

Direction Opérationnelle
Service Retour d'Expérience et Prospectives
Affaire suivie par Cne Daniel Jean - Ltn Joël Fava
☎ - 05.61.06.36.49

Le 29/06/2023

INC	SAP	DIV	SPE
X			

FEU D'ENTREPÔT FRIGORIFIQUE

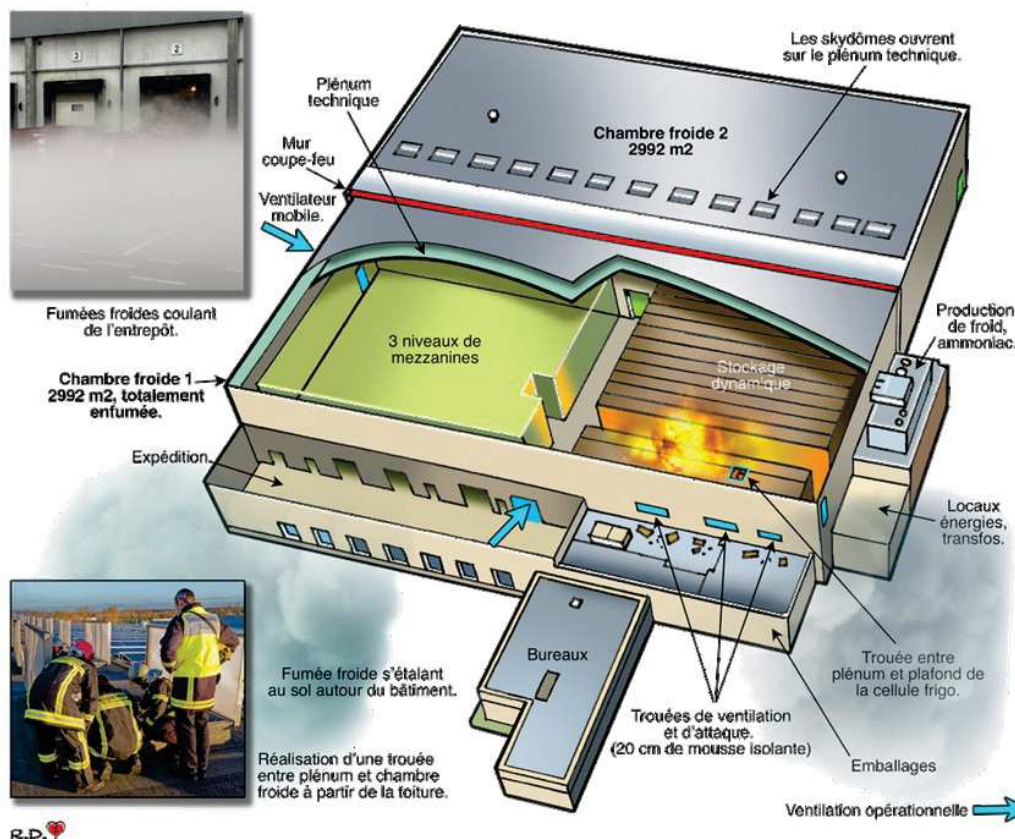
INTERVENTION N° 55 315 - CS MIXTE

Sinistre : FEU D'ENTREPOT - LOCAL INDUSTRIEL **Alerte déclenché** : le 14/12/2022 à 11:04
Observation : SOCIETE BATIMENT STOKAGE FRIGORIFIQUE BEAUCOUP DE FUMÉE SALLE DE MACHINE PRODUITS AMONIAQUE
 EVACUATION EN COURS 45 PERSONNES ENVIRON | SOCIETE BATIMENT STOKAGE FRIGORIFIQUE BEAUCOUP DE FUMÉE SALLE DE MACHINE PRODUITS AMONIAQUE
 EVACUATION E

Capture d'écran du billet de départ

1. Problématiques rencontrées et soulevées

- ☐ Stratégies opérationnelles dans un entrepôt frigorifique



R.D.

5 61 06 37 07
 contact@sdis31.fr • www.sdis31.fr
 49, chemin de l'Armurié
 CS 80123 • 31772 Colomiers Cedex

2. Moyens engagés

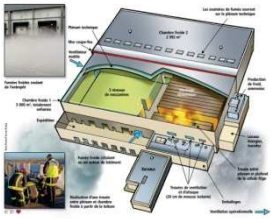
Engins	Groupes	Effectifs			Heure de départ
FPT Alpha	Ventilation	0	2	4	11h07
FPTSR Bravo	Ventilation	0	1	5	11h12
VEV Echo	Ventilation	0	1	1	14h10
Chef de groupe Delta	Ventilation	1	0	0	11h16
FPT Charlie	Protection	0	1	5	11h09
VGELD	Protection	0	1	2	11h59
Chef de groupe Foxtrot	Protection	1	0	0	12h24
CEAC Echo	PPRM	0	1	1	14h10
EPA Alpha	PRM	0	1	1	11h10
VSAV Echo	SAP	0	1	2	11h11
VSSO	SAP	0	1	1	13h09
PCC	ComCol	4	0	1	13h26
Officier transit	PRM	1	0	0	13h28
Équipe MAD	ComCol	0	1	0	13h22
VLA	ComCol	0	1	1	19h54
VLD	RCH	1	0	1	12h54
TOTAL		8	12	25	
		45			

Article paru dans la revue Face au risque de mars 2023

Retour d'expérience

Feu glaçant dans un entrepôt frigorifique

Feu instructif. Le samedi 18 décembre 2022, au 10 rue Maréchal, un incendie éclate dans un entrepôt frigorifique au régime CC-BEHE. L'origine du feu, les conditions d'évolution et les conséquences de la lutte de l'engagement des secours font de ce sinistre un véritable « feu instructif ».

Le sinistre s'est développé dans un entrepôt frigorifique de 10 000 m² situé au 10 rue Maréchal à Paris. L'origine du feu est liée à un défaut de maintenance sur un équipement électrique. Les conditions de stockage des produits ont également joué un rôle dans l'évolution du sinistre.

Retour d'expérience

Incendie de produits inflammables

Le samedi 18 décembre 2022, un incendie éclate dans un entrepôt frigorifique. Les conditions de stockage des produits inflammables ont joué un rôle dans l'évolution du sinistre.



Retour d'expérience

Incendie de produits inflammables

Le samedi 18 décembre 2022, un incendie éclate dans un entrepôt frigorifique. Les conditions de stockage des produits inflammables ont joué un rôle dans l'évolution du sinistre.

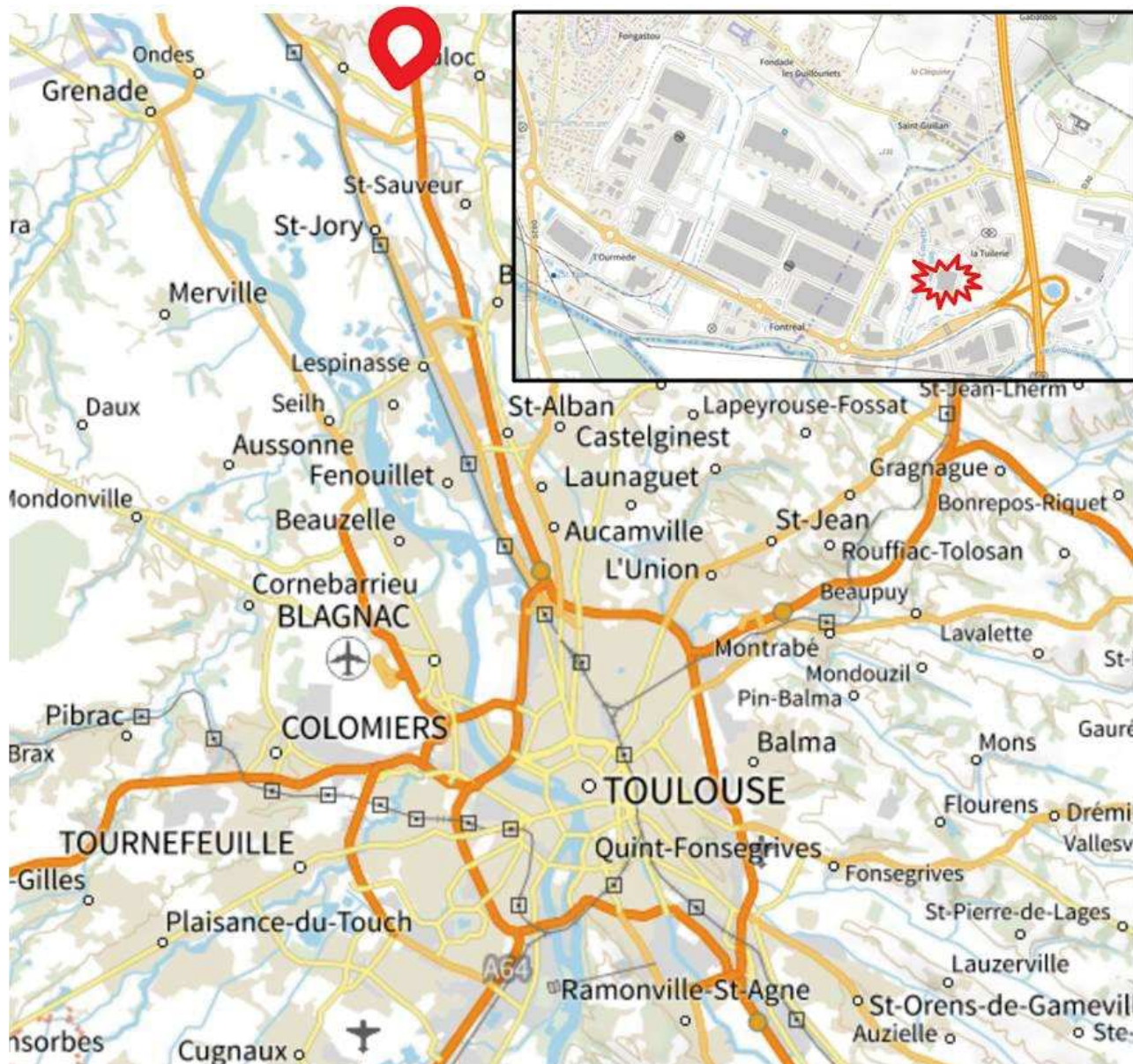


3. Présentation du site

L'entrepôt se situe dans la zone d'Eurocentre sur plusieurs communes à 19 km au nord de Toulouse.

La zone d'Eurocentre a été construite en 1999 à l'initiative du Conseil général de la Haute-Garonne et du Conseil régional Midi-Pyrénées ainsi que des 2 communes d'implantation. La plate-forme économique fait une surface de 300 hectares pour plus de 150 entreprises, générant près de 3 000 emplois, essentiellement des activités liées au transport et à la logistique.

