
150	47	42	38	34	32	31	30	28	26	23	21
160	48	43	39	35	33	32	31	29	27	24	22
170	49	44	40	36	34	33	32	30	28	25	23
180	50	45	41	37	35	34	33	31	29	26	24
190	51	46	42	38	35	35	34	32	29	27	25
200	51	46	42	39	36	36	34	33	30	28	26
210	52	47	43	39	37	36	35	33	31	29	27
220	52	48	44	40	38	37	36	34	32	29	27
230	53	48	44	41	38	38	36	35	32	30	28
240	53	49	45	41	39	38	37	35	33	31	28
250	54	49	45	42	39	39	37	36	33	31	29
260	54	50	46	42	40	39	38	36	34	32	29
270	55	50	46	43	40	40	38	37	34	32	30
280	55	50	47	43	41	40	39	37	35	32	30
290	55	51	47	43	41	40	39	38	35	33	31
300	56	51	47	44	41	41	40	38	36	33	31
310	56	51	48	44	42	41	40	38	36	34	32
320	56	52	48	45	42	42	40	39	36	34	32
330	56	52	48	45	42	42	41	39	37	34	32
340	57	52	49	45	43	42	41	39	37	35	33
350	57	53	49	45	43	42	41	40	37	35	33
360	57	53	49	46	43	43	42	40	38	35	33
370	57	53	49	46	44	43	42	40	38	36	34
380	58	53	50	46	44	43	42	41	38	36	34
390	58	54	50	47	44	44	42	41	38	36	34
400	58	54	50	47	44	44	43	41	39	36	34
410	58	54	50	47	45	44	43	41	39	37	35
420	58	54	50	47	45	44	43	42	39	37	35
430	58	54	51	47	45	44	43	42	39	37	35
440	59	54	51	48	45	45	44	42	40	37	35
450	59	55	51	48	45	45	44	42	40	38	36
460	59	55	51	48	46	45	44	42	40	38	36
470	59	55	51	48	46	45	44	43	40	38	36
480	59	55	52	48	46	45	44	43	40	38	36
490	59	55	52	48	46	46	44	43	41	38	36
495	59	55	52	49	46	46	45	43	41	38	36

4.3.6. Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R180

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de produit de protection pour justifier R180 (mm)										
	Température d'acier standard (°C)										
	350	400	450	500	540	550	570	600	650	700	750
≤ 66	50	42	37	32	28	28	26	24	21	18	16
70	51	44	38	33	30	29	28	26	22	20	17
80	55	48	42	37	33	33	31	29	26	23	20
90	58	51	45	40	36	36	34	32	29	26	23
100	60	53	48	42	39	38	37	34	31	28	26
110	63	56	50	45	41	40	39	37	33	30	28
120	/	58	52	47	43	43	41	39	35	32	30
130	/	60	54	49	45	44	43	41	37	34	31
140	/	61	55	50	47	46	44	42	39	36	33
150	/	63	57	52	48	48	46	44	40	37	35
160	/	64	58	53	50	49	47	45	42	39	36
170	/	/	59	54	51	50	49	46	43	40	37
180	/	/	60	56	52	51	50	47	44	41	38
190	/	/	61	57	53	52	51	49	45	42	39
200	/	/	62	58	54	53	52	49	46	43	40
210	/	/	63	58	55	54	53	50	47	44	41
220	/	/	/	59	56	55	53	51	48	45	42
230	/	/	/	60	57	56	54	52	49	46	43
240	/	/	/	61	57	57	55	53	49	46	44
250	/	/	/	61	58	57	56	53	50	47	44
260	/	/	/	62	59	58	56	54	51	48	45
270	/	/	/	63	59	58	57	55	51	48	45
280	/	/	/	63	60	59	57	55	52	49	46
290	/	/	/	64	60	60	58	56	52	49	47
300	/	/	/	/	61	60	59	56	53	50	47
310	/	/	/	/	61	61	59	57	53	50	48
320	/	/	/	/	62	61	59	57	54	51	48
330	/	/	/	/	62	61	60	58	54	51	49
340	/	/	/	/	63	62	60	58	55	52	49
350	/	/	/	/	63	62	61	59	55	52	49
360	/	/	/	/	63	63	61	59	56	53	50
370	/	/	/	/	64	63	61	59	56	53	50
380	/	/	/	/	64	63	62	60	56	53	50
390	/	/	/	/	/	64	62	60	57	54	51
400	/	/	/	/	/	64	62	60	57	54	51
410	/	/	/	/	/	/	63	61	57	54	51
420	/	/	/	/	/	/	63	61	58	54	52
430	/	/	/	/	/	/	63	61	58	55	52
440	/	/	/	/	/	/	63	61	58	55	52
450	/	/	/	/	/	/	64	62	58	55	53
460	/	/	/	/	/	/	64	62	59	56	53
470	/	/	/	/	/	/	/	62	59	56	53
480	/	/	/	/	/	/	/	62	59	56	53
490	/	/	/	/	/	/	/	63	59	56	54
495	/	/	/	/	/	/	/	63	59	56	54

/ : non applicable

4.3.7. Epaisseur minimale requise pour justifier une performance R240

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Epaisseur minimale requise de produit de protection pour justifier R240 (mm)										
	Température d'acier standard (°C)										
	350	400	450	500	540	550	570	600	650	700	750
≤ 66	/	58	51	45	41	40	38	35	31	28	25
70	/	60	53	47	42	41	40	37	33	30	27
80	/	/	57	51	47	46	44	41	37	34	31
90	/	/	61	55	50	49	47	45	41	37	34
100	/	/	/	58	54	53	51	48	44	40	37
110	/	/	/	61	56	55	53	51	46	43	39
120	/	/	/	63	59	58	56	53	49	45	42
130	/	/	/	/	61	60	58	55	51	47	44
140	/	/	/	/	63	62	60	57	53	49	46
150	/	/	/	/	/	64	62	59	55	51	48
160	/	/	/	/	/	/	64	61	57	53	49
170	/	/	/	/	/	/	/	62	58	54	51
180	/	/	/	/	/	/	/	64	59	56	52
190	/	/	/	/	/	/	/	/	61	57	53
200	/	/	/	/	/	/	/	/	62	58	55
210	/	/	/	/	/	/	/	/	63	59	56
220	/	/	/	/	/	/	/	/	/	60	57
230	/	/	/	/	/	/	/	/	/	61	58
240	/	/	/	/	/	/	/	/	/	62	59
250	/	/	/	/	/	/	/	/	/	63	59
260	/	/	/	/	/	/	/	/	/	64	60
270	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	61
280	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	62
290	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	62
300	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	63
310	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	64

/ : non applicable

4.4. TEMPERATURES DES PROFILS ACIER

La température de l'acier est déterminée en fonction :

- Du facteur de massiveté S/V (m⁻¹) des profiles acier.
- De l'épaisseur appliquée de produit de protection (mm).
- De la durée d'exposition au programme thermique conventionnel.

4.4.1. Températures d'acier après 15 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massivité (m ⁻¹)	Température d'acier après 15 minutes sous le programme thermique EN 1363-1 (°C)						
	Épaisseur de produit de protection (mm)						
	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	64 mm
66	*	*	*	*	*	*	*
70	*	*	*	*	*	*	*
80	*	*	*	*	*	*	*
90	*	*	*	*	*	*	*
100	*	*	*	*	*	*	*
110	*	*	*	*	*	*	*
120	*	*	*	*	*	*	*
130	*	*	*	*	*	*	*
140	*	*	*	*	*	*	*
150	*	*	*	*	*	*	*
160	*	*	*	*	*	*	*
170	341	*	*	*	*	*	*
180	350	*	*	*	*	*	*
190	359	*	*	*	*	*	*
200	367	*	*	*	*	*	*
210	375	*	*	*	*	*	*
220	382	*	*	*	*	*	*
230	390	*	*	*	*	*	*
240	397	*	*	*	*	*	*
250	404	*	*	*	*	*	*
260	411	*	*	*	*	*	*
270	417	*	*	*	*	*	*
280	424	*	*	*	*	*	*
290	430	*	*	*	*	*	*
300	436	*	*	*	*	*	*
310	442	*	*	*	*	*	*
320	448	*	*	*	*	*	*
330	453	*	*	*	*	*	*
340	459	*	*	*	*	*	*
350	464	*	*	*	*	*	*
360	469	*	*	*	*	*	*
370	474	*	*	*	*	*	*
380	479	*	*	*	*	*	*
390	484	*	*	*	*	*	*
400	489	*	*	*	*	*	*
410	493	*	*	*	*	*	*
420	498	*	*	*	*	*	*
430	502	*	*	*	*	*	*
440	507	*	*	*	*	*	*
450	511	*	*	*	*	*	*
460	515	*	*	*	*	*	*
470	519	*	*	*	*	*	*
480	523	*	*	*	*	*	*
490	526	*	*	*	*	*	*
495	528	*	*	*	*	*	*

*: T° < 340°C

Voir planche n° 1.

4.4.2. Températures d'acier après 30 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Température d'acier après 30 minutes sous le programme thermique EN 1363-1 (°C)						
	Épaisseur de produit de protection (mm)						
	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	64 mm
66	*	*	*	*	*	*	*
70	*	*	*	*	*	*	*
80	*	*	*	*	*	*	*
90	341	*	*	*	*	*	*
100	359	*	*	*	*	*	*
110	378	*	*	*	*	*	*
120	395	*	*	*	*	*	*
130	412	*	*	*	*	*	*
140	428	*	*	*	*	*	*
150	444	*	*	*	*	*	*
160	459	*	*	*	*	*	*
170	474	*	*	*	*	*	*
180	488	*	*	*	*	*	*
190	502	*	*	*	*	*	*
200	515	*	*	*	*	*	*
210	528	*	*	*	*	*	*
220	541	*	*	*	*	*	*
230	553	*	*	*	*	*	*
240	565	*	*	*	*	*	*
250	576	*	*	*	*	*	*
260	587	*	*	*	*	*	*
270	598	*	*	*	*	*	*
280	608	*	*	*	*	*	*
290	619	*	*	*	*	*	*
300	628	*	*	*	*	*	*
310	638	*	*	*	*	*	*
320	647	*	*	*	*	*	*
330	657	*	*	*	*	*	*
340	665	*	*	*	*	*	*
350	674	340	*	*	*	*	*
360	683	343	*	*	*	*	*
370	691	346	*	*	*	*	*
380	699	349	*	*	*	*	*
390	707	351	*	*	*	*	*
400	714	354	*	*	*	*	*
410	722	357	*	*	*	*	*
420	729	359	*	*	*	*	*
430	736	361	*	*	*	*	*
440	743	364	*	*	*	*	*
450	/	366	*	*	*	*	*
460	/	368	*	*	*	*	*
470	/	370	*	*	*	*	*
480	/	372	*	*	*	*	*
490	/	374	*	*	*	*	*
495	/	375	*	*	*	*	*

*: T° < 340°C ---- / : non applicable

Voir planche n° 2.

4.4.3. Températures d'acier après 60 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massivité (m ⁻¹)	Température d'acier après 60 minutes sous le programme thermique EN 1363-1 (°C)						
	Épaisseur de produit de protection (mm)						
	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	64 mm
66	417	*	*	*	*	*	*
70	432	*	*	*	*	*	*
80	468	*	*	*	*	*	*
90	502	*	*	*	*	*	*
100	536	357	*	*	*	*	*
110	568	374	*	*	*	*	*
120	599	390	*	*	*	*	*
130	629	406	*	*	*	*	*
140	658	420	*	*	*	*	*
150	686	435	*	*	*	*	*
160	713	448	*	*	*	*	*
170	739	461	*	*	*	*	*
180	/	474	*	*	*	*	*
190	/	486	*	*	*	*	*
200	/	498	*	*	*	*	*
210	/	509	*	*	*	*	*
220	/	520	*	*	*	*	*
230	/	530	*	*	*	*	*
240	/	540	342	*	*	*	*
250	/	550	347	*	*	*	*
260	/	560	352	*	*	*	*
270	/	569	356	*	*	*	*
280	/	577	360	*	*	*	*
290	/	586	364	*	*	*	*
300	/	594	368	*	*	*	*
310	/	602	372	*	*	*	*
320	/	610	376	*	*	*	*
330	/	618	380	*	*	*	*
340	/	625	383	*	*	*	*
350	/	632	386	*	*	*	*
360	/	639	390	*	*	*	*
370	/	645	393	*	*	*	*
380	/	652	396	*	*	*	*
390	/	658	399	*	*	*	*
400	/	664	402	*	*	*	*
410	/	670	404	*	*	*	*
420	/	676	407	*	*	*	*
430	/	682	410	*	*	*	*
440	/	687	412	*	*	*	*
450	/	693	415	*	*	*	*
460	/	698	417	*	*	*	*
470	/	703	420	*	*	*	*
480	/	708	422	*	*	*	*
490	/	713	424	*	*	*	*
495	/	715	425	*	*	*	*

*: T° < 340°C ---- / : non applicable

Voir planche n° 3.

4.4.4. Températures d'acier après 90 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Température d'acier après 90 minutes sous le programme thermique EN 1363-1 (°C)						
	Épaisseur de produit de protection (mm)						
	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	64 mm
66	541	387	*	*	*	*	*
70	562	400	*	*	*	*	*
80	614	431	*	*	*	*	*
90	664	460	*	*	*	*	*
100	712	488	355	*	*	*	*
110	/	515	372	*	*	*	*
120	/	541	387	*	*	*	*
130	/	565	402	*	*	*	*
140	/	589	416	*	*	*	*
150	/	611	429	*	*	*	*
160	/	633	442	*	*	*	*
170	/	654	454	*	*	*	*
180	/	673	466	*	*	*	*
190	/	693	477	*	*	*	*
200	/	711	488	345	*	*	*
210	/	729	498	351	*	*	*
220	/	746	508	357	*	*	*
230	/	/	518	363	*	*	*
240	/	/	527	368	*	*	*
250	/	/	536	373	*	*	*
260	/	/	545	378	*	*	*
270	/	/	553	383	*	*	*
280	/	/	561	387	*	*	*
290	/	/	568	391	*	*	*
300	/	/	576	396	*	*	*
310	/	/	583	400	*	*	*
320	/	/	590	404	*	*	*
330	/	/	597	408	*	*	*
340	/	/	603	411	*	*	*
350	/	/	609	415	*	*	*
360	/	/	616	418	*	*	*
370	/	/	621	422	*	*	*
380	/	/	627	425	*	*	*
390	/	/	633	428	*	*	*
400	/	/	638	431	*	*	*
410	/	/	643	434	*	*	*
420	/	/	649	437	*	*	*
430	/	/	654	440	*	*	*
440	/	/	658	442	*	*	*
450	/	/	663	445	*	*	*
460	/	/	668	448	*	*	*
470	/	/	672	450	*	*	*
480	/	/	676	452	*	*	*
490	/	/	681	455	*	*	*
495	/	/	683	456	*	*	*

*: T° < 340°C ---- / : non applicable

Voir planche n° 4.

4.4.5. Températures d'acier après 120 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Température d'acier après 120 minutes sous le programme thermique EN 1363-1 (°C)						
	Épaisseur de produit de protection (mm)						
	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	64 mm
66	665	481	369	*	*	*	*
70	693	498	380	*	*	*	*
80	/	541	408	*	*	*	*
90	/	581	435	*	*	*	*
100	/	619	460	354	*	*	*
110	/	656	484	370	*	*	*
120	/	691	506	385	*	*	*
130	/	725	528	399	*	*	*
140	/	/	549	413	*	*	*
150	/	/	568	426	*	*	*
160	/	/	587	438	*	*	*
170	/	/	605	450	341	*	*
180	/	/	622	461	348	*	*
190	/	/	639	472	355	*	*
200	/	/	654	482	362	*	*
210	/	/	670	492	368	*	*
220	/	/	684	501	374	*	*
230	/	/	698	510	380	*	*
240	/	/	712	519	385	*	*
250	/	/	725	527	391	*	*
260	/	/	737	535	396	*	*
270	/	/	749	543	401	*	*
280	/	/	/	550	405	*	*
290	/	/	/	557	410	*	*
300	/	/	/	564	414	*	*
310	/	/	/	571	419	*	*
320	/	/	/	577	423	*	*
330	/	/	/	584	427	*	*
340	/	/	/	590	430	*	*
350	/	/	/	596	434	*	*
360	/	/	/	601	438	*	*
370	/	/	/	607	441	*	*
380	/	/	/	612	444	*	*
390	/	/	/	617	448	*	*
400	/	/	/	622	451	*	*
410	/	/	/	627	454	*	*
420	/	/	/	632	457	*	*
430	/	/	/	636	460	*	*
440	/	/	/	641	462	*	*
450	/	/	/	645	465	*	*
460	/	/	/	649	468	*	*
470	/	/	/	653	470	*	*
480	/	/	/	657	473	340	*
490	/	/	/	661	475	342	*
495	/	/	/	663	476	342	*

*: T° < 340°C ---- / : non applicable

Voir planche n° 5.

4.4.6. Températures d'acier après 180 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Température d'acier après 180 minutes sous le programme thermique EN 1363-1 (°C)						
	Épaisseur de produit de protection (mm)						
	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	64 mm
66	/	669	520	420	348	*	*
70	/	696	539	434	358	*	*
80	/	/	585	467	383	*	*
90	/	/	628	498	406	*	*
100	/	/	669	528	428	353	*
110	/	/	708	556	448	368	342
120	/	/	745	583	468	383	354
130	/	/	/	608	486	396	366
140	/	/	/	632	504	409	378
150	/	/	/	655	521	421	388
160	/	/	/	677	537	433	399
170	/	/	/	698	552	444	409
180	/	/	/	717	566	455	418
190	/	/	/	736	580	465	427
200	/	/	/	/	593	474	435
210	/	/	/	/	606	483	443
220	/	/	/	/	618	492	451
230	/	/	/	/	629	501	458
240	/	/	/	/	640	509	465
250	/	/	/	/	651	516	472
260	/	/	/	/	661	524	479
270	/	/	/	/	671	531	485
280	/	/	/	/	680	538	491
290	/	/	/	/	690	544	497
300	/	/	/	/	698	551	502
310	/	/	/	/	707	557	508
320	/	/	/	/	715	563	513
330	/	/	/	/	723	568	518
340	/	/	/	/	731	574	523
350	/	/	/	/	738	579	527
360	/	/	/	/	745	584	532
370	/	/	/	/	/	589	536
380	/	/	/	/	/	594	540
390	/	/	/	/	/	599	544
400	/	/	/	/	/	603	548
410	/	/	/	/	/	608	552
420	/	/	/	/	/	612	556
430	/	/	/	/	/	616	559
440	/	/	/	/	/	620	563
450	/	/	/	/	/	624	566
460	/	/	/	/	/	628	570
470	/	/	/	/	/	631	573
480	/	/	/	/	/	635	576
490	/	/	/	/	/	638	579
495	/	/	/	/	/	640	580

*: T° < 340°C ---- / : non applicable

Voir planche n° 6.

4.4.7. Températures d'acier après 240 minutes d'exposition sous le programme thermique conventionnel

Facteur de massiveté (m ⁻¹)	Température d'acier après 240 minutes sous le programme thermique EN 1363-1 (°C)						
	Épaisseur de produit de protection (mm)						
	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	64 mm
66	/	/	671	546	456	389	366
70	/	/	697	566	472	401	377
80	/	/	/	614	509	430	404
90	/	/	/	659	544	457	428
100	/	/	/	702	576	483	452
110	/	/	/	742	607	507	473
120	/	/	/	/	637	530	494
130	/	/	/	/	664	551	514
140	/	/	/	/	691	572	532
150	/	/	/	/	716	591	550
160	/	/	/	/	740	609	566
170	/	/	/	/	/	627	582
180	/	/	/	/	/	644	597
190	/	/	/	/	/	660	612
200	/	/	/	/	/	675	626
210	/	/	/	/	/	689	639
220	/	/	/	/	/	703	651
230	/	/	/	/	/	717	663
240	/	/	/	/	/	729	675
250	/	/	/	/	/	742	686
260	/	/	/	/	/	/	696
270	/	/	/	/	/	/	707
280	/	/	/	/	/	/	716
290	/	/	/	/	/	/	726
300	/	/	/	/	/	/	735
310	/	/	/	/	/	/	744

* : T° < 340°C ---- / : non applicable

Voir planche n° 7.

5. CONDITIONS DE VALIDITE DES RESULTATS DE L'EVALUATION

Les résultats de l'évaluation sont valides uniquement selon les conditions suivantes :

- Produit de protection PROMASPRAY P300 de composition et mise en œuvre identiques à celles notées lors des essais de référence.
- Produit de protection PROMASPRAY P300 appliqué sur aciers bruts de laminage ou galvanisés à chaud ou peints avec une peinture anticorrosion appartenant aux familles chimiques suivantes :
 - Alkyde ;
 - Epoxy ;
 - Epoxy riche en zinc ;
 - Silicate de zinc.
- Masses volumiques apparentes de la protection PROMASPRAY P300 comprises entre $376 \pm 15\%$ kg/m^3 (320 à 432 kg/m^3).
- Epaisseur totale appliquée de produit de protection PROMASPRAY P300 comprise entre 11 et 64 mm (sur des poutres) et entre 10 et 61 mm (sur des poteaux).
- Facteurs de massiveté des profilés acier protégés par le produit de protection PROMASPRAY P300 allant de ≤ 66 à 495 m^{-1} .
- Durée maximale d'exposition au programme thermique conventionnel tel que défini par la norme EN 1363-1 n'excédant pas 4 heures selon l'épaisseur de la protection et le facteur de massiveté associé.
- Résultats de l'évaluation valides pour des poutres et des poteaux exposés sur trois et quatre faces.
- Résultats de l'évaluation valides pour des profilés acier :
 - de type I ou H ;
 - de type cornières, profilés en U et tronçons en T pour le même facteur de massiveté, qu'ils soient utilisés individuellement ou en entretoisement ;
 - de type creux (rectangulaires, carrés ou circulaires) sous condition de respecter la méthode suivante :
 - établir le facteur de massiveté A_m/V du tronçon creux ;
 - déterminer l'épaisseur, d_p en mm, du matériau de protection au feu sur la base des données de tronçon en I ou H conformément aux formules suivantes :
 - pour des facteurs de massiveté A_p/V inférieures ou égales à 250 m^{-1} :

$$\text{Epaisseur modifiée} = d_p \left(1 + \frac{A_p/V}{1000} \right)$$
 - pour des facteurs de massiveté supérieures à 250 m^{-1} :

$$\text{Epaisseur modifiée} = 1,25 d_p$$
- Les profilés en acier présentant un facteur de massiveté inférieur au domaine peuvent être protégés avec l'épaisseur de produit de protection PROMASPRAY P300 déterminée pour des profilés acier de facteur de massiveté minimal.
- Résultats de l'évaluation valides pour la méthode de mise en œuvre testée. Toute modification de la méthode doit être réévaluée.
- Résultats de l'évaluation valides pour une température limite d'acier comprise entre 350 et 750 (°C).
- Résultats de l'évaluation valides pour d'autres qualités d'acier que celle soumise à l'essai. Comme précisé § 6.4.1 de la norme EN 13381-4, ces aciers doivent être de qualité de construction (désignation S) conforme à l'EN 10025-1 (à l'exclusion de S185). Les qualités techniques (désignation E) ne doivent pas être employées.

6. DUREE DE VALIDITE DES CLASSEMENTS DE RESISTANCE AU FEU

Ce procès-verbal de caractérisation est valable CINQ ans à dater de la réalisation du dernier essai, soit jusqu'au :

HUIT FEVRIER DEUX MILLE VINGT TROIS

Passé cette date, ce procès-verbal n'est plus valable, sauf s'il est accompagné d'une reconduction délivrée par Efectis France.

Ce procès-verbal atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produit au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

Ce procès-verbal de classement ne représente pas l'approbation de type ou la certification de l'élément.

Ces conclusions ne portent que sur les performances de résistance au feu de l'élément objet du présent procès-verbal. Elles ne préjugent, en aucun cas, des autres performances liées à son incorporation à un ouvrage.

