Le bâtiment objet du présent dossier sera construit sur la commune de Poupry (28 140), dans la Zone d'Activités Interdépartementale d'Artenay-Poupry.

Le bâtiment sera implanté sur un terrain d'une superficie de 69 999 m² sur les parcelles cadastrales ZT80p, ZT92p, ZT76p, ZT88p, ZT61p, ZT66p, ZT71p et ZT84p.

Le projet consiste en la réalisation d'un bâtiment à usage d'entrepôt et de bureaux d'une Surface Plancher totale de 31 013 m² divisé en 5 cellules de stockage.

Le site sera soumis à la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement au titre des rubriques :

Autorisation

- 1510 : stockage de matières, produits ou substances combustibles en quantité supérieure à 500 t dans des entrepôts couverts,
- 1530 : dépôt de papier, carton,
- 1532 : dépôt de bois ou matériaux combustibles analogues,
- 2662 : stockage de polymères,
- 2663-1 : stockage de produits plastiques (manufacturés).
- 2663-2 : stockage de produits plastiques

Déclaration

- 1511 : entrepôts frigorifiques
- 2925 : atelier de charge d'accumulateurs.

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

L'activité de logistique ne met pas en jeu de procédés industriels de transformation de matière.

Cette activité ne consomme pas d'eau industrielle et ne produit pas d'effluents liquide ou gazeux.

1. Evaluation environnementale

1.1 Les eaux et le sol

Le site est situé dans le bassin versant de la Loire. Il n'existe pas de rivières pérennes à proximité du site.
Une reconnaissance de sols pour la future zone d'activités a été réalisée en 2008 par TECHNOSOL. Il n'a pas été rencontré de niveaux aquifères. Des circulations et accumulations d'eau sont donc susceptibles de se développer en période pluvieuse (les limons étant assez peu perméables, les terres agricoles ont tendance à s'engorger et le drainage est indispensable).

Les sondages et essais réalisés sur le site ont mis en évidence un terrain qui recoupe successivement des terres agricoles sous forme végétale et limon argileux, des limons des plateaux, les sables et marnes de l'Orléanais en partie centrale, les marnes de Blamont.

1.2 La qualité de l'air

La qualité de l'air dans la région Centre- Val de Loire est surveillée par Lig'Air.
Le site permet d'obtenir les concentrations des principaux polluants pour une commune donnée.
Les données pour la commune de Poupry (année 2014) sont données dans le tableau ci-dessous.

	Valeur moyenne pour l'année 2014	Valeurs limites et objectifs de qualité
Ozone O_3	Nombre de jour de dépassement de la concentration supérieure à 180 µg/m³ : 0 Nombre de jour de dépassement de la concentration supérieure à 120 µg/m³ en moyenne sur 3 ans: 11	Objectif de qualité en moyenne sur 8 heures :120 µg/m³ Valeur limite 120 µg/m³ avec 25 jours de dépassement maximum par an (moyenne calculée sur 3 ans) Seuil d'information En moyenne horaire 180 µg/m³
Dioxyde d'azote NO_2	Moyenne annuelle = 13,1 µg/m³	Moyenne annuelle : 40 µg/m³ (Objectif de qualité et valeur limite)
Particules en suspension PM10	Moyenne annuelle = 17,2 µg/m³	Objectif de qualité : 30 µg/m³ en moyenne annuelle. Valeur limite : 40 µg/m³ en moyenne annuelle.

1.3 Le climat

Dans la région, le climat est tempéré de type océanique dégradé se caractérisant par des hivers doux et pluvieux, et des étés frais et relativement humides.

1.4 La faune et la flore

Les outils cartographiques du Schéma Régional de Cohérence Écologique, nous permettent de vérifier que le projet n'impacte pas de réservoir de biodiversité identifié.
On ne trouve aucune ZNIEFF sur la commune de Poupry ni sur les communes voisines

1.5 Le bruit

En application de la réglementation relative à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, une étude des niveaux sonores à l'état initial a été réalisée autour du site. Elle indique les niveaux sonores de référence à retenir pour le respect des niveaux sonores en limite de propriété.

1.6 Le trafic

Les comptages routiers nous donnent les valeurs de trafic suivantes :

Carte issue de l'étude IRIS Conseil de juin 2016

Les comptages routiers effectués par Cofiroute en 2015 pour l'A10 au niveau du péage d'Artenay donnent les chiffres suivants :

- Entrée : 5 190 V/J (56 % PL) ;
- Sortie : 5 002 V/J (58 % PL).