La société est une entreprise de logistique alimentaire frigorifique fondée en 1920 et répartie sur plusieurs pays européens. Elle compte plus de 22 000 salariés et possède 273 plateformes et entrepôts.



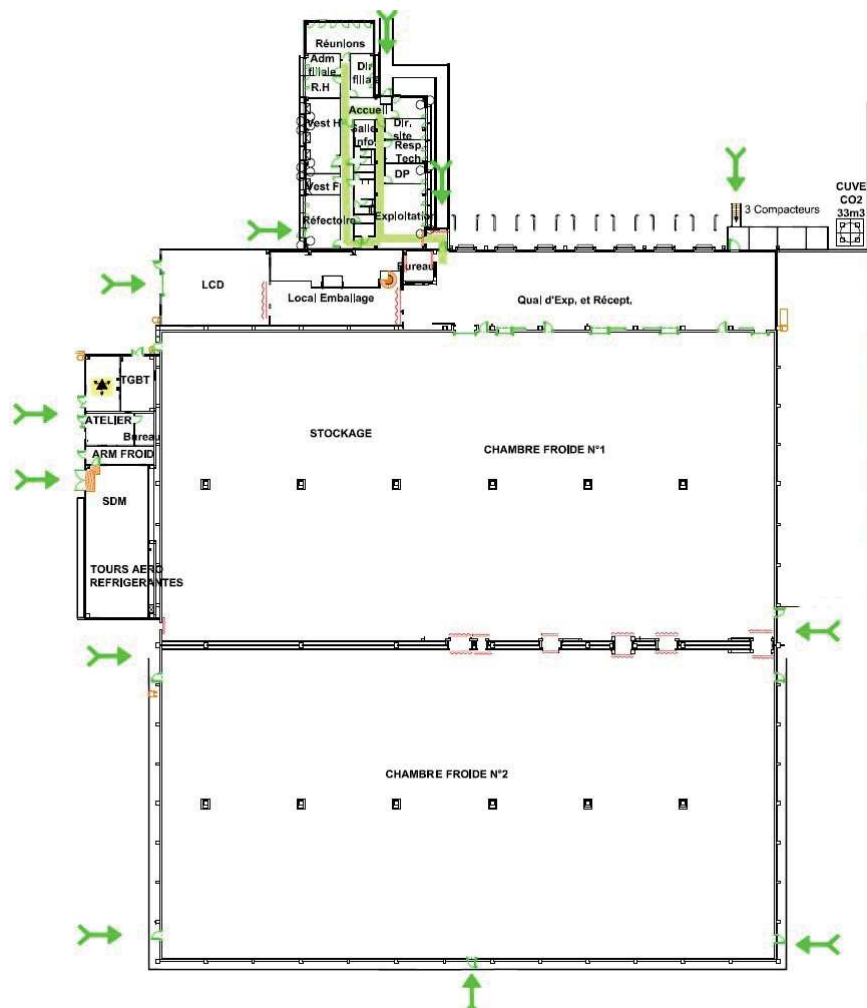
Le 07/02/2011, la société obtient son arrêté préfectoral d'autorisation pour s'implanter sur la zone d'Eurocentre sur une surface de 6 hectares. Elle était initialement située à Colomiers.

L'entrepôt est composé de 2 cellules de stockage à une température < -17°C ainsi que des locaux techniques, administratifs et sociaux.

Les seules opérations réalisées étant des opérations de logistique : déconditionnement, stockage, picking et expédition. Les produits stockés sont exclusivement des produits finis alimentaires surgelés à destination des grandes et moyennes surfaces de la région.

L'effectif est de 70 personnes la journée et de 5 la nuit. L'établissement est fermé du vendredi 23h au dimanche 14h.

Un bassin incendie de 400 m3 est à proximité de l'entrepôt et est alimenté par les eaux de pluie. Un système de by-pass des eaux lors d'un incendie les dirigeant vers un bassin de rétention a été mis en place suite à l'exercice POI de 2015.



La liste des installations concernées par une rubrique de la nomenclature des installations classées sont :

N° de la nomenclature	Installations et activités concernées	Éléments caractéristiques	Régime
1136-B-b	Ammoniac (emploi) Quantité : supérieur à 1,5 T mais inférieure à 200 T	Capacité totale dans l'installation : 3,474 tonnes	A
1511-2	Entrepôt frigorifique Volume inférieure à 50 000 m3 mais inférieure à 150 000 m3	Entrepôt couvert composé de 2 cellules de stockage représentant un volume total de 68 820 m3	E
2925	Ateliers de charge d'accumulateurs dont la puissance maximale de courant continu est supérieure à 50 kW	Puissance totale installée > 50 kW	D
2921-2	Installation de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air de type circuit primaire fermé	2 tours aéroréfrigérantes	D

Le 13/10/2015, un exercice type POI est organisé avec le SDIS à la demande de l'entreprise. Lors de la préparation, l'entreprise a fait part de sa volonté de tester leur organisation lors d'un sinistre. Un scénario de fuite d'ammoniac avait été retenu, l'entreprise faisant remarquer que le scénario incendie était peu probable dans un entrepôt frigorifique.

4. Chronologie des faits

Le mercredi 14 décembre 2022, dans l'entreprise, un cariste réalise la manutention de palettes de cartons de pains surgelés. L'entrepôt frigorifique a une température de -17°C quand elles prennent feu.



Film de l'événement



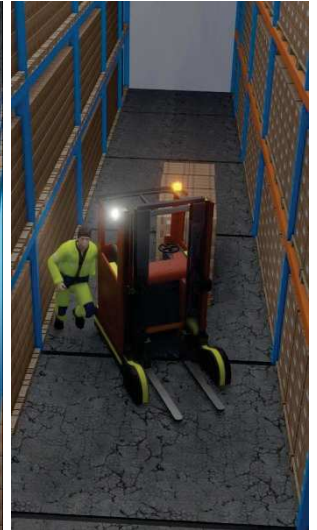
Récupération de 5 palettes en hauteur par le cariste.



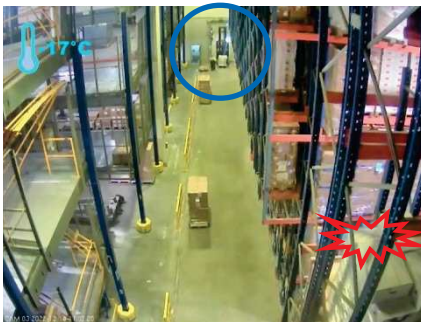
Le cariste fait glisser les palettes sur quelques mètres.



Il voit des étincelles sous la palette et un début d'incendie dans les cartons.



Il se déplace à côté des palettes.



T+30s : le cariste va prévenir son chef.



Le chef va chercher l'extincteur.



T+1min : le cariste enlève le chariot.



T+2min : le feu prend de l'ampleur, la fumée se propage.



T+4min : l'ensemble de la cellule est enfumé, des débris incandescent volent dans l'espace.

À 10h59, un employé de l'entreprise appelle pour signaler la présence importante de fumée dans un entrepôt. Il ne sait pas d'où elle vient. Il précise qu'il y a de l'ammoniac dans la salle des machines et que 45 personnes ont évacué le bâtiment. Un 2^e appel arrive au CTA d'un autre employé, ce dernier précise que le feu provient de palettes alimentaires.

À 11h04, le CTA déclenche un groupe ETARE : 3 FPT, 1 EPA, 1 VSAV et 1 chef de groupe.

À 11h05, le CODIS rappelle le 1^{er} requérant pour savoir s'il y a un POI, qui lui répond qu'il n'y a pas de plan de secours. Un complément d'information est donné au CODIS sur l'utilisation des 2,5 tonnes d'ammoniac pour produire du froid. La partie stockant l'ammoniac n'est pas impactée. Il n'y a pas de vent sur la zone.

À 11h06, le Maire de la commune et la gendarmerie sont prévenus.

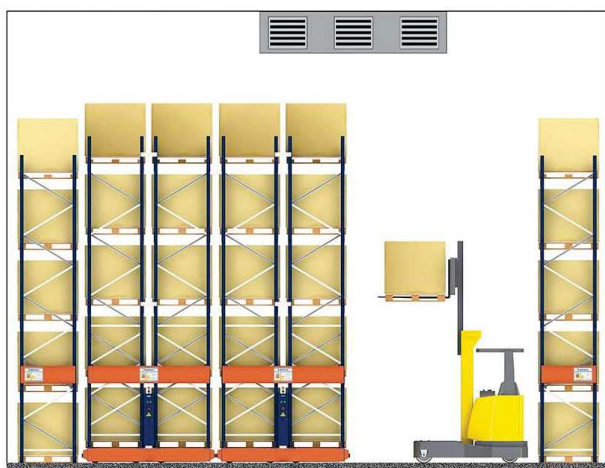
À 11h13, une responsable de l'entreprise appelle pour savoir si les sapeurs-pompiers ont bien été prévenus.

À 11h22, le chef de groupe Delta est contacté par radio pour lui attribuer une tactique et lui donner des compléments d'information, notamment qu'il s'agit d'un feu de palette dans une chambre frigorifique sans impact sur le stockage d'ammoniac. Le point de transit est maintenu. En entendant le message, le FPT Alpha demande s'il peut se rendre sur les lieux de l'intervention car il est déjà au point de transit avec l'EPA.

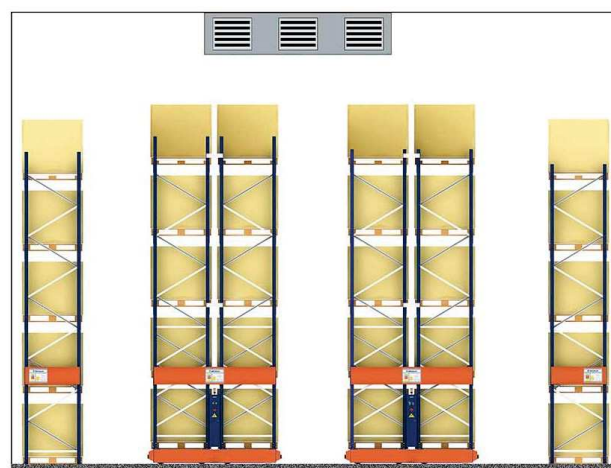
À 11h24, arrivée sur les lieux du FPT Alpha, accès côté des quais de chargement. Il est accueilli par le responsable technique de l'entreprise. Les énergies sont coupées ainsi que la production de froid. Le chef d'agrès du FPT voit un fort dégagement de fumées sortir des quais. Un binôme est engagé pour trouver le foyer.