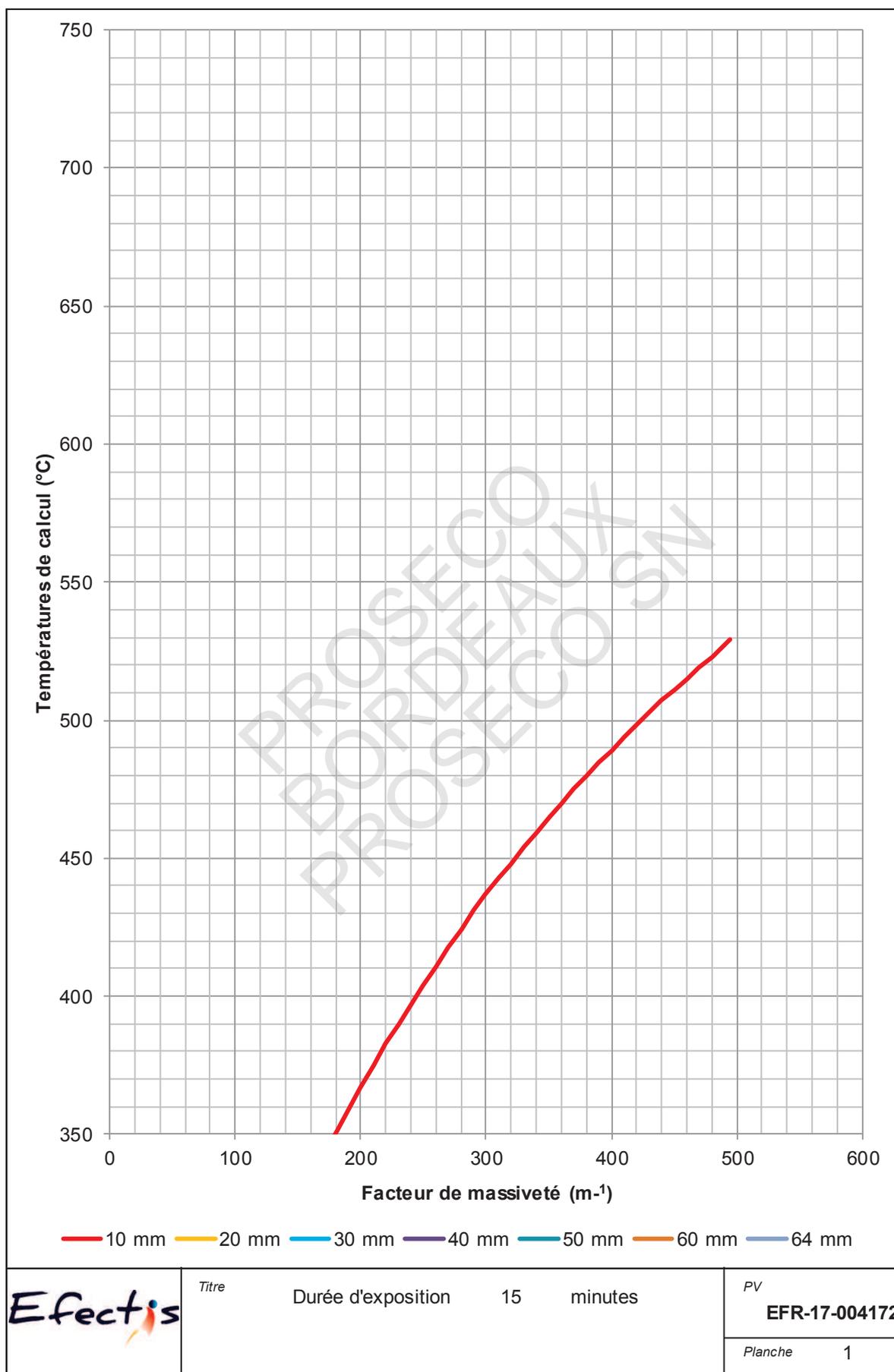
Maizières-lès-Metz, le 04 mai 2018

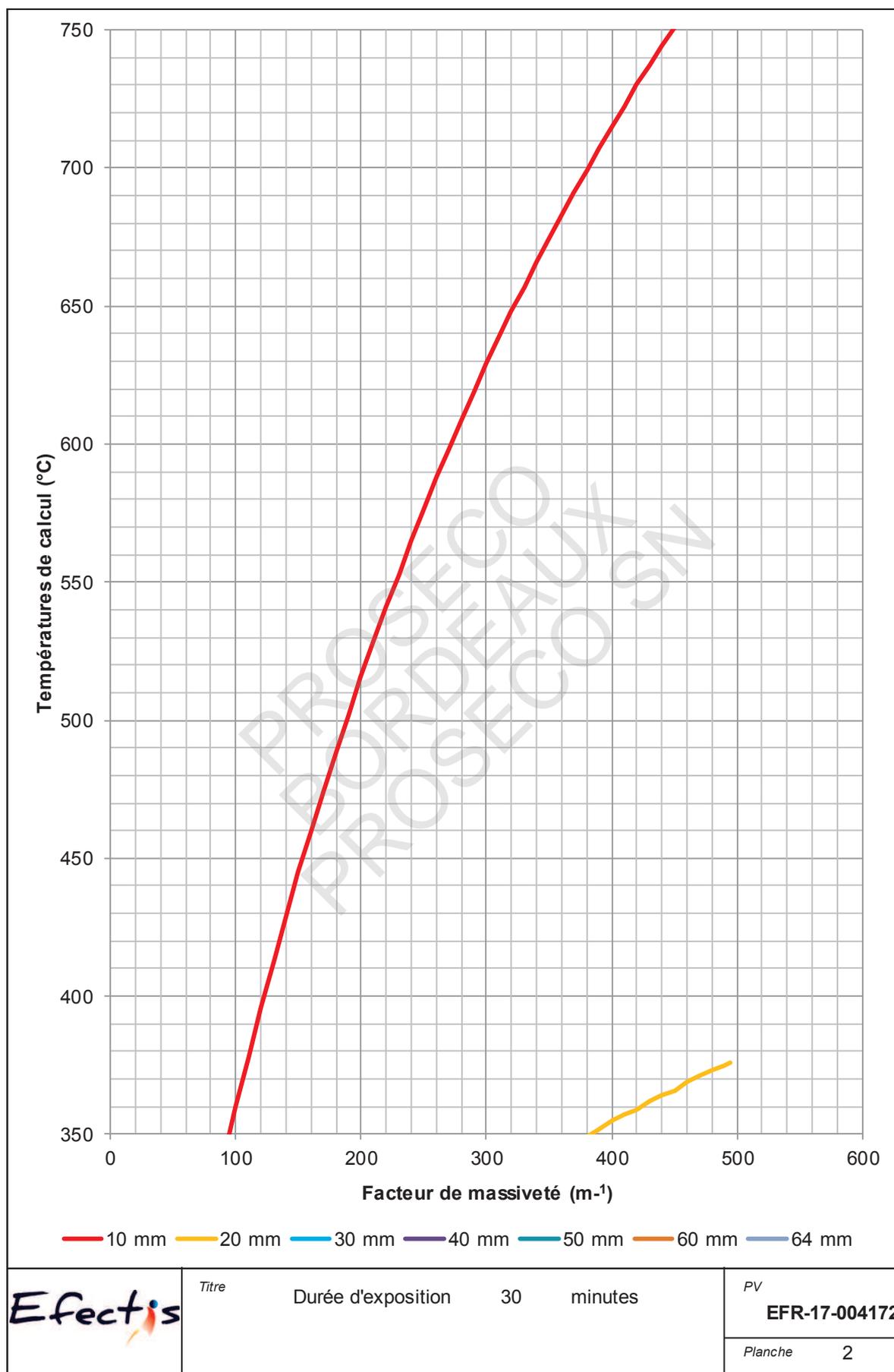


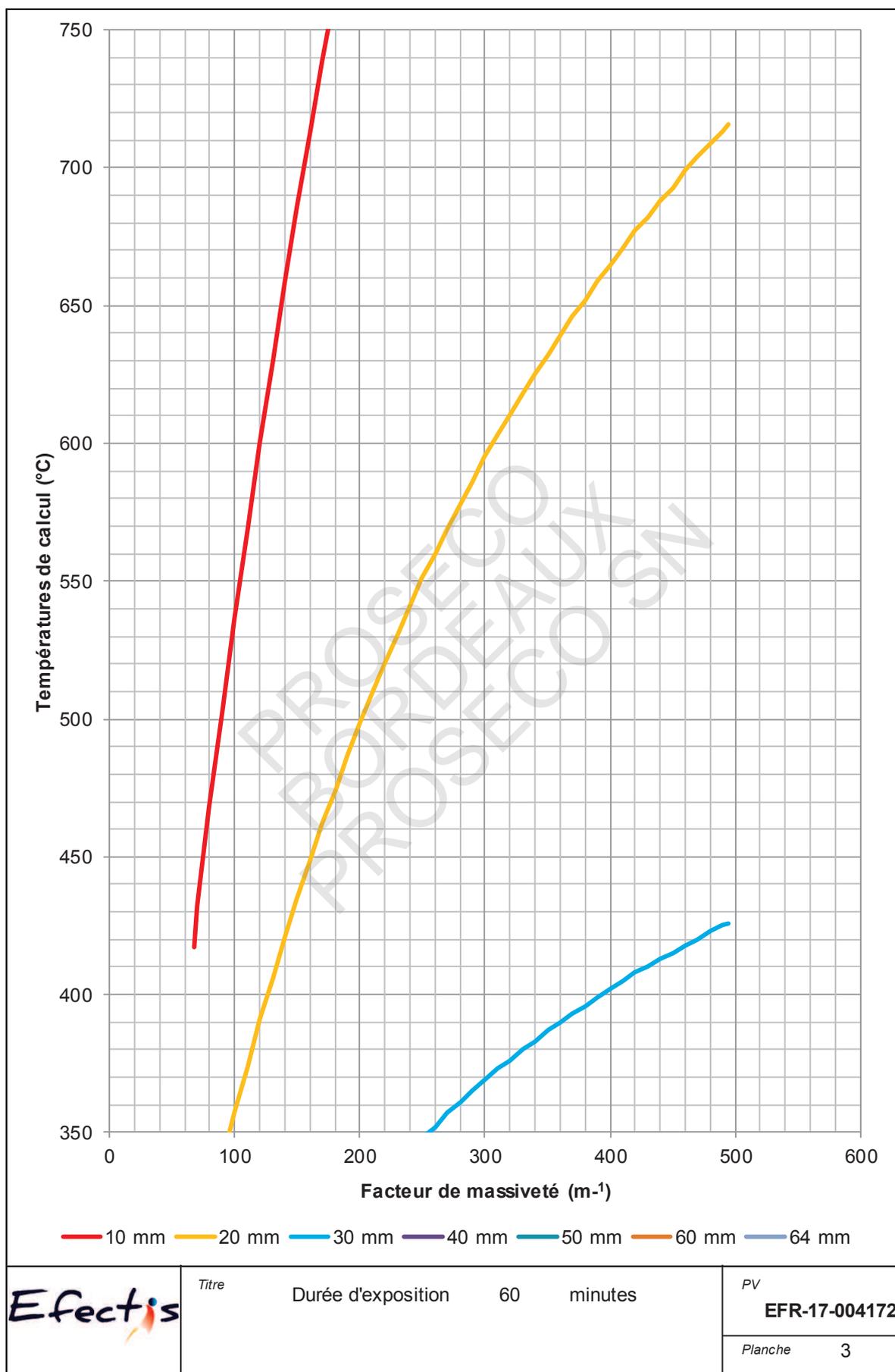
Clifford CHINAYA
Chef de Service Essais

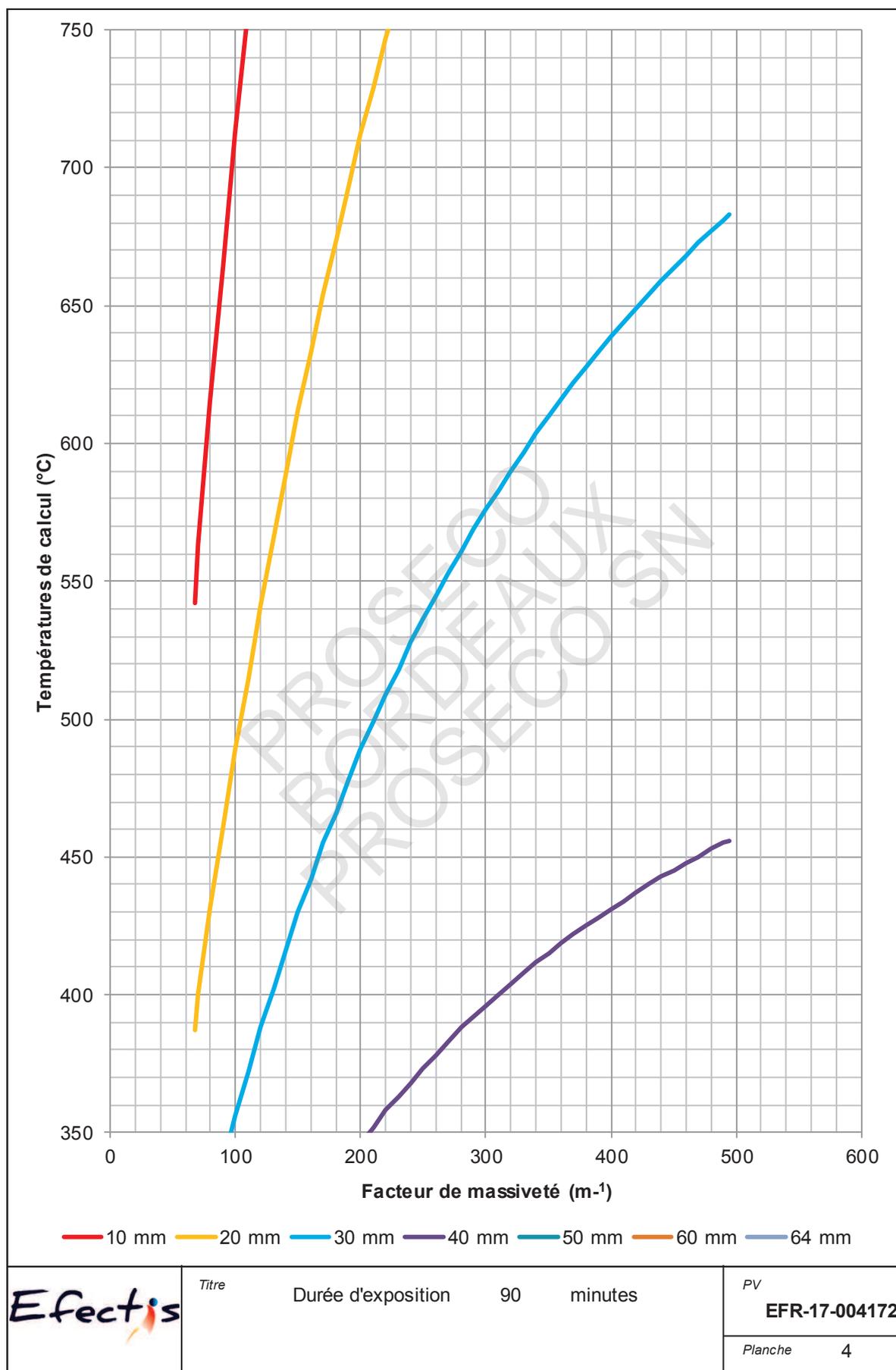


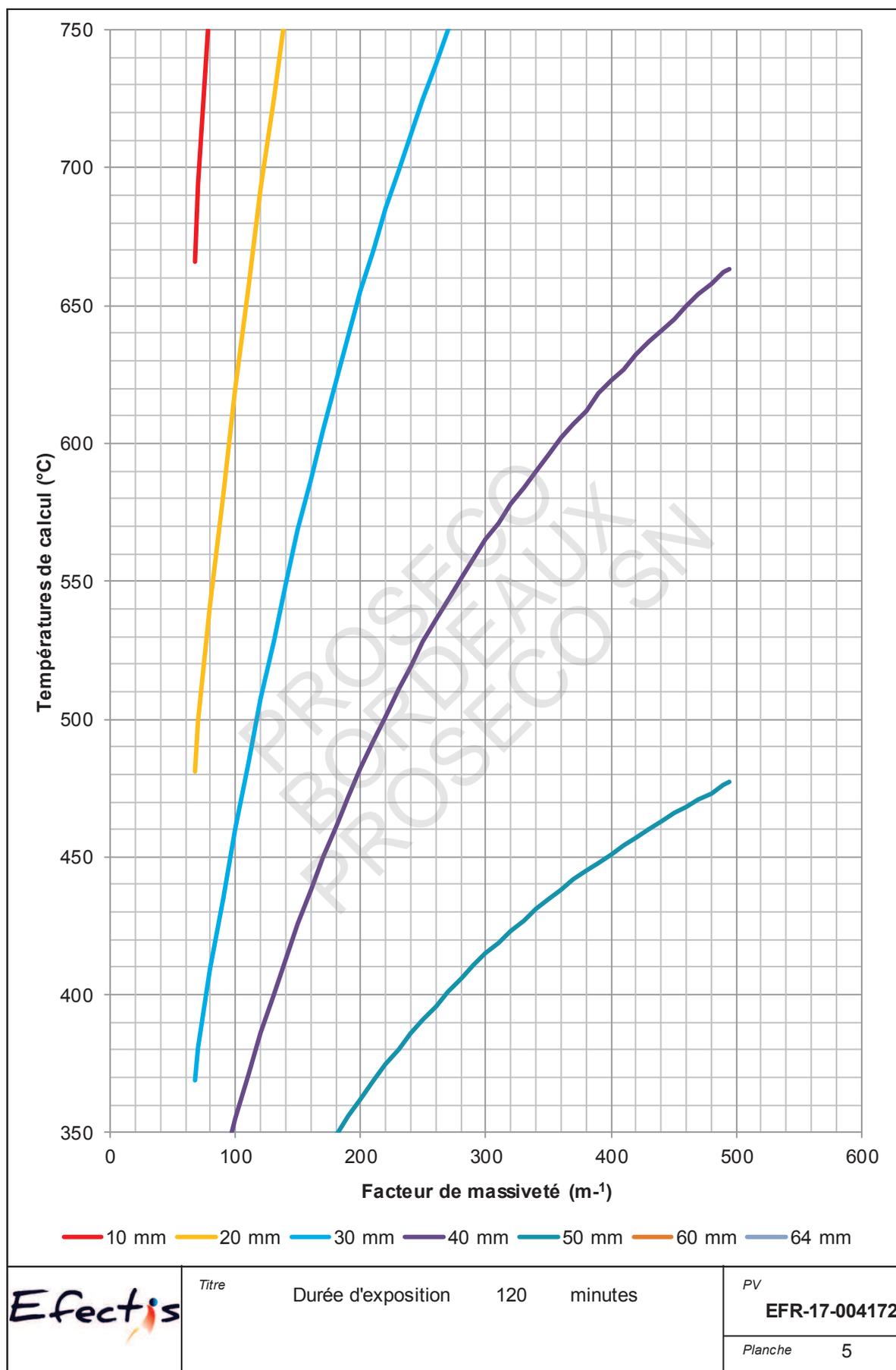
Roman CHIVA
Directeur Technique Développement Essais

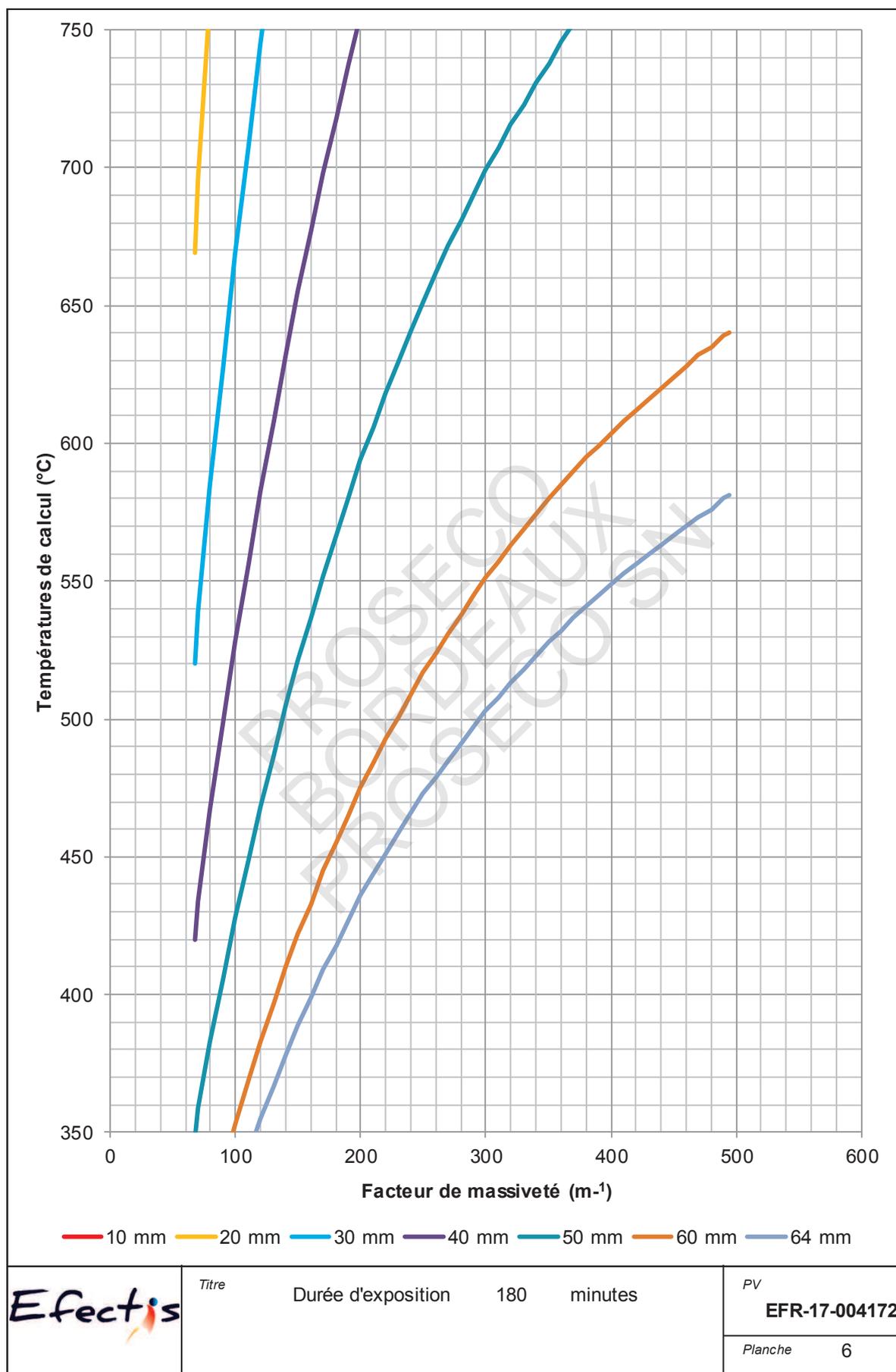


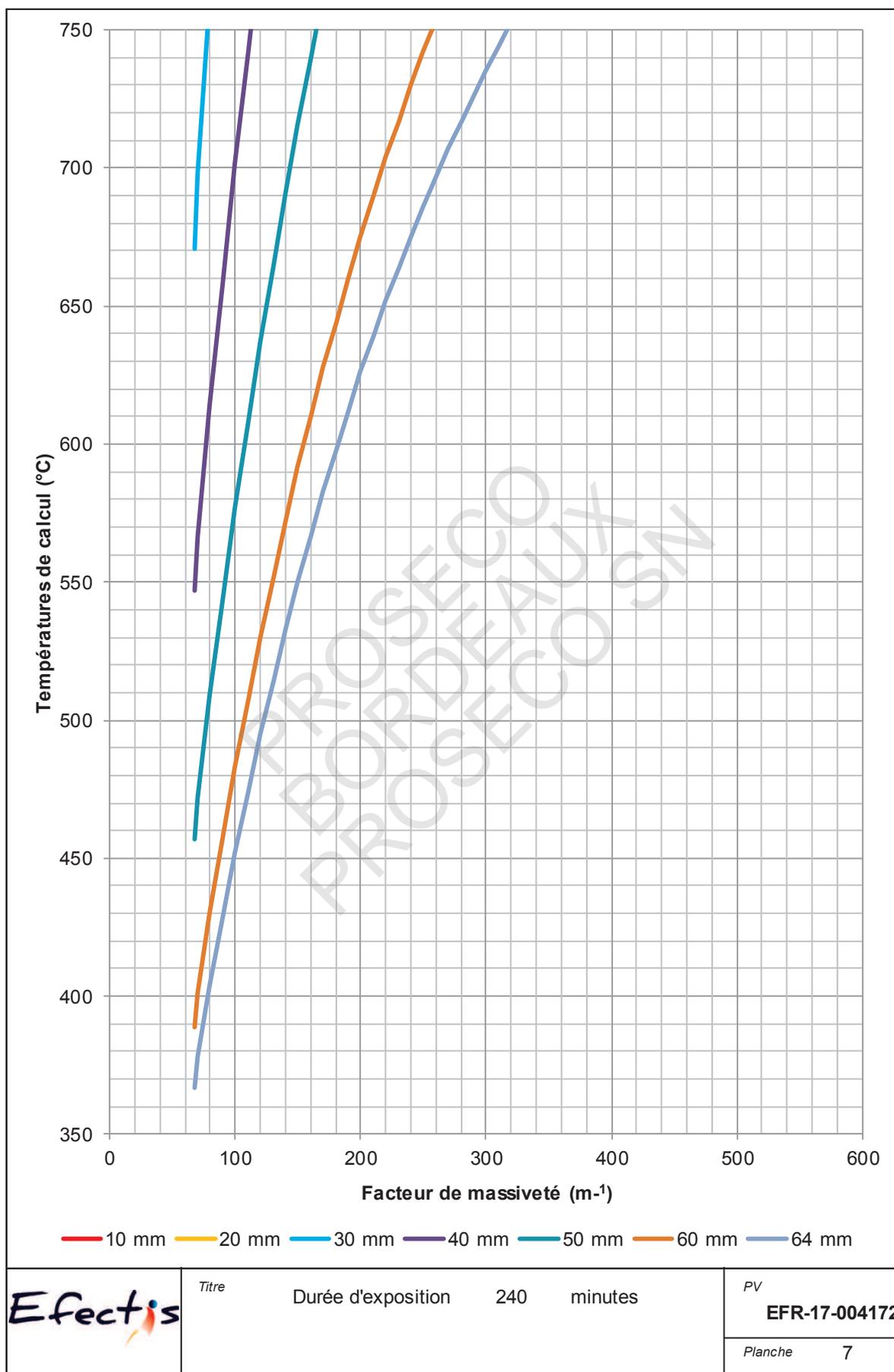












ANNEXE 7 – DOCUMENTATION TOITURE

Avis Technique 5/01-1560

Annule et remplace l'Avis Technique 5/97-1286

*Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume modifié SBS
fixé mécaniquement à l'élément porteur*

**Revêtement bicouche
d'étanchéité de toitures**

Megafix

Titulaire : MEPLE SA
ZI du Moulin
BP 162
F-76410 Tourville-la-Rivière

Tél. : 02 35 81 26 25
Fax : 02 35 81 97 97
Internet : www.meple.com
E-mail : technique@meple.com

Usine : MEPLE SA
Tourville-la-Rivière (76)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 5
Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 22 avril 2002

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, couvertures, étanchéités" a examiné, le 29 octobre 2001, le revêtement d'étanchéité de toitures MEGAFIX fabriqué et distribué par la Société MEPLE. Il a formulé, sur cet emploi, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 5/97-1286. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume SBS autoprotégé, fixé mécaniquement en lisière recouverte de la première couche. Il est destiné aux travaux neufs, et à la réfection sur ancien revêtement avec ou sans apport d'un nouvel isolant, dans toutes les zones et sites de vent, sur toitures en tôles d'acier nervurées, maçonneries, béton cellulaire, bois et panneaux dérivés, à versants plans et courbes.

Ce système s'emploie sur toitures non accessible ou avec zones techniques.

1.2 Identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent : le fabricant et le code usine, le nom commercial de la feuille, les dimensions, les conditions de stockage, le n° de fabrication.

Les fixations sont directement fournies par leurs fabricants, et leurs emballages permettent leur identification.

Les accessoires sont étiquetés conformément aux normes européennes de sécurité

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Classement au feu

Le système constitué en 1^{ère} couche de la feuille MEGAFIX 1000 et en 2^{ème} couche de la feuille MEPS FM AR sur support isolant homogène en laine minérale est classé T 30/1, pour des pentes comprises entre 0 et 20° suivant PV CSTB 96.43199.

Les autres cas du système ne sont pas classés.

Résistance aux effets du vent

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant dans toutes les Zones de vent (Règles V 65) et tous les sites.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le procédé ne limite pas la résistance thermique des isolants supports plus que leur propre Avis Technique. Il permet donc de satisfaire à la réglementation applicable aux bâtiments neufs. En réfection, le procédé peut comporter une réhabilitation thermique.

Accessibilité de la toiture

L'emploi de ces revêtements autoprotégés est sur toitures non accessibles et zones techniques.

Les feuilles MEPS HI-TECH AR SPP de teinte différente doivent être utilisées en complément sur les chemins de circulation et les zones techniques (voir chapitre 6.6 du Dossier Technique).

2.2.2 Durabilité – entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité MEGAFIX, peut être appréciée comme supérieure à 10 ans sur toitures plates ou inclinées.

Entretien

Cf. DTU série 43

Réparation

Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

2.2.3 Fabrication et contrôle

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes modifiés. Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité. Les fixations sont définies par leurs fiches techniques et leurs fabricants attestent la conformité des fournitures à ces fiches.

2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté. La Société MEPLE apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.2.5 Classement FIT

Actuellement, le classement FIT ne s'applique pas aux revêtements fixés mécaniquement.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

- La Société MEPLE est tenue d'apporter son assistance technique pour le calcul des fixations dans les cas qui sortent du domaine simplifié objet du Dossier technique
- Dans le cas d'une réfection sur tôles d'acier nervurées, compte tenu de la modification de la NF P 84-206 (DTU 43.3) édition 1995, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la NF P 84-206 (DTU 43.3) édition 1995 vis à vis des risques d'accumulation d'eau, notamment ce qui a trait aux pentes des versants et noues et à la disposition des évacuations pluviales.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques est appréciée favorablement.

Validité

5 ans, venant à expiration le 31 octobre 2006.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
C. DUCHESNE

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Etant donné le renfort en lisière de la feuille MEGAFIX 1000 armée composite, une attention particulière sera apportée dans le cas de découpe de façon que la partie renforcée en lisière coïncide avec la ligne de fixations (cf § 4.212 du Dossier technique)

Dans le cas d'une réfection sur support bois on appliquera des dispositions analogues à celles décrites au chapitre 2.3 du présent Avis.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
Christian LYONNET

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système MEGAFIX est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène apparent, à base de bitume modifié SBS, fixé mécaniquement, pour travaux neufs et réfections de toitures terrasses et toitures inclinées sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en maçonnerie, en béton cellulaire ou en bois et panneaux dérivés du bois conformes aux normes DTU série 43 ou à leurs Avis Techniques particuliers.

La feuille MEGAFIX 1000 de 1^{ère} couche, de largeur nominale 1,00 m, est fixée mécaniquement en lisière recouverte. Le recouvrement est de 100 mm, soudé.

La feuille MEPS FM AR (SPP) de 2^{ème} couche est soudée en plein sur la première couche.

Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

L'assistance technique peut être demandée à la Société MEPLÉ.

Entretien

L'entretien des toitures est celui prescrit par les normes DTU série 43.

2. Destination et domaine d'emploi

Le procédé est employé :

- en climat de plaine
- en zones 1, 2, 3 et 4 et tous sites de vent, selon les Règles V 65
- en toitures inaccessibles et zones techniques (sauf dans le cas d'isolant support PSE)
- travaux neufs et de réfection

L'élément porteur est composé de tôles d'acier nervurées, de maçonnerie, de béton cellulaire ou de bois et panneaux dérivés du bois.

Les règles et clauses des normes NF - Références DTU série 43 et des Avis Techniques particuliers, non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques, sont applicables. Les "Règles Professionnelles pour la réfection complète des revêtements d'étanchéité de toitures" (doc. CSNE, septembre 1987) s'appliquent en réfection.

Ce procédé n'est pas admis sur les locaux à très forte hygrométrie.

Les chemins de circulation et les zones techniques sont admis dans les limites de pente définies par les normes DTU série 43 et les Avis Techniques de l'isolant.

3. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

3.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes NF Références DTU série 43 ou des Avis Techniques les concernant. Les supports, destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité, doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tous corps étrangers et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures, etc...

3.2 Eléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Ils sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 84-206 - référence DTU 43.3.

3.3 Eléments porteurs et supports en maçonnerie

Ils sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 10.203 - référence DTU 20.12, à l'exception des formes de pente en béton lourd ou léger, des voiles précontraints, des voiles minces préfabriqués, des corps creux avec ou sans chape de répartition, des planchers à chauffage intégré, des planchers comportant des distributions électriques noyées. La préparation des supports et le pontage des joints précédant

la pose de l'écran pare-vapeur en cas d'isolation thermique sont effectués conformément aux prescriptions des normes NF P 84-204 - référence DTU 43.1, NF P 84-205 - référence DTU 43.2 et des Avis Techniques particuliers.

3.4 Eléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Ils sont conformes à leurs Avis Techniques particuliers. Ils sont mis en œuvre conformément aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (Cahier CSTB n° 2192 - octobre 1987). On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et la constitution des pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

3.5 Eléments porteurs et supports en bois et panneaux dérivés

Ils sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 84-207 - référence DTU 43.4 ainsi que les panneaux non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable.

3.6 Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique des supports isolants. Sont admis, en un ou plusieurs lits, les panneaux bénéficiant d'un Avis Technique favorable comme support d'étanchéité fixée mécaniquement.

3.6.1 Mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau 1, en fin de dossier, s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

3.6.2 Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont mis en œuvre en quinconce et jointifs, en un lit. Ils sont fixés mécaniquement au préalable, selon les densités et calepinage prescrit par leur avis technique particulier.

Dans le cas de travaux neufs sur tôles d'acier nervurées le joint filant est perpendiculaire aux nervures des tôles.

Tout autre technique visée favorablement par l'Avis Technique de l'isolant est admise.

Cas particulier du PSE

Cf. § 4.3. Le PSE n'est pas admis pour les zones techniques.

3.7 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités, type asphalte, multicouche traditionnelle ou à base de bitume modifié, sur éléments porteurs en maçonnerie, béton cellulaire, tôles d'acier nervurées ou bois et panneaux dérivés.

Dans le cas d'un ancien revêtement sous protection rapportée, la réfection, sur ancien revêtement conservé, se fera obligatoirement surmonté par un panneau isolant répondant aux prescriptions du paragraphe 3.6 et de résistance thermique $\geq 1 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités pour leur réemploi, comme support ou comme écran-vapeur, sont définis dans les "Règles professionnelles pour la réfection complète des revêtements d'étanchéité de toitures-terrasses ou inclinées" (document CSNE de septembre 1987). Toutefois, les feuilles métalliques d'autoprotection n'ont pas à être déposés en partie courante. Les anciens relevés, avec feuille d'aluminium d'autoprotection, sont délaissés.

Les critères de conservation et de préparation, des autres éléments de la toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection), respectent, également, ces règles.

Les éléments porteurs en bois, panneaux dérivés du bois, maçonnerie et béton cellulaire, sont systématiquement vérifiés quant aux valeurs d'ancrage des fixations (Pk) envisagées pour la réfection par une campagne de mesure « in situ ». L'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du Cahier du CSTB 3229 de juin 2000 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports » (voir Annexe A)

4. Mise en œuvre du revêtement

4.1 Généralités

Les tableaux 2 et 3 de densité des fixations du procédé MEGAFIX ont été pré-calculés :

- pour des bâtiments d'élanement courant ayant les caractéristiques décrites dans la méthode simplifiée des Règles V65.
- pour des éléments porteurs en tôle d'acier nervurée (épaisseur minimum 75/100).
- selon les dispositions du Cahier du CSTB 3229 (juin 2000), relatives à la "Résistance au vent des revêtements d'étanchéité de toitures" en vent extrême.

Ils limitent la hauteur à 20 m. Pour une hauteur supérieure ou pour d'autres formes de bâtiment qui peuvent être envisagées, il convient de contacter la Société MEPLÉ.

Dans le cas d'élément porteur en tôle d'acier nervurée pleine, la charge admissible par fixation, à prendre en compte est de 634 N en lisière (500 N dans le cas de lignes intermédiaires) pour une fixation de résistance caractéristique ≥ 1540 N dans une tôle d'acier nervurée pleine 0,75 mm.

Pour les autres éléments porteurs, l'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du Cahier du CSTB 3229 de juin 2000 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports » (voir Annexe A)

MEPLÉ S.A apporte son assistance technique dans la détermination des densités.

4.2 Pose du MEGAFIX

4.21 Généralités

4.211 Sens de pose

Sur tôle d'acier nervurée, le déroulement du MEGAFIX 1000 se fera perpendiculairement aux nervures du bac.

Sur bois et panneaux dérivés, les lés seront mis en œuvre dans le sens du fil d'eau de la noue.

Après avoir été positionné, le MEGAFIX 1000 sera réenroulé, puis soudé aux recouvrements en déroulant.

Le recouvrement longitudinal et en about de lés est d'au moins 10 cm, entièrement soudé (fig.1).

4.212 Fixations

MEGAFIX 1000 est fixée mécaniquement en lisière par des fixations conformes au paragraphe 8.5.

L'axe des fixations est matérialisé sur la bande de soudure à 40 mm du bord. Dans le cas de l'utilisation de la feuille armée composite, on vérifie que la ligne de fixation correspond bien à la lisière. L'espacement, entre fixations (tableaux 4 et 5), est fonction de la densité prescrite dans les tableaux 2 et 3.

Les lés seront fixés le long des rives en pied de relief :

- lés parallèles à une rive : 1 fixation tous les 25 cm (fig. 2)
- lés perpendiculaires à une rive : 3 fixations supplémentaires en tête de lés ou 2 fixations supplémentaires si le MEGAFIX 1000 reçoit une ligne médiane de fixations.

Ces fixations n'entrent pas en ligne de compte pour le calcul de la densité des fixations.

Dans le cas de l'utilisation de la feuille armée composite, pour la découpe des rouleaux, il ne sera utilisé que la partie comportant le lignage de fixations.

4.213 Principe

La densité des fixations est donnée en fonction :

- de la zone de vent (1,2,3 et 4),
- du site (normal et exposé),
- de la hauteur du bâtiment,
- du type de bâtiment (ouvert ou fermé),
- du type de versant (plan ou courbe),
- de la nature des travaux (neufs ou réparation).

Le tableau 2 donne la densité des fixations pour un bâtiment de hauteur inférieure ou égale à 20 m avec toiture à versants plans sur tôles d'acier nervurées et pour une charge admissible de 634 N en lisière (500 N dans le cas de lignes intermédiaires) dans les conditions du paragraphe 4.1.

Le tableau 3 fait de même pour les versants courbes.

Une toiture comporte trois espacements différents :

- un pour la partie courante,
 - un pour les rives : largeur égale à H/10, H hauteur du bâtiment et 2 m au moins
 - un pour les angles, définis comme la rencontre de deux rives (fig. 7).
- De ce fait, il y a 3 cas possibles pour les combinaisons d'espacement :

Cas	Partie courante	Rive	Angle
1 (fig.3)	E	ER	EA
2 (fig. 4)	E	ER	E2
3 (fig. 5)	E	E1	E2

E : espacement des fixations en partie courante pour une densité ≤ 6 u/m²
ER : espacement des fixations en rive pour une densité ≤ 6 u/m²
EA : espacement des fixations en angle pour une densité ≤ 6 u/m²
E1 : espacement des fixations en rive pour une densité > 6 u/m²
E2 : espacement des fixations en angle pour une densité > 6 u/m²

4.22 Pose en partie courante

La densité de fixations est donnée par les tableaux 2 et 3.

L'espacement E, entre fixations, est donnée par le tableau 4, ci-après

Tableau 4 - Espacement E, ER, ou EA des fixations en fonction de la densité

	Densité (u/m ²)			
	3	4	5	6
Espacement E, ER, ou EA	37	28	22	19
Tolérance T (cm)	+ 4	+ 3	+ 2	+ 2

Nota : Si la distance entre 2 fixations est $> E, ER$ ou EA (cm), la distance entre 3 fixations consécutives ne pourra être supérieure à 2 fois E, ER ou EA (fig. 6).

4.23 Pose en rives (hors noues)

Le renforcement se fait sur une largeur égale au 1/10 de la hauteur du bâtiment et 2,00 m au moins.

La densité des fixations est donnée par les tableaux 3 et 4.

4.231 Jusqu'à une densité de 6 fixations par m²

L'espacement ER, entre fixations, est donné par le tableau 4 ci-avant.

4.232 Cas de la densité supérieure à 6 fixations par m²

La feuille MEGAFIX 1000 sera fixée en lisière et en milieu de lés. Cette ligne médiane de fixations sera pontée par une bande de 15 cm de MEGAFIX 1000. L'espacement E1, entre fixations (en lisière et en milieu), est donné par le tableau 5, ci-après.

Tableau 5 - Espacement E1 ou E2 des fixations en fonction de la densité

	Densité (u/m ²)					
	7	8	9	10	11	12
Espacement E1 ou E2	32	28	25	22	20	19
Tolérance T (cm)	+ 3	+ 3	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2

Nota : Si la distance entre 2 fixations est $> E1$ ou E2 (cm), la distance entre 3 fixations consécutives ne pourra être supérieure à 2 fois E1 ou E2 (fig. 6).

4.233 Fixations complémentaires en pied de relief

Les lés seront fixés le long des rives en pied de relief :

- Lés parallèles à la rive : 1 fixation tous les 25 cm
- Lés perpendiculaires à la rive : 3 fixations supplémentaires en tête de lés ou 2 fixations supplémentaires si le MEGAFIX 1000 reçoit une ligne médiane de fixations.

Ces fixations n'entrent pas en ligne de compte pour le calcul des densités de fixations.

4.24 Pose en angles

4.241 Jusqu'à une densité de 6 fixations par m²

L'espacement EA, entre fixations, est donné par le tableau 4 ci-avant.

4.242 Cas de la densité supérieure à 6 fixations par m²

La feuille MEGAFIX 1000 sera fixée en lisière et en milieu de lè. Cette ligne médiane de fixations sera pontée par une bande de 15 cm de MEGAFIX 1000. L'espacement E2, entre fixations (en lisière et en milieu), est donné par le tableau 5, ci-avant.

4.3 Cas particulier du polystyrène expansé

L'écran thermique, un feutre 36 S Kraft, ou une feuille type MEPS FM AR posée à l'envers, est déroulé à sec, joints à recouvrement de 10 cm libres.

La mise en œuvre de la feuille MEGAFIX 1000 se fait conformément au paragraphe 4.1.

4.4 Pose de la couche de finition

La couche de finition est constituée par une feuille de MEPS FM AR (SPP) soudée en plein sur la MEGAFIX 1000.

Cette feuille pourra être remplacée par du :

- MEPS 45 AR SPP
- MEPS HI-TECH AR SPP

Au dessus de 40 % de pente, les lés de cette couche de finition seront fixés mécaniquement conformément aux normes NF P DTU série 43.

5. Relevés

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux prescriptions des normes NF DTU, série 43.

Ils comportent (cf. fig. 2) :

- une équerre de renfort de 25 cm de développé au moins en MEPEQUERRE ou MEPS RLV, soudée sur le support de relevés et avec talon d'au moins 10 cm soudé en plein sur la feuille de MEGAFIX 1000. Ce talon dépassera de 5 cm au moins le bord des plaquettes.
- une couche de finition en MEPALU SPP, MEPALU AR SPP, MEPS HI-TECH AR SPP ou BANALU 50 SPP sur l'équerre de renfort et la costière métallique et avec un talon d'au moins 15 cm soudé en plein sur la couche de finition de la partie courante.

La largeur de ce talon sera toujours supérieure de 5 cm par rapport à celle de l'équerre de renfort.

Cas particulier du PSE

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est prescrite par l'Avis Technique particulier de l'isolant.

6. Ouvrages particuliers

6.1 Emergences ponctuelles

Au droit des émergences ponctuelles, de hauteur supérieure à 1 m et dont une des dimensions est supérieure à 1 m, il y aura un renforcement identique à celui des rives et ce, sur 1 m de largeur. Prévoir également les fixations en pied de relevé.

Pour les autres émergences, seules les fixations en pied de relevé sont nécessaires.

6.2 Noues

Elles sont réalisées de manière identique à la partie courante.

6.3 Evacuations des eaux pluviales, pénétrations

Les ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions des normes DTU concernées.

La platine sera prise en sandwich entre une couche de renfort de 1 x 1 m, en MEPS 25 SPP ou en MEGAFIX 1000, soudée en plein sur la MEGAFIX 1000.

La platine sera fixée mécaniquement à l'élément porteur à raison de 4 fixations minimum.

6.4 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions des normes DTU concernées.

6.5 Chemins de circulation et zones techniques

La protection de l'étanchéité au droit des chemins de circulation et des zones techniques est mise en œuvre par soudage.

Après réchauffage au chalumeau du granulat d'autoprotection de partie courante, soudage à plein d'une feuille de MEPS HI-TECH AR SPP de couleur différente des parties courantes.