1.7 La santé / la population

La commune de Poupry s'étend sur une superficie de 14,5 km² et comptait 104 habitants lors du recensement de 2014, soit une densité de population de 7,2 hab/km².

Le taux d'activité de la population de 15 à 64 ans est de 79,7 % (données INSEE 2016). Le taux de chômage est de 7,8 %.
Les emplois se regroupent essentiellement dans les secteurs de l'agriculture, du commerce et des transports.

1.8 Le paysage

L'établissement sera implanté au Sud de la commune de Poupry.
Le site se situe au cœur de la Beauce, il bénéficie d'un relief doux aux pentes faibles, facilitant l'implantation de surfaces industrielles. On note également l'absence de tout cours d'eau en surface.

2. Incidences sur l'environnement

2.1 Les eaux et le sol

- **L'alimentation en eau potable**

Le site sera raccordé sur le réseau public de distribution d'eau potable de la zone.
Dans le cadre de son activité de logistique, le bâtiment n'utilisera pas d'eau industrielle.
L'eau potable sera utilisée uniquement pour les besoins du personnel, pour l'entretien des locaux et les installations incendie.
La consommation d'eau pour une personne peut être estimée à 50 litres par jour. Pour un effectif de 80 personnes, on peut donc envisager une consommation de 4 000 litres d'eau potable par jour (soit 4 m³/j).
Les canalisations d'alimentation en eau potable seront équipées de disconnecteurs permettant d'empêcher tout phénomène de retour vers le réseau public.

- **Les eaux usées**

Le site sera raccordé à la station d'épuration d'Artenay construite en 2011 et mise en service en 2015. Sa capacité de 5000 équivalents habitants permet de traiter les eaux usées de la Zone d'Activités interdépartementale d'Artenay Poupry. La capacité nominale est de 790 m³/jour.

- **La gestion des eaux pluviales**

La gestion des eaux pluviales se fera conformément à l'arrêté Loi sur l'eau.
Compte tenu des contraintes physiques de la future zone d'activités (topographie peu marquée, perméabilité très hétérogène et relativement faible), il a été décidé d'infiltrer les eaux pluviales dans des bassins peu profonds et de grande surface.
Les eaux seront d'abord régulées à la parcelle avec un débit de rejet de 2 ou 4 l/s/ha vers des collecteurs principaux s'acheminant avec une pente de 0,5% vers des ouvrages de traitement situés à proximité de chaque bassin. Les eaux seront ensuite relevées à l'aide d'un organe de régulation du débit dans des bassins d'infiltration collectifs de faible profondeur.

- Les eaux pluviales de toiture de l'établissement seront retenues dans un bassin de récupération des eaux pluviales de 1 124 m³.
- Les eaux pluviales de voiries de l'établissement seront retenues dans un bassin étanche de 1 735 m³ (voir paragraphe sur les eaux incendie).

Les eaux pluviales de voiries peuvent être polluées par des traces d'hydrocarbures.

Le risque de pollution est minimisé par la présence du séparateur à hydrocarbures dimensionné selon les normes en vigueur :

- Hydrocarbures totaux : 5 mg/l
- MES (matières en suspension) : 35 mg/l.

- **La gestion des eaux incendie**

Le besoin en rétention des eaux incendie de **1 660 m³** a été calculé selon le guide technique D9A.

La rétention des eaux d'extinction incendie sera assurée :

- dans les quais pour un volume retenu de 321 m³ : linéaire de quais de 136 m sans que la hauteur de stockage au point le plus haut ne dépasse 20 cm,
- dans les réseaux pour 46 m³ : 236 m linéaires de canalisation diamètre 500,
- pour le reste soit un volume de 1 293 m³ : dans le bassin étanche de 1 735 m³

2.2 La qualité de l'air

L'établissement ne présentera que peu de risques de pollution atmosphérique.
Les seuls rejets atmosphériques seront :

- les échappements des véhicules transitant sur le site,
- les gaz de combustion de l'installation de chauffage,
- le dégagement d'hydrogène des locaux de charge des batteries

2.3 Le climat

Seuls les gaz d'échappement des véhicules et les fumées issues des chaudières sont des gaz à effet de serre susceptibles de participer au réchauffement climatique.

2.4 La faune et la flore

L'analyse de l'inventaire des espaces naturels présentant un intérêt floristique et faunistique a montré que le site ne se trouve à proximité d'aucune zone de protection pour la faune ou la flore.