Message du FPT Alpha à 11h29 : *Je vois un dégagement de fumée, je fais une reconnaissance par un binôme sous ARI et établis une LDV 500 en attente à l'entrée du bâtiment. L'ensemble des énergies a été coupé par le propriétaire. D'après le responsable de l'entreprise, l'ensemble des salariés ont été évacués. Je confirme les moyens engagés et j'attends le chef de groupe.*

Le binôme effectuant la reconnaissance est composé d'un chef d'unité GELD. Il a pris une caméra thermique enfin de trouver le foyer. Il se trouve confronté à une épaisse fumée blanche et dense. La reconnaissance s'avère compliquée. La caméra thermique ne montre aucun point chaud. Un deuxième binôme est engagé pour compléter la recherche de foyer. L'entreprise n'ayant pas de plan d'intervention, les binômes n'arrivent pas à se repérer à l'intérieur. En effet, la cellule est composée à gauche de mezzanines et à droite de rayonnages mobiles.



Ce type de rayonnage permet de compacter les rayonnages et augmenter l'espace de stockage sans perdre l'accès direct à chaque référence : suppression des allées individuelles d'accès.



La nuit et/ou lors de non maintenance, des espaces sont créés pour maintenir les températures négatives et ventiler les palettes.

Le chef de groupe Delta arrive à 11h35 et fait le point de situation avec le chef d'agrès du FPT Alpha.

À 11h47, le chef CODIS informe le chef de site.

Message n°1 du chef Delta à 11h50 : *Je suis à la société de ce bâtiment, stockage frigorifique. Je vois un fort dégagement de fumée sur un bâtiment d'environ 5 000 m² de surface. Identification du foyer non effective par nos équipes. Exploitant sur place nous confirme que tout le personnel de la société a été évacué et nous confirme également qu'il a été présent lors du départ de feu et qu'il a identifié un local frigorifique avec 5 000 palettes à l'intérieur chargées de pain qui commencent à prendre feu sur lequel il a essayé avec des extincteurs de faire extinction. Dispositif en place, 2 FPT sur les lieux, un FPT en transit et une EPA. 2 binômes en reconnaissance n'ont pas identifié le lieu du sinistre. Je demande pour une reconnaissance de longue durée GELD de niveau 1. Gendarmerie sur place. Poursuivons reconnaissance. Complément de message suivra.*

À 11h57, l'adjoint chef de salle contacte le chef d'agrès du FPT Alpha, référent GELD du jour. Un point est fait, 4 personnels du GELD du jour sont déjà sur place mais dans d'autres fonctions.

À 11h58, le chef CODIS appelle le COZ pour l'informer et ouvre un événement SYNERGI.

À 12h10, le chef de colonne Ouest appelle le CODIS pour avoir un point de situation. Il demande également s'il doit s'y rendre d'autant plus qu'il a un délai de route à prendre en compte. Le CODIS lui signale qu'il est activé en CODIS-EP mais que l'intervention reste au niveau chef de groupe.

Un des binômes trouvent le foyer. Les trappes de désenfumage sont déclenchées mais sans effet. Il est décidé de mettre 2 binômes ensemble pour attaquer le foyer : 1 binôme d'attaque avec la LDV 500 et 1 avec la caméra thermique pour guider le binôme d'attaque.

Message n°2 du chef Delta à 12h13 : *Nous avons trouvé le foyer, il s'agit bien d'un feu de palettes, important en quantité de palettes, environ 5 000 palettes sur lesquelles sont stockées du pain. Une LDV 500 en attaque, procédons à la ventilation avec les moyens existants. Je demande le VEV. Complément de message suivra. Les deux autres FPT en sécurité sur les binômes en action.*

Lors de l'attaque du feu, les binômes ont dû mal à identifier le foyer (très faible retour visuel de la caméra thermique). De plus, l'utilisation de l'eau se fait avec parcimonie : l'eau gèle, elle rend donc le sol glissant et alourdit les racks lors de sa projection. Ils remontent les problèmes au chef de groupe via le chef d'agrès du FPT.

Message n°3 du chef de groupe Delta à 12h35 : *Je demande la cellule Air pour faire le plein après reconnaissance. Nous partons sur une intervention de longue durée. Éléments défavorables : manque flagrant de visibilité, besoin urgent de ventilation, ventilation naturelle insuffisante ; chambre froide à -17°C : problème de production de verglas avec les moyens d'extinction et alourdissement des palettes sur rayonnage avec risque d'effondrement. Les missions actuelles sont de contenir tant que se faire le peu le feu en attendant les moyens de ventilation ainsi qu'une température neutre qui nous permettra de parfaire l'extinction sans produire de glace. **CODIS :** On vous fait partir la cellule commandement. **Chef de groupe :** Je demande la VLD de manière à analyser les fumées de plus en plus importantes sur le site.*



Côté quai



Côté locaux techniques

À 12h41, le chef CODIS appelle le chef de colonne pour l'engager et lui faire le point. Ce dernier lui demande où est le PRM. Le chef CODIS lui signale que ce dernier ne l'a pas encore désigné. Le chef de colonne l'informe que le PRM est déjà répertorié comme il s'agit du plan ETARE. Il a besoin d'une confirmation en fonction des conditions météo.

À 12h44, le chef CODIS informe le chef de site. Lors du point de situation, il est décidé d'engager le VSSO. Une question se pose sur l'engagement du VLA avec un délai de mise en œuvre minimum de 2 heures. Puis le Directeur d'astreinte est informé à 12h52

À 12h59, la préfecture est informé par le CODIS. Elle a déjà reçu plusieurs informations concernant un feu de palettes.

À 13h13, le chef de colonne arrive sur les lieux et fait un point de situation avec le chef de groupe et le responsable technique, qui a entretemps amené un plan papier du site.



Message n°1 du chef de colonne à 13h44 : Je confirme le feu dans un entrepôt réfrigéré d'une surface de 3 600m² sur une hauteur de 10m. Le feu a pris sur des palettes sur lesquelles reposent du pain. Le stockage de palettes s'étend sur l'ensemble de la hauteur de l'entrepôt. Difficultés d'extinction à cause du froid qui gèle les lances et de la fumée que nous avons du mal à dégager. Le feu n'est pas encore fixé mais son évolution est lente à cause de la température très froide. Je confirme aucune victime sur le site. 20 personnes évacuées de l'établissement regroupées sur un PRV à l'extérieur du site. Je prends le COS appellation COS ----. Je confirme les moyens engagés.

À 13h50, le chef CODIS appelle le chef de site pour faire un point de situation et lui faire part d'une difficulté d'engagement du GELD par manque de ressource de personnel. Une réflexion est faite pour trouver une solution alternative. À 13h54, le directeur d'astreinte est informé.

À 13h59, le chef de colonne contacte le CODIS par téléphone pour la partie logistique alimentaire. Il demande qu'une solution lui soit trouvée. En parallèle, le chef CODIS informe la préfecture de la situation.

À 14h05, le PCC et le PRM sont activés.



À 14h26, le CODIS informe le chef de groupement territorial. Concernant la problématique de logistique alimentaire, ce dernier propose soit de trouver une société de sandwichs ou d'anticiper sur une relève avec la problématique du nombre de personnes à relever.

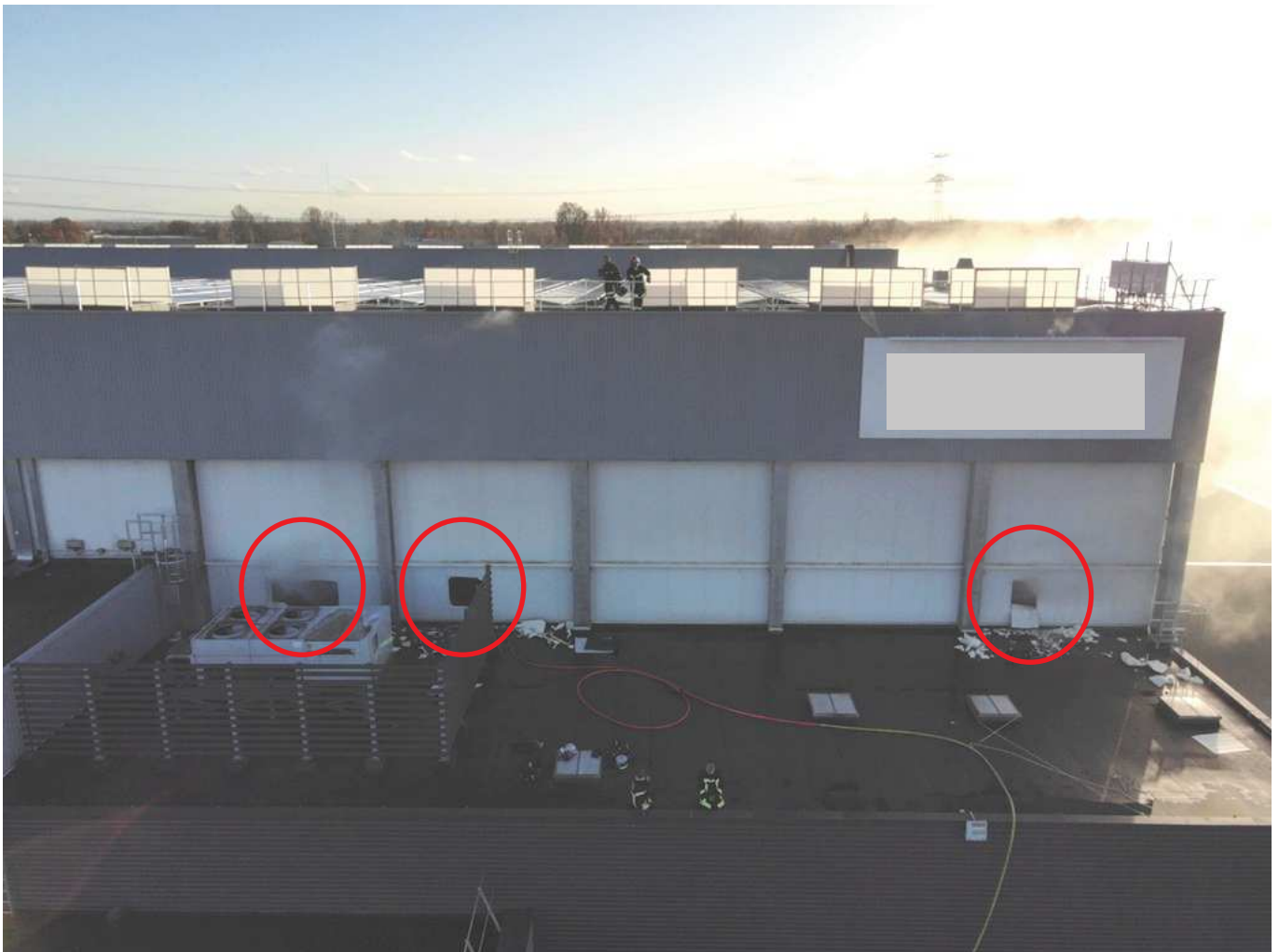
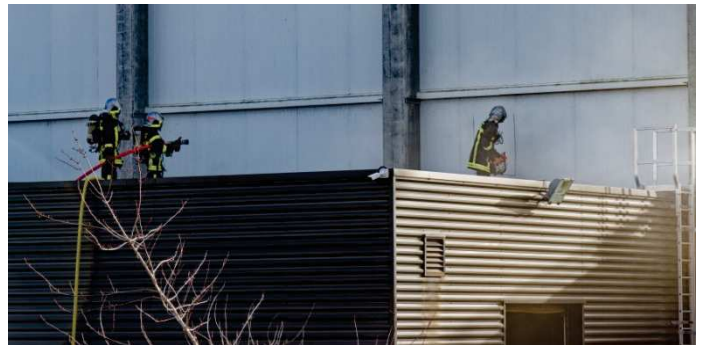
À 14h38, le responsable logistique du groupement nord-ouest est joint afin d'aller chercher des repas à la boulangerie Marie-Blachère de Saint-Alban et de les payer avec la carte achat.