Le renforcement s'effectue sur 1 m environ dans les zones de circulation et toute la surface de la zone technique.

7. Réparations

La réparation d'une blessure éventuelle se fait par soudure d'une pièce largement débordante.

8. Matériaux

8.1 Mélange de base MEPS

Mélange de bitume et d'élastomère SBS, conforme à la Directive UEAtc spécifique aux bitumes SBS, fillérisé à 35 % au plus défini dans l'Avis Technique MEPS 5/97-1287.

8.2 Feuilles

La composition et les caractéristiques des feuilles données dans le tableau 6.

8.3 Autres matériaux en feuilles

- EVALACIER : écran vapeur voile de verre 60 g/m² collé sur feuille d'aluminium 4/100 conforme au CC2.
- BA 50 TV th selon norme NF P 84-316 (BANALU 50 SPP), épaisseur minimale : 3,5 mm.
- MEPALU SPP : définie dans l'Avis Technique MEPS VULCAIN.
- MEPALU AR SPP : dito MEPALU SPP, mais avec finition par paillettes d'ardoise sur aluminium, épaisseur minimale : 3,5 mm.
- MEPEQUERRE : équerre de renfort conforme aux normes DTU série 43 (épaisseur minimale 3,5 mm, largeur 25 cm, résistance au poinçonnement statique 20 kg).
- MEPS RLV : feuille pour 1ère couche de relevé (épaisseur minimale 3,5 mm, résistance au poinçonnement statique 20 kg, rouleau de 10 x 1 m).
- MEPS 45 AR SPP : conforme à l'Avis Technique MEPS SOUDABLE
- MEPS HI-TECH AR SPP : conforme à l'Avis Technique MEPS HI-TECH
- MEPS 35 L4 SPP : définie dans l'Avis Technique MEPS SOUDABLE.
- Bande de pontage en MEGAFIX 1000 de largeur 15 cm

8.4 Matériaux en vrac

- Enduit d'imprégnation à froid : ADEROSOL.
- Colle à froid ISOMASTIC :
 - Composition : bitume - additifs 83% - solvant benzénique 17%
 - Densité : 1,2
 - Temps de prise à 20°C : 12 heures

8.5 Fixation mécanique

La fixation mécanique de référence est constituée d'une plaquette 40 x 40 en acier galvanisé de 8/10 mm d'épaisseur et d'une vis EVF 2C (Ø 4,8 mm - Pk = 1540 N) de la société LR ETANCO.

Les règles d'adaptation des fixations sont données à l'annexe A.

9. Fabrication et contrôles de fabrication

Les feuilles sont produites par MEPLÉ SA dans son usine de TOURVILLE LA RIVIERE (76).

L'autocontrôle de fabrication fait parti de l'ensemble d'un système qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9002 certifié par le BVQI.

Le liant, préparé en usine, est maintenu à 200°C et dirigé vers les machines d'enduction. Les armatures, non tissées polyester, sont imprégnées au liant MEPS, puis enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

La nomenclature de l'autocontrôle est donnée par le tableau 7, en fin de dossier.

B. Résultats expérimentaux

Nomenclature des résultats d'essai

- Calcul de la charge admissible par fixation
Rapport d'essai d'arrachement d'une étanchéité par dépressio : essai avec vis EVF 4,8 et plaquettes 40 x 40.
Armature GVPY : essai CSTC n° DUB 2935/2
Armature polyester stabilisé : essai CSTC n° DUB 2935/3
- Classement T30/1 : Le système constitué en 1^{ère} couche de la feuille MEGAFIX 1000 et en 2^{ème} couche de la feuille MEPS FM AR sur support isolant homogène en laine minérale est classé T 30/1, pour des pentes comprises entre 0 et 20° suivant PV CSTB 96.43199.

C. Références

L'emploi du procédé MEGAFIX représente, à la fin de l'année 2000, plus de 3 000 000 m².

10 / 04 / 09	
Mr OIRY Franck tl: 02 40 02 39 72	
fax: 02 40 31 44 54 E-mail foiry@chagnas.fr	
bonne réception	
	
ref : chantier 08,2274	
WEST MODULAIRE	



DOE	
-----	--

WEST MODULAIRE	Mr LE CAM	fax : 02 40 46 41 69
GLV ARCHITECTE	Mr LOUE	fax : 02 51 83 97 38
QUALICONSULT	Mr MAILLAUD	fax : 02 51 13 93 83
ECOBATI	Mr VIAU	fax : 02 40 32 08 43
CHAGNAS	Mr SORIN	
CHAGNAS	CHANTIER	

44430 PUCEUL				Ouv	Arhi	Contr	Econo	Travaux	Mont
DATE	N°	IND	DESIGNATION	Nb					
19 / 01 / 09	10	-	CAHIER TECHNIQUE COUVERTURE BARDAGE SERRURERIE						

CHAGNAS CONSTRUCTIONS METALLIQUES

B.P. 26 - 44270 MACHECOUL - TEL : 02 40 02 39 79 - FAX : 02 40 31 44 54 - WWW.CHAGNAS.FR - info@chagnas.fr
S.A.S. au capital de 400 000 Euros - Qualibat 2412-4421 - SIRET 414 365 148 00017 - code APE 281A

**ANNEXE 8 – MODELISATIONS FLUMILOG DE 2019
EN PARTIE CADUQUES**

Quantification des flux thermiques consécutifs à la modélisation de scénarios d'incendie

FLUMILOG

Société CAP ECO Recycling
21 avenue du Cœur de l'Ouest
PUCEUL (44390)

DEKRA Industrial SAS
Pole QSSE Ouest
Activité Environnement Chartres
Pole ATLANTIS
2 avenue François Arago
CS 10038
28008 CHARTRES

Tél. 02 37 28 63 07
Fax 02 37 35 06 09

Affaire n° : 53076448

Responsable de l'affaire

Mickael APPERT

Modifications et évolutions

<i>Date</i>	<i>Indice</i>	<i>Modifications apportées</i>
18/10/2019	A	Version initiale

Sommaire

1	CONTEXTE DE LA MISSION	4
2	PLAN DES INSTALLATIONS.....	5
3	PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG	8
3.1	<i>Methodologie</i>	8
3.2	<i>Limites du logiciel</i>	9
4	SEUILS REGLEMENTAIRES	11
5	INCENDIE AU SEIN DES ZONES DE STOCKAGE 1 ET 2	12
5.1	<i>Scénario considéré</i>	12
5.2	<i>Nature des stockages</i>	12
5.3	<i>Géométrie des zones de stockage</i>	12
5.4	<i>Toiture de l'entrepôt et désenfumage</i>	13
5.5	<i>Parois</i>	13
5.6	<i>Organisation et nature des stockages</i>	14
5.7	<i>Maquette</i>	16
5.8	<i>Résultat</i>	17
5.9	<i>Synthèse des résultats</i>	20
6	INCENDIE DU STOCKAGE 3 EN EXTERIEUR.....	21
6.1	<i>Scénario considéré</i>	21
6.2	<i>Nature des stockages</i>	21
6.3	<i>Géométrie de la zone de stockage</i>	21
6.4	<i>Toiture du bâtiment et désenfumage</i>	21
6.5	<i>Parois</i>	21
6.6	<i>Organisation et nature des stockages</i>	21
6.7	<i>Maquette</i>	22
6.8	<i>Résultats</i>	23
6.9	<i>Synthèse des résultats</i>	26
7	INCENDIE DU STOCKAGE 4 EN EXTERIEUR.....	27
7.1	<i>Scénario considéré</i>	27
7.2	<i>Nature des stockages</i>	27
7.3	<i>Géométrie de la zone de stockage</i>	27
7.4	<i>Toiture du bâtiment et désenfumage</i>	27

7.5	Parois	27
7.6	Organisation et nature des stockages	27
7.7	Maquette.....	28
7.8	Résultats	30
7.9	Synthèse des résultats.....	33
8	INCENDIE DU STOCKAGE 5 EN EXTERIEUR.....	34
8.1	Scénario considéré	34
8.2	Nature des stockages.....	34
8.3	Géométrie de la zone de stockage	34
8.4	Toiture du bâtiment et désenfumage	34
8.5	Parois	34
8.6	Organisation et nature des stockages	34
8.7	Maquette.....	36
8.8	Résultats	37
8.9	Synthèse des résultats.....	40

Liste des figures

Figure 1 : situation géographique du site CAP ECO Recycling	5
Figure 2 : vue aérienne du site CAP ECO Recycling	6
Figure 3 : plan masse du site CAP ECO Recycling	7
Figure 3 : Maquette du bâtiment de stockage des zones 1 et 2	16
Figure 4 : Zones de stockage 1 et 2 à l'intérieur du bâtiment _ Effets thermiques dus à l'incendie	17
Figure 5 : Représentation des flux thermiques issus de l'incendie des zones de stockage 1 et 2 à l'intérieur du bâtiment	18
Figure 6 : Maquette du stockage 3.....	22
Figure 7 : Stockage 3 en extérieur _ Effets thermiques dus à l'incendie	23
Figure 8 : Représentation des flux thermiques en cas d'incendie du stockage 3 en extérieur	24
Figure 6 : Maquette du stockage 4 en extérieur.....	29
Figure 7 : Stockage 4 en extérieur _ Effets thermiques dus à l'incendie	30
Figure 8 : Représentation des flux thermiques en cas d'incendie du stockage 4 en extérieur	31
Figure 6 : Maquette du stockage 5 en extérieur.....	36
Figure 7 : Stockage 5 en extérieur _ Effets thermiques dus à l'incendie	37
Figure 8 : Représentation des flux thermiques en cas d'incendie du stockage 5 en extérieur	38

Annexes

ANNEXE 1 : Note de calcul FLUMILOG incendie des zones de stockage 1 et 2.....	41
ANNEXE 2 : Note de calcul FLUMILOG incendie du stockage 3 en extérieur	41
ANNEXE 3 : Note de calcul FLUMILOG incendie du stockage 4 en extérieur	42
ANNEXE 4 : Note de calcul FLUMILOG incendie du stockage 5 en extérieur	43

1 CONTEXTE DE LA MISSION

La société CAP ECO Recycling est un établissement spécialisé dans l'achat, la vente, et la collecte de déchets valorisables, plastiques, papiers.

L'entreprise, nouvellement installée sur la commune de Puceul (44), est classée sous le régime de l'enregistrement au titre de la rubrique 2714.

Le site industriel CAP ECO Recycling comprend un seul bâtiment divisé en deux parties pour le stockage en vrac de divers plastiques. Trois grandes zones de stockage de plastiques sont localisées à l'extérieur du bâtiment notés respectivement 3, 4 et 5. A noter la présence de bureaux attenants au bâtiment.

Afin d'évaluer les conséquences en cas d'incendie au droit des zones de stockage des matières plastiques, ces flux thermiques ont été étudiés à partir de l'outil de calcul FLUMILOG parfaitement adapté pour ce type de stockage et reconnu par les pouvoirs publics et concernent les scénarii suivants :

- incendie au droit des stockages 1 et 2 à l'intérieur du bâtiment (plastique en vrac),
- incendie au droit du stockage extérieur 3 (plastiques à broyer),
- incendie au droit du stockage extérieur 4 (plastiques à broyer),
- incendie au droit du stockage extérieur 5 (plastiques broyés en big bag sur palettes bois).

Les stocks de poubelles à broyer ainsi que les zones à broyer le long du bâtiment en extérieur n'ont pas fait l'objet de modélisations incendie compte tenu de leur surface de stockage réduite en comparaison avec les zones 1, 2, 3, 4 et 5.

2 PLAN DES INSTALLATIONS

Les figures suivantes permettent de localiser d'une part le site CAP ECO Recycling et d'autre part de visualiser son environnement immédiat.

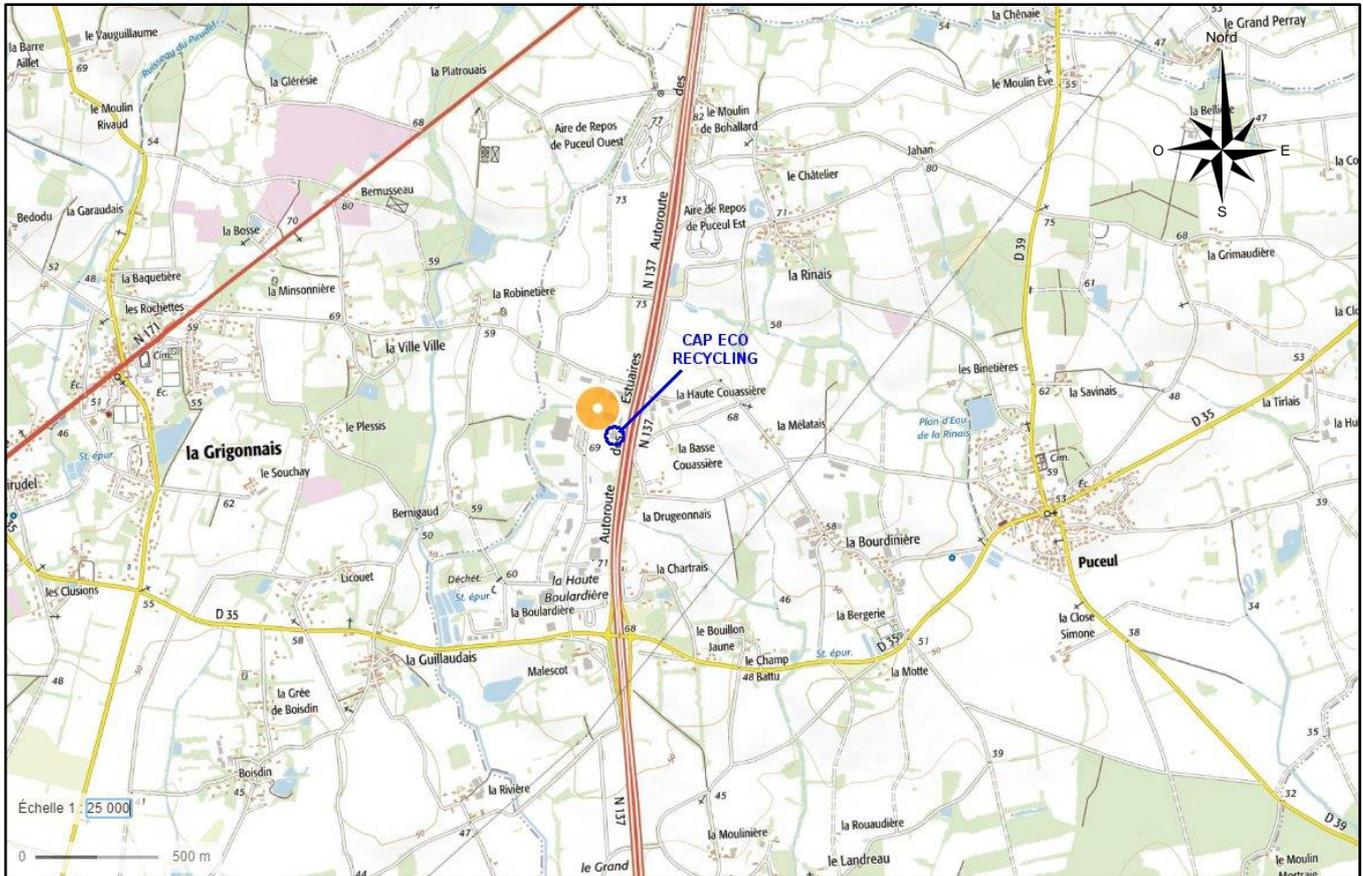


Figure 1 : situation géographique du site CAP ECO Recycling



Figure 2 : vue aérienne du site CAP ECO Recycling

Remarque : la vue aérienne a été réalisée à un instant T. Elle n'est donc pas représentative des stockages réalisés actuellement pas la société CAP ECO RECYCLING.

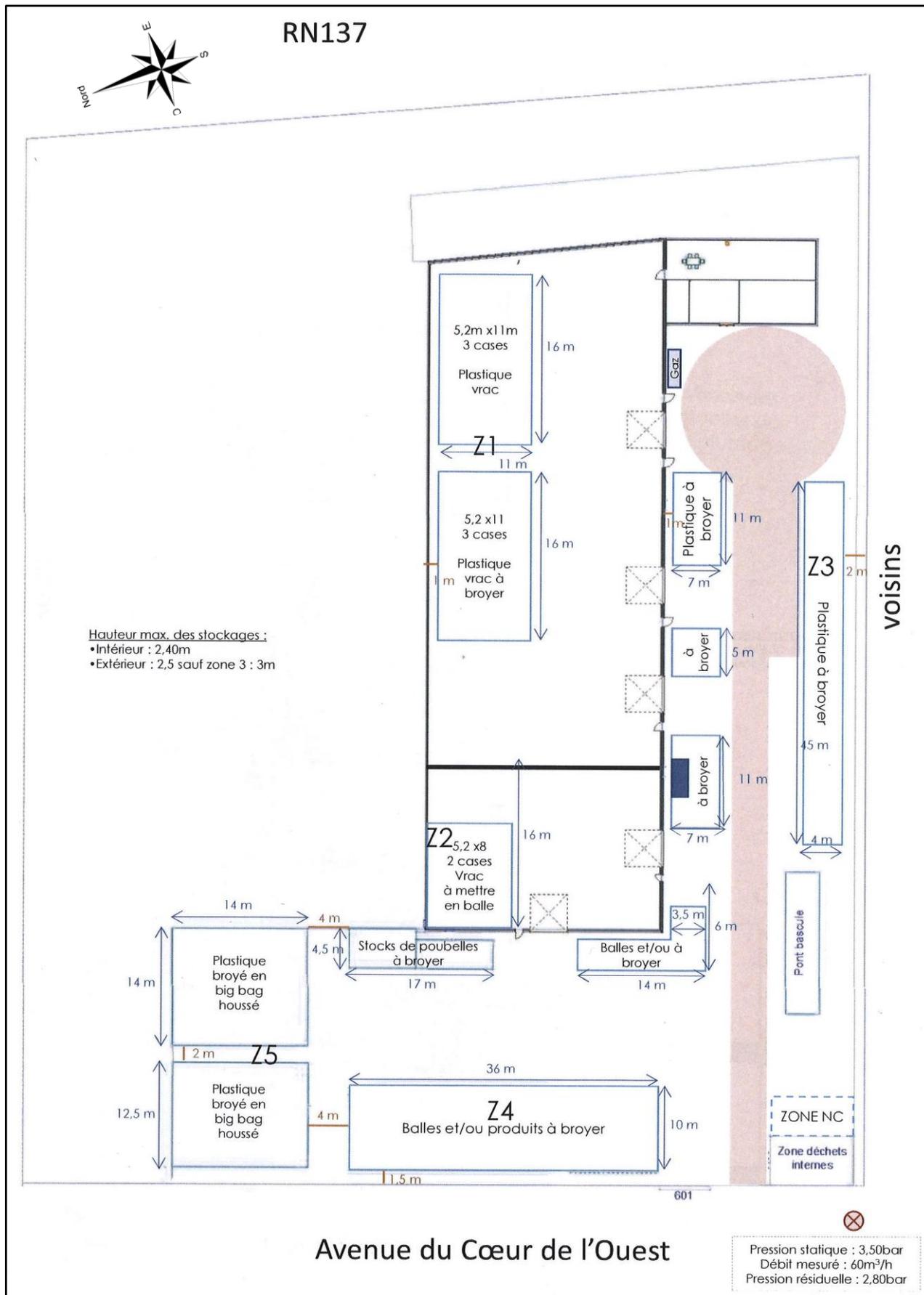


Figure 3 : plan masse du site CAP ECO Recycling

3 PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG

3.1 Méthodologie

La quantification des flux thermiques de l'incendie des stockages de la société CAP ECO Recycling a été réalisée par l'emploi du code de calcul FLUMILOG version 5.21.

La visualisation graphique est réalisée par l'interface graphique FLUMILOG version 5.3.1.1. (2019).

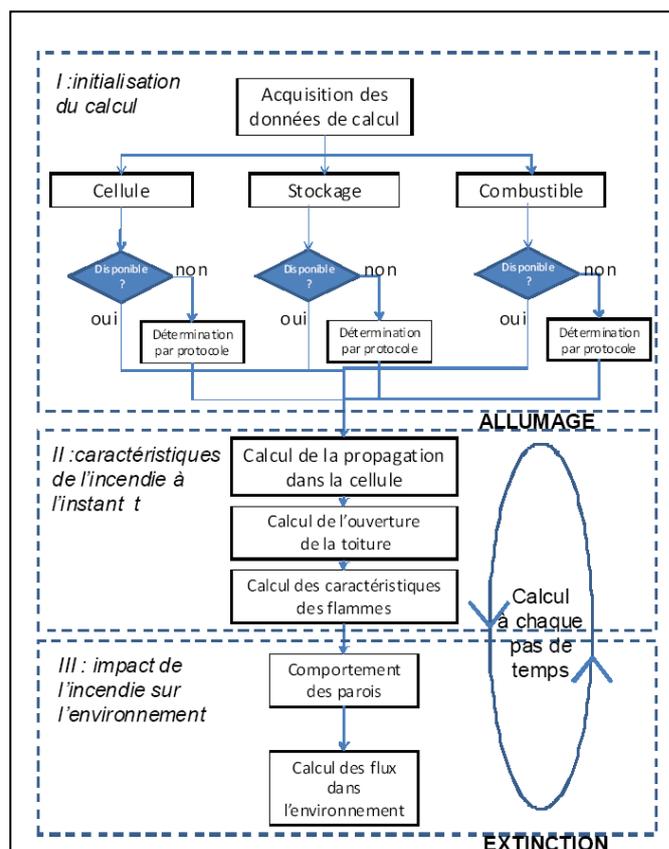
Associant des acteurs de la logistique, le programme permet la prise en compte de la cinétique de l'incendie à l'intérieur d'une cellule.

Cette approche, plus réaliste, est déterminée par l'évaluation à chaque instant de l'énergie dégagée par l'incendie. De cette dernière, sont déterminés à chaque instant la hauteur de la flamme et l'émission de cette dernière.

Les résultats transcrivent ensuite la distance maximale atteinte par les flux sur la durée de l'incendie.

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.

La méthodologie de calcul est la suivante :



3.2 Limites du logiciel

Les principales limitations intrinsèques à l'utilisation de l'outil FLUMILOG et impactant le choix des hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- **Nature des stockages :**

FLUMILOG référence 11 produits combustibles (bois, caoutchouc, carton, coton, palette bois PE, pneu, PS, PU, PVC et synthétique) et 4 produits incombustibles (acier, aluminium, verre et eau).

PE : Polyéthylène

PS : Polystyrène

PU : Polyuréthane

PVC : Polychlorure de vinyle

FLUMILOG nécessite également de caractériser une palette moyenne par cellule : l'utilisation de palettes de composition différente dans une même cellule n'est pas possible.

Cas de la palette type 1510 :

Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette.

La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium.

La puissance de combustion de la palette est de 1525 kW. La durée de combustion de la palette est prise forfaitairement égale à 45 min.

Cas de la palette type 1511 :

Pour la rubrique 1511, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette, 10 kg de carton, 50 kg d'eau, 10 kg de polyéthylène et 2 kg de polystyrène.

La masse restante varie aléatoirement entre de l'incombustible, du polyéthylène (supposé représenter les graisses par l'intermédiaire de sa chaleur de combustion et de sa vitesse de combustion) et du bois (supposé représenter les produits alimentaires secs).

La puissance de combustion de la palette est de 1300 kW. La durée de combustion de la palette est prise forfaitairement égale à 45 min.

- **Dimension et configuration des cellules :**

Dimensions cellules

FLUMILOG permet de modéliser l'incendie d'une cellule de dimensions maximales 200 m x 200 m.

Cas de multi-cellules

Deux cellules adjacentes au maximum (soit 3 cellules au total) peuvent être définies pour étudier la propagation de l'incendie à celles-ci.

Le code de calcul FLUMILOG ne pouvant prendre en compte plus de trois cellules à la fois, il est possible de modéliser un scénario multi cellules en rassemblant plusieurs cellules en une seule. Cette manipulation doit être effectuée avec précaution, en particulier au regard des stockages présents dans chaque cellule : il faudra considérer le stockage générant les distances d'effet les plus importantes lorsque plusieurs cellules sont rassemblées en une seule.

Géométrie complexe

La prise en compte d'un décroché d'angle d'une cellule est possible dans la mesure où celui-ci représente moins de 1/3 de la longueur des façades concernées.

- **Mode de stockage :**

FLUMILOG permet de considérer soit un stockage en masse, soit un stockage en racks (un stockage mixte n'est pas possible dans une même cellule).

Pour un stockage en racks, le nombre de racks simples est limité à 2 et ces racks sont placés aux extrémités du stockage. Les autres racks considérés doivent être des racks doubles. La largeur des allées entre racks est au minimum de 0,5 m.

Pour un stockage en masse, le nombre minimal d'ilots à considérer est de 2. La largeur des allées entre ilots est au minimum de 0,5 m.

- **Diversité des zones de stockage dans une seule cellule :**

Une paroi de type « REI 1 » pourra être introduite afin de distinguer des zones de stockages distinctes du point de vue des combustibles solides stockés, du sens de stockage, du mode de stockage.

Ainsi, en introduisant plusieurs cellules adjacentes séparées par une paroi fictive REI 1, il devient possible de simuler l'incendie d'une cellule unique au stockage complexe de combustibles solides.

- **Sprinklage :**

FLUMILOG ne permet pas de prendre en compte le sprinklage des locaux.

4 SEUILS REGLEMENTAIRES

Le tableau ci-dessous indique les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques relatifs 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 (annexe 2 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

Effet thermique	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »	
5 kW/m ²	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	Seuil des destructions des vitres significatives
8 kW/m ²	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²		Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant aux 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

Les seuils maximaux retenus en limite de propriété dans le cadre de la maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques sont de :

- 3 kW/m²
- 5 kW/m²
- 8 kW/m²
- 16 kW/m²
- 20 kW/m²

La cible considérée est l'homme, à savoir une hauteur de 1,8 m.

5 INCENDIE AU SEIN DES ZONES DE STOCKAGE 1 ET 2

5.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie au sein des zones 1 et 2 à l'intérieur du bâtiment pour le stockage des plastiques en vrac entreposés dans des cases.

Remarque : le logiciel FLUMILOG ne permet pas de modéliser un stockage en vrac mais uniquement un stockage de masse. De plus, lorsque plusieurs stockages sont modélisés sous un même scénario, les hypothèses proposées par le logiciels sont au minimum 2 îlots séparés de 0,5 m.

5.2 Nature des stockages

Zone 1 :

- Plastiques divers (PE, PP, PS, PET, ABS)
- Volume de stockage max : 845 m³ (réel : 530 m³)
- Quantité stockée : 95 t
- Hauteur maximale de stockage : 2,4 m

Zone 2 :

- Plastiques divers (PE, PP, PS, PET, ABS)
- Volume de stockage max : 211 m³ (réel : 175 m³)
- Quantité stockée : 20 t
- Hauteur maximale de stockage : 2,4 m

5.3 Géométrie des zones de stockage

Les caractéristiques géométriques des 2 cellules à modéliser sont les suivantes :

Zone 1 :

- Longueur cellule : 64 m
- Largeur cellule : 28 m
- Surface cellule : 1 792 m²
- Hauteur sous ferme : 10 m
- Volume de la cellule : 17 920 m³

Zone 2 :

- Longueur cellule : 28 m
- Largeur cellule : 16 m
- Surface cellule : 448 m²
- Hauteur sous ferme : 10 m
- Volume de la cellule : 4 880 m³

5.4 Toiture de l'entrepôt et désenfumage

Le tableau suivant indique les paramètres de résistance au feu de la toiture du bâtiment.

Elément	Résistance au feu
Poutres	15 minutes (acier)
Pannes	15 minutes
Couverture	Métallique multicouches (bac acier)

Désenfumage du bâtiment

Des exutoires de désenfumage (8 au total) sont installés en toiture du bâtiment de stockage représentant 2 % de la surface utile.

5.5 Parois

La structure porteuse des parois a été considérée en poteau acier avec une tenue au feu de 15 minutes.

Zone 1

Les parois n° 1, 2, 3 et 4 ont été considérées monocomposantes, à savoir un bardage double peau sur toute la hauteur avec une résistance au feu de 15 minutes.

Les parois n° 1, 3 et 4 ne comprennent aucune porte de quais.

La paroi n° 2 comprend 3 portes de quais (largeur : 2,8 m ; hauteur = 4,5 m).

Zone 2

Les parois n° 1, 2, 3, 4 ont été considérées monocomposantes, à savoir un bardage double peau sur toute la hauteur avec une résistance au feu de 15 minutes.

Les parois n° 1 et 4 ne comprennent aucune porte de quais.

Les parois n° 2 et 3 comprennent chacune 1 porte de quais (largeur : 2,8 m ; hauteur = 4,5 m).

5.6 Organisation et nature des stockages

Zone 1

Les stockages de ces matières plastiques en vrac sont réalisés **en masse** selon la configuration suivante :

- nombre d'ilots : 2
- longueur ilot = 16 m ; largeur ilot = 11 m
- Hauteur maximale de stockage : 2,4 m
- Largeur allées entre ilots : 3 m

Soit un volume de stockage calculé de **845 m³ supérieur au volume réel estimé dans la cellule.**

Compte tenu de la nature des produits stockés (divers plastiques), la **palette par composition massique** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Le volume d'une palette étant de 2,30 m³ (L = 1,2 m ; l = 0,8 m ; H = 2,4 m), il y a un total de **367 palettes** compte tenu du volume de stockage calculé ci-dessus (845 m³).

Remarque importante :

Il n'est pas possible de prendre en compte les plastiques ABS, PET et PP non référencés dans la base de données FLUMILOG. Seuls les plastiques PE et PS sont pris en compte.

Afin de répartir au mieux les quantités de plastique divers présentes dans le stockage (PE, PP, PS, PET, ABS), il a été retenu la solution suivante :

- le PET et le PP ont été assimilés à du PE soit PE + PP + PET équivalent à 3/5 de la quantité totale,
- l'ABS a été assimilé à du PS soit PS + ABS équivalent à 2/5 de la quantité totale.

Aussi, nous considérerons que les différents types de plastique (PE, PP, PS, PET, ABS) sont représentés en part égale sur une palette.

Pour un total de **367 palettes**, la composition massique d'une palette moyenne est la suivante :

- 155 kg de polyéthylène (PE),
- 104 kg de polystyrène (PS).

Pour ces quantités, FLUMILOG indique que la masse équivalente est trop importante par rapport au volume de la palette et aucun résultat ne peut être obtenu. Il faut par conséquent réduire les masses équivalentes. Les quantités maximales prises en considération sont les suivantes :

- **142 kg de polyéthylène (PE),**
- **43 kg de polystyrène (PS).**

Zone 2

Les stockages de ces matières plastiques en vrac sont réalisés **en masse** selon la configuration suivante :

- nombre d'îlots : 2
- longueur îlot = 11 m ; largeur îlot = 4 m
- Hauteur maximale de stockage : 2,4 m
- Largeur allées entre îlots : 0,5 m

Soit un volume de stockage calculé de **211 m³ supérieur au volume réel estimé dans la cellule.**

Compte tenu de la nature des produits stockés (divers plastiques), la **palette par composition massique** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Le volume d'une palette étant de 2,30 m³ (L = 1,2 m ; l = 0,8 m ; H = 2,4 m), il y a un total de **92 palettes** compte tenu du volume de stockage calculé ci-dessus (211 m³).

Remarque importante :

Il n'est pas possible de prendre en compte les plastiques ABS, PET et PP non référencés dans la base de données FLUMILOG. Seuls les plastiques PE et PS sont pris en compte.

Afin de répartir au mieux les quantités de plastique divers présentes dans le stockage (PE, PP, PS, PET, ABS), il a été retenu la solution suivante :

- le PET et le PP ont été assimilés à du PE,
- l'ABS a été assimilé à du PS.

Rappelons que la quantité stockée de plastiques divers atteint 20 t en zone 2.

Pour un total de **92 palettes**, la composition massique d'une palette moyenne est la suivante :

- 131 kg de polyéthylène (PE),
- 87 kg de polystyrène (PS).

Pour la quantité de polystyrène, FLUMILOG indique que la masse équivalente est trop importante par rapport au volume de la palette et aucun résultat ne peut être obtenu. Il faut par conséquent réduire cette masse de polystyrène et augmenter en proportion la masse de polyéthylène afin que la masse totale soit équivalente à 218 kg/palette :

- **176 kg de polyéthylène (PE),**
- **42 kg de polystyrène (PS).**

5.7 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

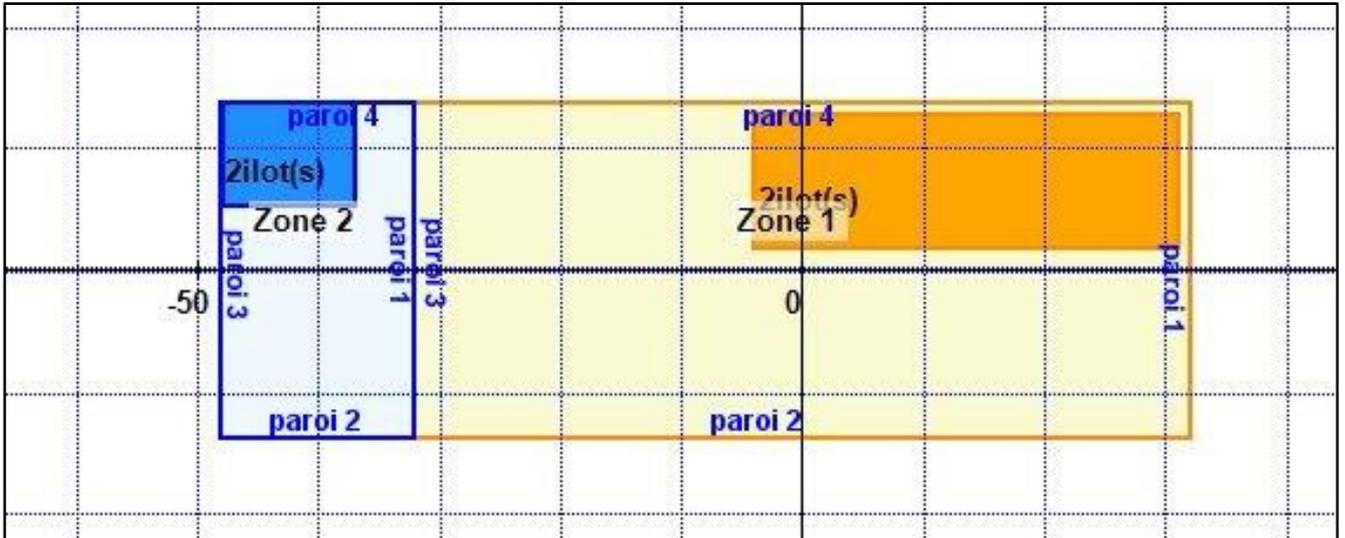


Figure 4 : Maquette du bâtiment de stockage des zones 1 et 2

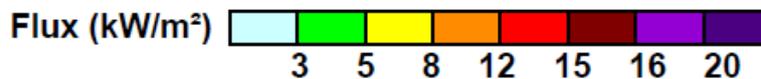
5.8 Résultat

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 1*).