Le terrain sur lequel sera construit le projet du GROUPE MUTUAL LOGISTICS est aujourd'hui un terrain agricole. Il est encadré par RD954 et le bâtiment CARREFOUR.

L'implantation du bâtiment du GROUPE MUTUAL LOGISTICS n'aura pas d'impact particulier sur la faune et la flore environnante. En effet :

- Le terrain est cultivé, sans arbre : il n'y a donc pas d'espèces nicheuses. Les espaces verts du site, et plus globalement de la zone d'activités, permettront la plantation d'espèces végétales (notamment d'arbres),

- Concernant la faune, l'environnement est plutôt hostile (présence de la RD 954) et la construction du bâtiment n'aura pas d'impact particulier. L'implantation de bassins pour la gestion des eaux pluviales permettra la présence de points d'eau, favorables à certaines espèces.

Le projet s'inscrit de manière globale dans la création de la zone d'activités Artenay-Poupry qui intègre l'aménagement paysager autour des voies de desserte, la création de voies de liaisons douces (pistes cyclables) et de bassins de gestion des eaux pluviales.
Sur le site, les espaces verts permettront la plantation d'arbres.

En conclusion, l'implantation du bâtiment sur ce terrain agricole n'aura pas d'impact particulier sur la faune et la flore alentours.

2.5 Le bruit

Sur le site, les nuisances sonores et les vibrations auront pour unique origine les moteurs des véhicules (poids lourds, véhicules légers et chariots élévateurs) ainsi que les avertisseurs de recul des chariots élévateurs. Aucun process n'est prévu sur le site, aucun équipement générateur de vibration ne sera présent et la chaufferie sera capotée et isolée.

2.6 Le trafic

On envisage que de l'ordre de 30 poids lourds et 80 véhicules légers transiteront chaque jour sur le site.
L'infrastructure existante (Bretelle Autoroute 10) et en cours de construction (giratoires sur la route de desserte) permettra d'accéder directement au site logistique sans traverser de zones d'habitations.

Dans le cadre du développement de la ZAI d'Artenay-Poupry, une réactualisation des impacts sur les conditions de déplacement a été réalisée par IRIS conseil en juin 2016.
Le trafic généré par le bâtiment a bien été pris en compte dans cette étude.
L'étude confirme que les réserves de capacité des giratoires sont bonnes et les giratoires fonctionnels.

2.7 La santé

Les risques sanitaires induits par le projet sont liés aux gaz d'échappements des poids lourds diesels transitant sur le site.
Le trafic généré aura un impact limité sur la qualité de l'air environnant.

Concernant le bruit, une étude des niveaux sonores initiaux a été réalisée. Elle donne les bases des niveaux sonores à ne pas dépasser en limite de propriété.

Concernant les gaz d'échappement, une étude a été réalisée afin de déterminer l'impact sur les principaux polluants (CO, NOx, particules, CO_2…) du trafic engendré par le site dans le rayon d'affichage (2 km).

Ces émissions ont été comparées aux émissions actuellement générées par les axes routiers autour du site. L'étude n'a pas démontré d'impact significatif du projet sur la santé des riverains ni des travailleurs

2.8 Le paysage

Le projet du groupe Mutual Logistics consiste en un immeuble d'environ 30 000 m² d'entrepôt et locaux techniques accompagnés de 536 m² de bureaux d'accompagnement organisés en R+1 et implantés en partie centrale de l'immeuble.

Le projet est implanté selon une direction est-ouest avec sa façade principale au sud, tournée vers le cœur de la zone d'activités.

Le bâtiment est conçu dans un souci d'intégration tant paysagère qu'architecturale avec son environnement immédiat.

L'immeuble présente un jeu de volumétrie simple visant à exprimer l'essence même du programme : Le stockage.

Le socle, tout d'abord, massif, ancre le projet dans le sol. Il abrite les activités humaines et les flux de marchandise. Ce socle outrepasse le volume de l'entrepôt sur le pignon ouest afin d'inclure le local de charge et proposer un jeu de volumétrie qui accroche la lumière.

Une lame de métal gris anthracite survole ce socle sans vraiment le toucher par le biais d'une longue fente horizontale qui affirme un joint creux et donne de la légèreté au volume. Cette lame se retourne jusqu'au sol à l'extrémité est de l'immeuble, appuyant le jeu d'emboîtement initié par le débordement du socle à l'ouest.

Le volume des bureaux s'affirme dans un registre tertiaire plus qualitatif. Il est souligné par une équerre métallique lisse sous laquelle se développent des façades mixant le verre et le bois (aspect).