Message n°2 du COS --- à 14h45 : Je suis commune de ----, société ----. Je vois un feu dans un entrepôt frigorifique d'une température de -17°C, d'une surface de 7 200 m² coupée en 2 cellules de 3 600m². Le feu concerne la cellule n°1 et des palettes, quantité estimée à 5 000 palettes dans l'entrepôt avec nombre de palettes impactées inconnu. Je vois des problèmes de froid pour les lances, des problèmes de désenfumage et 20 personnes évacuées de l'entreprise. Je prévois une possible dégradation de l'état des personnels SP et état des victimes. Je prévois un risque de propagation du feu à toute la cellule et une intoxication aux personnes sous le vent à cause des fumées. Je fais 4 secteurs : secteur RCH pour relevées de mesures à 500m, relevées pour le moment négatifs, secteur ventilation d'attaque avec ventilation de la cellule enfumée à l'aide du VEV et extinction du foyer ; je fais secteur protection afin de limiter le risque de propagation suite au déplacement des fumées ; secteur SAP pour SSO et alimentation avec SSSM et VSSO. PRM en place avenue de --- angle avenue de ----. Sur les lieux, FPT Charlie et Bravo, FPT, EPC, VGELD Alpha, VSAV, CEAC et VEV Echo, VSAT, VLD, VSSO, PCC. Je confirme second échelon GELD et logistique. Je demande par anticipation la relève de l'équipage primo-intervenant à partir de 17h.

À 15h20, le chef CODIS appelle le chef de site pour lui faire part de difficultés pour payer la boulangerie si elle n'est pas référencée. Des doutes s'installent sur l'utilisation de la carte achat. La question des relèves se posent également et notamment de l'échelon de gestion : centre de secours ou CODIS ?

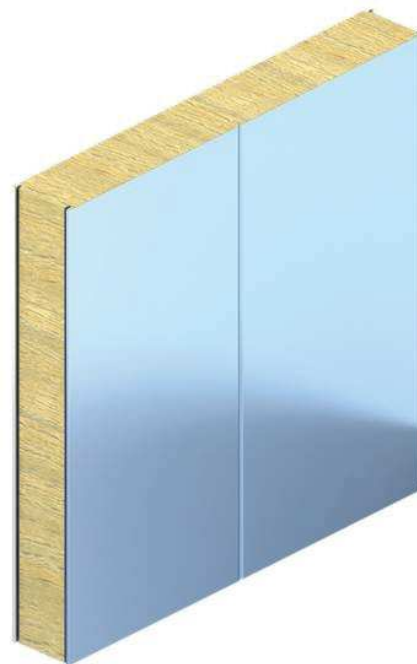
Au sujet de la problématique de désenfumage et après concertation avec les responsables de l'entreprise, il est décidé de créer 3 trouées sur l'enveloppe de l'entrepôt au plus près du foyer avec une protection hydraulique afin de créer des exutoires.



En effet, pour réaliser les 3 trouées en façade, il est décidé de découper les 2 parements extérieur et intérieur en acier galvanisé au moyen de la disqueuse, et d'enlever l'âme isolante en mousse polyuréthane (20 cm d'épaisseur) au moyen d'une pioche.

L'entreprise ayant peur que lors de la découpe, l'isolant en mousse polyuréthane prenne feu demande une protection incendie.

Chaque trouée sera réalisée en 30 minutes.

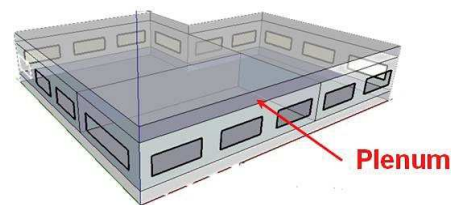


Un ventilateur thermique est mis en place sur la façade opposée



Les fumées en partie haute n'arrivent pas à être évacuées, dû notamment à la présence d'un plénum au-dessus de la cellule. Les trappes de désenfumages se situent sur la toiture mais sont inefficaces.

Il est donc décidé de faire descendre un sapeur-pompier sous ARI, maintenu par le LSPCC, pour aller réaliser une trouée avec la disqueuse et la pioche (> 30 min) dans le plafond du plénum technique.



À 18h00, l'idée de manœuvre est efficace. Les fumées chaudes en partie haute sortent.

Message n°3 du COS --- à 18h55 : Secteur protection : Chef de groupe Foxtrot relevé, FPT Charlie relevé pour 6 hommes, le FPT reste sur place, FPT Bravo retour CS ; secteur attaque : Chef de groupe Delta relevé, FPT Alpha relevé par FPT autre secteur, EPC Alpha, VLD, GELD et ISP retour CS. Reste sur les lieux le FPT Charlie, PCC, ISP, cellule air, VEV et VSSO.



Message n°4 du COS --- à 21h05 : Le feu a baissé en intensité et se réduit à des foyers résiduels en cours d'extinction. Il reste un dégagement de fumée important dans l'entrepôt. Désenfumage en cours à l'aide du VEV. Opération de longue durée. Pour la nuit, le dispositif va être allégé au FPT Bravo, cellule air, VEV et chef de groupe. Le reste du dispositif regagnera son CS d'origine après restauration.

Message n°5 du COS --- à 22h31 : Message de situation. On continue la ventilation et contrôle des points chauds avec le FPT Bravo et VEV Echo. Opération de longue durée. Je prends l'appellation COS ----.

Jeudi 15 décembre 2022

Message n°6 du COS --- à 04h59 : Les 2 ventilateurs du VEV ne fonctionnent plus. Après recherche de 2 MT 296 par chef de salle CTA, le VEV Echo passe prendre 2 MT 296 qui se trouvent au CS Golf les emmènent sur les lieux de l'intervention..

Message n°7 du COS --- à 12h17 : Plus de points chauds ni de fumée. Ventilation naturelle en cours. Relève FPT et chef de groupe en cours. Contrôle caméra thermique sera réalisé vers 15h. Exploitant sur site. 20 personnes en chômage technique mais une réunion avec les syndicats et la direction est en cours. Je rentre disponible.

Message du COS --- à 15h21 : COS --- à chef de colonne. Je suis commune de ---- entreprise ---. Avons procédé à l'extinction d'un feu de 5 000 palettes environ de produits surgelés. La cellule impactée mesurait 3 600 m2 sur une surface de l'entrepôt frigorifique de 7 200 m2. Après extinction des foyers résiduels et contrôle à la caméra thermique, feu éteint. Les relevés CO sont négatifs au rez-de-chaussée. L'entreprise prévoit pour l'instant un chômage technique pour 20 personnes avec un possible redéploiement sur la société. Nous procédons au reconditionnement du matériel. Sur les lieux FPT Foxtrot, VEV Echo.

Message du COS --- à 16h47 : Nous avons quitté les lieux de l'intervention. On reconditionne les véhicules. Chef de groupe rentre disponible. Reclassement du personnel sur d'autres sites du groupe. Chômage partiel restant à la marge.

Mardi 20 décembre 2022

Dans le cadre du retour d'expérience, le service RETEX se rend dans la zone d'Eurocentre dans la société. Une réunion est organisée avec les responsables. Lors de ces discussions, les différentes personnes de l'entreprise font part depuis le vendredi de 5 employés se plaignant de maux de tête et d'irritation de gorge, elles avaient repris une activité pour un nettoyage des cellules.

L'entrepôt a été rendu étanche et le système de refroidissement par l'ammoniac remis en route, permettant d'avoir une température des 2 cellules à -15°C. La société explique que le maintien de la température négative permet de garder une stabilité des palettes en restant surgelées et que des températures positives provoqueraient des problématiques de contamination et d'odeur de pourriture.

Suite à ces données, le service RETEX demande à interdire l'accès à toute personne tant que l'ambiance de l'air à l'intérieur des cellules n'a pas été évaluée par un bureau de contrôle, notamment la concentration en monoxyde de carbone et en particules fines.

Jeudi 22 décembre 2022

À 08h44, la responsable des ressources humaines de l'entreprise appelle car elle voit dans une des cellules une reprise de feu du tas de palettes. Elle signale que ce matin l'odeur était forte et qu'une équipe est allée voir à l'intérieur de la chambre froide la raison. Elle a vu de la fumée blanche sortie des restes du feu de la semaine d'avant. L'adjoint chef de salle lui demande s'il peut utiliser la caméra de son téléphone pour avoir un visuel sur le feu et adapter les moyens en fonction. Lors de la discussion, elle indique que les experts d'assurance ont interdit de toucher au tas pris dans la glace.

Le FPT Bravo et le chef de groupe Alpha sont engagés. Le VLD, accompagné de l'officier RT et d'une équipe RCCI, complète le départ. Le chef de colonne Nord-ouest et le chef de site sont mis au courant de l'intervention.

À 09h13, le chef de groupe Alpha arrive sur les lieux et prend contact avec le responsable technique de l'entreprise. Le FPT Bravo arrive à 09h19.

Message n°1 du chef de groupe Alpha à 09h32 : Léger dégagement de fumée sur tas de palettes entreposées en hauteur dans local frigorifique. Locaux évacués. Activation porte coupe-feu. Reconnaissance en cours par FPT Bravo rendue difficile par rayonnage endommagé et température négative. Gendarmerie sur les lieux.