Figure 5 : Zones de stockage 1 et 2 à l'intérieur du bâtiment _ Effets thermiques dus à l'incendie

Légende



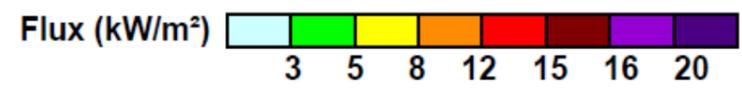
Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- le flux maximal atteint en cas d'incendie est de **5,2 kW/m²** en zone 1,
- le flux maximal atteint en cas d'incendie est de **5,4 kW/m²** en zone 2,
- la hauteur de flamme atteint **2,8 m** dans la zone 1,
- la hauteur de flamme atteint **2,8 m** dans la zone 2,
- la durée de l'incendie est évaluée à **101 min** dans la zone 1,
- la durée de l'incendie est évaluée à **93 min** dans la zone 2.



Figure 6 : Représentation des flux thermiques issus de l'incendie des zones de stockage 1 et 2 à l'intérieur du bâtiment

Légende



Remarque : la vue aérienne a été réalisée à un instant T. Elle n'est donc pas représentative des stockages réalisés actuellement pas la société CAP ECO RECYCLING.

Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- les flux thermiques réglementaires de 3 kW/m² et 5 kW/m² émis côté Sud et Ouest restent confinés à l'intérieur du site ;
- les autres flux thermiques réglementaires de 8 kW/m², 16 kW/m² et 20 kW/m² ne sont pas atteints.

Le flux thermique de 8 kW/m², correspondant au seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures n'étant pas atteint à l'extérieur du bâtiment, il n'y a aucun effet domino susceptible d'impacter une autre zone de stockage de matières combustibles (pas de risque de propagation de l'incendie).

5.9 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les façades du bâtiment des zones de stockage 1 et 2 sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les façades du bâtiment des zones de stockage 1 et 2			
	Est (paroi 1 zone 1)	Sud (paroi 2 zones 1 et 2)	Ouest (paroi 3 zone 2)	Nord (paroi 4 zones 1 et 2)
3 kW/m ²	Non atteint	2 m	2 m	Non atteint
5 kW/m ²	Non atteint	2 m	Non atteint	Non atteint
8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling			
	Est	Sud	Ouest	Nord
3 kW/m ²	Non atteint	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Non atteint
5 kW/m ²	Non atteint	Pas de dépassement	Non atteint	Non atteint
8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

5.10 Conclusion

Les zones de stockage situées à l'intérieur du bâtiment de la société CAP ECO RECYCLING pourront être conservés tels quels.

6 INCENDIE DU STOCKAGE 3 EN EXTERIEUR

6.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie du stockage 3 en extérieur dédié au stockage en vrac de plastiques à broyer.

6.2 Nature des stockages

- Plastiques divers (PE, PP, PS, PET, ABS)
- Quantité stockée : 35 t
- Volume de stockage : 540 m³
- Hauteur maximale de stockage : 3 m

6.3 Géométrie de la zone de stockage

Les caractéristiques géométriques de la zone de stockage à modéliser sont les suivantes :

- Longueur : 45 m
- Largeur : 4,5 m
- Surface : 180 m²
- Hauteur : 3 m

6.4 Toiture du bâtiment et désenfumage

Aucun paramètre de résistance au feu de la toiture et de désenfumage n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

6.5 Parois

Aucun paramètre lié aux parois n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

6.6 Organisation et nature des stockages

Les stockages de ces produits plastiques sont réalisés **en masse (2 ilots minimum et largeur allée de 0,5 m)** selon la configuration suivante :

- nombre d'ilots : 2
- longueur ilot = 22,2 m ; largeur ilot = 4 m
- Hauteur maximale de stockage : 3 m
- Largeur allée entre les 2 ilots : 0,5 m

Soit un volume de stockage calculé de **540 m³** correspondant au volume réel estimé dans la cellule.

Compte tenu de la nature des produits stockés (divers plastiques), la **palette par composition massique** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Le volume d'une palette étant de 2,88 m³ (L = 1,2 m ; l = 0,8 m ; H = 3 m), il y a un total de **188 palettes** compte tenu du volume de stockage calculé ci-dessus (540 m³).

Remarque importante :

Il n'est pas possible de prendre en compte les plastiques ABS, PET et PP non référencés dans la base de données FLUMILOG. Seuls les plastiques PE et PS sont pris en compte.

Afin de répartir au mieux les quantités de plastique divers présentes dans le stockage (PE, PP, PS, PET, ABS), il a été retenu la solution suivante :

- le PET et le PP ont été assimilés à du PE soit PE + PP + PET équivalent à 3/5 de la quantité totale,
- l'ABS a été assimilé à du PS soit PS + ABS équivalent à 2/5 de la quantité totale.

Aussi, nous considérerons que les différents types de plastique (PE, PP, PS, PET, ABS) sont représentés en part égale sur une palette.

Rappelons que la quantité stockée de plastiques divers atteint 35 t en zone 3.

Pour un total de **188 palettes**, la composition massique d'une palette moyenne est la suivante :

- 112 kg de polyéthylène (PE),
- 75 kg de polystyrène (PS).

Pour la quantité de polystyrène, FLUMILOG indique que la masse équivalente est trop importante par rapport au volume de la palette et aucun résultat ne peut être obtenu. Il faut par conséquent réduire cette masse de polystyrène et augmenter en proportion la masse de polyéthylène afin que la masse totale soit équivalente à 187 kg/palette :

- **133 kg de polyéthylène (PE),**
- **54 kg de polystyrène (PS).**

6.7 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

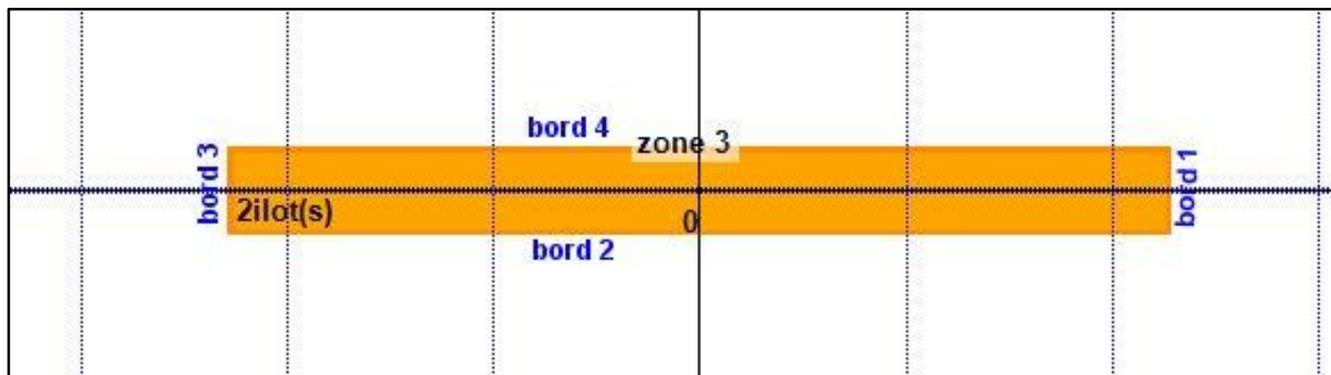


Figure 7 : Maquette du stockage 3

6.8 Résultats

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 2*).

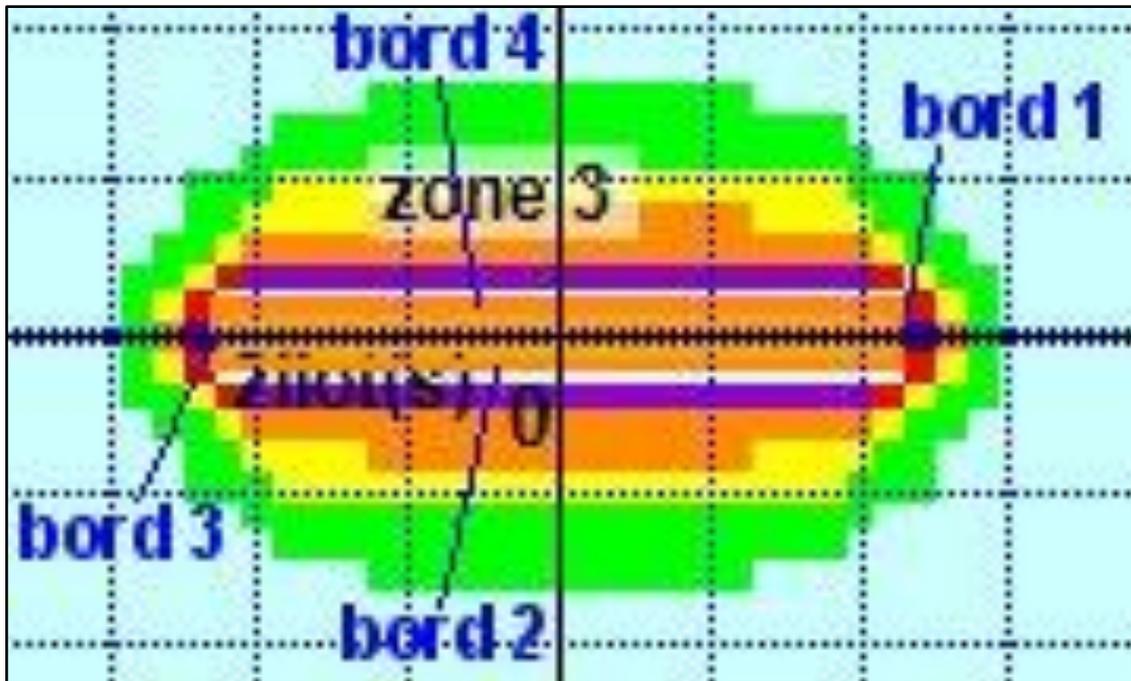
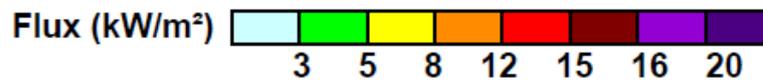


Figure 8 : Stockage 3 en extérieur _ Effets thermiques dus à l'incendie

Légende

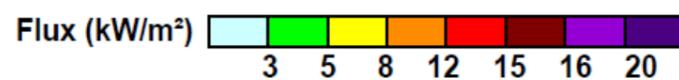


Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- le flux maximal atteint en cas d'incendie est de **20,8 kW/m²**,
- la hauteur maximale de flamme atteint **4 m**,
- la durée de l'incendie est de **118 min**.



Légende



Remarque : la vue aérienne a été réalisée à un instant T. Elle n'est donc pas représentative des stockages réalisés actuellement pas la société CAP ECO RECYCLING.

Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- les flux thermiques réglementaires de 3 kW/m², 5 kW/m² et 8 kW/m² dépassent la limite de propriété du site uniquement côté Sud ;
- le flux thermiques réglementaire de 16 kW/m² émis côté Sud reste confiné à l'intérieur du site ;
- le flux thermique de 8 kW/m², correspondant au seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures peut potentiellement atteindre d'autres zones de stockage de matières combustibles au niveau du site voisin au Sud.

6.9 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les bords du stockage 3 en extérieur sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les bords du stockage 3			
	Est (bord 1)	Sud (bord 2)	Ouest (bord 3)	Nord (bord 4)
3 kW/m ²	6 m	14 m	6 m	14 m
5 kW/m ²	4 m	8 m	4 m	8 m
8 kW/m ²	4 m	4 m	4 m	4 m
16 kW/m ²	2 m	2 m	2 m	2 m
20 kW/m ²	2 m	Non atteint	2 m	Non atteint

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling			
	Est	Sud	Ouest	Nord
3 kW/m ²	Pas de dépassement	Dépassement de 12 m	Pas de dépassement	Pas de dépassement
5 kW/m ²	Pas de dépassement	Dépassement de 6 m	Pas de dépassement	Pas de dépassement
8 kW/m ²	Pas de dépassement	Dépassement de 2 m	Pas de dépassement	Pas de dépassement
16 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
20 kW/m ²	Pas de dépassement	Non atteint	Pas de dépassement	Non atteint

6.10 Conclusion

Le site de la société CAP ECO RECYCLING devra prévoir de repositionner le stockage de la Zone 3 afin d'éviter les dépassements de flux thermiques à l'extérieur du site.

7 INCENDIE DU STOCKAGE 4 EN EXTERIEUR

7.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie du stockage 4 en extérieur dédié au stockage en vrac de plastiques à broyer.

7.2 Nature des stockages

- Plastiques divers (PE, PP, PS, PET)
- Quantité stockée : 100 t
- Volume de stockage : 900 m³
- Hauteur maximale de stockage : 2,5 m

7.3 Géométrie de la zone de stockage

Les caractéristiques géométriques de la zone de stockage à modéliser sont les suivantes :

- Longueur : 36,5 m
- Largeur : 10 m
- Surface : 365 m²
- Hauteur : 2,5 m

7.4 Toiture du bâtiment et désenfumage

Aucun paramètre de résistance au feu de la toiture et de désenfumage n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

7.5 Parois

Aucun paramètre lié aux parois n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

7.6 Organisation et nature des stockages

Les stockages de ces produits plastiques sont réalisés **en masse (2 ilots minimum et largeur allée de 0,5 m)** selon la configuration suivante :

- nombre d'ilots : 2
- longueur ilot = 18 m ; largeur ilot = 10 m
- Hauteur maximale de stockage : 2,5 m
- Largeur allée entre les 2 ilots : 0,5 m

Soit un volume de stockage calculé de **900 m³** correspondant au volume réel estimé dans la cellule.

Compte tenu de la nature des produits stockés (divers plastiques), la **palette par composition massive** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Le volume d'une palette étant de 2,4 m³ (L = 1,2 m ; l = 0,8 m ; H = 2,5 m), il y a un total de **375 palettes** compte tenu du volume de stockage calculé ci-dessus (900 m³).

Remarque importante :

Il n'est pas possible de prendre en compte les plastiques ABS, PET et PP non référencés dans la base de données FLUMILOG. Seuls les plastiques PE et PS sont pris en compte.

Afin de répartir au mieux les quantités de plastique divers présentes dans le stockage (PE, PP, PS, PET, ABS), il a été retenu la solution suivante :

- le PET et le PP ont été assimilés à du PE soit PE + PP + PET équivalent à 3/5 de la quantité totale,
- l'ABS a été assimilé à du PS soit PS + ABS équivalent à 2/5 de la quantité totale.

Aussi, nous considérerons que les différents types de plastique (PE, PP, PS, PET, ABS) sont représentés en part égale sur une palette.

Rappelons que la quantité stockée de plastiques divers atteint 100 t en zone 4.

Pour un total de **375 palettes**, la composition massique d'une palette moyenne est la suivante :

- 160 kg de polyéthylène (PE),
- 107 kg de polystyrène (PS).

Pour la quantité de polystyrène, FLUMILOG indique que la masse équivalente est trop importante par rapport au volume de la palette et aucun résultat ne peut être obtenu. Il faut par conséquent réduire cette masse de polystyrène et augmenter en proportion la masse de polyéthylène afin que la masse totale soit équivalente à 267 kg/palette :

- **224 kg de polyéthylène (PE),**
- **43 kg de polystyrène (PS).**

7.7 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

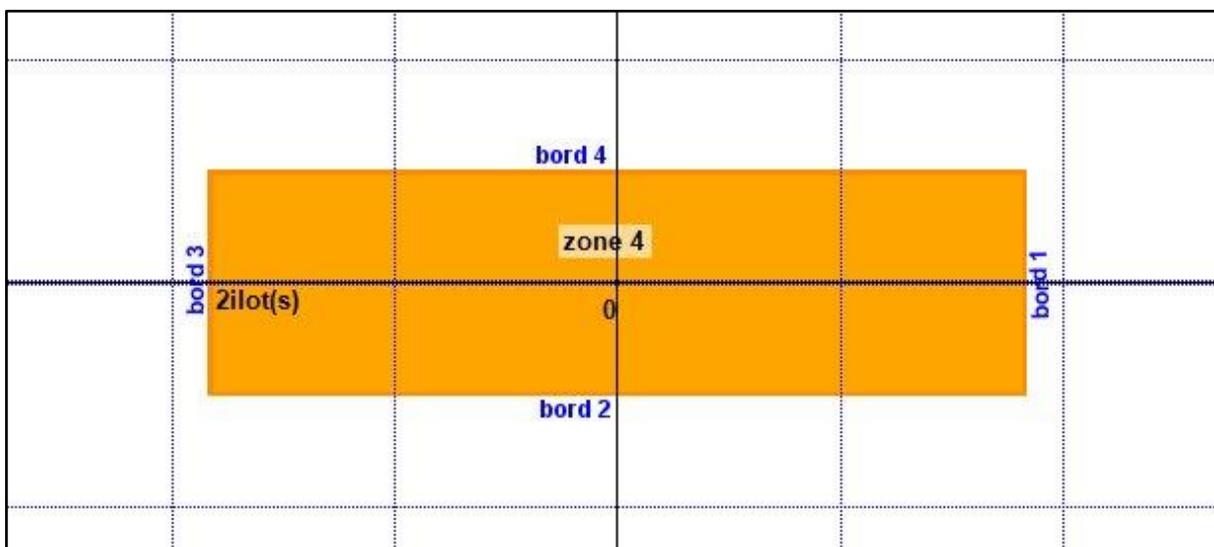


Figure 10 : Maquette du stockage 4 en extérieur

7.8 Résultats

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 3*).

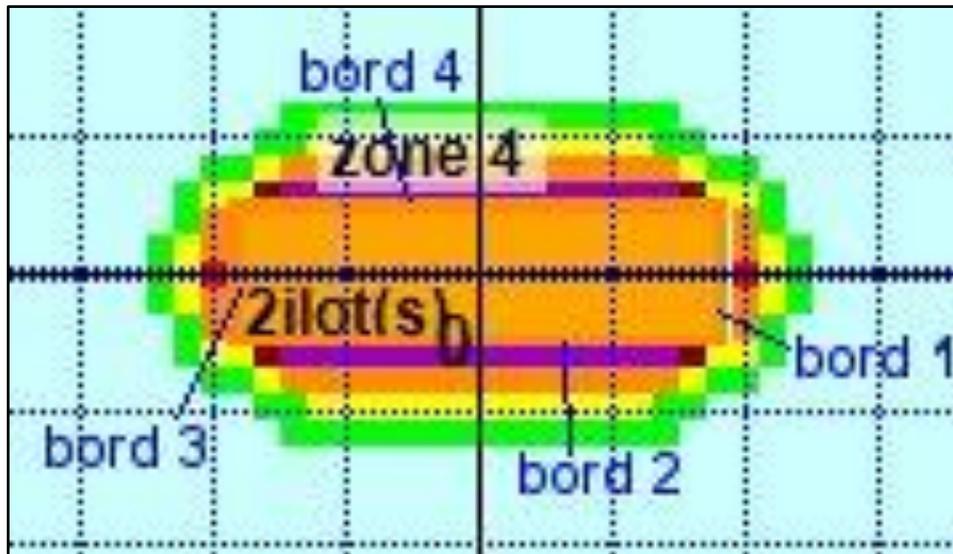
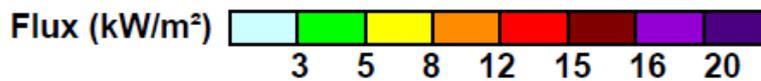


Figure 11 : Stockage 4 en extérieur _ Effets thermiques dus à l'incendie

Légende



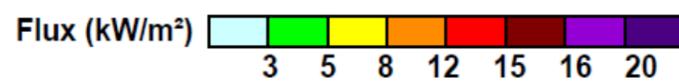
Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- le flux maximal atteint en cas d'incendie est de **16,5 kW/m²**,
- la hauteur maximale de flamme atteint **2,9 m**,
- la durée de l'incendie est de **101 min**.



Figure 12 : Représentation des flux thermiques en cas d'incendie du stockage 4 en extérieur

Légende



Remarque : la vue aérienne a été réalisée à un instant T. Elle n'est donc pas représentative des stockages réalisés actuellement pas la société CAP ECO RECYCLING.

Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- les flux thermiques réglementaires de 3 kW/m², 5 kW/m², 8 kW/m² et 16 kW/m² dépassent la limite de propriété du site uniquement côté Ouest ;
- le flux thermique réglementaire de 20 kW/m² n'est pas atteint quelle que soit la direction ;
- le flux thermique de 8 kW/m², correspondant au seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures, n'atteint pas d'autres zones de stockage de matières combustibles quelle que soit la direction (pas d'effet domino susceptible de générer un risque de propagation de l'incendie). En effet, la zone de stockage 5 la plus proche est distante de 4 m par rapport à la zone de stockage 4 et le flux de 8 kW/m² est distant de 3 m par rapport à la zone de stockage 4.

7.9 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les bords du stockage 4 en extérieur sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les bords du stockage 4 en extérieur			
	Sud (bord 1)	Ouest (bord 2)	Nord (bord 3)	Est (bord 4)
3 kW/m ²	7 m	8 m	7 m	8 m
5 kW/m ²	5 m	6 m	5 m	6 m
8 kW/m ²	3 m	4 m	3 m	4 m
16 kW/m ²	Non atteint	2 m	Non atteint	2 m
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling			
	Sud	Ouest	Nord	Est
3 kW/m ²	Pas de dépassement	Dépassement de 6,5 m	Pas de dépassement	Pas de dépassement
5 kW/m ²	Pas de dépassement	Dépassement de 4,5 m	Pas de dépassement	Pas de dépassement
8 kW/m ²	Pas de dépassement	Dépassement de 2,5 m	Pas de dépassement	Pas de dépassement
16 kW/m ²	Non atteint	Dépassement de 0,5 m	Non atteint	Pas de dépassement
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

7.10 Conclusion

Le site de la société CAP ECO RECYCLING devra prévoir de repositionner le stockage de la Zone 4 afin d'éviter les dépassements de flux thermiques à l'extérieur du site.

8 INCENDIE DU STOCKAGE 5 EN EXTERIEUR

8.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie du stockage 5 en extérieur dédié au stockage de plastiques broyés conditionnés dans des big-bags.

8.2 Nature des stockages

- Plastiques divers (PE, PP, PS, PET) en big-bag sur palettes en bois (150 big-bags au maximum)
- Quantité stockée : 183 t au total :
 - 180 t de plastique
 - 3 t de palettes bois (150 palettes x 20 kg)
- Volume de stockage : 486 m³
- Hauteur maximale de stockage : 2,5 m

8.3 Géométrie de la zone de stockage

Les caractéristiques géométriques de la zone de stockage à modéliser sont les suivantes :

- Longueur : 28,6 m
- Largeur : 14 m
- Surface : 400 m²
- Hauteur : 2,5 m

8.4 Toiture du bâtiment et désenfumage

Aucun paramètre de résistance au feu de la toiture et de désenfumage n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

8.5 Parois

Aucun paramètre lié aux parois n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

8.6 Organisation et nature des stockages

Les stockages de ces produits plastiques sont réalisés **en masse (2 ilots minimum et largeur allée de 0,5 m)** selon la configuration suivante :

- nombre d'ilots : 2
- longueur ilot = 13,25 m ; largeur ilot = 14 m
- Hauteur maximale de stockage : 2,5 m
- Largeur allée entre les 2 ilots : 2 m

Soit un volume de stockage calculé de **931 m³** correspondant au volume réel estimé dans la cellule.

Compte tenu de la nature des produits stockés (divers plastiques conditionnés dans des big-bags sur des palettes en bois), la **palette par composition massique** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Le volume d'une palette étant de 2,3 m³ (L = 1,2 m ; l = 0,8 m ; H = 2,5 m), il y a un total de **405 palettes** compte tenu du volume de stockage calculé ci-dessus (931 m³).

Remarque importante :

Il n'est pas possible de prendre en compte les plastiques ABS, PET et PP non référencés dans la base de données FLUMILOG. Seuls les plastiques PE et PS sont pris en compte.

Afin de répartir au mieux les quantités de plastique divers présentes dans le stockage (PE, PP, PS, PET, ABS), il a été retenu la solution suivante :

- le PET et le PP ont été assimilés à du PE soit PE + PP + PET équivalent à 3/5 de la quantité totale,
- l'ABS a été assimilé à du PS soit PS + ABS équivalent à 2/5 de la quantité totale.

Aussi, nous considérerons que les différents types de plastique (PE, PP, PS, PET, ABS) sont représentés en part égale sur une palette.

Rappelons que la quantité stockée de plastiques divers atteint 180 t en zone 5. La quantité en palettes bois est estimée à 3 tonnes.

Pour un total de **405 palettes**, la composition massique d'une palette moyenne est la suivante :

- 267 kg de polyéthylène (PE),
- 178 kg de polystyrène (PS).
- 7,4 kg de palette bois.

Pour les quantités en PE et PS, FLUMILOG indique que la masse équivalente est trop importante par rapport au volume de la palette et aucun résultat ne peut être obtenu. Il faut par conséquent réduire les masses équivalentes. Les quantités maximales prises en considération sont les suivantes :

- **311 kg de polyéthylène (PE),**
- **41 kg de polystyrène (PS).**

8.7 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

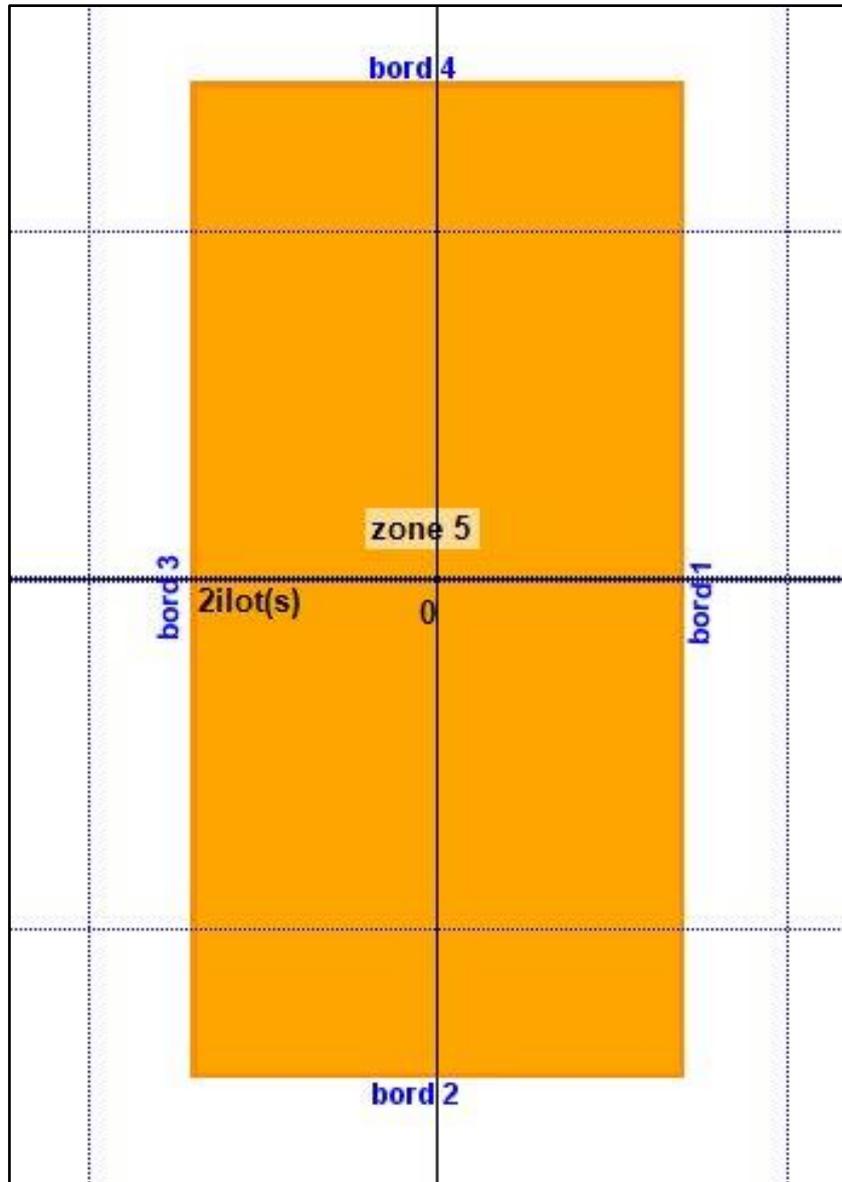


Figure 13 : Maquette du stockage 5 en extérieur

8.8 Résultats

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 4*).

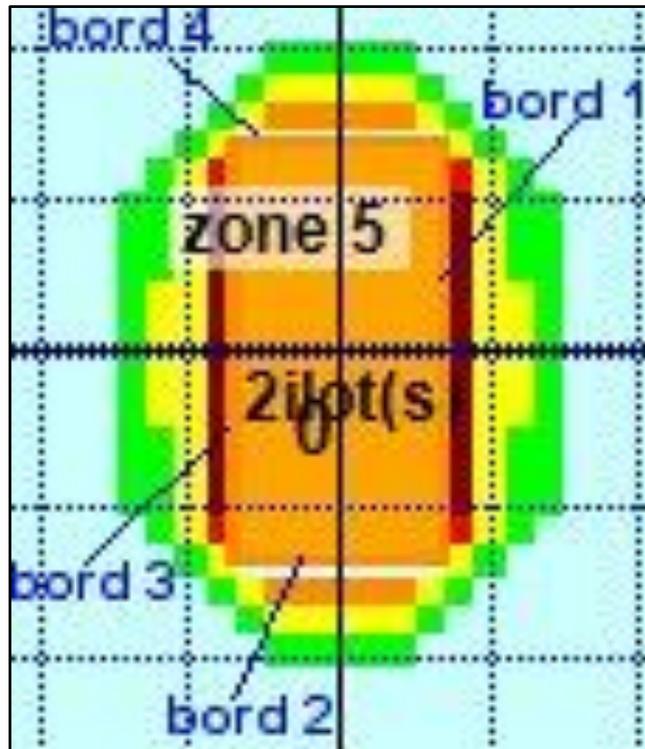
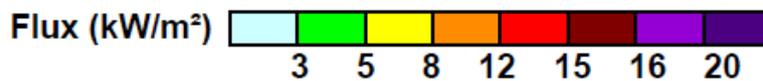


Figure 14 : Stockage 5 en extérieur _ Effets thermiques dus à l'incendie

Légende

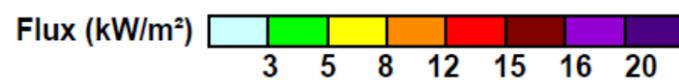


Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- le flux maximal atteint en cas d'incendie est de **15,5 kW/m²**,
- la hauteur maximale de flamme atteint **3 m**,
- la durée de l'incendie est de **100 min**.



Légende



Remarque : la vue aérienne a été réalisée à un instant T. Elle n'est donc pas représentative des stockages réalisés actuellement pas la société CAP ECO RECYCLING.

Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- les flux thermiques réglementaires de 3 kW/m², 5 kW/m² et 8 kW/m² dépassent la limite de propriété du site uniquement côté Ouest ;
- les autres flux thermiques réglementaires de 16 kW/m² et 20 kW/m² ne sont pas atteints quelle que soit la direction ;
- le flux thermique de 8 kW/m², correspondant au seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures n'atteint pas d'autres zones de stockage de matières combustibles quelle que soit la direction (pas d'effet domino susceptible de générer un risque de propagation de l'incendie). En effet, la zone 4 la plus proche est distante de 4 m par rapport à la zone 5 et le flux de 8 kW/m² est distant de 2 m par rapport à la zone 5.

8.9 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les bords du stockage 5 en extérieur sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les bords du stockage 5 en extérieur			
	Sud (bord 1)	Ouest (bord 2)	Nord (bord 3)	Est (bord 4)
3 kW/m ²	8 m	6 m	8 m	6 m
5 kW/m ²	6 m	4 m	6 m	4 m
8 kW/m ²	2 m	2 m	2 m	2 m
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling			
	Sud	Ouest	Nord	Est
3 kW/m ²	Pas de dépassement	Dépassement de 4,5 m	Pas de dépassement	Pas de dépassement
5 kW/m ²	Pas de dépassement	Dépassement de 2,5 m	Pas de dépassement	Pas de dépassement
8 kW/m ²	Pas de dépassement	Dépassement de 0,5 m	Pas de dépassement	Pas de dépassement
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

8.10 Conclusion

Le site de la société CAP ECO RECYCLING devra prévoir de repositionner le stockage de la Zone 3 afin d'éviter les dépassements de flux thermiques à l'extérieur du site.

ANNEXE 1 : Note de calcul FLUMILOG incendie des zones de stockage 1 et 2

ANNEXE 2 : Note de calcul FLUMILOG incendie du stockage 3 en extérieur

ANNEXE 3 : Note de calcul FLUMILOG incendie du stockage 4 en extérieur

ANNEXE 4 : Note de calcul FLUMILOG incendie du stockage 5 en extérieur

**ANNEXE 9 – MODELISATIONS FLUMILOG DE 2020
SUR LES STOCKS EXTERIEURS**

Quantification des flux thermiques consécutifs à la modélisation de scénarios d'incendie

FLUMILOG

Société CAP ECO Recycling
21 avenue du Cœur de l'Ouest
PUCEUL (44390)

DEKRA Industrial SAS
Pole QSSE Ouest
Activité Environnement Chartres
Pole ATLANTIS
2 avenue François Arago
CS 10038
28008 CHARTRES

Tél. 02 37 28 63 07
Fax 02 37 35 06 09

Affaire n° : 53076448

Responsable de l'affaire
Mickael APPERT

Modifications et évolutions

<i>Date</i>	<i>Indice</i>	<i>Modifications apportées</i>
04/01/21	A	Version initiale

Sommaire

1	CONTEXTE DE LA MISSION	4
2	PLAN DES INSTALLATIONS.....	4
3	PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG	7
3.1	Methodologie	7
3.2	Limites du logiciel	8
4	SEUILS REGLEMENTAIRES	10
5	INCENDIE AU SEIN DE LA ZONE DE STOCKAGE EXTERIEUR A.....	11
5.1	Scénario considéré	11
5.2	Nature des stockages	11
5.3	Géométrie de la zone de stockage	11
5.4	Toiture et désenfumage	11
5.5	Parois	11
5.6	Organisation et nature des stockages	11
5.7	Maquette	14
5.8	Résultat	15
5.9	Synthèse des résultats	17
6	INCENDIE DU STOCKAGE E EN EXTERIEUR.....	18
6.1	Scénario considéré	18
6.2	Nature des stockages	18
6.3	Géométrie de la zone de stockage	18
6.4	Toiture du bâtiment et désenfumage	18
6.5	Parois	18
6.6	Organisation et nature des stockages	18
6.7	Maquette	20
6.8	Résultats	21
6.9	Synthèse des résultats	23

Liste des figures

Figure 1 : situation géographique du site CAP ECO Recycling.....	4
Figure 2 : Vue aérienne du site CAP ECO Recycling	5
Figure 3 : plan de masse du site CAP ECO Recycling.....	6
Figure 4 : Maquette de la zone de stockage A.....	14
Figure 5 : Zone de stockage A à l'extérieur du bâtiment _ Effets thermiques dus à l'incendie	15
Figure 6 : Représentation des flux thermiques issus de l'incendie de la zone de stockage A	16
Figure 7 : Maquette du stockage extérieur E	20
Figure 8 : Stockage E en extérieur _ Effets thermiques dus à l'incendie.....	21
Figure 9 : Représentation des flux thermiques en cas d'incendie de la zone de stockage E en extérieur	22

Annexes

ANNEXE 1 : Note de calcul FLUMILOG incendie de la zone de stockage A en extérieur.....	24
ANNEXE 2 : Note de calcul FLUMILOG incendie de la zone de stockage E en extérieur.....	25

1 CONTEXTE DE LA MISSION

La société CAP ECO Recycling est un établissement spécialisé dans l'achat, la vente, et la collecte de déchets valorisables, plastiques, papiers.