La palette utilisée sur l'immeuble est un camaïeu de gris allant du gris moyen jusqu'à l'anthracite de la lame haute en passant par le gris foncé des bardages en pignon et en façade arrière.

Ces teintes sombres et neutres, garantes d'une bonne insertion du projet dans le paysage sont réchauffées par l'utilisation du « beige/moka » qui redonne de l'éclat aux volumes.

2.9 Les déchets

L'activité de logistique produit essentiellement des déchets d'emballage et d'autres déchets banals qui seront triés, conditionnés, enlevés conformément à la législation en vigueur afin de favoriser leur valorisation.
L'enlèvement de ces déchets sera réalisé par des sociétés spécialisées.

3. Mesures d'Evitement, de Réduction ou de Compensation

3.1 Les eaux et le sol

Tous les appareils sanitaires seront équipés de système hydro-économes (réducteurs de pression, mitigeurs, chasses d'eau 3/6…) permettant de réduire de façon notable la consommation d'eau potable.

Afin de prévenir tout risque de pollution, les mesures suivantes seront mises en place sur le site :
Alimentation en eau potable : les canalisations d'alimentation en eau potable seront équipées de disconnecteurs permettant d'éviter tous phénomènes de retour vers le réseau d'alimentation public.

Eaux usées : raccordement à la nouvelle station d'épuration d'Artenay, suffisamment dimensionnée pour traiter les eaux usées des bâtiments de la Zone d'Activité Artenay Poupry

Eaux pluviales de voirie : les eaux seront traitées par un séparateur à hydrocarbures. Il respectera les normes en vigueur et sera régulièrement entretenu. Un système de détection automatique en sortie du déshuileur, relié à une alarme, permettra le contrôle de la valeur limite des hydrocarbures.

Eaux incendie : En cas d'incendie, les eaux incendie seront confinées, via une vanne automatique et manuelle dans le bassin d'orage étanche des eaux de voirie. Elles seront analysées, et traitées comme DIS si besoin.

3.2 La qualité de l'air

Les rejets atmosphériques de l'établissement seront conformes aux normes en vigueur.
Il n'y aura pas de stockage en vrac de produits pulvérulents sur le site.

Les poids lourds circulant sur le site respecteront les normes anti-pollution, la vitesse sera limitée à 30 km/h dans l'enceinte de l'établissement et les moteurs seront obligatoirement coupés quand les poids lourds sont à l'arrêt.

Les chaudières d'une puissance utile totale de 1800 kW seront conformes aux normes en vigueur sur la pollution atmosphérique des installations de combustion.
Elles seront alimentées par du gaz naturel qui est le combustible le moins polluant. Elles seront entretenues et contrôlées régulièrement.
Les gaz émis par les chaudières n'auront donc pas d'impact sur la qualité de l'air autour du bâtiment.

Le volume d'hydrogène émis lors de l'opération de charge des batteries est de 1,15 m^3 par batterie pendant une période de 10 heures (temps nécessaire pour la charge).
Les locaux de charge seront très largement ventilés et l'air extrait sera rejeté en façade.
L'hydrogène émis lors de la charge des batteries n'aura pas d'impact sur la qualité de l'air autour du bâtiment.
En conclusion, l'activité de l'établissement n'aura pas d'impact sur la qualité de l'air de la région.

3.3 Le climat

- Gestion des gaz d'échappement des véhicules

Afin de limiter ces rejets les mesures suivantes ont été retenues :

- vitesse limitée des véhicules sur le site ;
- arrêt des moteurs de poids-lourds pendant leurs chargements et déchargements ;
- mise en place de chariots électriques dont l'utilisation ne produit pas de gaz à effet de serre dans le parc de chariots élévateurs.

En ce qui concerne l'activité de transport de marchandises, les mesures qui pourront être prises par les utilisateurs sont :

- un renouvellement et un entretien régulier de la flotte de camions,
- l'optimisation du remplissage des camions,

- une conduite économique.

- Eclairage

Il sera mis en place par les preneurs des appareils fluorescents avec des tubes hauts rendements et des sources à économie d'énergie de type fluocompact, la solution LED sera également étudiée.
L'éclairage des espaces de stationnement fonctionnera pendant les heures d'exploitation et lorsque nécessaire, notamment pour éviter les problèmes éventuels de délinquance sur le site.
Deux aspects sont pris en compte pour réduire la consommation d'énergie électrique :

- **Privilégier l'éclairage naturel**

Les skydomes en toiture assurant le désenfumage des cellules seront en polycarbonate translucide pour permettre un apport de lumière naturelle au centre des locaux. Ils seront complétés par des lanterneaux supplémentaires munis de polycarbonates translucides pour densifier l'apport en éclairage naturel.