Message n°2 du chef de groupe Alpha à 09h55 : Combustion localisée sur une palette de stockage. Extinction au moyen de la LDT. Ventilation naturelle efficace. Des relevés HCL, CO et particules fines en cours par VLD. Aucune victime. Aucun autre point chaud.

Message n°3 du chef de groupe Alpha à 10h47 : Je confirme feu éteint. Pas de point chaud à la caméra thermique. Pas de fumée. Relevés HCL nuls, CO=4 ppm avec ventilation naturelle efficace. Équipe RCCI procède à investigation. Je libète le VLD et FPT BRAVO.

Message n°4 du chef de groupe ALPHA à 11h00 : Responsable de l'établissement se charge de déblayer les palettes. Opérations terminées. RCCI et Officier RT restent sur les lieux..



Éléments favorables

- Les panneaux sandwich n'ont pas été impactés ;
- Relation COS/Exploitant
- Zone informatique et administrative préservée
- DECI de la zone industrielle.






Éléments défavorables

- Entreprise non préparée au scénario feu ;
- Temporisation de l'alarme de 5 min ;
- Réglementation ICPE non adaptée ;
- DECI du site HS ;
- Réglementation transport : les chauffeurs des camions ne voulaient pas évacuer sans bon de transports.

5. Analyse

5.1. Analyse de la gestion opérationnelle

❑ Organisation des secours internes

ACTIONS ENGAGÉES	EFFETS PRODUITS	OBSERVATIONS
Découverte du feu par le cariste	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Attaque du début de l'incendie par le chef d'équipe ; ➤ Évacuation du personnel à la voix ; ➤ Rassemblement du personnel sur le parking. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilisation des extincteurs inefficaces ; ➤ Temporisation de l'alarme de 5 min ; ➤ 3 appels de requérant au CTA. 
Accueil des secours	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le 1^{er} FPT est accueilli à l'entrée des PL ; ➤ Pas de plan de l'entreprise ; ➤ La DECI de l'entreprise est HS.  	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Un plan papier arrive plus d'une heure après l'arrivée sur les lieux ; ➤ Le bassin incendie de 400 m³ n'est pas utilisable. Le FPT BRAVO, après plusieurs tentatives, n'a pas réussi son aspiration : bouché ?
Désenfumage des fumées	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Présence de la ventilation permettant de répartir le froid dans l'ensemble des cellules ; ➤ Réalisation de 3 trouées horizontales et d'une trouée verticale après plus de 7 heures ; ➤ Entrepôt désenfumé après plus de 24 heures. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La ventilation a été un accélérateur de diffusion de la fumée ; ➤ Trappes de désenfumage au-dessus du plenum. 
Évacuation des camions présents au niveau des quais de chargement	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Difficultés pour réaliser l'évacuation > 2 heures. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les chauffeurs ne voulaient pas quitter le site sans les papiers réglementaires.

❑ Le scénario incendie ne fait pas partie du risque pris en compte par l'entreprise

Lors d'un exercice, le 13/10/2015, l'entreprise avait précisé qu'un incendie provenant de l'intérieur de l'entrepôt n'était que très peu probable au vu des températures négatives importantes.

Lors d'un incendie, trois actions principales doivent avoir lieu de façon simultanée :

- Déclenchement de l'alarme et de l'évacuation du personnel ou de la mise en sécurité ;
- Alerte des secours extérieurs ;
- Réaction rapide et appropriée du personnel à proximité pour éteindre ou contenir le début d'incendie dans l'attente de l'intervention des secours extérieurs.

Dans cette intervention, le chef d'équipe a essayé d'éteindre le feu avec les extincteurs qu'il a pu trouver sur les quais de chargement : 2 extincteurs à eau pulvérisée et 1 à CO₂.

N'arrivant pas à contenir le début d'incendie, le chef d'équipe déclenche l'alarme. Celle-ci a une temporisation de 5 minutes. N'entendant pas d'alarme sonore, il fait tout le tour des cellules et des mezzanines pour faire évacuer l'ensemble des employés. L'évacuation de l'ensemble du personnel se fait par leur cheminement habituel. Aucune personne n'a emprunté les issues de secours.

Sur les vidéos de l'entrepôt, les cellules sont entièrement enfumées **en 4 minutes**.

De plus, l'alerte a été faite pas plusieurs personnes avec des informations différentes.

Enfin, l'entreprise doit pouvoir conseiller et mettre à disposition des secours les informations nécessaires à la bonne gestion de l'événement. Les plans doivent être simples et efficaces. Les premières équipes sapeurs-pompiers ont eu du mal à réaliser les reconnaissances et comprendre les différents cheminements pour trouver le feu.

L'entreprise ne s'est pas préparée à sa gestion, la prévention du risque incendie n'a donc pas été prise en compte.

Plusieurs incendies ont déjà eu lieu dans des entrepôts frigorifiques. Dans la plupart des cas, l'incendie venait de l'extérieur et/ou il avait percé l'enveloppe. Mais la base ARIA du BARPI nous apprend qu'un événement similaire avait déjà eu lieu à Launaguet en Haute-Garonne, pour un incendie à l'intérieur :

N° 11728 - 10/09/1997 - FRANCE - 31 - LAUNAGUET

G46.39 - Commerce de gros non spécialisé de denrées, boissons et tabac



Un feu se déclare dans un entrepôt frigorifique comprenant 2 salles réfrigérées de 600 m³. Des fumées très épaisses obligent les pompiers à utiliser des extracteurs spéciaux. La source de combustion est détectée à l'aide d'une caméra thermique. L'incendie est maîtrisé après 5 h 40 d'intervention. L'accident a pour origine un court-circuit dans les gaines de refroidissement (ventilateur ?) et l'inflammation de palettes ; 1 200 m³ de produits surgelés sont irrécupérables et 6 personnes sont en chômage technique. Aucune fuite de fluide frigorigène ne semble s'être produite sur les installations de réfrigération.

Faire intégrer dans la démarche globale de prévention des risques des entreprises de logistique frigorifique, la prévention du risque incendie.

La Défense extérieures contre l'incendie du site

Le site a réalisé un bassin incendie de 400m³. Celui-ci est alimenté par les eaux de pluie. Un système avait été mis en place pour que la canalisation d'alimentation soit isolée lors d'un incendie (asservie à l'alarme) afin d'éviter toute contamination par les eaux d'extinction. Cette disposition avait été demandée par le SDIS suite à l'exercice du 13/10/2015.

Lors de l'utilisation du point d'eau, le FPT BRAVO a rencontré des problèmes : la pompe a cavité. Après plusieurs tentatives par le conducteur, le chef d'agrès (formateur conducteur pompe) a essayé mais sans succès. Il décide donc d'utiliser un point d'eau incendie extérieur à l'entreprise.

S'assurer que les entreprises ayant des points d'eau incendie réalisent régulièrement les contrôles techniques.

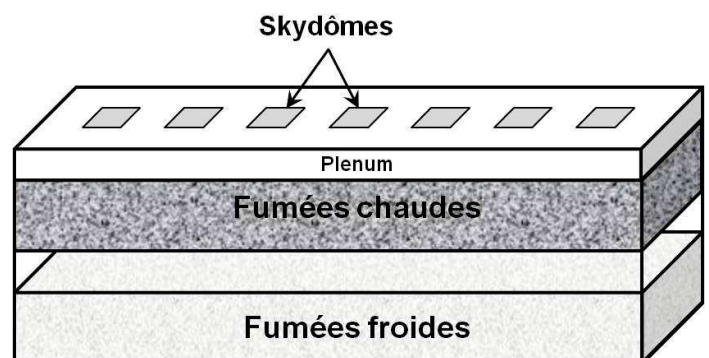
Désenfumage des cellules

Lors de l'incendie, les fumées produites par la combustion des cartons se sont refroidies, ce qui a entraîné 2 strates de fumées : des fumées froides en partie basse et des fumées chaudes en partie haute.

La ventilation des cellules n'a fait qu'accélérer cette répartition des fumées.

Il y avait une zone entre sans fumée.

Les skydômes étant situés au-dessus du plenum le désenfumage des fumées chaudes n'était pas possible.



La réglementation ICPE rubrique 1511 (entrepôt frigorifique) donne plusieurs informations :

- « Surface maximale des cellules à températures négatives est égale à 3 000 m² en l'absence d'une détection haute sensibilité sinon à 4 500 m² en présence d'un système de détection haute sensibilité avec transmission d'alarme.
- **Le temps total entre le déclenchement de l'alarme et la première intervention est inférieur à 20 minutes.**
- **La surface d'une mezzanine occupe au maximum 50% de la surface du niveau inférieur de la**

cellule. Dans le cas où, dans une cellule, un niveau comporte plusieurs mezzanines, l'exploitant démontre, par une étude, que ces mezzanines n'engendrent pas de risque supplémentaire, et notamment qu'elles ne gênent pas le désenfumage en cas d'incendie.

- Les cellules de stockage des entrepôts frigorifiques ayant des températures de stockage des produits inférieures ou égales à 10°C, sont :
 - ✓ Soit équipées d'installation de désenfumage adaptées. Si elles sont différentes de celles prévues aux points 4.5.1 à 4.5.3, leur efficacité est justifiée par un organisme compétent en matière de désenfumage et l'exploitant intègre la procédure opérationnelle d'utilisation au niveau des consignes à mettre en œuvre en cas d'incendie ;
 - ✓ **Soit non désenfumées.** L'exploitant précise clairement au niveau des cellules concernées qu'elles ne sont pas désenfumées et intègre les dispositions adaptées au niveau des consignes à mettre en œuvre en cas d'incendie.
- Les cantons de désenfumage sont équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation naturelle des fumées et des chaleurs (4.5.2).
- Des amenées d'air frais d'une superficie égale à la surface des exutoires du plus grand canton, cellule par cellule, sont réalisées soit par des ouvrants en façade, soit par des bouches raccordées à des conduits, soit par les portes des cellules à désenfumer donnant sur l'extérieur (4.5.3). »

Un constat est fait sur la réglementation, elle « allège » le dispositif de désenfumage voir la rend non obligatoire pour des entrepôts frigorifiques < 10°C.

De plus, l'entreprise ayant 3 niveaux de mezzanines n'a pas démontré la gêne sur le désenfumage car elle peut en être exemptée si T < 10°C.



Vue des 3 mezzanines

Cette intervention nous apprend que lors d'un incendie dans un entrepôt frigorifique fermé, 2 strates de fumées se forment : les fumées chaudes qui vont se situer en partie haute et des fumées froides, refroidies par l'ambiance des températures négatives, en partie basse. Une stratégie de désenfumage doit donc être pensée dès la conception de ces entrepôts intégrant des évacuations en partie haute (en prenant en compte le plenum) et en partie basse, associées à des amenées d'air frais. Ici, aucun système de désenfumage n'a été pensé, les seules trappes de désenfumage présentes ne servent qu'à désenfumer le plenum, c'est-à-dire un scénario incendie dans cette partie technique.