L'entreprise, nouvellement installée sur la commune de Puceul (44), est classée sous le régime de l'enregistrement au titre de la rubrique 2714.

Le site industriel CAP ECO Recycling comprend cinq zones de stockage en vrac de divers plastiques à l'extérieur du bâtiment.

Afin d'évaluer les conséquences en cas d'incendie au droit des zones de stockage des matières plastiques les plus représentatives, les flux thermiques ont été étudiés à partir de l'outil de calcul FLUMILOG parfaitement adapté pour ce type de stockage et reconnu par les pouvoirs publics et concernent les scénarii suivants :

- incendie au droit du stockage A à l'extérieur du bâtiment (plastiques à broyer),
- incendie au droit du stockage E à l'extérieur du bâtiment (plastiques broyés en big bag).

2 PLAN DES INSTALLATIONS

Les figures suivantes permettent de localiser d'une part le site CAP ECO Recycling et d'autre part de visualiser son environnement immédiat.

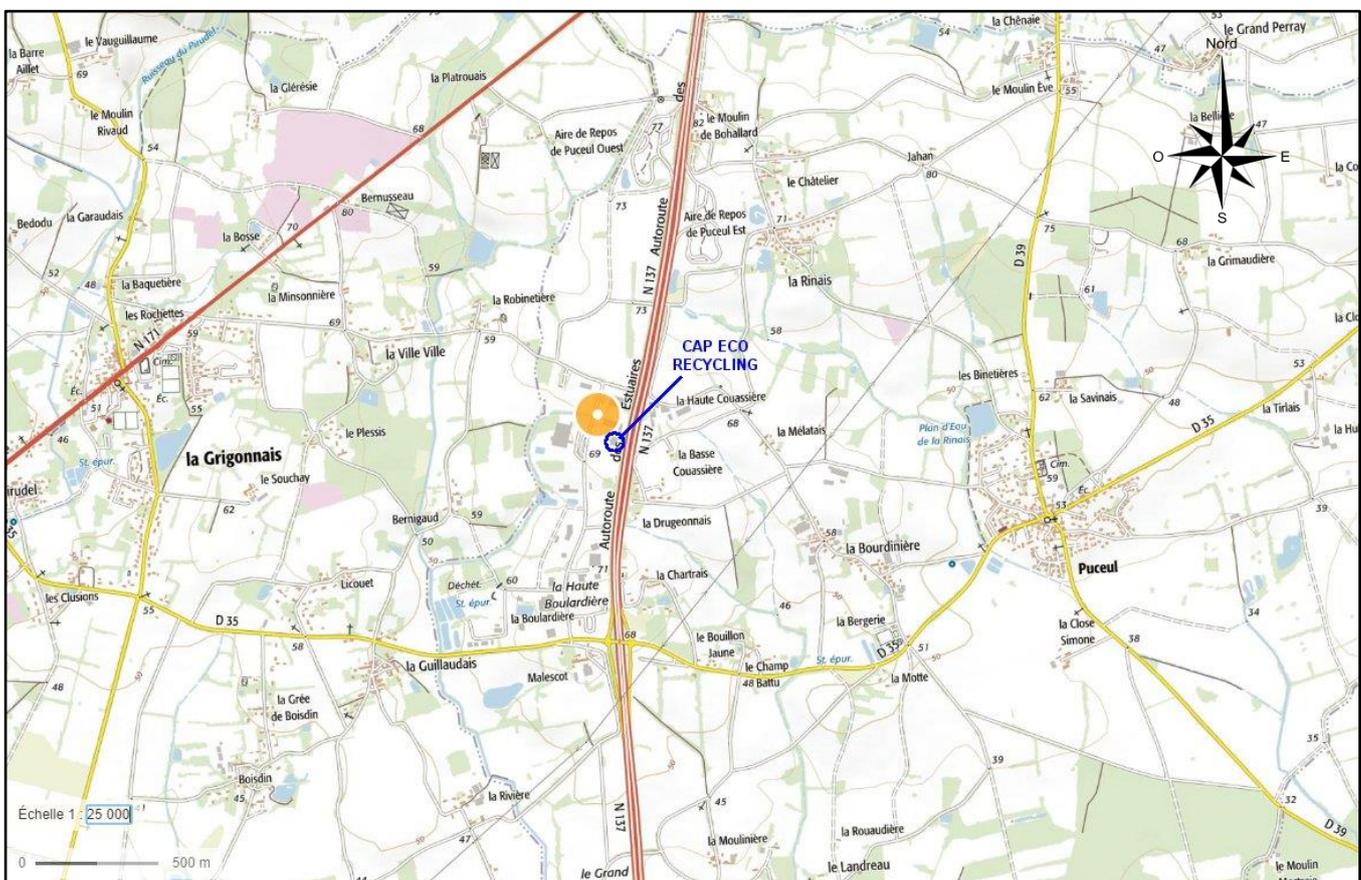


Figure 1 : situation géographique du site CAP ECO Recycling



Figure 2 : Vue aérienne du site CAP ECO Recycling

A, B et C : stocks à broyer
D et E : stocks de plastique déjà broyé
F : stock issu du compactage

Remarque : la réserve de 60 m3 est finalement inutile.

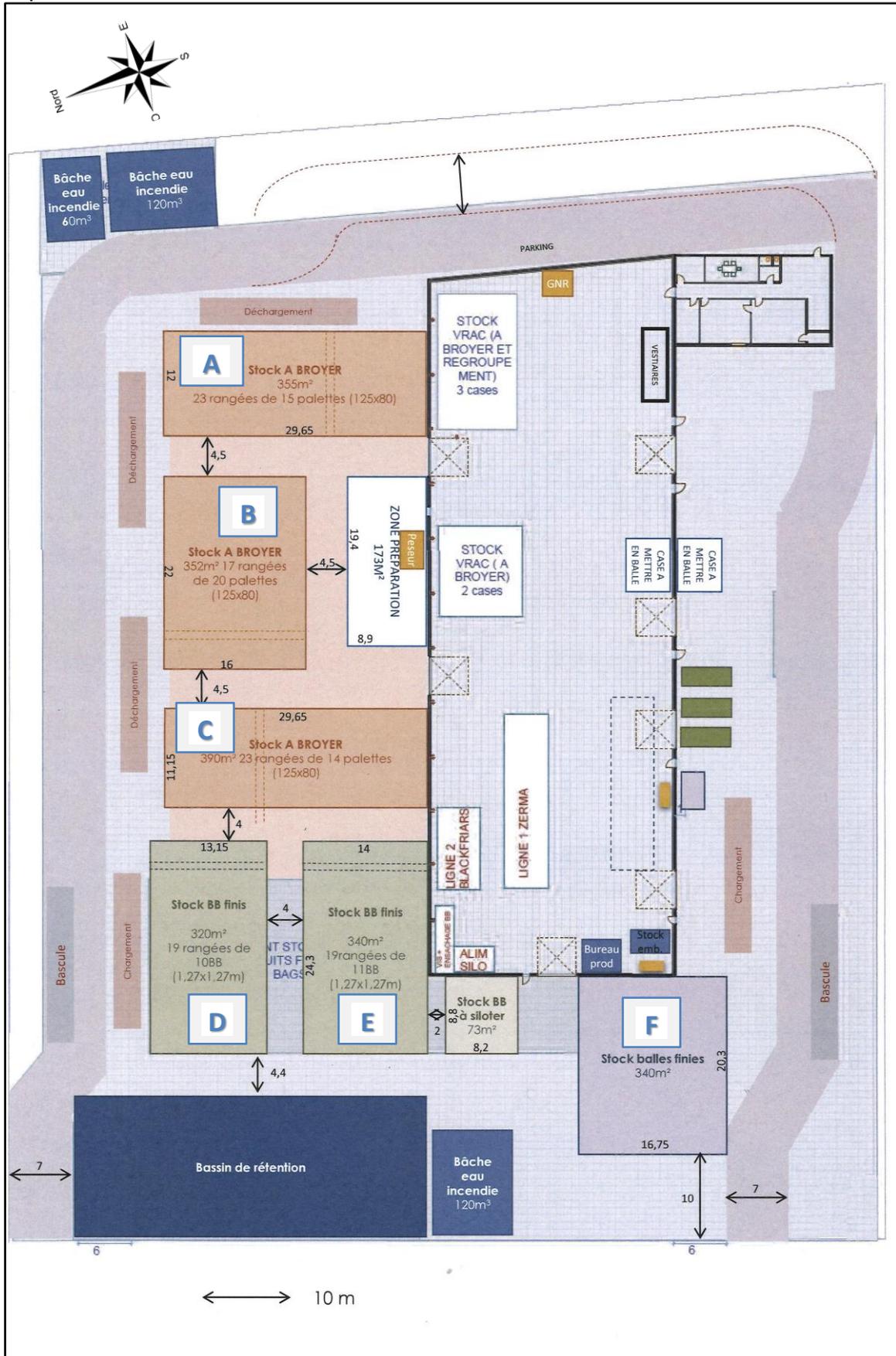


Figure 3 : plan de masse du site CAP ECO Recycling

3 PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG

3.1 Méthodologie

La quantification des flux thermiques de l'incendie des stockages de la société CAP ECO Recycling a été réalisée par l'emploi du code de calcul FLUMILOG version 5.4.

La visualisation graphique est réalisée par l'interface graphique FLUMILOG version 5.4.0.4. (2020).

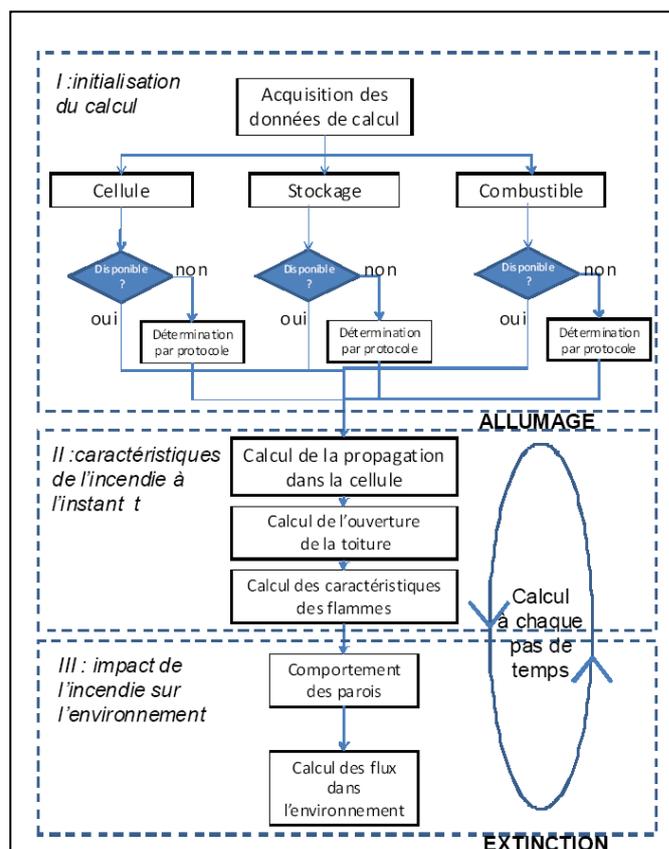
Associant des acteurs de la logistique, le programme permet la prise en compte de la cinétique de l'incendie à l'intérieur d'une cellule.

Cette approche, plus réaliste, est déterminée par l'évaluation à chaque instant de l'énergie dégagée par l'incendie. De cette dernière, sont déterminés à chaque instant la hauteur de la flamme et l'émission de cette dernière.

Les résultats transcrivent ensuite la distance maximale atteinte par les flux sur la durée de l'incendie.

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.

La méthodologie de calcul est la suivante :



3.2 Limites du logiciel

Les principales limitations intrinsèques à l'utilisation de l'outil FLUMILOG et impactant le choix des hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- **Nature des stockages :**

FLUMILOG référence 11 produits combustibles (bois, caoutchouc, carton, coton, palette bois PE, pneu, PS, PU, PVC et synthétique) et 4 produits incombustibles (acier, aluminium, verre et eau).

PE : Polyéthylène

PS : Polystyrène

PU : Polyuréthane

PVC : Polychlorure de vinyle

FLUMILOG nécessite également de caractériser une palette moyenne par cellule : l'utilisation de palettes de composition différente dans une même cellule n'est pas possible.

Cas de la palette type 1510 :

Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette.

La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium.

La puissance de combustion de la palette est de 1525 kW. La durée de combustion de la palette est prise forfaitairement égale à 45 min.

Cas de la palette type 1511 :

Pour la rubrique 1511, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette, 10 kg de carton, 50 kg d'eau, 10 kg de polyéthylène et 2 kg de polystyrène.

La masse restante varie aléatoirement entre de l'incombustible, du polyéthylène (supposé représenter les graisses par l'intermédiaire de sa chaleur de combustion et de sa vitesse de combustion) et du bois (supposé représenter les produits alimentaires secs).

La puissance de combustion de la palette est de 1300 kW. La durée de combustion de la palette est prise forfaitairement égale à 45 min.

- **Dimension et configuration des cellules :**

Dimensions cellules

FLUMILOG permet de modéliser l'incendie d'une cellule de dimensions maximales 200 m x 200 m.

Cas de multi-cellules

Deux cellules adjacentes au maximum (soit 3 cellules au total) peuvent être définies pour étudier la propagation de l'incendie à celles-ci.

Le code de calcul FLUMILOG ne pouvant prendre en compte plus de trois cellules à la fois, il est possible de modéliser un scénario multi cellules en rassemblant plusieurs cellules en une seule. Cette manipulation doit être effectuée avec précaution, en particulier au regard des stockages présents dans chaque cellule : il faudra considérer le stockage générant les distances d'effet les plus importantes lorsque plusieurs cellules sont rassemblées en une seule.

Géométrie complexe

La prise en compte d'un décroché d'angle d'une cellule est possible dans la mesure où celui-ci représente moins de 1/3 de la longueur des façades concernées.

- **Mode de stockage :**

FLUMILOG permet de considérer soit un stockage en masse, soit un stockage en racks (un stockage mixte n'est pas possible dans une même cellule).

Pour un stockage en racks, le nombre de racks simples est limité à 2 et ces racks sont placés aux extrémités du stockage. Les autres racks considérés doivent être des racks doubles. La largeur des allées entre racks est au minimum de 0,5 m.

Pour un stockage en masse, le nombre minimal d'ilots à considérer est de 2. La largeur des allées entre ilots est au minimum de 0,5 m.

- **Diversité des zones de stockage dans une seule cellule :**

Une paroi de type « REI 1 » pourra être introduite afin de distinguer des zones de stockages distinctes du point de vue des combustibles solides stockés, du sens de stockage, du mode de stockage.

Ainsi, en introduisant plusieurs cellules adjacentes séparées par une paroi fictive REI 1, il devient possible de simuler l'incendie d'une cellule unique au stockage complexe de combustibles solides.

- **Sprinklage :**

FLUMILOG ne permet pas de prendre en compte le sprinklage des locaux.

4 SEUILS REGLEMENTAIRES

Le tableau ci-dessous indique les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques relatifs 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 (annexe 2 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

Effet thermique	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »	
5 kW/m ²	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	Seuil des destructions des vitres significatives
8 kW/m ²	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²		Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant aux 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

Les seuils maximaux retenus en limite de propriété dans le cadre de la maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques sont de :

- 3 kW/m²
- 5 kW/m²
- 8 kW/m²
- 16 kW/m²
- 20 kW/m²

La cible considérée est l'homme, à savoir une hauteur de 1,8 m.

5 INCENDIE AU SEIN DE LA ZONE DE STOCKAGE EXTERIEUR A

5.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie au sein de la zone de stockage A à l'extérieur du bâtiment pour le stockage des plastiques à broyer entreposés.

5.2 Nature des stockages

- Plastiques divers (PE, PP, PS, PET, ABS)
- Volume de stockage max : 890 m³ théorique (23 rangées de 15 emplacements, soit 345 emplacements, appelés « palettes » par abus de langage dans le plan précédent. En général, il n'y a pas de palettes à proprement parler. S'il y en a, elles sont en plastique et le site les broie en même temps que le plastique à broyer.
- Quantité stockée : 100 t (information issue des modélisations précédentes, avant la réorganisation des stockages du site, car surface et volume similaires)

5.3 Géométrie de la zone de stockage

Les caractéristiques géométriques de la cellule à modéliser sont les suivantes :

- Longueur cellule : 30 m
- Largeur cellule : 12 m
- Soit une surface cellule : 360 m²
- Hauteur de stockage : 2,5 m
- Soit un volume de stockage : 900 m³ théorique

5.4 Toiture et désenfumage

Aucun paramètre de résistance au feu de la toiture et de désenfumage n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

5.5 Parois

Aucun paramètre lié aux parois n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

5.6 Organisation et nature des stockages

Pour les besoins de l'outil Flumilog, on considère que les stockages de ces matières plastiques à broyer sont réalisés **en masse (2 ilots minimum et largeur allée de 0,5 m)** selon la configuration suivante :

- nombre d'ilots : 2
- longueur ilot = 14,75 m ; largeur ilot = 12 m
- Hauteur maximale de stockage : 2,5 m
- Largeur allées entre ilots : 0,5 m
- Volume de stockage : 885 m³ (obtenu par le calcul selon les dimensions ci-dessus)

Soit un volume de stockage calculé **correspondant globalement au volume réel estimé dans la cellule.**

Compte tenu de la nature des produits stockés (divers plastiques), la **palette par composition massique** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Calcul du nombre de palettes fictives à partir du volume de stockage déterminé par FLUMILOG et du volume occupé par une palette :

Le volume d'une palette étant de 2,40 m³ (L = 1,2 m ; l = 0,8 m ; H = 2,5 m), il y a un total de **369 palettes** compte tenu du volume de stockage calculé ci-avant (885 m³).

Détermination de la composition massique d'une palette fictive :

Remarque importante : Il n'est pas possible de prendre en compte les plastiques ABS, PET et PP non référencés dans la base de données FLUMILOG. Seuls les plastiques PE et PS sont pris en compte.

Afin de répartir au mieux les quantités de plastique divers présentes dans le stockage (PE, PP, PS, PET, ABS), il a été retenu la solution suivante :

- le PET et le PP ont été assimilés à du PE équivalent à 3/5 de la quantité totale,
- l'ABS a été assimilé à du PS équivalent à 2/5 de la quantité totale.

Rappelons que la quantité stockée de plastiques divers à broyer atteint **100 t** en zone A.

Pour un total de **369 palettes**, la composition massique d'une palette moyenne est la suivante :

- 162,60 kg de polyéthylène (PE),
- 108,40 kg de polystyrène (PS).

Pour la quantité de polystyrène, FLUMILOG indique que la masse équivalente est trop importante par rapport au volume de la palette et aucun résultat ne peut être obtenu. Il faut par conséquent réduire cette masse de polystyrène et augmenter au maximum la masse de polyéthylène afin que le calcul puisse être lancé. Les quantités maximales prises en considération sont les suivantes :

- **184 kg de polyéthylène (PE),**
- **44 kg de polystyrène (PS).**

67,9 t + 16,24 t = 84,14 t au lieu de 100 t

5.7 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

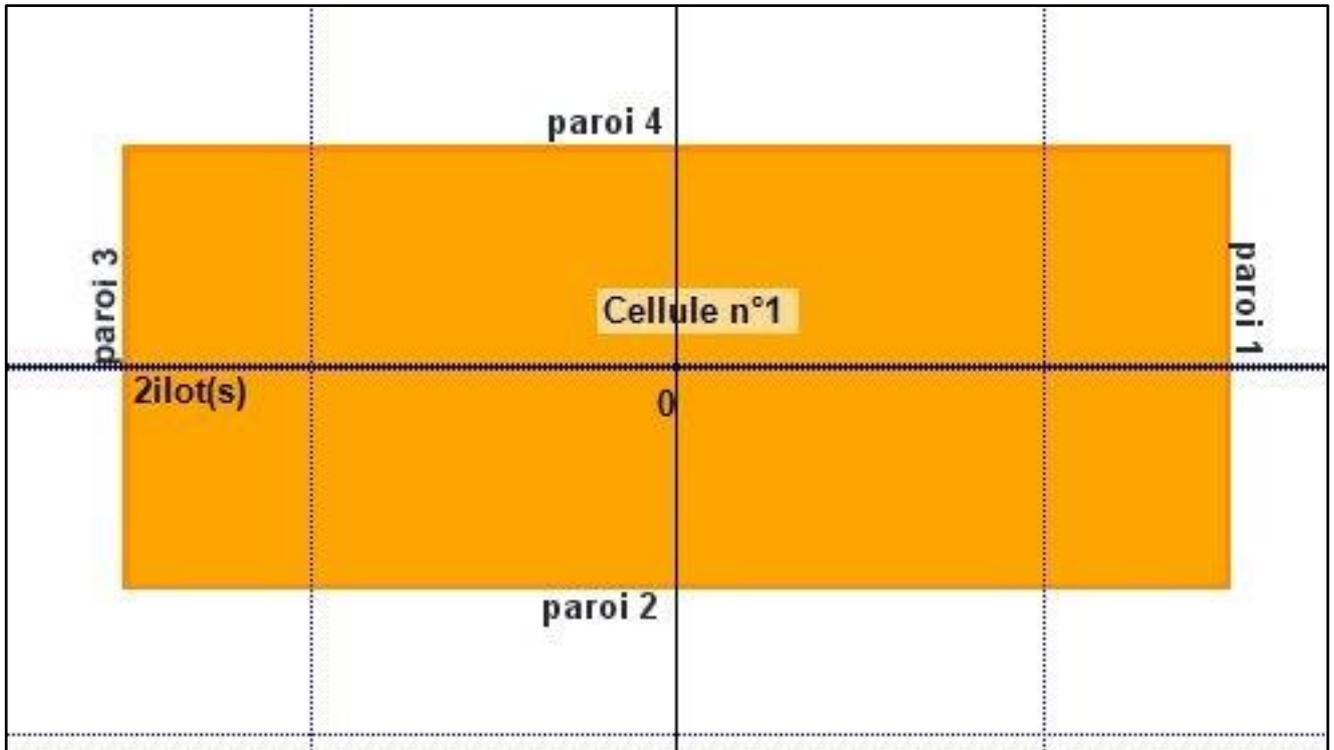


Figure 4 : Maquette de la zone de stockage A

5.8 Résultat

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 1*).

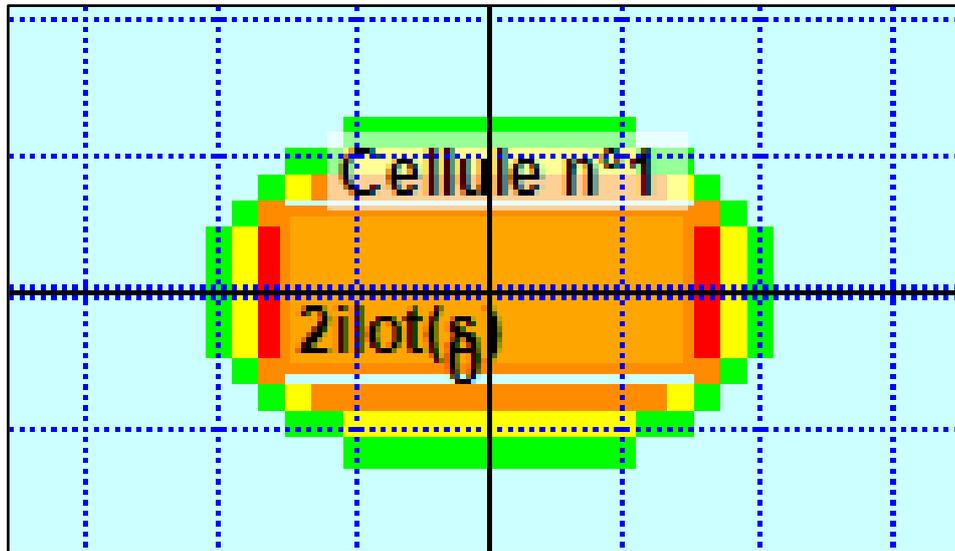
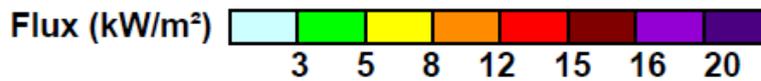


Figure 5 : Zone de stockage A à l'extérieur du bâtiment _ Effets thermiques dus à l'incendie

Légende



Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- le flux maximal atteint en cas d'incendie est de **14,2 kW/m²**,
- la hauteur de flamme atteint **3 m**,
- la durée de l'incendie est évaluée à **102 min**.

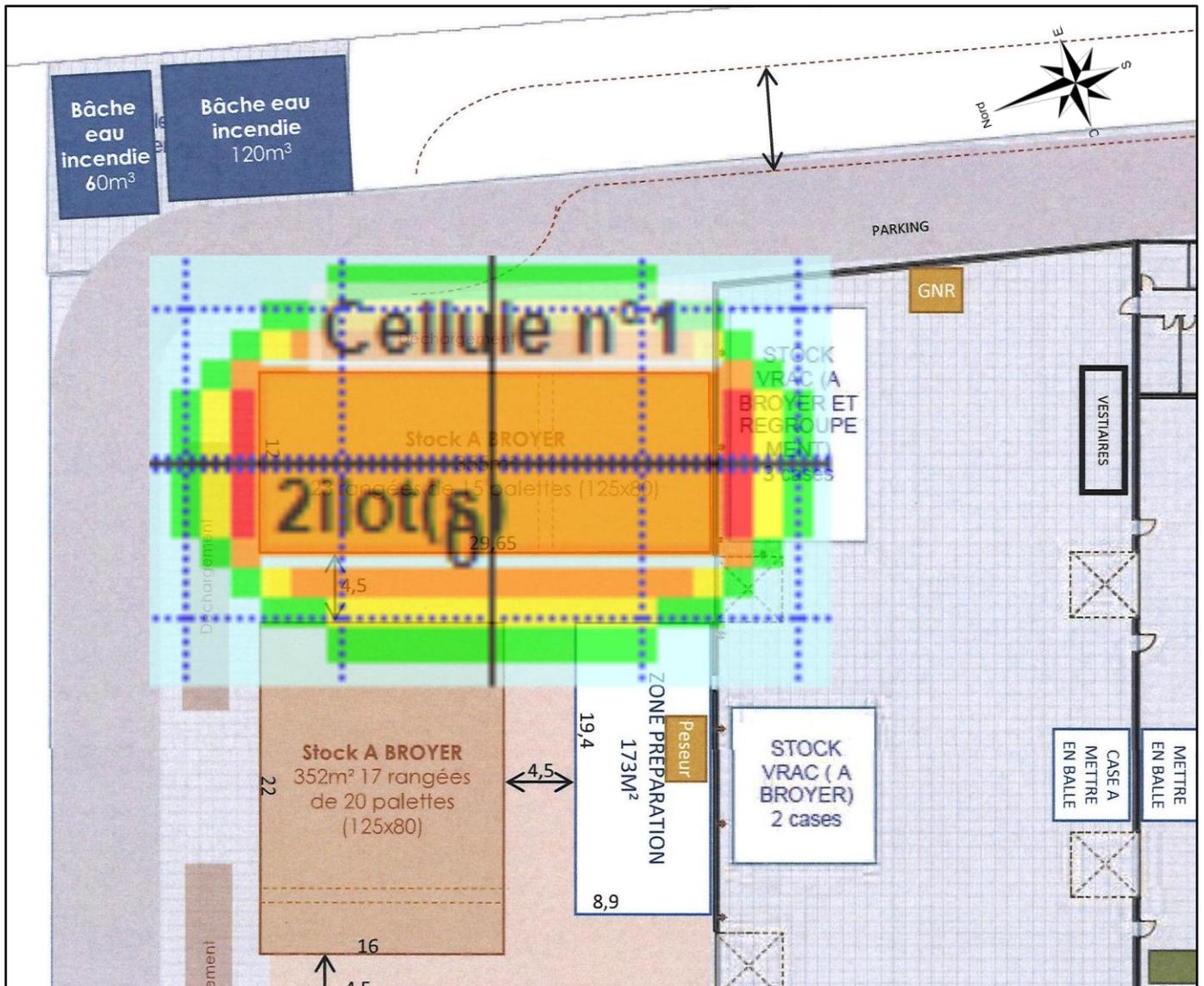
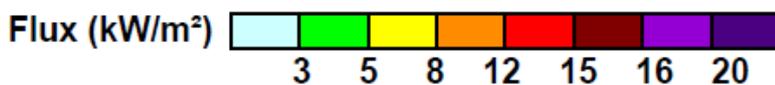


Figure 6 : Représentation des flux thermiques issus de l'incendie de la zone de stockage A à l'extérieur du bâtiment

Légende



Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- les flux thermiques réglementaires de 3 kW/m², 5 kW/m² et 8 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site ;
- les autres flux thermiques réglementaires de 16 kW/m² et 20 kW/m² ne sont pas atteints ;
- le flux thermique de 8 kW/m², correspondant au seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures, n'atteint pas d'autres zones de stockage extérieures (pas de risque de propagation de l'incendie) mais impacte les façades du bâtiment.

5.9 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les bords de la zone de stockage A sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les bords de la zone de stockage A			
	Sud (bord 1)	Ouest (bord 2)	Nord (bord 3)	Est (bord 4)
3 kW/m ²	6 m	7 m	6 m	7 m
5 kW/m ²	4 m	4 m	4 m	4 m
8 kW/m ²	2 m	2 m	2 m	2 m
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling			
	Sud	Ouest	Nord	Est
3 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
5 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
8 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

6 INCENDIE DU STOCKAGE E EN EXTERIEUR

6.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie du stockage E en extérieur dédié au stockage en vrac de plastiques broyés en big-bags.

6.2 Nature des stockages

- Plastiques divers broyés (PE, PP, PS, PET)
- 209 big-bags sur palettes bois (19 rangées de 11 big bag)
- Quantité stockée : 103 t (100 t de plastiques et 3 t de palette bois). Cette information est issue d'une modélisation précédente, avant la réorganisation des stocks du site, car surface et volume similaires).

6.3 Géométrie de la zone de stockage

Les caractéristiques géométriques des deux zones de stockage à modéliser sont les suivantes :

- Longueur : 24,3 m
- Largeur : 14 m
- Soit une surface : 340 m²
- Hauteur : 2,5 m
- Soit un volume théorique de 850.5 m³

6.4 Toiture du bâtiment et désenfumage

Aucun paramètre de résistance au feu de la toiture et de désenfumage n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

6.5 Parois

Aucun paramètre lié aux parois n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

6.6 Organisation et nature des stockages

Les stockages de ces produits plastiques sont réalisés **en masse (2 ilots minimum et largeur allée de 0,5 m)** selon la configuration suivante :

- nombre d'ilots : 2
- longueur ilot = 14 m ; largeur ilot = 11,9 m
- Hauteur maximale de stockage : 2,5 m
- Largeur allée entre les 2 ilots : 0,5 m
- Volume de stockage : 833 m³ (obtenu par le calcul selon les dimensions ci-dessus)

Soit un volume de stockage calculé **correspondant au volume réel estimé dans la cellule.**

Compte tenu de la nature des produits stockés (divers plastiques), la **palette par composition massique** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Calcul du nombre de palettes fictives à partir du volume de stockage déterminé par FLUMILOG et du volume occupé par une palette :

Le volume d'une palette étant de 2,4 m³ (L = 1,2 m ; l = 0,8 m ; H = 2,5 m), il y a un total de **347 palettes** compte tenu du volume de stockage calculé ci-avant (833 m³).

Détermination de la composition massique d'une palette fictive :

Remarque importante : Il n'est pas possible de prendre en compte les plastiques ABS, PET et PP non référencés dans la base de données FLUMILOG. Seuls les plastiques PE et PS sont pris en compte.

Afin de répartir au mieux les quantités de plastique divers présentes dans le stockage (PE, PP, PS, PET, ABS), il a été retenu la solution suivante :

- le PET et le PP ont été assimilés à du PE soit PE + PP + PET équivalent à 3/5 de la quantité totale,
- l'ABS a été assimilé à du PS soit PS + ABS équivalent à 2/5 de la quantité totale.

Rappelons que la quantité stockée de plastiques divers atteint 180 t en zone E. La quantité en palettes bois est estimée à 3 tonnes.

Pour un total de **347 palettes**, la composition massique d'une palette moyenne est la suivante :

- 311,4 kg de polyéthylène (PE),
- 207,5 kg de polystyrène (PS).
- 8,7 kg de palettes bois.

Pour la quantité de polystyrène et de palette bois, FLUMILOG indique que la masse équivalente est trop importante par rapport au volume de la palette et aucun résultat ne peut être obtenu. Il faut par conséquent réduire cette masse de polystyrène et de palette bois afin que le calcul puisse être lancé :

- **311,3 kg de polyéthylène (PE),**
- **41 kg de polystyrène (PS),**
- **7,3 kg de palettes bois.**

108,02 t + 14,23 t = 122,25 t au lieu de 180 t
2,53 t de palette bois au lieu de 3 t

Ceci est plus élevé (donc majorant) avec les 103 t évoqués au chapitre 6.2.