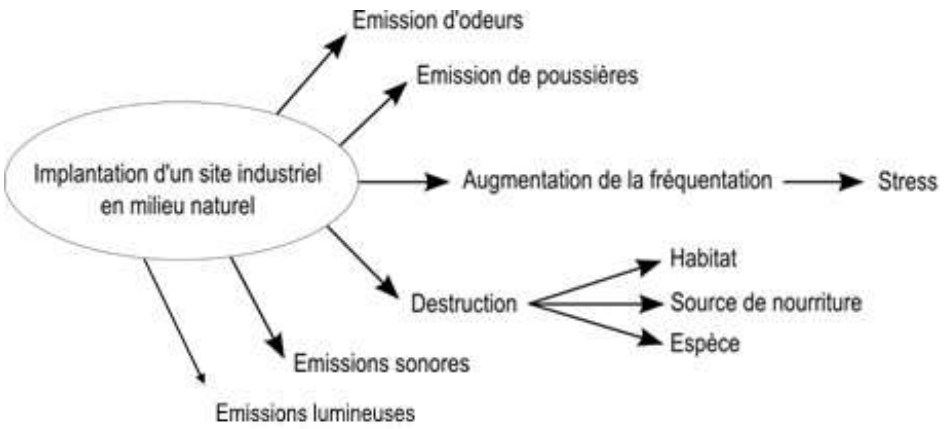
- **Contrôler l'éclairage artificiel**

Les détecteurs de présences seront prévus sur les luminaires des locaux sociaux et lorsque pertinent avec l'usage des pièces concernées.
Il sera également étudié :

- La mise en place de luminaires avec réflecteurs haute performance et grille de défilement
- La mise en place d'une détection de mouvement au niveau des locaux sociaux, dégagements et sanitaires
- D'éviter la mise en œuvre de projecteurs équipés de source iodure métallique
- La mise en place d'un éclairage de sécurité équipé de leds pour limiter l'entretien et optimiser la durée de vie des lampes (8 à 10 années)

3.4 La faune et la flore

Les impacts sur la faune et la flore peuvent être liés à divers aspects du site :



Le site d'implantation du bâtiment MUTUAL LOGISTICS se situe sur un terrain cultivé et est entouré directement par des bâtiments logistiques.
Les terrains cultivés ne présentent pas de flore ou de faune remarquable.

Les mesures de réduction suivantes pourront être mises en place par l'exploitant :

- Adaptation du phasage des travaux (démarrage : défrichements et terrassements) afin de prendre en compte la période la plus sensible pour la faune protégée (éviter la période s'étendant de mi-mars à la mi-août, période de reproduction et d'élevage des jeunes) ;
- Prévenir les pollutions et nuisances en phase chantier et en phase d'exploitation ;
- Équiper les bassins bâchés (avec berges abruptes) de dispositifs d'échappement pour la faune (rampes ou « échelles »).

3.5 Le bruit

Les mesures prises pour limiter les nuisances liées au bruit du projet sont :

- absence de signaux sonores,
- limitation de la vitesse sur le site,
- arrêt des moteurs des poids lourds pendant les périodes de stationnement,
- gestion des horaires.

3.6 Le trafic

En phase chantier, afin de limiter les nuisances liées à l'acheminement des matériaux et engins de chantier, les livraisons seront dans la mesure du possible effectuées en dehors des heures de pointe des axes routiers situés à proximité du site.

3.7 La santé

Afin de limiter l'impact sanitaire et sur le bruit, les mesures suivantes seront les suivantes :

- sur le site la vitesse de circulation des poids lourds sera limitée,
- l'arrêt des moteurs sera obligatoire pendant les périodes de stationnement.

Les chaudières seront alimentées au gaz naturel qui est le combustible fossile le moins polluant. Elles seront de plus en conformité avec la législation en vigueur sur les rejets atmosphériques de dioxyde de carbone (CO_2), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_X) et le dioxyde de soufre (SO_2).
La hauteur de la cheminée permettra une bonne dispersion des gaz de combustion.

Les chaudières seront régulièrement contrôlées et entretenues afin de prévenir tout risque de dégagement d'oxyde de carbone.

3.8 Le paysage

Conformément au PLU de POUPRY : le terrain d'assise du projet a une surface de 69 999 m² et impose donc la création de 20 999 m² de surface plantée ou semée. Le projet en prévoit 21 032 m².