Évacuation des camions

Lors de l'évacuation des camions, l'entreprise et les sapeurs-pompiers ont été confrontés au refus des chauffeurs de sortir de l'entreprise avec leur véhicule s'ils n'avaient pas leur bon de transport.

En effet, la marchandise étant des denrées alimentaires, elle répond à des réglementations précises (l'accord sur le transport des denrées périssables, arrêté du 8 octobre 2013 relatif aux règles sanitaires applicables aux activités de commerce de détail, d'entreposage et de transport de produits et denrées alimentaires autres que les produits d'origine animale et denrées alimentaires en contenant, norme CE n°852/2004, etc.). Les exploitants sont soumis à une obligation des résultats, ils doivent respecter la chaîne du froid.

La responsabilité du transport adéquat des aliments incombe au transporteur. Il lui est interdit de transporter des produits susceptibles d'altérer les caractéristiques sanitaires et qualitatives des denrées avant, pendant ou après. Il doit respecter des critères d'hygiène stricts (entretien, nettoyage et désinfection du véhicule après le transport) pour éviter tout risque de contamination.

Lors de l'incendie, les employés étaient en train d'effectuer le chargement et le déchargement de plusieurs camions. La fumée a rempli les quais et est rentrée dans les remorques.








Quai de chargement juste avant l'incendie



Quai de chargement pendant l'incendie

L'entreprise n'a pas pris en compte ce scénario et ces contraintes. Cette expérience doit pouvoir servir d'exemple afin de sensibiliser les entreprises de logistiques alimentaires.

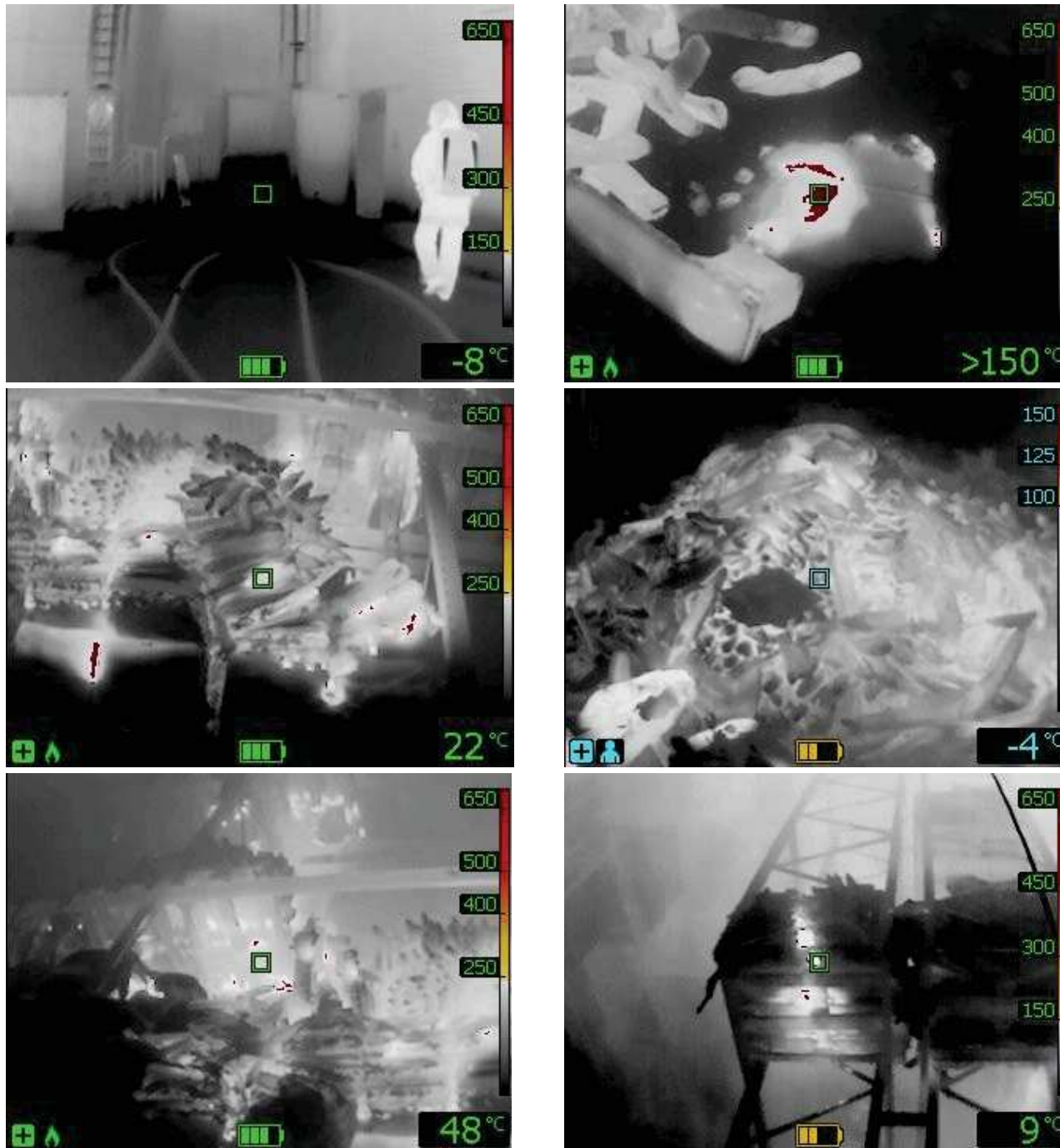
❑ Stratégies opérationnelles

ACTIONS ENGAGÉES	EFFETS PRODUITS	OBSERVATIONS
Reconnaitances dans les cellules pour recherche de foyer.	<p>Difficultés pour trouver le foyer :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Visibilité nulle (fumées froides + opaque) ; ➤ Pas d'image sur la caméra thermique ; ➤ Ambiance froide et destabilisante ; ➤ Pas de plan des cellules. 	
Attaque du foyer.	<p>Action des lances à -17°C :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le sol est glissant ; ➤ La lance et les tuyaux gèlent ; ➤ Alourdissement des racks lors de la projection de l'eau. 	
Désenfumage des cellules.	<p>Désenfumage des cellules > 24h :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Réalisation de 3 trouées verticales ; ➤ Réalisation d'une trouée verticale ➤ Mise en place de 2 ventilateurs thermiques avec des panes à 04h59 : utilisation > 12 h 	
Réalisation de trouées 	<p>30 minutes de travail par trouée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilisation de la disqueuse pour les 2 parements ; ➤ Utilisation de la pioche pour le dégagement des isolants ; ➤ Mise en place d'une protection incendie ; ➤ Mise en place d'un LSPCC pour descendre un SP. 	Les panneaux sandwichs sont composés de matériaux différents et dont l'isolant thermique (mousse polyuréthane) est inflammable et dégage des vapeurs très toxiques.
Après absence visuelle de fumée et de présence de CO, au moyen de l'appareil de détection, dans les cellules, fin de mission pour les SP.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dès le lendemain, des employés se plaignent d'irritation de gorge et de maux de tête ; ➤ Intervention 8 jours après pour un dégagement de fumée dans le reste de débris. 	L'entreprise avait remis le système frigorigène en route. Les cellules avaient une température de -15°C. 

❑ Reconnaissances

Au vue des cellules complètement enfumées, le chef d'agrès du FPT ALPHA engage un binôme dont le chef d'équipe est chef d'unité GELD. La fumée est froide, opaque, épaisse et blanche. L'entreprise ne lui fournit pas de plan.

Lors des reconnaissances, le 1^{er} binôme s'est aidé d'une caméra thermique. Celle-ci a vite montré ses limites. En effet, l'écran était monochrome et n'indiquait aucune variation de couleur permettant de trouver le foyer. Un autre modèle de caméra a été utilisé, notamment en mode victime (augmentant de 20% sa sensibilité), et a permis de trouver le foyer. *Photos ci-joint de la FLIR K45.*



Au niveau du SDIS 31, 2 modèles de caméra thermique sont présents dans les véhicules :

- La Leader TIC 3
- La FLIR K45.

Elles ont plus au moins les mêmes caractéristiques :

Modèles	Leader TIC 3	FLIR K45
		
Plages de températures mesurées	- 40°C à 1150°C	-20°C à 150°C (plage haute sensibilité) et 0°C à 650°C (plage basse sensibilité)
Température opérationnelle	-20°C à 80°C	-20°C à 85°C

Une caméra thermique est un appareil qui enregistre les différents rayonnements infrarouges (ondes de chaleur) émis par un corps vivant ou matériel. Ceux-ci varient en fonction de la température : plus elle est élevée et plus ces rayonnements sont puissants.

Suite à l'analyse de l'intensité de ces rayonnements, la caméra indique la température de surface du corps ou de l'ensemble de corps visés, même à travers l'obscurité la plus complète et la fumée. Les différences de températures relatives entre les objets et leur environnement permettent de visualiser les lieux.

L'intensité du rayonnement infrarouge émis par la surface des matériaux –et traduit en image par la caméra- dépend bien sûr de la température de cette surface mais également de l'émissivité propre à chaque matériau, c'est-à-dire à sa capacité à émettre ces infrarouges.

- Plus la surface est sombre et mate, plus l'émissivité est élevée et plus la mesure de la température est réaliste.
- Plus la surface est claire et brillante, plus l'émissivité est faible et la mesure de la température aléatoire.

De plus, l'épaisseur des fumées se conduit comme un matériau, les rayons infrarouges ayant du mal à les franchir, la caméra thermique donne une température d'ambiance sans percevoir de différentiel de température.

Lors de cette utilisation, les équipes ont été confrontées à 3 paramètres aggravants :

- **Température basse : rayonnements infrarouges faibles ;**
- **Densité des fumées : les fumées se comportent comme un matériau (forte épaisseur) ;**
- **Surface claire et brillante : émissivité faible.**

Attaque du foyer

Lors de la phase d'attaque, 2 binômes ont été constitués : un binôme d'attaque avec une LDV et un binôme « renseignement » avec une caméra thermique. L'objectif était d'utiliser avec parcimonie l'eau afin d'éviter que le sol soit trop glissant et qu'elle se transforme en glace sur les racks et les alourdisse pouvant provoquer un effondrement. De plus, lors de la phase d'attaque, la lance et les tuyaux ont gelé. Les équipes ont été obligées de les remplacer.