6.7 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

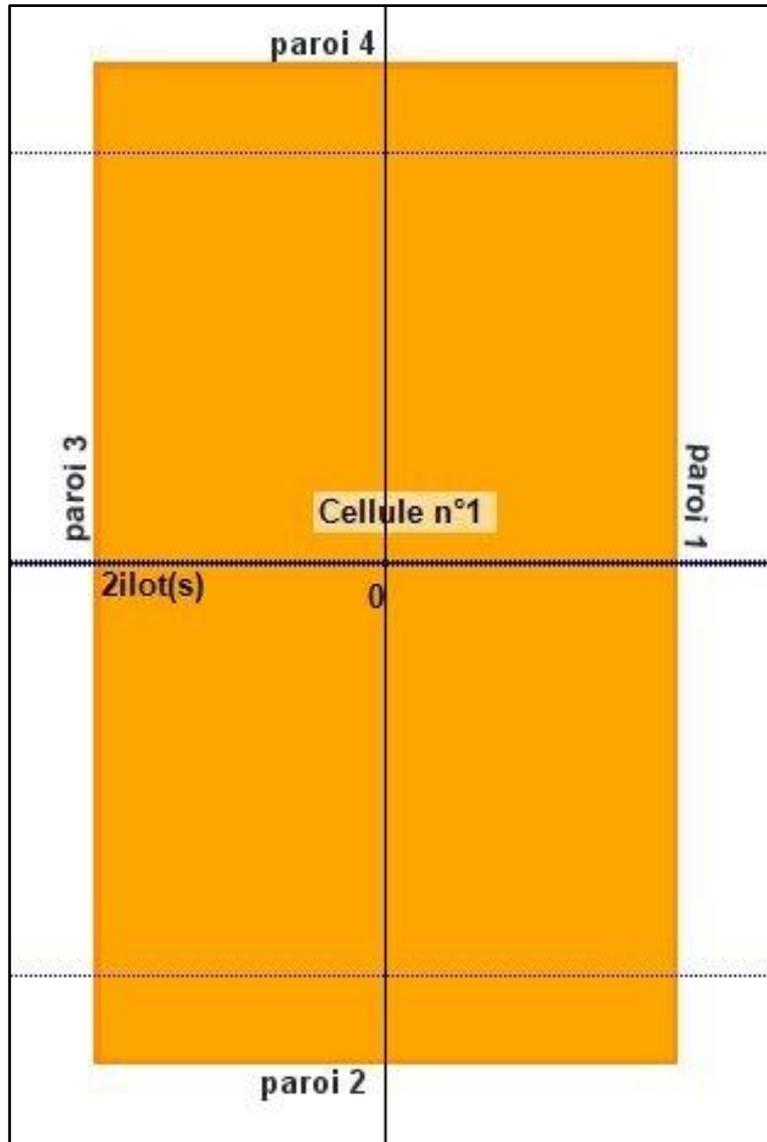


Figure 7 : Maquette du stockage extérieur E

6.8 Résultats

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 2*).

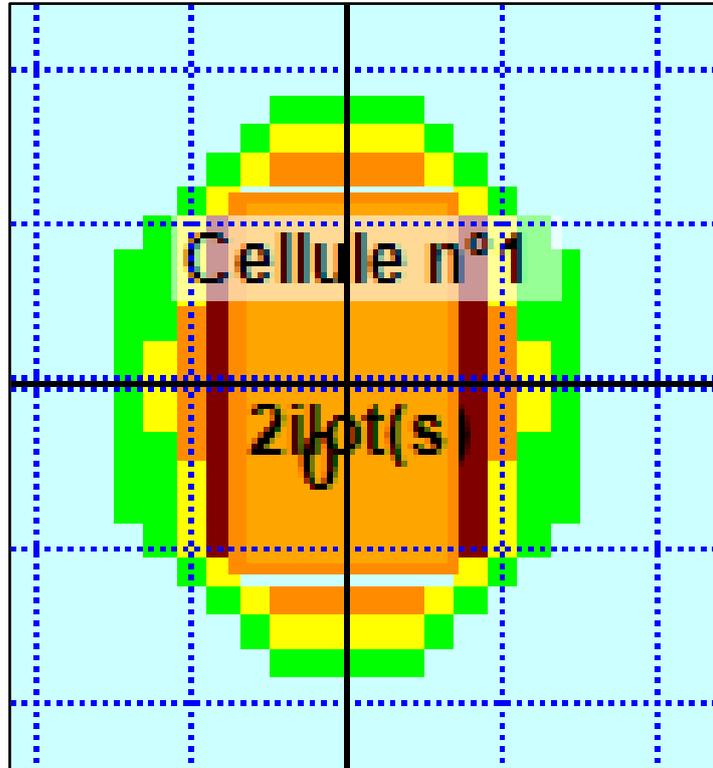
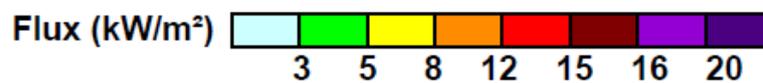


Figure 8 : Stockage E en extérieur _ Effets thermiques dus à l'incendie

Légende



Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- le flux maximal atteint en cas d'incendie est de **15,98 kW/m²**,
- la hauteur maximale de flamme atteint **3 m**,
- la durée de l'incendie est de **99 min**.

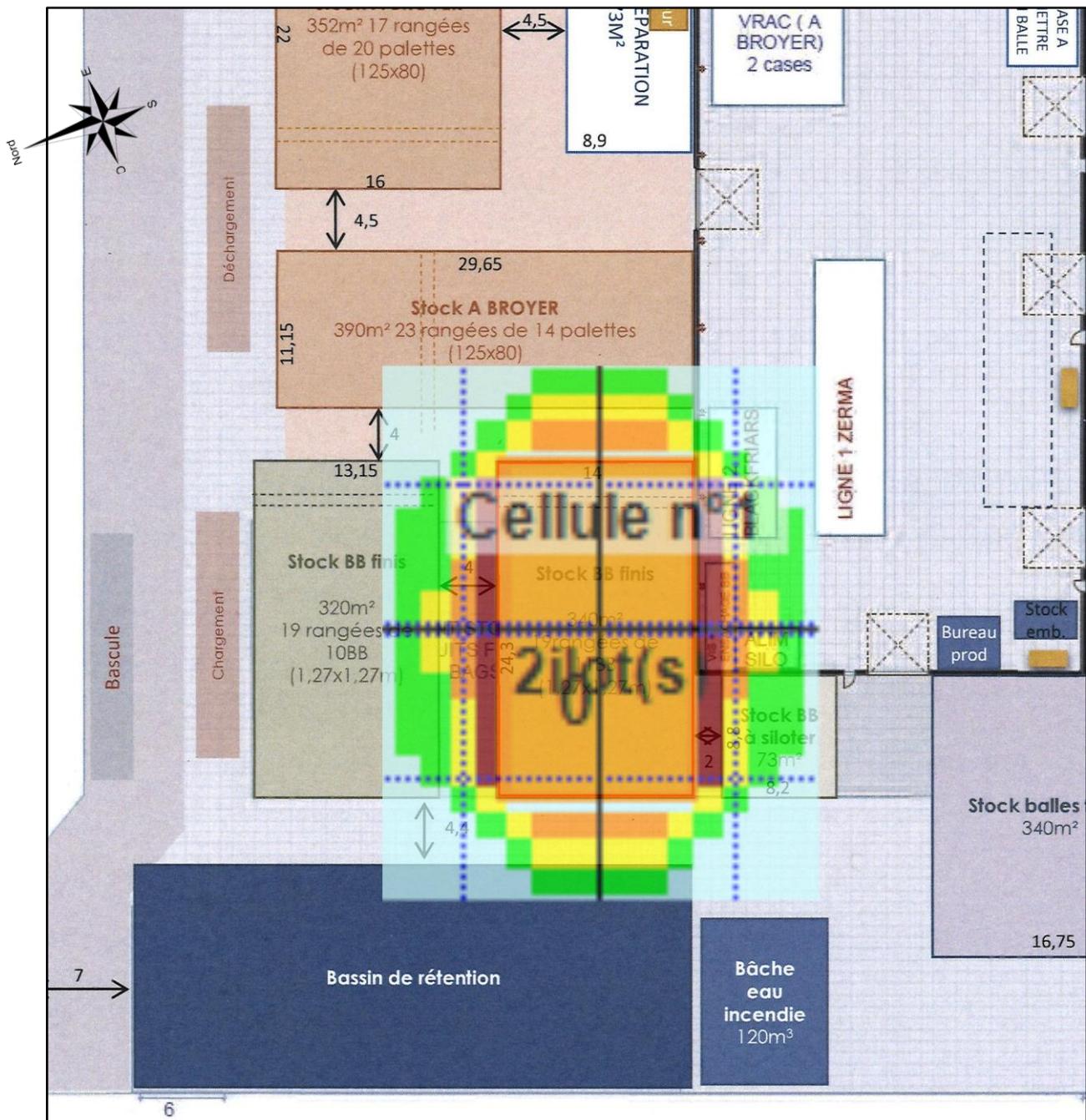
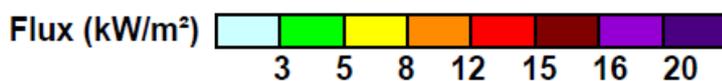


Figure 9 : Représentation des flux thermiques en cas d'incendie de la zone de stockage E en extérieur

Légende



Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- les flux thermiques réglementaires de 3 kW/m², 5 kW/m² et 8 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site ;
- les autres flux thermiques réglementaires de 16 kW/m² et 20 kW/m² ne sont pas atteints ;
- le flux thermique de 8 kW/m², correspondant au seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures, n'atteint pas d'autres zones de stockage extérieures (pas de risque de propagation de l'incendie) mais impacte les façades du bâtiment.

6.9 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les bords du stockage E en extérieur sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les bords du stockage E			
	Sud (bord 1)	Ouest (bord 2)	Nord (bord 3)	Est (bord 4)
3 kW/m ²	8 m	6 m	8 m	6 m
5 kW/m ²	6 m	4 m	6 m	4 m
8 kW/m ²	4 m	2 m	4 m	2 m
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling			
	Sud	Ouest	Nord	Est
3 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
5 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
8 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

ANNEXE 1 : Note de calcul FLUMILOG incendie de la zone de stockage A en extérieur

ANNEXE 2 : Note de calcul FLUMILOG incendie de la zone de stockage E en extérieur





Interface graphique v.5.4.0.4

Outil de calculV5.54_WD

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	zoneGter
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	20/04/2021 à 09:59:06 avec l'interface graphique v. 5.4.0.4
Date de création du fichier de résultats :	20/4/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

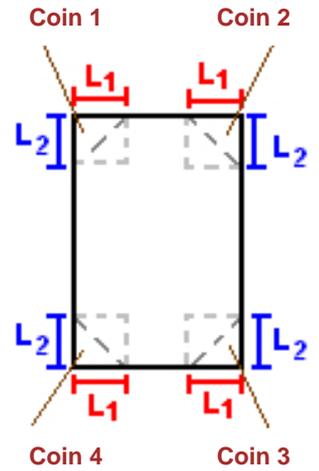
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		14,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		15,0		
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	



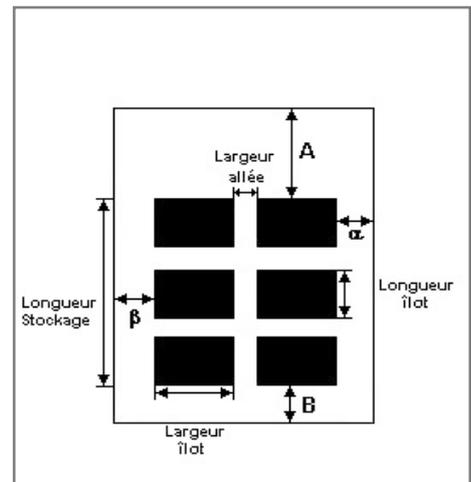
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

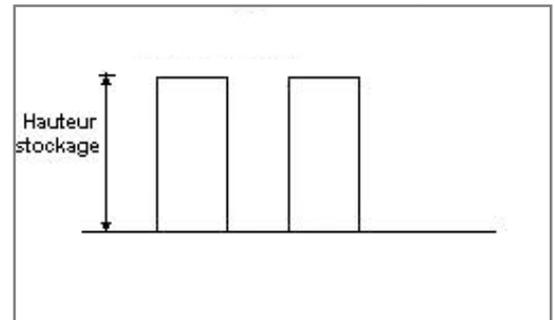
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,1 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	7,2 m
Longueur des îlots	14,0 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	2,5 m
Volume de la palette :	2,4 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 286,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
286,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

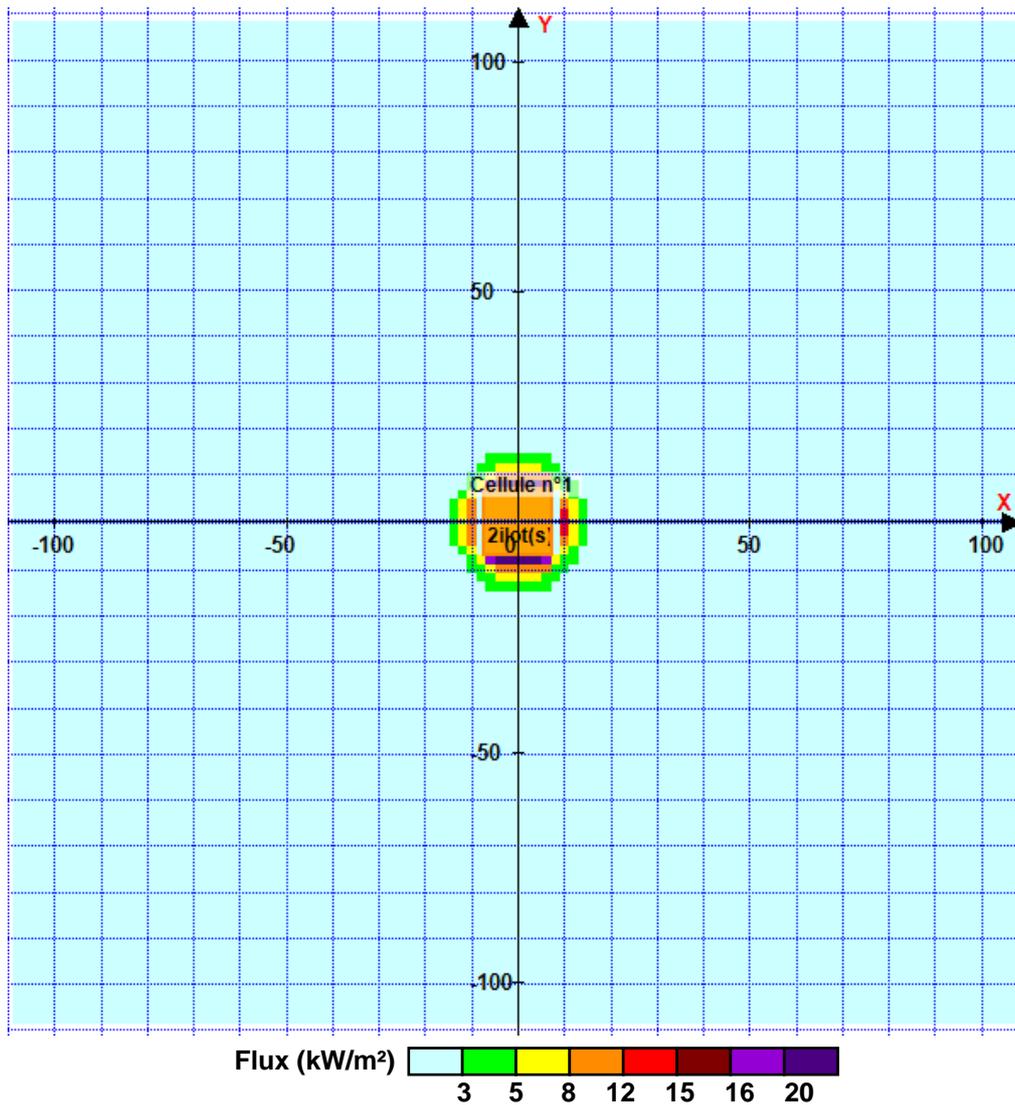
Durée de combustion de la palette :	71,6 min
Puissance dégagée par la palette :	1045,3 kW

II. RESULTATS :

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

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

Distance d'effets des flux maximum



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

ANNEXE 10 – RAPPORT DES FLUX THERMIQUES – STOCK G

Quantification des flux thermiques consécutifs
à la modélisation de scénarios d'incendie
du stock appelé G

FLUMILOG

Société CAP ECO Recycling
21 avenue du Cœur de l'Ouest
PUCEUL (44390)

DEKRA Industrial SAS
Pole QSSE Ouest
Activité Environnement Chartres
Pole ATLANTIS
2 avenue François Arago
CS 10038
28008 CHARTRES

Tél. 02 37 28 63 07
Fax 02 37 35 06 09

Affaire n° : 5348235A

Responsable de l'affaire

Mickael APPERT

Modifications et évolutions

Date	Indice	Modifications apportées
20/04/2021	A	Version initiale

Sommaire

1	CONTEXTE DE LA MISSION.....	3
2	PLAN DES INSTALLATIONS	3
3	PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG	7
	3.1 Méthodologie.....	7
	3.2 Limites du logiciel.....	8
4	SEUILS REGLEMENTAIRES	10
5	INCENDIE AU SEIN DE LA ZONE DE STOCKAGE EXTERIEUR G.....	11
	5.1 Scénario considéré.....	11
	5.2 Nature des stockages	11
	5.3 Géométrie de la zone de stockage.....	11
	5.4 Toiture et désenfumage.....	11
	5.5 Parois.....	11
	5.6 Organisation et nature des stockages.....	11
	5.7 Maquette	12
	5.8 Résultat.....	13
	5.9 Synthèse des résultats	15

Liste des figures

Figure 1 : situation géographique du site CAP ECO Recycling	3
Figure 2 : Vue du site CAP ECO Recycling et ses abords.....	4
Figure 3 : plan de masse du site CAP ECO Recycling	6
Figure 4 : Maquette de la zone de stockage G	12
Figure 5 : Zone de stockage G à l'extérieur du bâtiment _ Effets thermiques dus à l'incendie	13
Figure 6 : Représentation des flux thermiques issus de l'incendie de la zone de stockage A.....	14

Annexes

ANNEXE 1 : Note de calcul FLUMILOG incendie de la zone de stockage G en extérieur**Erreur ! Signet non défini.**

1 CONTEXTE DE LA MISSION

La société CAP ECO Recycling est un établissement spécialisé dans l'achat, la vente, et la collecte de déchets valorisables, plastiques, papiers.

L'entreprise, nouvellement installée sur la commune de Puceul (44), est classée sous le régime de l'enregistrement au titre de la rubrique 2714.

Le site industriel CAP ECO Recycling comprend plusieurs zones de stockage de plastiques :

- A, B et C à l'extérieur du bâtiment (stocks à broyer),
- D et E à l'extérieur du bâtiment (stocks big bag produits finis),
- F à l'extérieur du bâtiment (stock balles finies),
- G à l'extérieur du bâtiment (stock à préparer),
- H à l'intérieur du bâtiment (stock à broyer et stock négoce cases).

Afin d'évaluer les conséquences en cas d'incendie au droit de la zone de stockage G (stock à préparer), les flux thermiques ont été étudiés à partir de l'outil de calcul FLUMILOG parfaitement adapté pour ce type de stockage et reconnu par les pouvoirs publics.

2 PLAN DES INSTALLATIONS

Les figures suivantes permettent de localiser d'une part le site CAP ECO Recycling et d'autre part de visualiser son environnement immédiat.

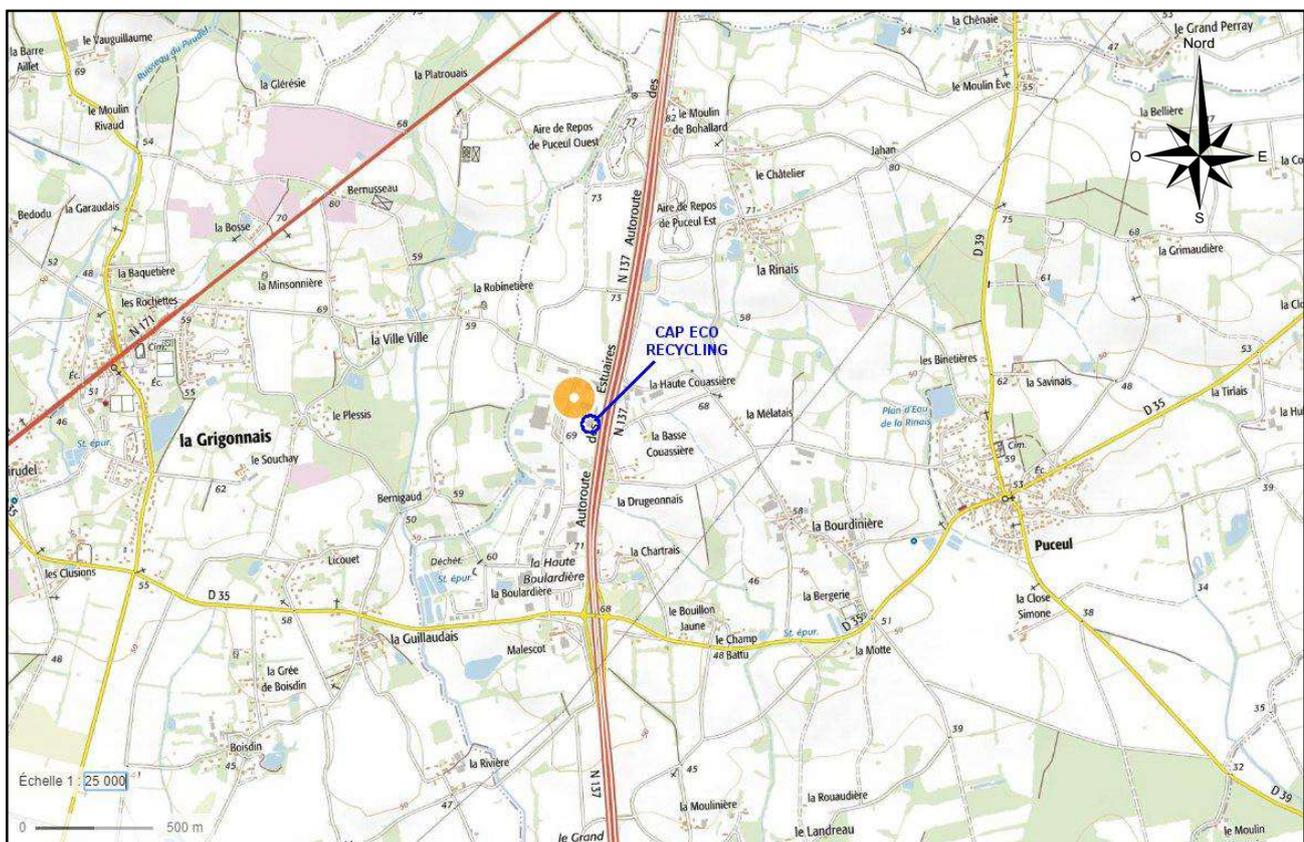
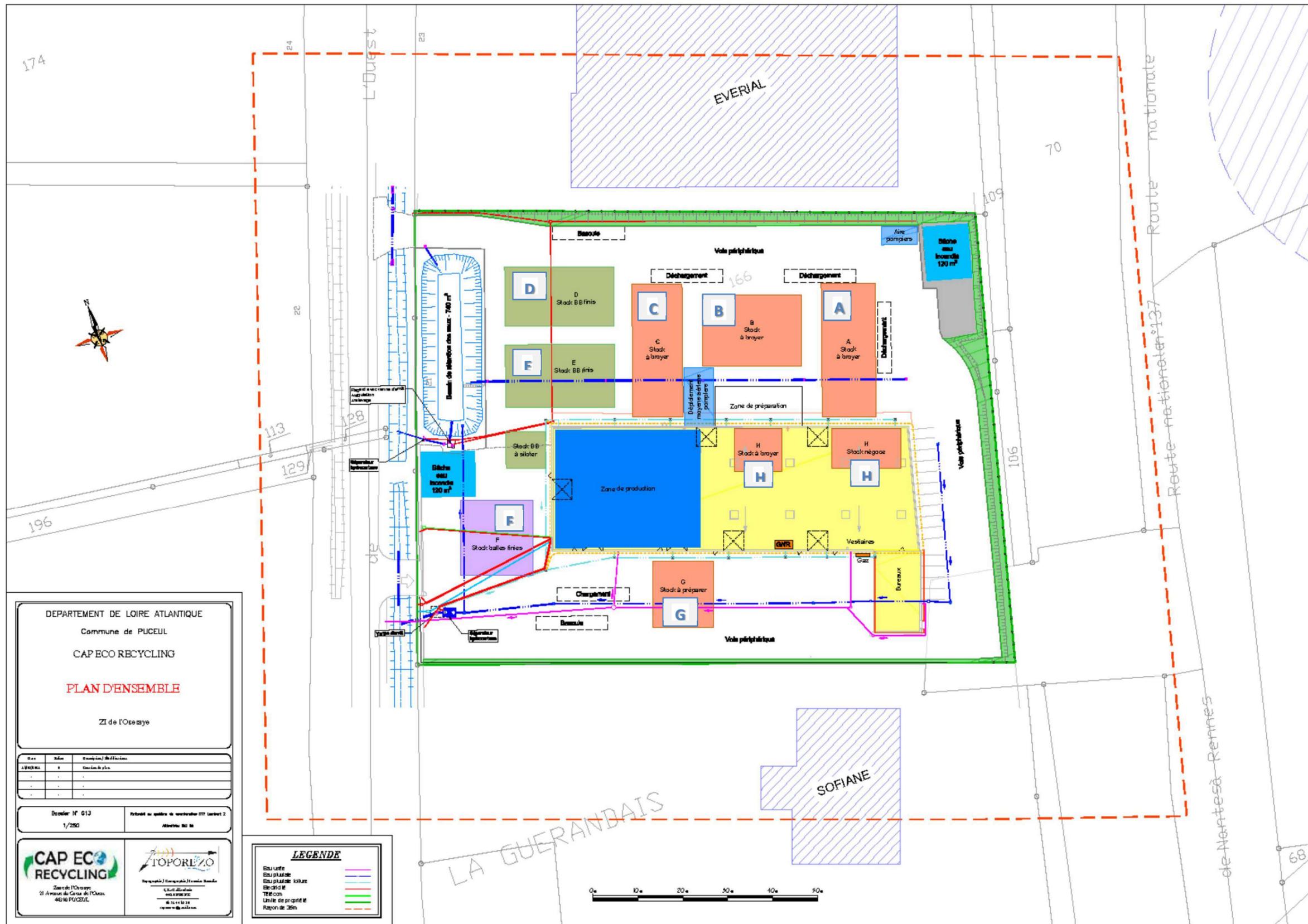


Figure 1 : situation géographique du site CAP ECO Recycling



DEPARTEMENT DE LOIRE ATLANTIQUE
Commune de PUCEUL
CAP ECO RECYCLING
PLAN D'ENSEMBLE
ZI de l'Océan

Date	Intitulé	Intervenant / Révisé

Dossier N° G13
1/250

Projet au régime de servitude III Loi n° 2
Article 61 II

CAP ECO RECYCLING
ZI de l'Océan
21 Avenue du Coq de l'Océan
44500 PUCEUL

TOPORÉZO
Ingénierie / Conception / Travaux
14 Rue de la République
44100 NANTES
02 51 42 12 34
toporezo.com

LEGENDE

Eau usée	—
Eau pluviale	—
Eau de pluie	—
TELECOM	—
Unité de propriété	—
Rayon de 35m	—

Figure 2 : Vue du site CAP ECO Recycling et ses abords

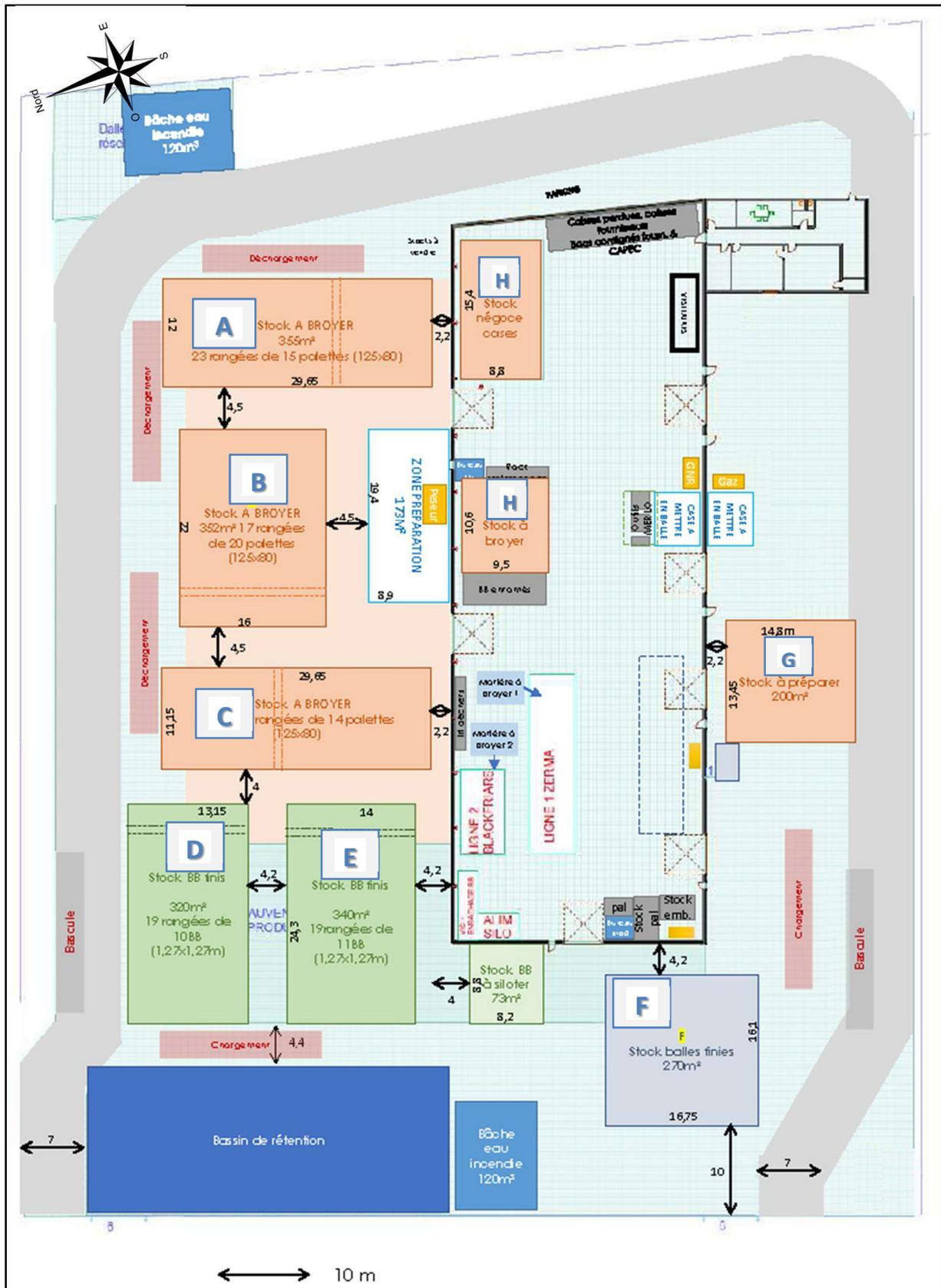


Figure 3 : plan de masse du site CAP ECO Recycling

3 PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG

3.1 Méthodologie

La quantification des flux thermiques de l'incendie des stockages de la société CAP ECO Recycling a été réalisée par l'emploi du code de calcul FLUMILOG version 5.54_WD.

La visualisation graphique est réalisée par l'interface graphique FLUMILOG version 5.4.0.4. (2020).

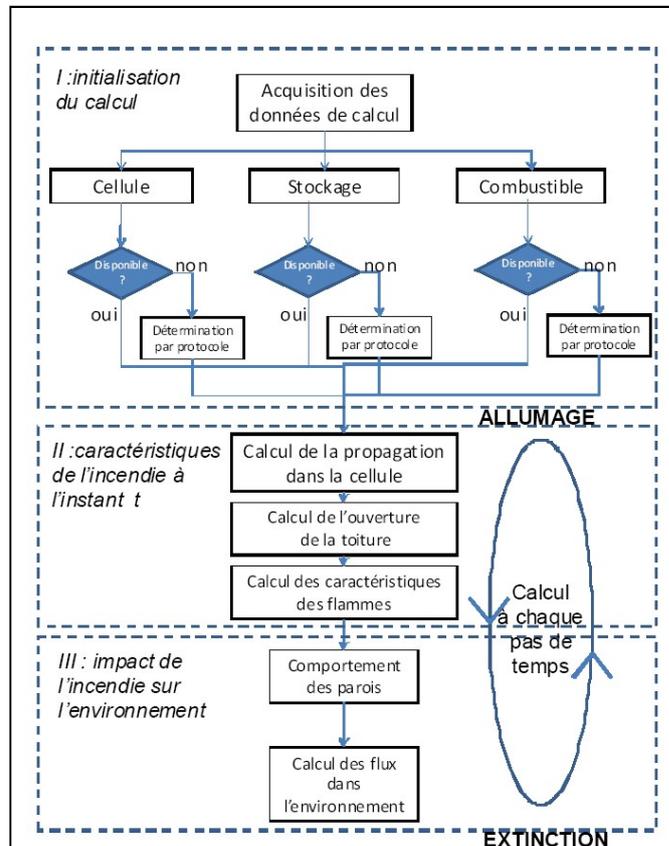
Associant des acteurs de la logistique, le programme permet la prise en compte de la cinétique de l'incendie à l'intérieur d'une cellule.

Cette approche, plus réaliste, est déterminée par l'évaluation à chaque instant de l'énergie dégagée par l'incendie. De cette dernière, sont déterminés à chaque instant la hauteur de la flamme et l'émission de cette dernière.

Les résultats transcrivent ensuite la distance maximale atteinte par les flux sur la durée de l'incendie.

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.

La méthodologie de calcul est la suivante :



3.2 Limites du logiciel

Les principales limitations intrinsèques à l'utilisation de l'outil FLUMILOG et impactant le choix des hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- **Nature des stockages :**

FLUMILOG référence 11 produits combustibles (bois, caoutchouc, carton, coton, palette bois PE, pneu, PS, PU, PVC et synthétique) et 4 produits incombustibles (acier, aluminium, verre et eau).

PE : Polyéthylène

PS : Polystyrène

PU : Polyuréthane

PVC : Polychlorure de vinyle

FLUMILOG nécessite également de caractériser une palette moyenne par cellule : l'utilisation de palettes de composition différente dans une même cellule n'est pas possible.

Cas de la palette type 1510 :

Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette.

La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium.

La puissance de combustion de la palette est de 1525 kW. La durée de combustion de la palette est prise forfaitairement égale à 45 min.

Cas de la palette type 1511 :

Pour la rubrique 1511, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette, 10 kg de carton, 50 kg d'eau, 10 kg de polyéthylène et 2 kg de polystyrène.