Les 175 places de parking VL et les 15 places PL imposent la plantation de 190/4 = 48 arbres.

Le plan masse présente la répartition, le nombre et les essences de ces différents sujets.
En outre, des plantations denses en bosquet sont prévues en entrée de site pour masquer la vue des zones d'attente PL.

3.9 Les déchets

Des équipements seront mis en place afin de permettre le tri et le stockage des déchets : bennes de tri et compacteur.
Les livraisons seront gérées autant que possible par des palettes retournables chez les fournisseurs.

En ce qui concerne la gestion des déchets verts, une société spécialisée sera en charge de l'entretien des espaces verts et des déchets associés.

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DES DANGERS

Le projet consiste en la réalisation d'un bâtiment à usage d'entrepôt et de bureaux composé de 5 cellules de stockage d'une surface plancher totale de 31 013 m².
Le site sera susceptible d'accueillir au total 60 000 palettes représentant 45 000 tonnes de marchandises combustibles.
Les produits stockés dans les cellules seront des produits divers (classement 1510, 1530, 1532, 2662, 2663-1 et 2663-2) ne présentant pas d'autres risques que leur combustibilité.

L'étude accidentologique sur les accidents impliquant des entrepôts indique que la quasi-totalité des accidents sont des incendies, justifiés par la présence systématique de matières combustibles constituant le risque essentiel de ce genre d'installations.

Compte tenu des conclusions de l'étude accidentologique, de la configuration du bâtiment et de la nature de produits stockés, nous avons étudié et modélisé :

- Les effets thermiques en cas d'incendie (dans une des cellules de stockage ou dans l'ensemble du bâtiment),
- Les effets de surpression en cas d'explosion d'une chaudière,
- Le risque toxique dû à la propagation dans l'air de produits dangereux pour la santé (notamment suite à un incendie).

1. Schéma synthétique

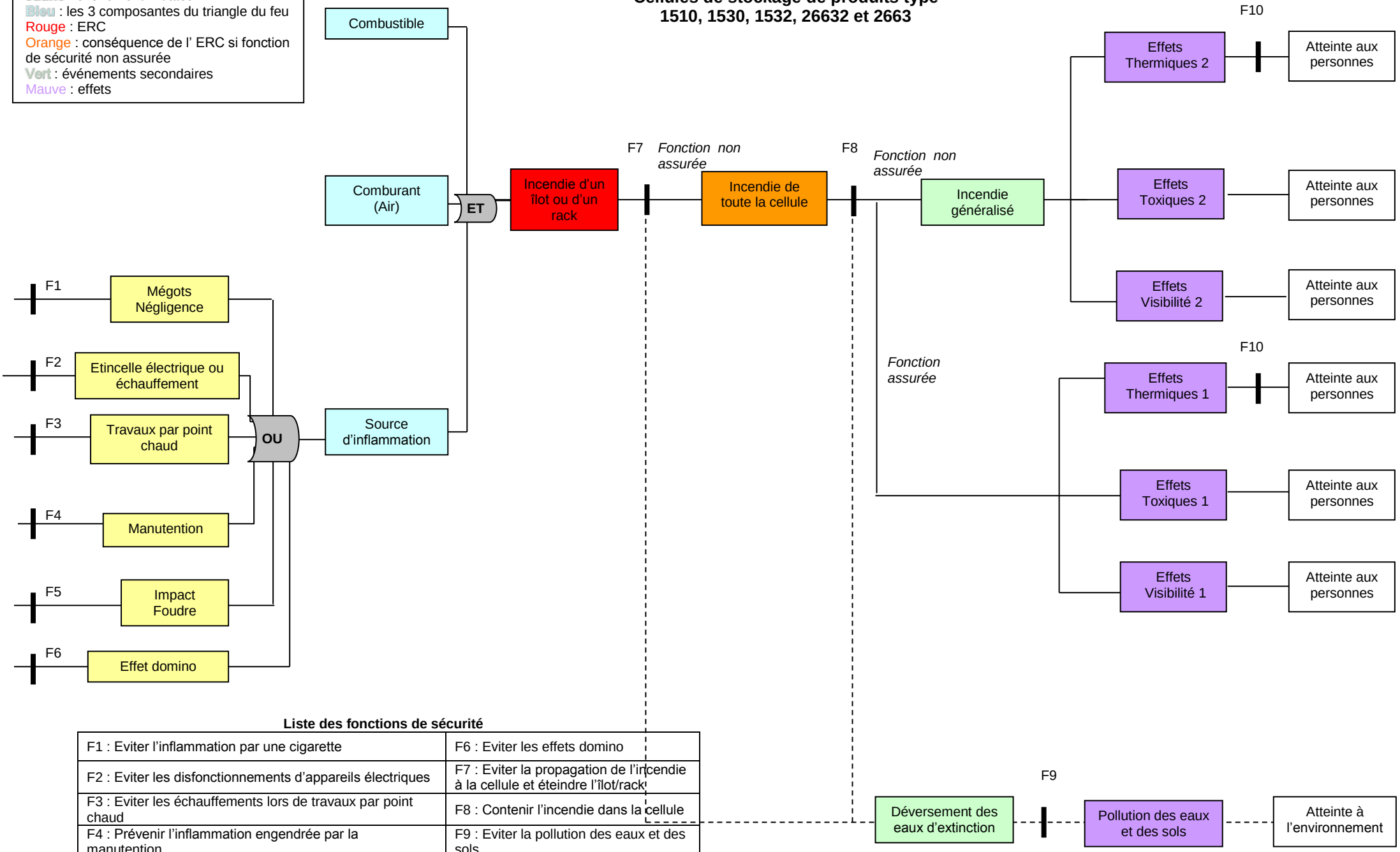
Les fonctions de sécurité ont pour but la réduction de la probabilité d'occurrence et/ou des effets et conséquences d'un événement non souhaité. Les fonctions de sécurité peuvent être assurées à partir de mesures de maîtrise des risques techniques, organisationnelles ou la combinaison des deux.