Pour mieux comprendre les techniques opérationnelles à employer lors de températures négatives, nous nous sommes fait aider par nos collègues canadiens dont **Dany Lalancette**, chef aux opérations 155, recherche des causes et circonstances d'incendie, division de l'expertise et du développement de la prévention à Montréal-Nord (Québec).

Lors de températures sous le point de congélation, les tuyaux sont susceptibles de geler. Les sapeurs-pompier canadiens s'assurent donc de garder un écoulement d'eau à l'intérieur de ceux-ci. Ils utilisent des jets directs (pleins) avec une grande quantité d'eau pour assurer la pénétration et limiter le gel : **l'écoulement continu limite le gel.**

Cette solution ne règle pas la problématique de surcharge des racks pour l'eau qui s'y gèlerait.

Pour éviter les chutes des sapeurs-pompiers, lors de leur engagement sur le sol glissant, les sapeurs-pompiers canadiens procèdent à l'application d'abrasif au sol.

❑ Désenfumage des cellules

Afin de désenfumer les cellules, en l'absence de système dédié, il a été décidé de réaliser 3 trouées en façade et 1 au dessus dans le plenum, puis de mettre des ventilateurs thermiques pour pousser les fumées.

Pour cela, une disqueuse a été utilisée amenant quelques problématiques :

- Opération longue : 4 x 30 minutes ;
- Son utilisation provoque des étincelles, génératrices de feu : mise en place d'un dispositif de sécurité hydraulique ;
- Ne découpe pas tous les matériaux : complément fait avec une pioche.

Au niveau du SDIS 31, il n'y a pas de matériel spécifique pour réaliser des trouées lors d'incendie d'entrepôt.

Différents constructeurs proposent des outils de découpe multi-matériaux (tronçonneuse multi matériaux, scie sabre, etc.). Engager une réflexion avec le référent départemental USAR sur le type d'outils à prévoir et leur affectation.

De plus, 2 ventilateurs thermiques (MT 296) ont été mis en place, fonctionnant pendant plus de 12 heures. Ces derniers sont tombés en panne. Ce type de ventilateur a une autonomie de 1h50.

Lors de leur utilisation en continu, le plein d'essence des ventilateurs a été réalisé. Toutefois, les vérifications de l'huile (voir complément) et du filtre à air n'ont pas été faites.

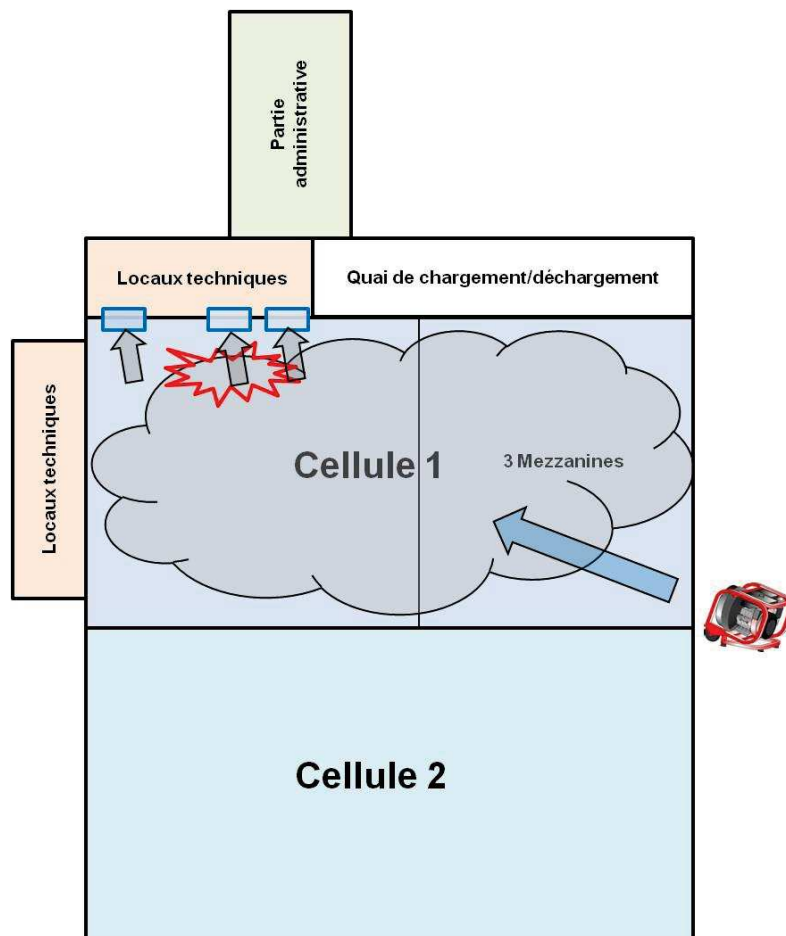
L'huile maintient les surfaces du moteur lubrifiées. Laisser tourner un moteur avec un niveau d'huile bas peut l'endommager.

De même, un filtre à air encrassé laisse passer les particules de fumées contenues dans le flux d'air entrant et vient rayer les soupapes, leurs sièges, les cylindres et les pistons pendant la phase d'admission entraînant, à terme, un défaut d'étanchéité fatal. Cela augmente aussi la consommation en carburant de 10 à 25 %. Pour information, le dernier entretien des 2 ventilateurs thermiques a été réalisé le 06/12/2022 par l'atelier.

Lors des formations aux petits matériels, il n'est plus enseigné leur entretien. Les connaissances de base sur ce type de matériel ne semblent pas acquises. De même, aucune consigne n'est donnée sur des utilisations prolongées pendant et après l'intervention.

Après plus de 24h de désenfumage des cellules et plus de point chaud, le feu est déclaré éteint à 15h21 le 15/12/2022. Dès le lendemain, l'entreprise engage un retour à la normale en remettant en service le groupe frigorifique et une fermeture des trouées. Des personnels se plaignent de maux de tête et d'irritation de gorge. Il n'y a pas de mesure d'ambiance.

Ces phénomènes sont connus par les sapeurs-pompiers et décrits dans le GDO *Prévention des risques liés à la toxicité des fumées : Le transport et la diffusion de la pollution* (p.18).



L'absorption est un phénomène physique selon lequel un composé pénètre dans un milieu gazeux, liquide ou solide. Il s'agit donc de la rétention d'un composé par un milieu.

L'adsorption est un phénomène physico-chimique selon lequel un composé se fixe sur une surface solide. Il s'agit donc de la rétention d'un composé par une surface. Il est conditionné par la nature des composées et de la surface, mais également par les conditions physiques générales (température, hygrométrie, pression...°.

Quand les conditions de température et de pression changent, une phase de diffusion a lieu et explique la diffusion d'agents toxiques par la suite. Ces 2 phénomènes sont réunis sous la même appellation de **désorption**. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en raison de leur taille ont une capacité à pouvoir être absorbées, mais elles possèdent aussi un fort pouvoir d'adsorption. Ainsi, de nombreux toxiques peuvent y être piégés et ensuite désorbés. Cette désorption dépend de la volatilité des toxiques. Les plus volatils sont rapidement désorbés. Les produits non volatils restent sur la surface.



Le mardi 20 décembre 2022, lors de la prise de connaissance de ces symptômes, le service RETEX a demandé à l'entreprise d'interdire l'accès à toute personne sans mesure d'ambiance. Néanmoins, après recherche, l'entreprise n'a pas trouvé de société pouvant mesurer l'ambiance à l'intérieur des cellules hormis le monoxyde carbone. Le jeudi 22 décembre 2022, lors de la 2^e intervention, la VLD avec l'officier risque technologique a été engagé pour la mesurer. Ce jour là, le compteur à particules était en maintenance et n'a pas permis d'avoir une estimation.

Ces phénomènes connus des sapeurs-pompiers, notamment pour la prise en charge des EPI après incendie, ne le sont pas dans le cas d'incendie de volumes fermés.

❑ Déblais après un incendie

Le jeudi 22 décembre 2022, soit 8 jours après le feu déclaré éteint, l'entreprise appelle pour une présence de fumée dans les débris.

Les déblais ont été faits partiellement dues aux différents cartons brûlés pris dans la glace et d'une température intérieure de -15°C. La surveillance du feu en plus du désenfumage a duré >12 heures.

Dany Lalancette (Recherche des causes et circonstances d'incendie du Québec) nous fait part de son expérience : « *Des cendres peuvent prendre des jours et être réactivées si elles sont mises par exemple dans une poubelle et qu'elles brûlent encore en incandescence. Il faut pour cela s'assurer lors des déblais d'avoir exploré au-delà de toute trace de carbonisation et procéder au mouillage de tout ce qui fut atteint par l'incendie. Il est donc important de retourner les débris et mouiller adéquatement. Dans un entrepôt de ce genre, idéalement, il faut sortir les débris à l'extérieur.* »

Lors d'un incendie, même à des températures négatives, les débris doivent être sortis.

❑ Évaluation de la valeur du sauvé

❑ Des pertes

Ce sinistre a eu un coût de **20 millions d'euros** environ pour l'entreprise :

- Coût patrimoine (réparer les trouées) ;
- Réorganisation logistique ;
- Perte de la marchandise : plus de 5 000 palettes.

❑ Des préservations

Le feu n'ayant pas impacté l'intégrité du bâtiment, l'entreprise a pu s'engager dans une phase de retour à la normale. Ce sinistre n'a pas eu de répercussion sur l'activité future, **70 emplois ont pu donc être sauvés**.

De plus, l'entreprise a pris conscience, ce jour-là, qu'elle avait toute sa base informatique de données clients physiquement sur le site. Cette base permet le fonctionnement de 5 autres entrepôts. Il n'y a pas eu d'impact sur le système informatique.



5.2. Analyse de l'origine du feu

Lors de sa manutention, le cariste dépose 5 palettes de pains surgelés puis les pousse pour les aligner afin de les mettre au milieu de la travée. C'est lors de cette manœuvre qu'il voit des étincelles puis un début d'incendie sur le bas de la palette du bout.

Suite à cet incendie, plusieurs questions se posent :

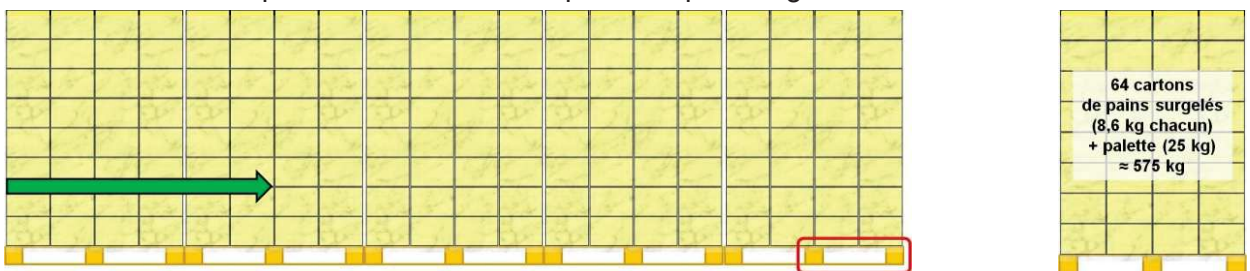
- D'où vient la production d'énergie, à -17°C , pouvant enflammer des cartons et/ou palettes ?
- Comment l'inflammation des cartons a pu être rapide et le feu se propager aux racks ?