La masse restante varie aléatoirement entre de l'incombustible, du polyéthylène (supposé représenter les graisses par l'intermédiaire de sa chaleur de combustion et de sa vitesse de combustion) et du bois (supposé représenter les produits alimentaires secs).

La puissance de combustion de la palette est de 1300 kW. La durée de combustion de la palette est prise forfaitairement égale à 45 min.

- **Dimension et configuration des cellules :**

Dimensions cellules

FLUMILOG permet de modéliser l'incendie d'une cellule de dimensions maximales 200 m x 200 m.

Cas de multi-cellules

Deux cellules adjacentes au maximum (soit 3 cellules au total) peuvent être définies pour étudier la propagation de l'incendie à celles-ci.

Le code de calcul FLUMILOG ne pouvant prendre en compte plus de trois cellules à la fois, il est possible de modéliser un scénario multi cellules en rassemblant plusieurs cellules en une seule. Cette manipulation doit être effectuée avec précaution, en particulier au regard des stockages présents dans chaque cellule : il faudra considérer le stockage générant les distances d'effet les plus importantes lorsque plusieurs cellules sont rassemblées en une seule.

Géométrie complexe

La prise en compte d'un décroché d'angle d'une cellule est possible dans la mesure où celui-ci représente moins de 1/3 de la longueur des façades concernées.

- **Mode de stockage :**

FLUMILOG permet de considérer soit un stockage en masse, soit un stockage en racks (un stockage mixte n'est pas possible dans une même cellule).

Pour un stockage en racks, le nombre de racks simples est limité à 2 et ces racks sont placés aux extrémités du stockage. Les autres racks considérés doivent être des racks doubles. La largeur des allées entre racks est au minimum de 0,5 m.

Pour un stockage en masse, le nombre minimal d'ilots à considérer est de 2. La largeur des allées entre ilots est au minimum de 0,5 m.

- **Diversité des zones de stockage dans une seule cellule :**

Une paroi de type « REI 1 » pourra être introduite afin de distinguer des zones de stockages distinctes du point de vue des combustibles solides stockés, du sens de stockage, du mode de stockage.

Ainsi, en introduisant plusieurs cellules adjacentes séparées par une paroi fictive REI 1, il devient possible de simuler l'incendie d'une cellule unique au stockage complexe de combustibles solides.

- **Sprinklage :**

FLUMILOG ne permet pas de prendre en compte le sprinklage des locaux.

4 SEUILS REGLEMENTAIRES

Le tableau ci-dessous indique les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques relatifs 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 (annexe 2 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

Effet thermique	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »	
5 kW/m ²	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	Seuil des destructions des vitres significatives
8 kW/m ²	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²		Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant aux 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

Les seuils maximaux retenus en limite de propriété dans le cadre de la maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques sont de :

- 3 kW/m²
- 5 kW/m²
- 8 kW/m²
- 16 kW/m²
- 20 kW/m²

La cible considérée est l'homme, à savoir une hauteur de 1,8 m.

5 INCENDIE AU SEIN DE LA ZONE DE STOCKAGE EXTERIEUR G

5.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie au sein de la zone de stockage G à l'extérieur du bâtiment pour le stockage des plastiques à préparer.

5.2 Nature des stockages

- Plastiques divers (PE, PP)
- Volume de stockage max : 500 m³ théorique
- Quantité stockée : **60 t** (information issue de l'exploitant)

5.3 Géométrie de la zone de stockage

Les caractéristiques géométriques de la zone à modéliser sont les suivantes :

- Longueur zone : 15 m
- Largeur zone : 14 m
- Soit une surface de zone de 210 m²
- Hauteur de stockage : 2,5 m
- Soit un volume de stockage de 525 m³

5.4 Toiture et désenfumage

Aucun paramètre de résistance au feu de la toiture et de désenfumage n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

5.5 Parois

Aucun paramètre lié aux parois n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

5.6 Organisation et nature des stockages

Pour les besoins de l'outil Flumilog, on considère que les stockages de ces matières plastiques à préparer sont réalisés **en masse (2 ilots minimum et largeur allée de 0,5 m)** selon la configuration suivante :

- nombre d'ilots : 2
- longueur ilot = 14 m ; largeur ilot = 7,2 m
- Hauteur maximale de stockage : 2,5 m
- Largeur allées entre ilots : 0,5 m
- Volume de stockage : 504 m³ (obtenu par le calcul selon les dimensions ci-dessus)

Soit un volume de stockage calculé **correspondant globalement au volume réel estimé dans la zone.**

Compte tenu de la nature des produits stockés (divers plastiques), la **palette par composition massique** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Calcul du nombre de palettes fictives à partir du volume de stockage déterminé par FLUMILOG et du volume occupé par une palette :

Le volume d'une palette étant de 2,40 m³ (L = 1,2 m ; l = 0,8 m ; H = 2,5 m), il y a un total de **210 palettes** compte tenu du volume de stockage calculé ci-avant (504 m³).

Détermination de la composition massique d'une palette fictive :

Remarque importante : Il n'est pas possible de prendre en compte le plastique PP non référencé dans la base de données FLUMILOG. Seuls les plastiques PE et PS sont pris en compte.

Afin de répartir au mieux les quantités de plastique divers présentes dans le stockage (PE, PP), il a été retenu la solution suivante :

- le PP a été assimilé à du PE.

Rappelons que la quantité stockée de plastiques divers à broyer atteint **60 t** en zone G.

Pour un total de **210 palettes**, la composition massique d'une palette moyenne est la suivante :

- 286 kg de polyéthylène (PE).

5.7 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

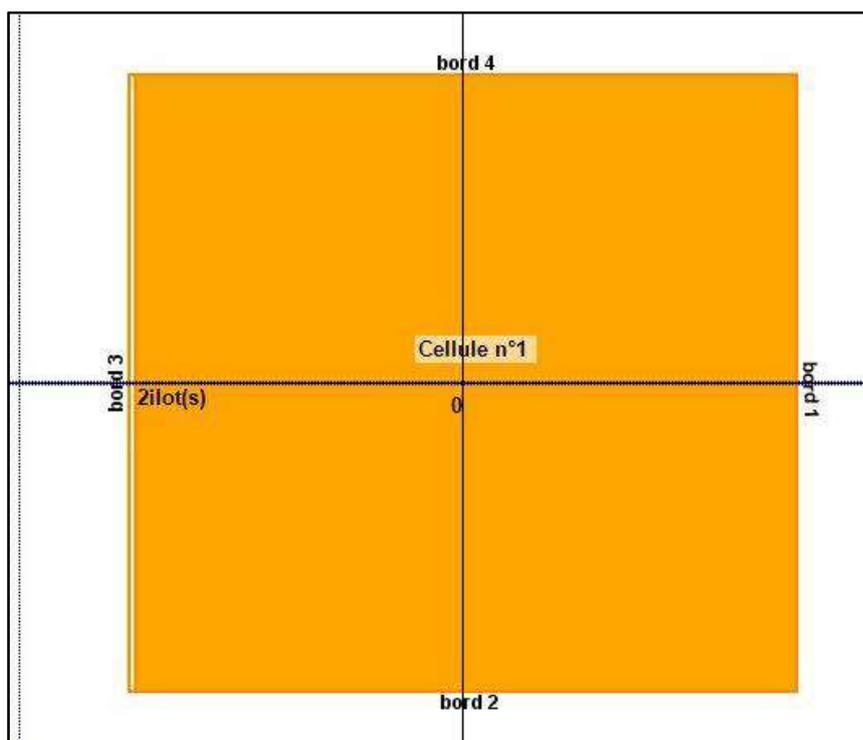


Figure 4 : Maquette de la zone de stockage G

5.8 Résultat

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 1*).

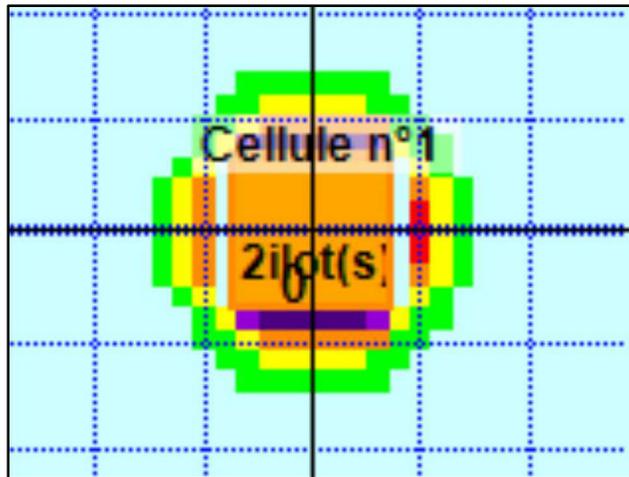


Figure 5 : Zone de stockage G à l'extérieur du bâtiment _ Effets thermiques dus à l'incendie

Légende



Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- le flux maximal atteint en cas d'incendie est de **21 kW/m²**,
- la durée de l'incendie est évaluée à **90 min**.

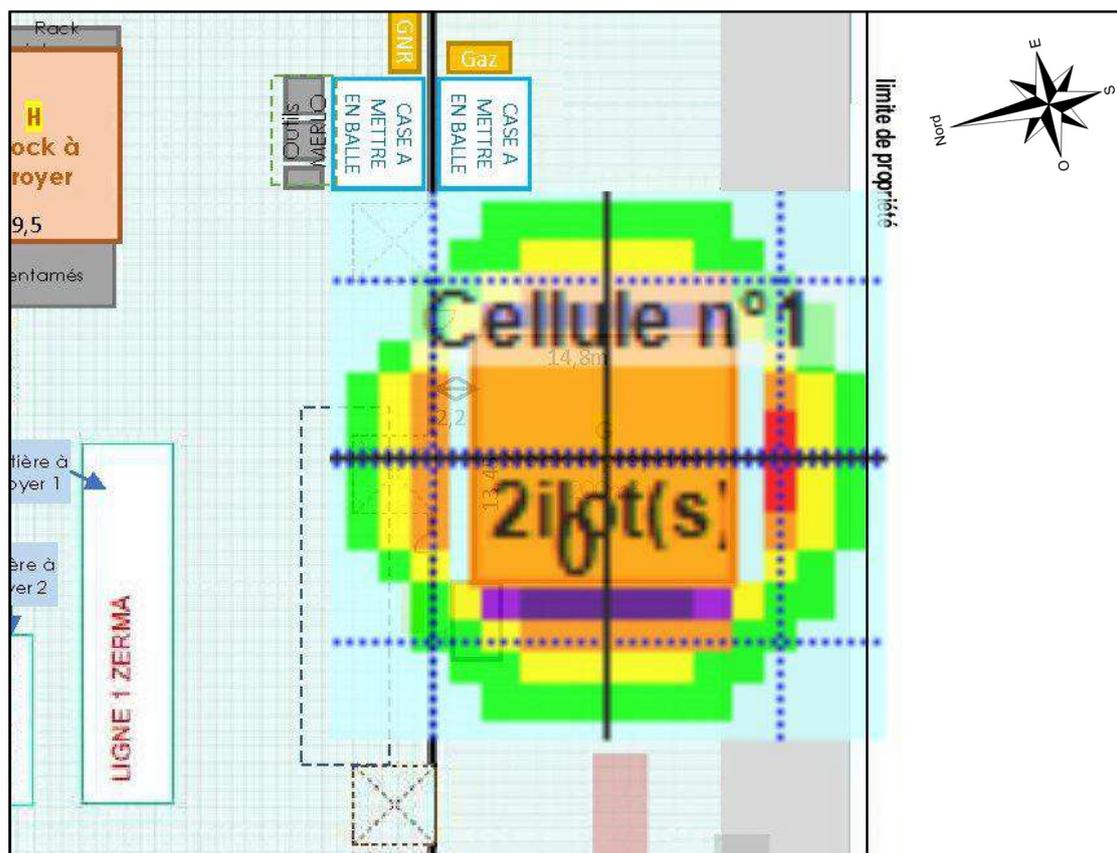


Figure 6 : Représentation des flux thermiques issus de l'incendie de la zone de stockage A à l'extérieur du bâtiment

Légende



Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- tous les flux thermiques réglementaires émis de 3 kW/m², 5 kW/m², 8 kW/m², 16 kW/m² et 20 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site quelle que soit la direction ;
- le flux thermique de 8 kW/m², correspondant au seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures, n'atteint pas d'autres zones de stockage extérieures (pas de risque de propagation de l'incendie) mais impacte la façade du bâtiment.

5.9 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les bords de la zone de stockage G sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les bords de la zone de stockage G			
	Sud (bord 1)	Ouest (bord 2)	Nord (bord 3)	Est (bord 4)
3 kW/m ²	7 m	7 m	7 m	7 m
5 kW/m ²	5 m	5 m	5 m	5 m
8 kW/m ²	3 m	3 m	3 m	3 m
16 kW/m ²	Non atteint	2 m	Non atteint	2 m
20 kW/m ²	Non atteint	2 m	Non atteint	2 m

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling			
	Sud	Ouest	Nord	Est
3 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
5 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
8 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
16 kW/m ²	Non atteint	Pas de dépassement	Non atteint	Pas de dépassement
20 kW/m ²	Non atteint	Pas de dépassement	Non atteint	Pas de dépassement

ANNEXE 1 : Note de calcul FLUMILOG incendie de la zone de stockage G en extérieur

ANNEXE 11 – RAPPORT FLUMILOG POUR UN INCENDIE GENERALISE

Quantification des flux thermiques consécutifs à la modélisation de scénarios d'incendie

FLUMILOG

Société CAP ECO Recycling
21 avenue du Cœur de l'Ouest
PUCEUL (44390)

DEKRA Industrial SAS
Pole QSSE Ouest
Activité Environnement Chartres
Pole ATLANTIS
2 avenue François Arago
CS 10038
28008 CHARTRES

Tél. 02 37 28 63 07
Fax 02 37 35 06 09

Affaire n° : 53076448

Responsable de l'affaire
Mickael APPERT

Modifications et évolutions

<i>Date</i>	<i>Indice</i>	<i>Modifications apportées</i>
22/06/2021	A	Version initiale

Sommaire

1	CONTEXTE DE LA MISSION.....	3
2	PLAN DES INSTALLATIONS	3
3	PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG	6
3.1	Methodologie.....	6
3.2	Limites du logiciel.....	7
4	SEUILS REGLEMENTAIRES	9
5	INCENDIE AU SEIN DES ZONES DE STOCKAGE EXTERIEUR A, B, C, D ET E.....	10
5.1	Scénario considéré.....	10
5.2	Nature des stockages	10
5.3	Géométrie de la zone de stockage.....	10
5.4	Toiture et désenfumage.....	10
5.5	Parois.....	10
5.6	Organisation et nature des stockages.....	11
5.7	Maquette	13
5.8	Résultat.....	14
5.9	Synthèse des résultats	17

Liste des figures

Figure 1	: Situation géographique du site CAP ECO Recycling.....	4
Figure 2	: Plan de masse du site CAP ECO Recycling.....	5
Figure 3	: Maquette des zones de stockage A, B, C, D et E.....	13
Figure 4	: Zones de stockage A, B, C, D et E à l'extérieur du bâtiment _ Effets thermiques dus à l'incendie.....	14
Figure 5	: Représentation des flux thermiques issus de l'incendie de la zone de stockage A.....	15

Annexes

ANNEXE 1	: Note de calcul FLUMILOG incendie des zones de stockage A, B, C, D et E en extérieur, avec déport latéral à droite
ANNEXE 2	: Note de calcul FLUMILOG incendie des zones de stockage A, B, C, D et E en extérieur, avec déport latéral à gauche

1 CONTEXTE DE LA MISSION

La société CAP ECO Recycling est un établissement spécialisé dans l'achat, la vente, et la collecte de déchets valorisables, plastiques.

L'entreprise, nouvellement installée sur la commune de Puceul (44), est classée sous le régime de l'enregistrement au titre de la rubrique 2714.

Le site industriel CAP ECO Recycling comprend plusieurs zones de stockage de plastiques :

- A, B et C à l'extérieur du bâtiment (stocks à broyer),
- D et E à l'extérieur du bâtiment (stocks big bag produits finis),
- F à l'extérieur du bâtiment (stock balles finies),
- G à l'extérieur du bâtiment (stock à préparer),
- H à l'intérieur du bâtiment (stock à broyer et stock négoce cases).

Le dossier d'enregistrement comporte diverses modélisations.

Avec le retour d'expérience lié à l'incendie de Lubrizol, et même si les stockages A à E sont séparés afin que les flux thermiques de 8 kW/m² ne touchent pas les stocks voisins, la probabilité de propagation d'un incendie, liée à un potentiel écoulement de plastique fondu entre les stocks A à E est à retenir.

A ce titre, afin d'évaluer les conséquences en cas d'incendie généralisé au droit des zones de stockage A, B, C, D et E, les flux thermiques ont été étudiés à partir de l'outil de calcul FLUMILOG parfaitement adapté pour ce type de stockage et reconnu par les pouvoirs publics.

2 PLAN DES INSTALLATIONS

Les figures suivantes permettent de localiser d'une part le site CAP ECO Recycling et d'autre part de visualiser son environnement immédiat.

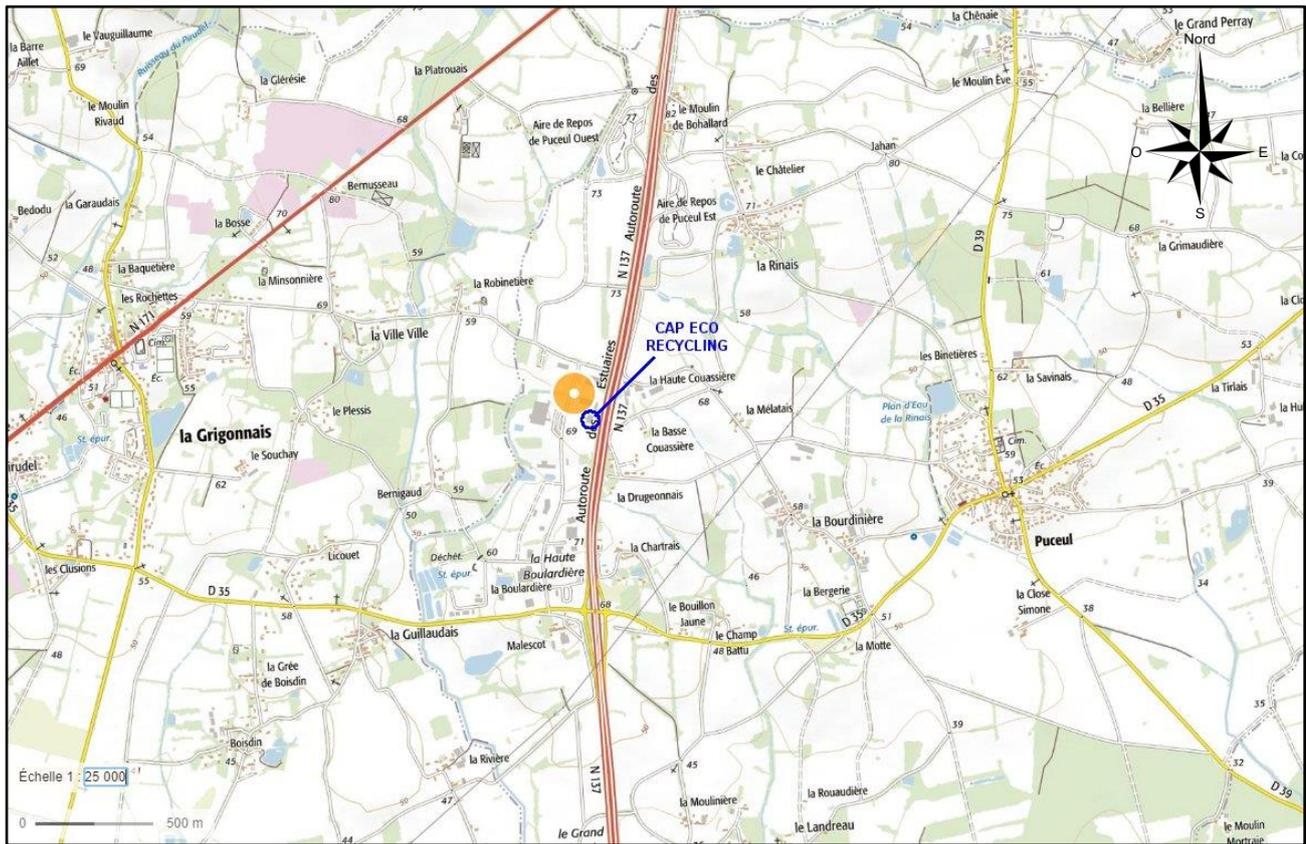


Figure 1 : Situation géographique du site CAP ECO Recycling

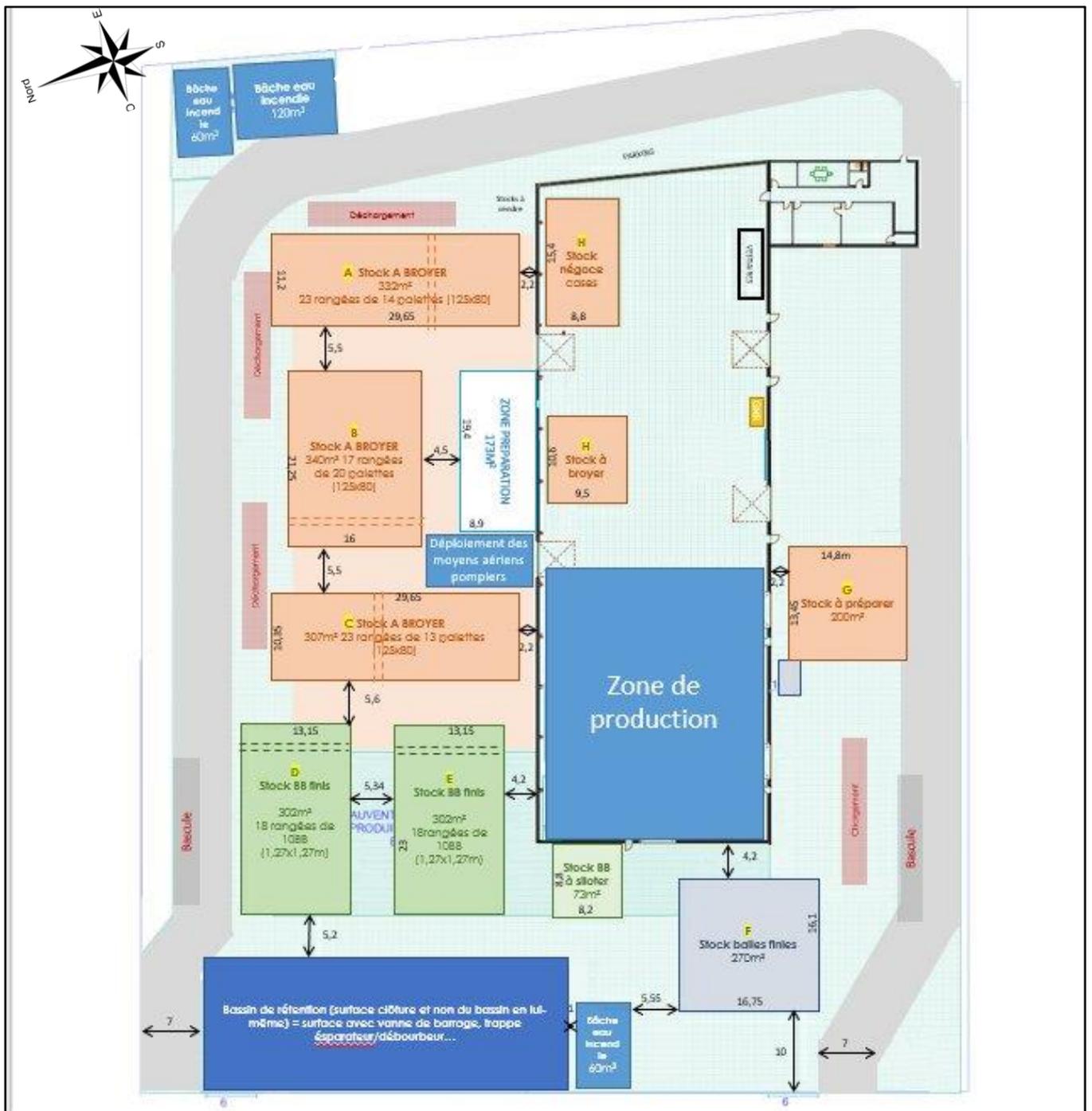


Figure 2 : Plan de masse du site CAP ECO Recycling

A noter que ce plan d'implantation diffère de ceux mis dans les modélisations précédentes, l'exploitant ayant éloigné les stocks les uns des autres afin de prendre une marge de sécurité supplémentaire.

3 PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG

3.1 Méthodologie

La quantification des flux thermiques de l'incendie des stockages de la société CAP ECO Recycling a été réalisée par l'emploi du code de calcul FLUMILOG version 5.55_WD.

La visualisation graphique est réalisée par l'interface graphique FLUMILOG version 5.4.0.4. (2020).

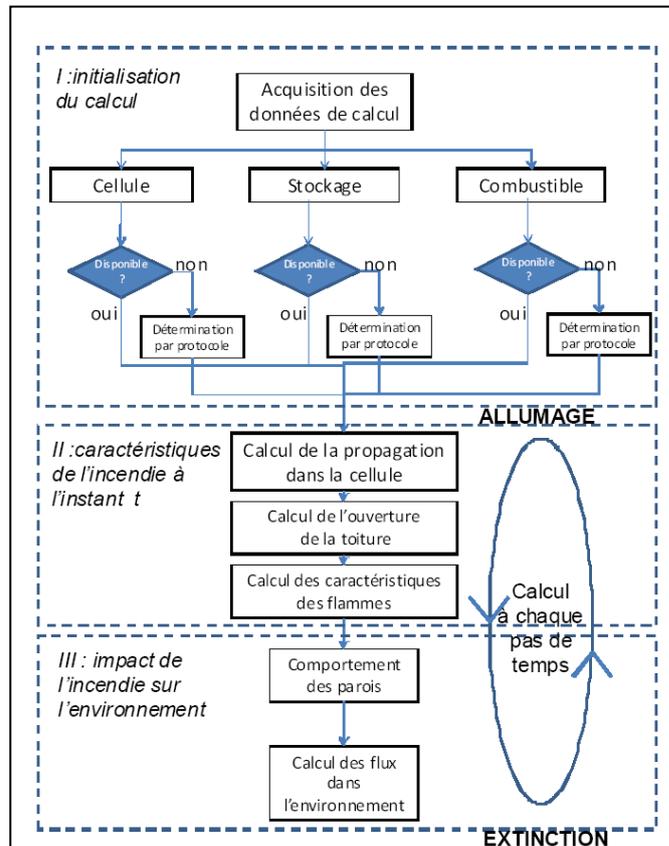
Associant des acteurs de la logistique, le programme permet la prise en compte de la cinétique de l'incendie à l'intérieur d'une cellule.

Cette approche, plus réaliste, est déterminée par l'évaluation à chaque instant de l'énergie dégagée par l'incendie. De cette dernière, sont déterminés à chaque instant la hauteur de la flamme et l'émission de cette dernière.

Les résultats transcrivent ensuite la distance maximale atteinte par les flux sur la durée de l'incendie.

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.

La méthodologie de calcul est la suivante :



3.2 Limites du logiciel

Les principales limitations intrinsèques à l'utilisation de l'outil FLUMILOG et impactant le choix des hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- **Nature des stockages :**

FLUMILOG référence 11 produits combustibles (bois, caoutchouc, carton, coton, palette bois PE, pneu, PS, PU, PVC et synthétique) et 4 produits incombustibles (acier, aluminium, verre et eau).

PE : Polyéthylène

PS : Polystyrène

PU : Polyuréthane

PVC : Polychlorure de vinyle

FLUMILOG nécessite également de caractériser une palette moyenne par cellule : l'utilisation de palettes de composition différente dans une même cellule n'est pas possible.

Cas de la palette type 1510 :

Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette.

La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium.

La puissance de combustion de la palette est de 1525 kW. La durée de combustion de la palette est prise forfaitairement égale à 45 min.

Cas de la palette type 1511 :

Pour la rubrique 1511, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette, 10 kg de carton, 50 kg d'eau, 10 kg de polyéthylène et 2 kg de polystyrène.

La masse restante varie aléatoirement entre de l'incombustible, du polyéthylène (supposé représenter les graisses par l'intermédiaire de sa chaleur de combustion et de sa vitesse de combustion) et du bois (supposé représenter les produits alimentaires secs).

La puissance de combustion de la palette est de 1300 kW. La durée de combustion de la palette est prise forfaitairement égale à 45 min.

- **Dimension et configuration des cellules :**

Dimensions cellules

FLUMILOG permet de modéliser l'incendie d'une cellule de dimensions maximales 200 m x 200 m.

Cas de multi-cellules

Deux cellules adjacentes au maximum (soit 3 cellules au total) peuvent être définies pour étudier la propagation de l'incendie à celles-ci.

Le code de calcul FLUMILOG ne pouvant prendre en compte plus de trois cellules à la fois, il est possible de modéliser un scénario multi cellules en rassemblant plusieurs cellules en une seule. Cette manipulation doit être effectuée avec précaution, en particulier au regard des stockages présents dans chaque cellule : il faudra considérer le stockage générant les distances d'effet les plus importantes lorsque plusieurs cellules sont rassemblées en une seule.

Géométrie complexe

La prise en compte d'un décroché d'angle d'une cellule est possible dans la mesure où celui-ci représente moins de 1/3 de la longueur des façades concernées.

- **Mode de stockage :**

FLUMILOG permet de considérer soit un stockage en masse, soit un stockage en racks (un stockage mixte n'est pas possible dans une même cellule).

Pour un stockage en racks, le nombre de racks simples est limité à 2 et ces racks sont placés aux extrémités du stockage. Les autres racks considérés doivent être des racks doubles. La largeur des allées entre racks est au minimum de 0,5 m.

Pour un stockage en masse, le nombre minimal d'ilots à considérer est de 2. La largeur des allées entre ilots est au minimum de 0,5 m.

- **Diversité des zones de stockage dans une seule cellule :**

Une paroi de type « REI 1 » pourra être introduite afin de distinguer des zones de stockages distinctes du point de vue des combustibles solides stockés, du sens de stockage, du mode de stockage.

Ainsi, en introduisant plusieurs cellules adjacentes séparées par une paroi fictive REI 1, il devient possible de simuler l'incendie d'une cellule unique au stockage complexe de combustibles solides.

- **Sprinklage :**

FLUMILOG ne permet pas de prendre en compte le sprinklage des locaux.

4 SEUILS REGLEMENTAIRES

Le tableau ci-dessous indique les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques relatifs 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 (annexe 2 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

Effet thermique	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »	
5 kW/m ²	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	Seuil des destructions des vitres significatives
8 kW/m ²	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²		Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant aux 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

Les seuils maximaux retenus en limite de propriété dans le cadre de la maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques sont de :

- 3 kW/m²
- 5 kW/m²
- 8 kW/m²
- 16 kW/m²
- 20 kW/m²

La cible considérée est l'homme, à savoir une hauteur de 1,8 m.

5 INCENDIE AU SEIN DES ZONES DE STOCKAGE EXTERIEUR A, B, C, D ET E

5.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie au sein des zones de stockage A, B, C, D et E à l'extérieur du bâtiment pour le stockage des plastiques à broyer et des big-bags de produits finis.

5.2 Nature des stockages

Le tableau ci-dessous indique les caractéristiques des stockages à modéliser :

Zone de stockage	Nature du stockage	Quantité stockée	Volume stocké
A	70 % PE et 30 % PS	80 t	830 m ³
B	100 % PE	80 t	850 m ³
C		80 t	767 m ³
D	100 % PE	100 t	756 m ³
E		100 t	756 m ³
Total		440 t	3 959 m³

5.3 Géométrie de la zone de stockage

Dans le cadre d'un stockage à l'air libre, une seule cellule peut être configurée dans l'outil Flumilog comprenant l'ensemble des stocks A, B, C, D et E.

En tenant compte de leurs dimensions, les caractéristiques géométriques de l'unique cellule à modéliser sont considérées comme étant les suivantes :

- Longueur cellule : 82,4 m (cela correspond à $11,2 + 5,5 + 21,25 + 5,5 + 10,35 + 5,6 + 23$)
- Largeur cellule : 30 m (cela correspond à la largeur du stock A) ;
- Soit une surface de cellule de 2 472 m².

5.4 Toiture et désenfumage

Aucun paramètre de résistance au feu de la toiture et de désenfumage n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

5.5 Parois

Aucun paramètre lié aux parois n'est à renseigner car il s'agit d'un stockage à l'air libre.

5.6 Organisation et nature des stockages

Pour les besoins de l'outil FLUMILOG, on considère que les stockages de ces matières plastiques sont réalisés **en masse (2 ilots minimum et largeur allée de 0,5 m)**.

En tenant compte de la répartition des stocks A, B, C, D et E, 4 ilots ont été créés dont les dimensions sont les suivantes :

- largeur ilot = 25,4 m, ce qui correspond à la largeur de la zone en feu (on considère alors que la zone en feu est située à une distance α de 4,6 m (Cf. page 3 de la note de calcul Flumilog).
- longueur ilot = 16,45 m soit une longueur totale de la zone en feu de 82,3 m ($4 \times 16,45$) + ($3 \times 5,5$) = 82,3 m (5,5 étant la largeur des allées) ;
- hauteur maximale de stockage : 2,5 m.

La largeur de chaque ilot correspond à une distance moyenne calculée à partir de la somme des largeurs des stocks A, B, C, D et E [$(29,65 + 16 + 29,65 + 13,15 + 13,15) / 4 = 101,6 / 4 = 25,4$ m].

La longueur de chaque ilot correspond à une distance moyenne calculée à partir de la somme des longueurs des stocks A, B, C, D et E [$(11,2 + 21,25 + 10,35 + 23) / 4 = 65,8 / 4 = 16,45$ m].

La largeur des allées entre les ilots est équivalente à 5,5 m correspondant à la largeur réelle entre les stocks A et B, B et C puis C et D/E.

Le volume de stockage atteint 4 178 m³ (obtenu par le calcul selon les dimensions ci-dessus) soit un volume de stockage calculé **supérieur au volume de stockage réel estimé dans la cellule**.

Rappelons que la largeur de la zone modélisée (= 25,4 m) a été calculée sur la base d'une largeur moyenne de l'ensemble des stocks A, B, C D et E, cette largeur étant :

- inférieure à la largeur réelle de la zone A et de la zone C qui est de 29,65 m ;
- inférieure à la largeur réelle des zones D + E qui est de 26,3 m (13,15 + 13,15) ;
- supérieure à la largeur réelle de la zone B qui est de 16 m.