Sur les schémas nœud papillon ci-après apparaissent :

- L'événement redouté central (ERC), au centre de l'enchaînement accidentel. Pour un entrepôt, il s'agit de l'incendie d'un îlot de stockage.
- Les événements initiateurs, qui constituent une cause du déclenchement de l'ERC. Ils sont situés en amont, à l'extrémité gauche du schéma.
- Les phénomènes dangereux, source potentielle de dommages.
- Les effets des phénomènes dangereux (thermique, toxique…).
- Les fonctions de sécurité identifiées.

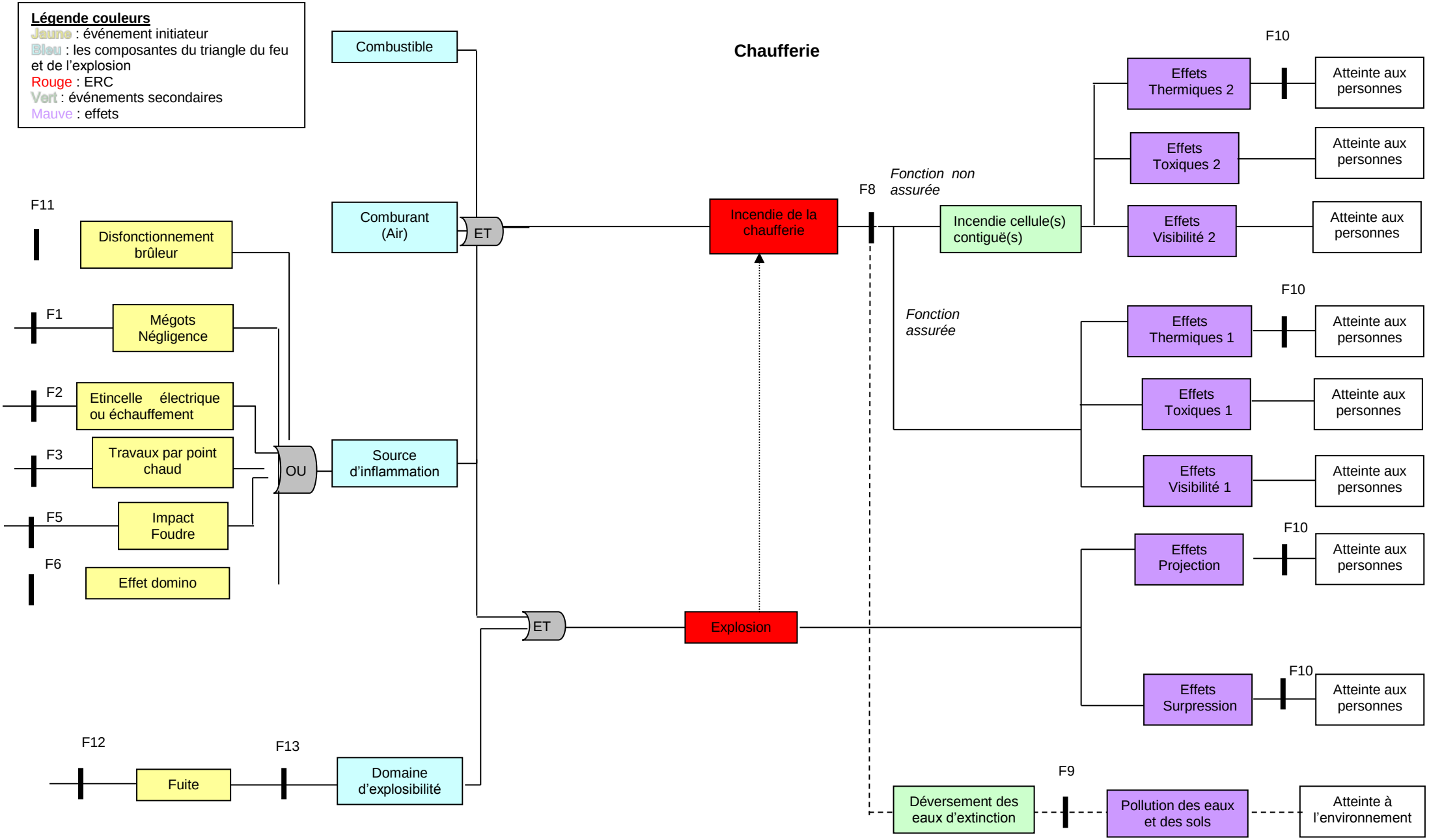
Légende couleurs
Jaune : événement initiateur
Bleu : les 3 composantes du triangle du feu
Rouge : ERC
Orange : conséquence de l' ERC si fonction de sécurité non assurée
Vert : événements secondaires
Mauve : effets