Pour élaborer des hypothèses, qui n'engagent que le service RETEX, nous avons été aidés par notre experte chimie, **Carole Boucayrand**.

❑ L'énergie d'inflammation

Une palette est composée de 64 cartons de pains surgelés, pesant 8,6 kg chacun. La palette de cartons a donc un poids d'environ 575 kg (la palette pèse 25 kg).

Il faut donc que le cariste pousse les palettes d'un poids total de 2 875 kg. Le point subissant le plus d'effort au sol se situe théoriquement sur le bas de la palette la plus éloignée



De plus, la cellule est aménagée avec des rayonnages mobiles. Ces derniers, au moyen de roues, se déplacent sur des rails plats en acier. Le sol est en béton.

Les palettes, étant en bois, glissent sur le sol avec un passage sur les rails. Au vu du poids total des palettes, cette action provoque des frottements importants au sol générant de l'énergie et provoquant des étincelles. Les étincelles se trouvent en contact avec les cartons qui s'enflamment : l'énergie d'inflammation.



La cellule a une température de -17°C mais son ambiance n'est pas humide, elle est sèche.

2 hypothèses peuvent donc être proposées pour la production d'étincelles :

- Elle est créée lors du passage sur les rails métalliques avec des clous sortant légèrement du dessous des palettes.
- Elle provient de l'électricité statique créée lors des frottements des palettes sur le sol. En effet, l'électricité statique se forme en frottant l'un contre l'autre deux matériaux isolants : on contraint une partie des électrons de l'un de ces matériaux à quitter leurs atomes et à s'accumuler à la surface de l'autre matériau. Les atomes ayant cédé des électrons sont chargés positivement, et ceux qui en ont accepté sont chargés négativement. Ces charges demeureront sur la surface des corps de quelques secondes à plusieurs mois selon les matériaux et les conditions environnementales. Ces charges électriques constituent ce que l'on appelle de l'électricité statique. La quantité d'électricité formée est en général très faible mais si les charges formées à la surface d'un matériau ne peuvent pas s'écouler à la terre ou ne s'écoulent pas suffisamment vite, elles continuent à s'accumuler et peuvent atteindre un niveau tel qu'elles provoquent une décharge électrique (par étincelles par exemple). Dans cette situation, le phénomène est amplifié par **2 facteurs : la température négative et la sécheresse de l'air**.

❑ La combustion

Les cartons qui ont brûlé contenaient des pains surgelés.

Lors de sa fabrication, le pain est directement surgelé pour stopper sa fermentation. En effet, cette opération permet de mieux conserver le pain et lui donner une meilleure saveur.

La fermentation est le résultat d'une transformation de substances organiques, grâce aux micro-organismes. La «fermentation panair» (ou alcoolique) est provoquée par des cellules de levure (levain liquide, levain levure, etc.). Celle-ci se nourrit du sucre contenu dans la farine (amidon) pour le transformer en gaz carbonique, alcool (éthanol) et maltose (sucre).



La pousse de la pâte commence au pointage (à l'arrêt du pétrissage). Le goût du pain se développe pendant la pousse de la pâte (et lors de la fermentation des levains qui seront utilisés). L'élasticité et la force de la pâte se renforcent aussi durant cette étape.

La pâte gonfle également pendant « l'apprêt ». La levure continue de se nourrir des sucres pour créer du CO₂, permettant par la suite, de cuire le produit une fois que ce dernier a atteint environ 3 fois sa taille d'origine.

En dessous de 10°C, la fermentation est ralentie voir stoppée.

Une première hypothèse serait de partir sur une production d'éthanol lors de la phase de fermentation du pain dans les cartons et son accumulation à l'intérieur. Mais le point éclair (température minimale à laquelle doit être porté un matériau, un produit pour que les vapeurs émises s'allument momentanément en présence d'une flamme, dans des conditions spécifiées) de l'éthanol est à 12°C. **À -17°C, il n'y aurait pas pu avoir d'inflammation.**

L'hypothèse retenue provient de la biochimie. Pour cela, il faut reprendre les étapes de la fermentation :

Le sucre (glucose) est décomposé par la levure pour donner de l'acétaldéhyde en 2 étapes. Ensuite c'est une réaction enzymatique réversible qui donne l'éthanol.

C'est plus cet intermédiaire, l'**acétaldéhyde**, qui peut avoir provoqué les conditions requises à l'incendie. En effet ce produit à un point éclair à **-38°C en coupelle fermée** et même **-50°C en coupelle ouverte**. Il est très inflammable avec **sa LIE à 4%**.

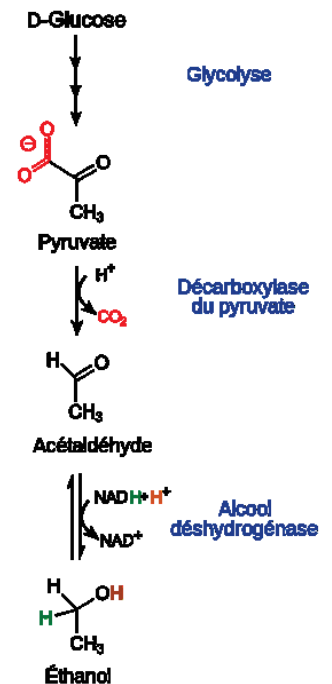
Il faut garder en mémoire que la fermentation est un phénomène exothermique qui justement est censé être ralenti voir arrêté par la mise en température négative.

Des questions se posent donc :

- Sur le respect de la chaîne cryogénique,
- Sur la température homogène à -17°C en tout point dans le hangar,
- Sur la fabrication avant l'emballage du lot : un changement de quantité de sucre ou de levure,
- Sur le temps de fermentation respecté avec une mise en cryogénie immédiate ou peut être justement trop tôt pour que les enzymes agissent.

Sur les lieux de l'incendie, il est observé un feu d'emballage, le pain n'ayant que très peu brûlé. Les essais de brûlage d'un carton sur place ont été réalisés : le plastique fond et le carton fait très peu de flamme au contact d'une source d'ignition.

En conclusion, il est difficile d'affirmer ce qui a été vraiment à l'origine du feu mais la piste de la rupture de l'enchaînement de fermentation qui aurait conduit à créer un taux d'acétaldéhyde de plus de 4% dans un sachet plastique fermé un peu trop hermétiquement paraît la plus plausible.



6. Enseignements à tirer, leçons apprises

- Le risque incendie est omniprésent même dans des entrepôts à température négative (-17°C). Ces entreprises n'ont pas de culture incendie : déclenchement de l'alarme avec temporisation, évacuation du personnel, accueil des secours, etc. ;
- La rubrique 1511 (entrepôt frigorifique) des ICPE n'est pas adaptée au risque incendie : problématique de désenfumage pour des fumées chaudes et froides, pas de prise en compte de la réglementation sur les denrées alimentaires, etc. ;
- Les bassins incendie des entreprises privées ne sont pas systématiquement entretenus ou suivis ;
- Les caméras thermiques ont des limites d'emplois peu connues des sapeurs-pompiers : fumées denses, températures basses, surface des fumées claire et brillante ;
- Les stratégies opérationnelles des sapeurs-pompiers ne sont pas adaptées aux incendies sous des températures négatives. Les sapeurs-pompiers canadiens ainsi que d'autres pays plus souvent confrontés à ces conditions peuvent nous aider dans cet apprentissage : progression avec la lance ouverte, jet direct avec un grand débit pour assurer la pénétration, mise en place d'abrasif au sol pour éviter les glissades, déblais à réaliser systématiquement, etc.
- Nos matériels actuels sont limités pour réaliser des trouées et/ou des ouvertures dans des enveloppes de bâtiments ;
- La connaissance et l'entretien des matériels thermiques, lors d'utilisation intensive, ne sont pas maîtrisés par les sapeurs-pompiers ;
- Les phénomènes d'adsorption et de désorption, connus pour les équipements de protection individuelle, ne sont pas suffisamment pris en compte lors des incendies de grands volumes.

7. Axes d'amélioration et recommandations

- Faire intégrer dans la démarche globale de prévention des risques des entreprises de logistique frigorifique la prévention du risque incendie ;
- Se rapprocher de la DREAL pour modifier la réglementation ICPE rubrique 1511 afin de prendre en compte le risque incendie et ses problématiques ;
- Se rapprocher des fabricants de caméras thermiques pour partager les limites d'emploi ;
- Adapter la stratégie opérationnelle lors d'un incendie sous des températures négatives ;
- Avoir du matériel adapté d'ouverture et une stratégie de déploiement départemental ;
- Former les utilisateurs de petits matériels thermiques à leur entretien et suivi ;
- Conseiller les entreprises et/ou collectivités sur la phase de retour à la normale après un incendie dans de grands volumes.

8. Plan d'actions

Recommandation 1	Sensibiliser les entreprises de logistiques frigorifiques sur le risque incendie.	SERIT
Recommandation 2	Prévoir une sensibilisation des entreprises et collectivités après un incendie dans de grands volumes.	GPO/SERIT
Recommandation 3	Partager cette expérience avec les autres SDIS.	Service RETEX
Recommandation 4	Former les utilisateurs de caméras thermiques en expliquant les limites d'emploi.	SERIT/GFOR
Recommandation 5	Former les utilisateurs de petits matériels thermiques à leur fonctionnement, leur entretien et suivi.	GFOR/GTECH
Recommandation 6	Prendre en compte les techniques opérationnelles spécifiques lors d'incendie sous température négative.	GFOR
Recommandation 7	Faire évoluer la réglementation ICPE rubrique 1511 en partageant avec la DREAL.	SERIT/ Service RETEX
Recommandation 8	Acquérir des matériels d'ouverture spécifiques et prévoir un déploiement stratégique sur le département.	GTECH/GPO/ RD USAR

9. Plan de diffusion

- CODIR
- COTER
- Groupement potentiel opérationnel
- Groupement formation
- Groupement technique
- SERIT
- Référent départemental USAR
- Personnel ayant participé à l'intervention
- DREAL
- Colonel (er) René Dosne
- Dany Lalancette
- Carole Boucayrand
- Tous les SDIS via PNRS

Le directeur opérationnel