Le volume de stockage calculé pour cette modélisation atteint 4 178 m³ alors que le volume réel stocké est de 3 959 m³, cette configuration est par conséquent majorante par rapport à la réalité.

A noter qu'il a été fait le choix de fixer un déport latéral α distant de 4,6 m entre les ilots et la cellule du côté de l'atelier (déport latéral $\alpha = 0$ m côté limite de propriété). Ce choix permet d'étudier en premier lieu les effets thermiques en direction des limites de propriété du site.

Compte tenu de la nature des produits stockés (divers plastiques), la **palette par composition massique** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Calcul du nombre de palettes fictives à partir du volume de stockage déterminé par FLUMILOG et du volume occupé par une palette :

Le volume théorique retenu dans Flumilog d'une palette étant de 2,40 m³ (L = 1,2 m ; l = 0,8 m ; H = 2,5 m), il y a un total de **1 741 palettes** compte tenu du volume de stockage calculé ci-avant (4 178 m³).

Détermination de la composition massique d'une palette fictive :

Rappelons que la quantité de plastiques stockés en A, B, C, D et E atteint au total **440 t**.

Pour un total de **1 741 palettes**, la composition massique d'une palette moyenne est la suivante :

- 253 kg de polyéthylène (PE).

L'outil Flumilog n'a pas la possibilité de prendre en compte tous les types de plastiques présents sur le site, uniquement le PE (polyéthylène) et le PS (polystyrène). De plus, dans une modélisation à l'air libre, les îlots doivent impérativement être de même composition.

Aussi, nous avons retenu le PE et non le PS car :

- il est majoritairement présent, comme vu en début de rapport ;
- il a un pouvoir calorifique majorant par rapport au PS selon le document INRS ND2097-174-99.

TABLEAU IV	
POUVOIR CALORIFIQUE	
DE QUELQUES MATIÈRES PLASTIQUES	
Calorific energy of a selection of plastics	
Matières plastiques	Pouvoir calorifique supérieur (kJ/kg)
Polychlorure de vinyle (PVC)	15000 à 21700
Polyuréthanes (PUR)	23900 à 31000
Polyamides (PA)	19300 à 37700
Polystyrène (PS)	31700 à 41200
Polyéthylène (PE)	33900 à 46000

Extrait du document INRS ND 2097-174-99

5.7 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

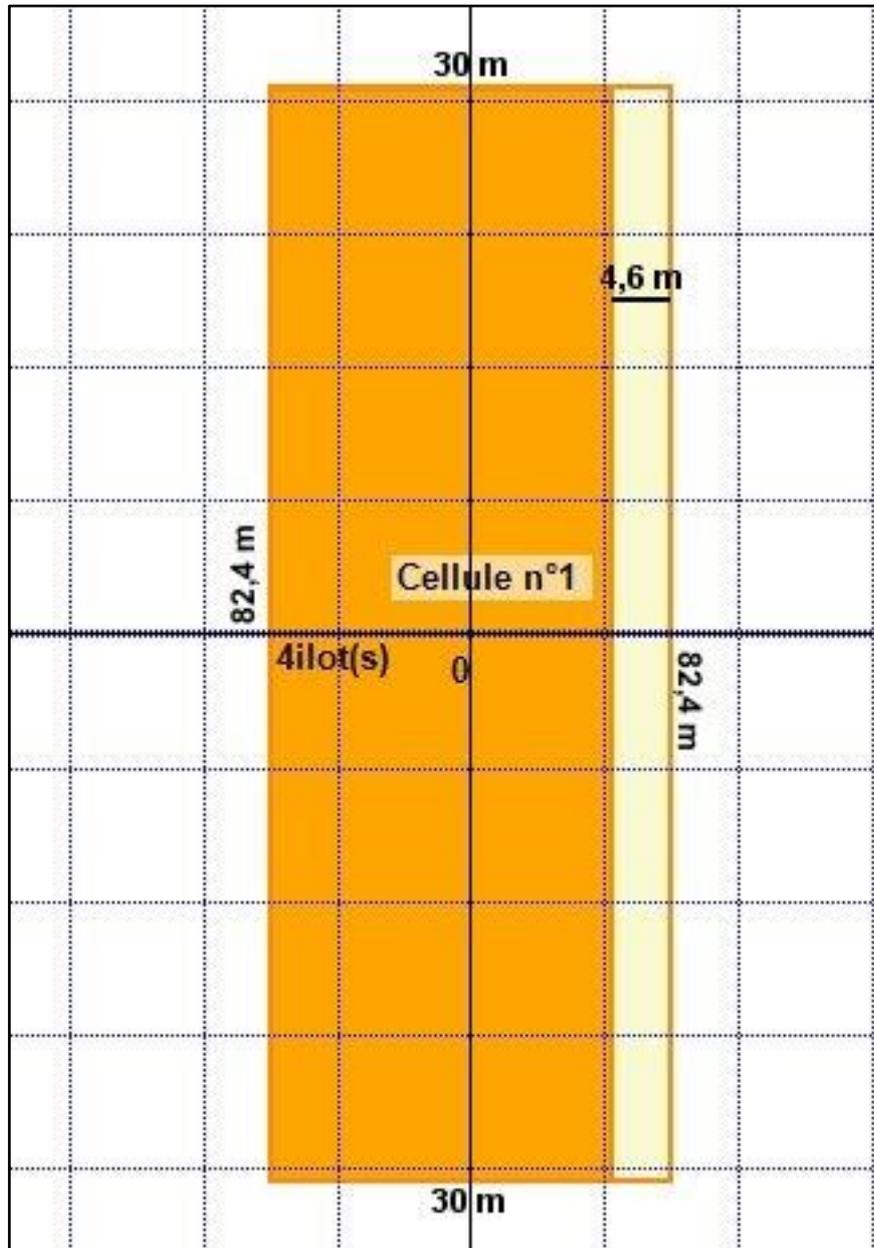


Figure 3 : Maquette des zones de stockage A, B, C, D et E

5.8 Résultat

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 1*).

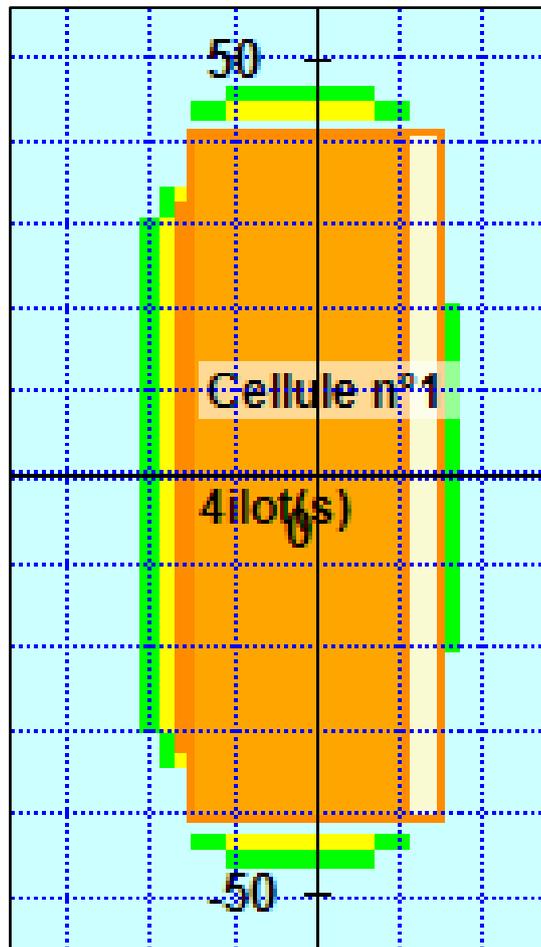


Figure 4 : Zones de stockage A, B, C, D et E à l'extérieur du bâtiment _ Effets thermiques dus à l'incendie

Légende



Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- le flux maximal atteint en cas d'incendie est de **10 kW/m²**,
- la durée de l'incendie est évaluée à **116 min**.

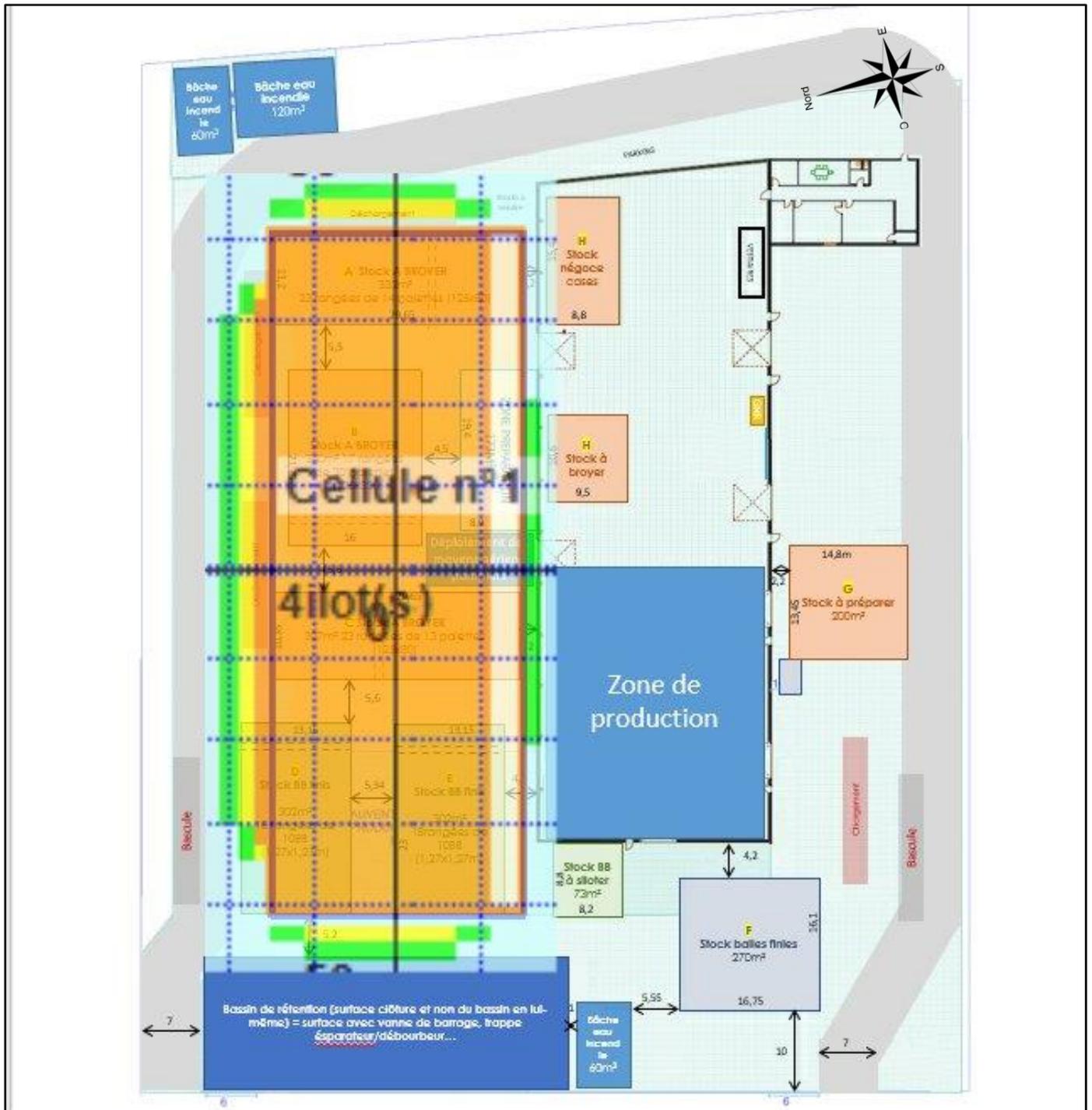
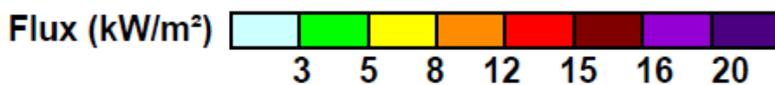


Figure 5 : Représentation des flux thermiques issus de l'incendie de la zone de stockage A à l'extérieur du bâtiment

Légende



Les résultats de cette modélisation incendie indiquent que :

- tous les flux thermiques réglementaires émis de 3 kW/m², 5 kW/m² et 8 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site quelle que soit la direction ;
- les flux de 16 kW/m² et 20 kW/m² ne sont pas atteints ;
- le flux thermique de 8 kW/m², correspondant au seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures, n'atteint pas d'autres zones de stockage extérieures (pas de risque de propagation de l'incendie) ;
- la façade du bâtiment est seulement atteinte par le flux thermique de 3 kW/m² émis côté Sud.

5.9 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les bords de l'ensemble de la zone de stockage sont les suivantes :

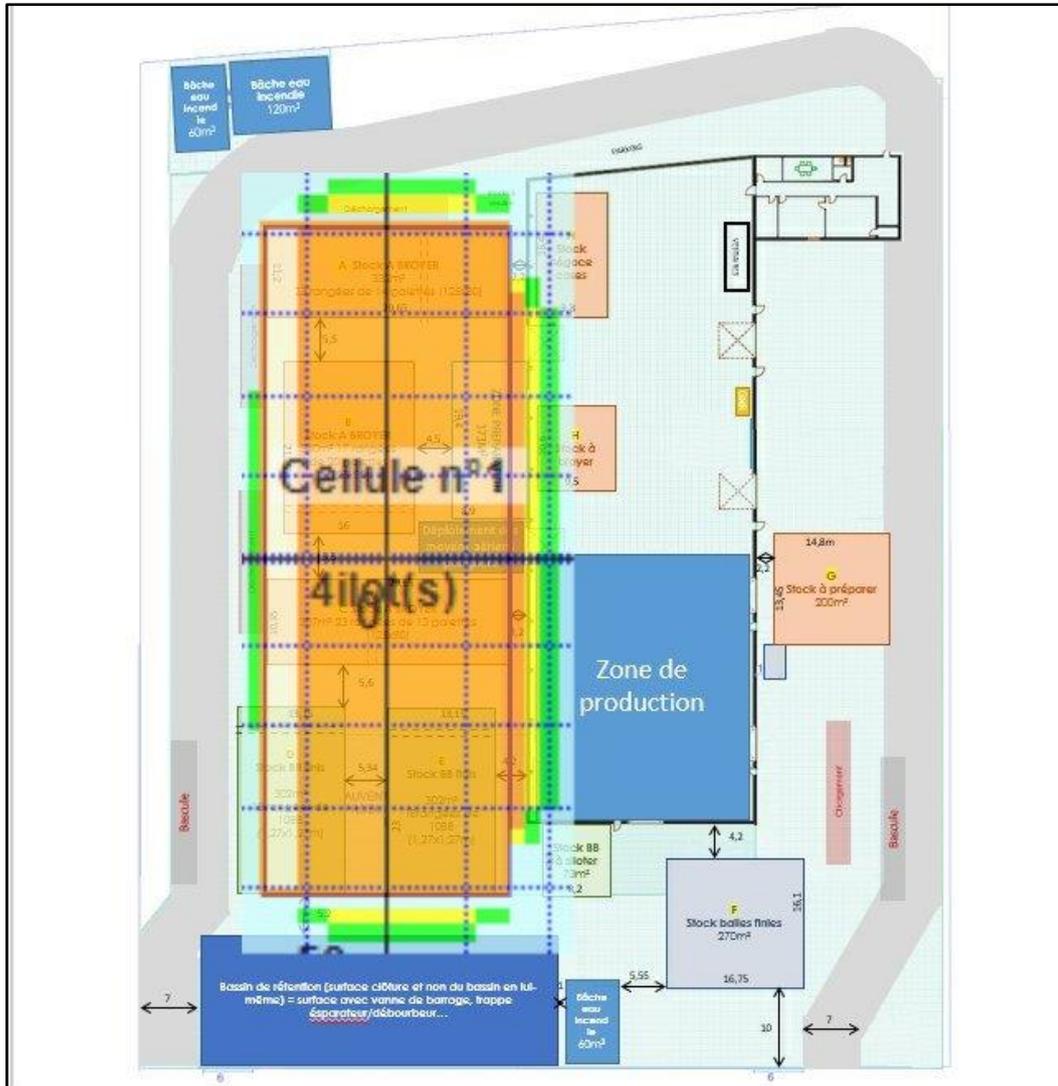
Seuil thermique	Distances atteintes depuis les bords de l'ensemble de la zone de stockage			
	Sud (bord 1)	Ouest (bord 2)	Nord (bord 3)	Est (bord 4)
3 kW/m ²	2 m	6 m	6 m	6 m
5 kW/m ²	Non atteint	4 m	4 m	4 m
8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	2 m	Non atteint
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling sont les suivantes :

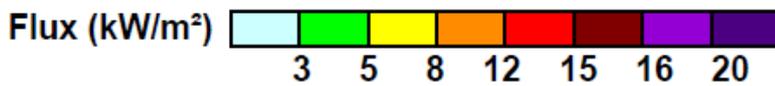
Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété du site CAP ECO Recycling			
	Sud	Ouest	Nord	Est
3 kW/m ²	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
5 kW/m ²	Non atteint	Pas de dépassement	Pas de dépassement	Pas de dépassement
8 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Pas de dépassement	Non atteint
16 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
20 kW/m ²	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Pour déterminer les effets thermiques du stock côté atelier, il est possible de fixer un déport latéral α distant de 0 m.

Les flux thermiques de 8 kW/m² atteignent une distance de 2 m au Nord. Or, la distance entre la façade du bâtiment et la zone de stockage est de 2,2 m. Par conséquent, ces flux de 8 kW/m² correspondant au seuil des effets domino et des dégâts graves sur les structures, n'atteindraient pas l'atelier.



Légende



ANNEXE 1 : Note de calcul FLUMILOG incendie des zones de stockage A, B, C, D et E en extérieur, avec déport latéral à droite

ANNEXE 2 : Note de calcul FLUMILOG incendie des zones de stockage A, B, C, D et E en extérieur, avec déport latéral à gauche



Interface graphique v.5.4.0.4

Outil de calculV5.55_WD

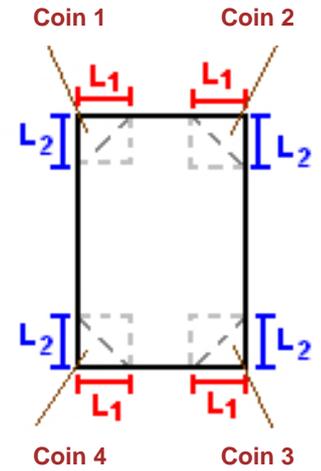
Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	stocksABCDE
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	21/06/2021 à 15:16:35 avec l'interface graphique v. 5.4.0.4
Date de création du fichier de résultats :	21/6/21

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 :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	82,4		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	30,0		
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



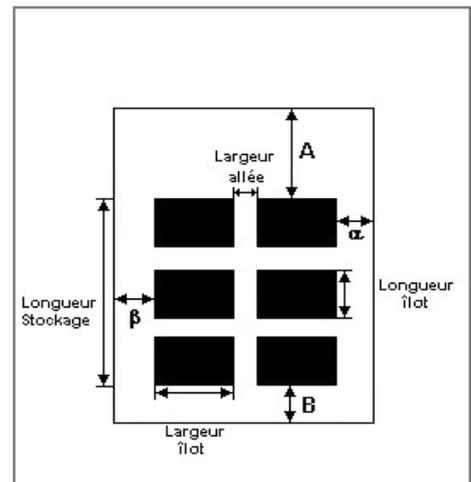
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

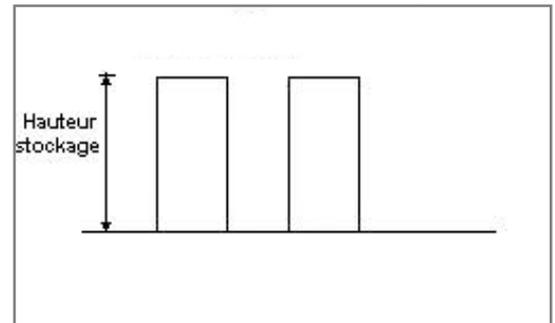
Dimensions

Longueur de préparation A	0,1 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	4,6 m
Déport latéral b	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	4
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	25,4 m
Longueur des îlots	16,5 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	5,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	2,5 m
Volume de la palette :	2,4 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 253,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
253,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

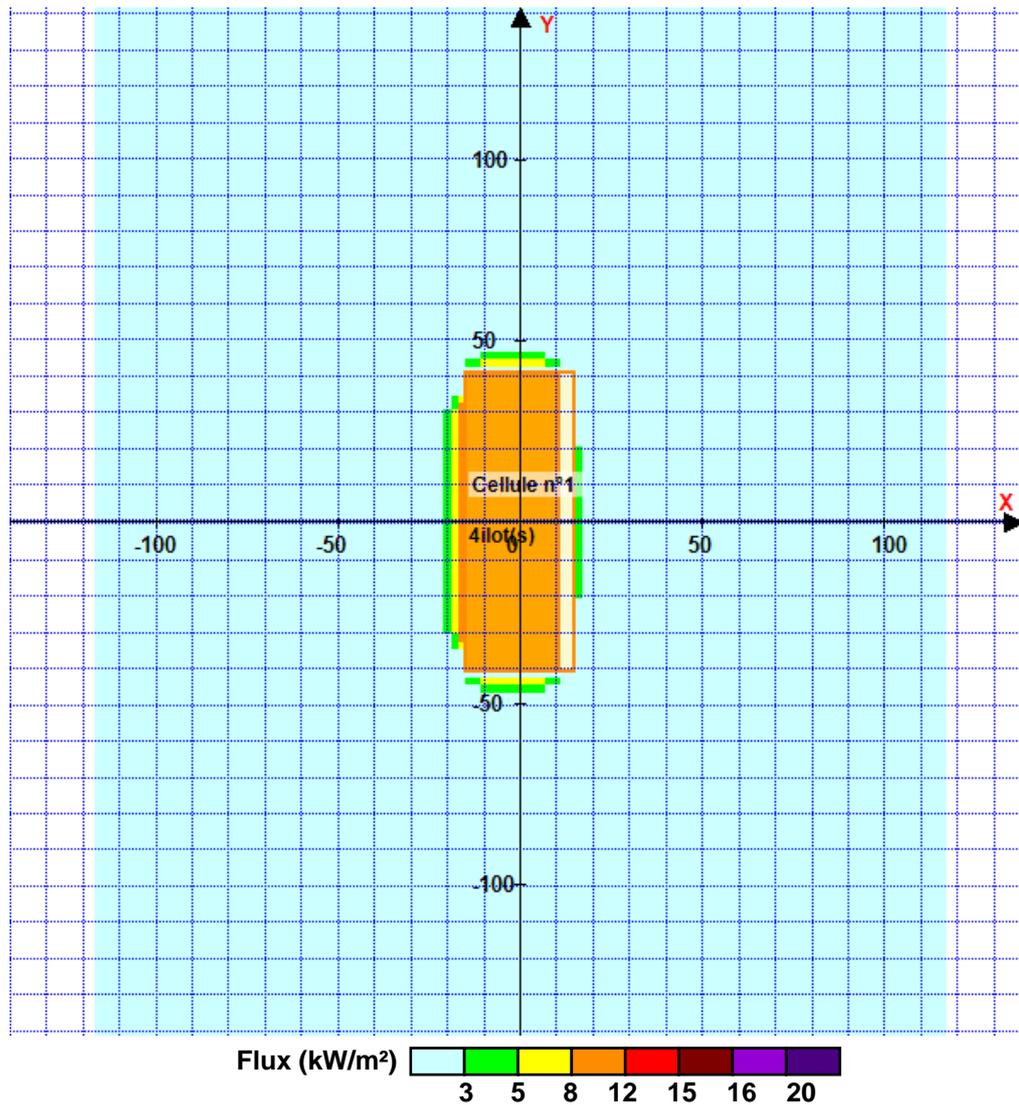
Durée de combustion de la palette :	87,8 min
Puissance dégagée par la palette :	907,0 kW

II. RESULTATS :

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

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

Distance d'effets des flux maximum



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

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.4

Outil de calculV5.55_WD

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	stocksABCDEbis
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	22/06/2021 à 09:48:44 avec l'interface graphique v. 5.4.0.4
Date de création du fichier de résultats :	22/6/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

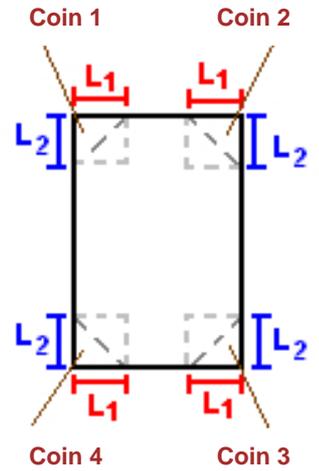
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		82,4		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		30,0		
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	



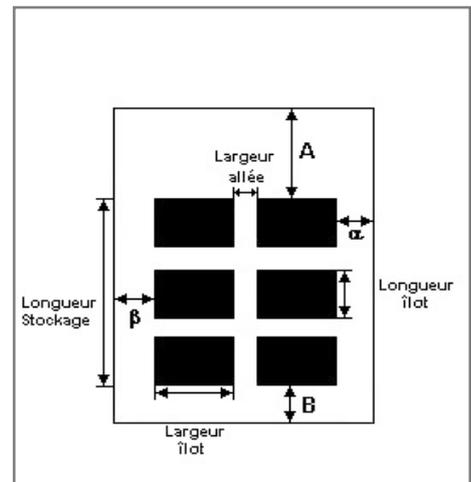
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

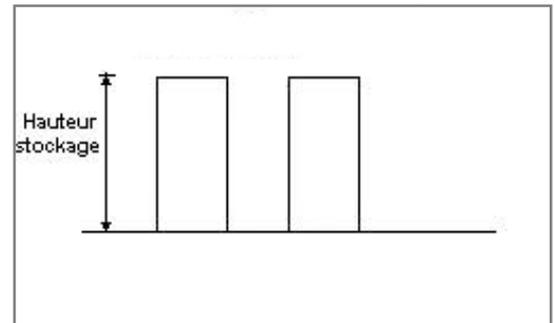
Dimensions

Longueur de préparation A	0,1 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	4,6 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	4
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	25,4 m
Longueur des îlots	16,5 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	5,5 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	2,5 m
Volume de la palette :	2,4 m ³
Nom de la palette :	

Poids total de la palette : 253,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	NC	NC	NC	NC	NC	NC
253,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

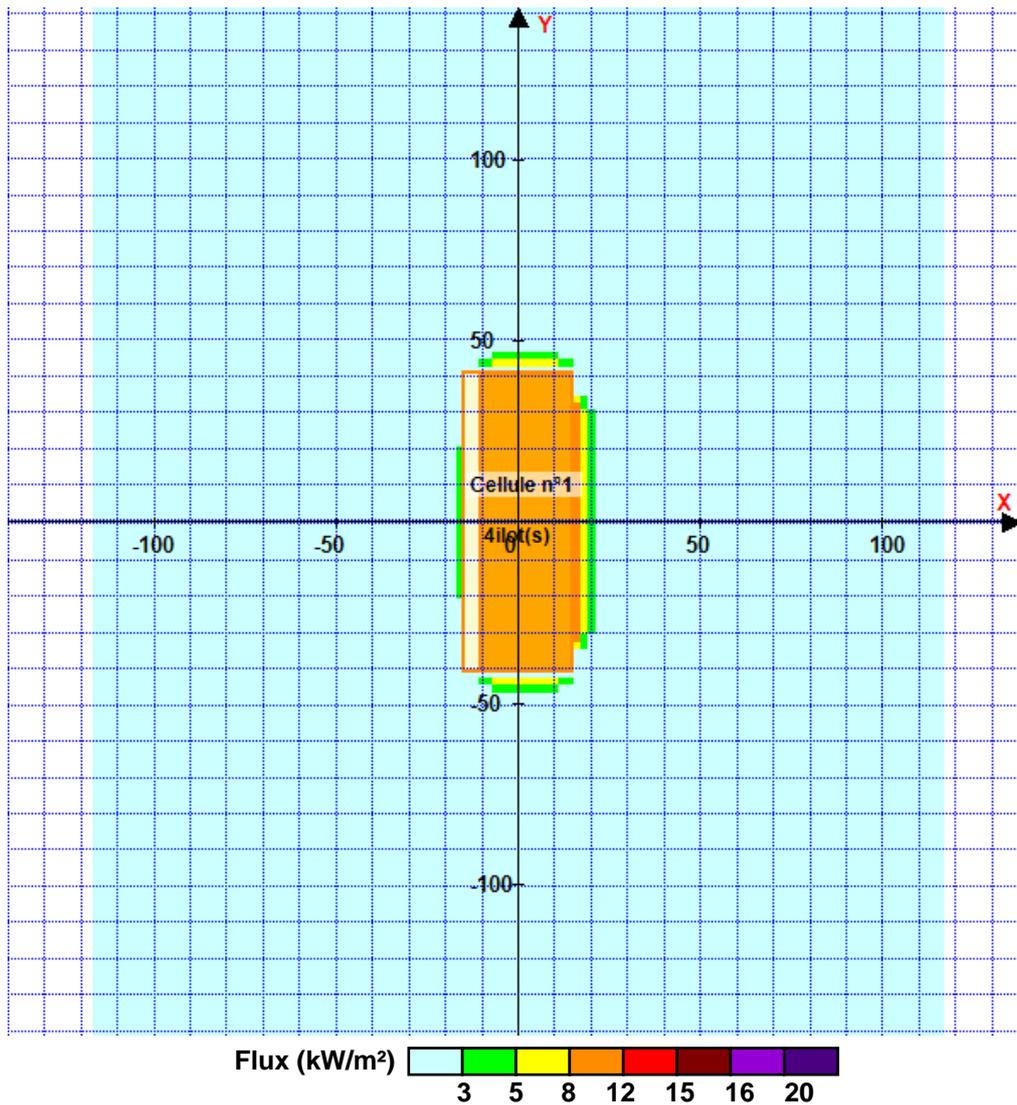
Durée de combustion de la palette :	87,8 min
Puissance dégagée par la palette :	907,0 kW

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **116,0** 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 12 – PLAN D'IMPLANTATION FINAL

174



LEGENDE

- Eau usée
- Eau pluviale
- Eau pluviale toiture
- Réseau EP sous forme de fossés
- Electricité
- Télécom
- Limite de propriété
- Rayon de 35m
- Zone herbée

DEPARTEMENT DE LOIRE ATLANTIQUE
Commune de PUCEUL

CAP ECO RECYCLING

PLAN D'ENSEMBLE

ZI de l'Oseraye

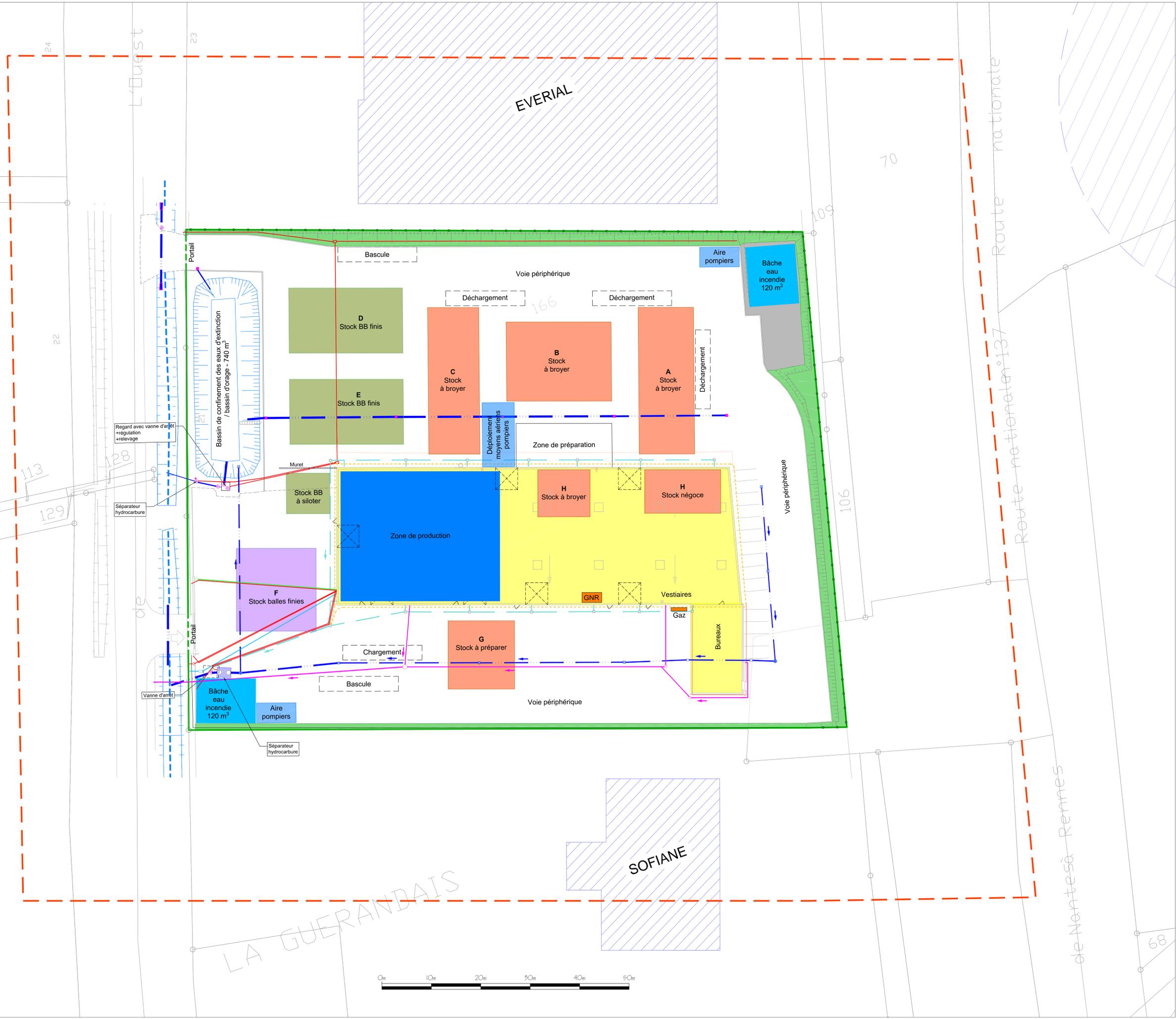
Date	Indice	Description / Modifications
22/04/2021	0	Création du plan
24/09/2021	1	Modifications diverses (Zones de stockage...)
-	-	-
-	-	-

Dossier N° G13
1/250

Rattaché au système de coordonnées NTF Lambert 2
Altimétrie: IGN 69

Zone de l'Oseraye
21 Avenue du Coeur de l'Ouest
44390 PUCEUL

Topographie / Cartographie / Sécurité Incendie
8, La Callanderie
44210 PORNIC
06 71 44 65 30
toporezo@gmail.com



LA GUERANDAIS



68