Cellules de stockage de produits type 1510, 1530, 1532, 26632 et 2663



Liste des fonctions de sécurité

F1 : Eviter l'inflammation par une cigarette	F6 : Eviter les effets domino
F2 : Eviter les disfonctionnements d'appareils électriques	F7 : Eviter la propagation de l'incendie à la cellule et éteindre l'îlot/rack
F3 : Eviter les échauffements lors de travaux par point chaud	F8 : Contenir l'incendie dans la cellule
F4 : Prévenir l'inflammation engendrée par la manutention	F9 : Eviter la pollution des eaux et des sols
F5 : Protéger contre la foudre	F10 : Atténuer les effets thermiques


Légende couleurs
Jaune : événement initiateur
Bleu : les composantes du triangle du feu et de l'explosion
Rouge : ERC
Vert : événements secondaires
Mauve : effets
Chaufferie
Combustible
Comburant (Air)
ET
Source d'inflammation
OU
F11
Disfonctionnement brûleur
F1
Mégots Négligence
F2
Etincelle électrique ou échauffement
F3
Travaux par point chaud
F5
Impact Foudre
F6
Effet domino
ET
Explosion
Incendie de la chaufferie
F8
Fonction non assurée
Incendie cellule(s) contiguë(s)
Fonction assurée
Effets Thermiques 2
Effets Toxiques 2
Effets Visibilité 2
Effets Thermiques 1
Effets Toxiques 1
Effets Visibilité 1
Effets Projection
Effets Surpression
F10
Atteinte aux personnes
F12
Fuite
F13
Domaine d'explosibilité
Déversement des eaux d'extinction
F9
Pollution des eaux et des sols
Atteinte à l'environnement

Cellule de stockage

Fonctions de sécurité

F1 : Eviter l'inflammation par une cigarette
F2 : Eviter les disfonctionnements d'appareils électriques
F3 : Eviter les échauffements lors de travaux par point chaud
F4 : Prévenir l'inflammation engendrée par la manutention
F5 : Protéger contre la foudre
F6 : Eviter les effets domino
F7 : Eviter la propagation de l'incendie à la cellule et éteindre l'îlot/rack
F8 : Contenir l'incendie dans la cellule
F9 : Eviter la pollution des eaux et des sols
F10 : Atténuer les effets thermiques

Dispositif de sécurité par fonction

Dispositifs de sécurité par fonction	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Hauteur de stockage adaptée							x			
Interdiction de fumer	x									
Matériel électrique conforme et entretenu		x			x					
Eclairage non gouttant		x								
Interrupteur coupure énergie		x								
Permis intervention			x							
Permis feu			x							
Chariots entretenus et formation des caristes				x						
Protection foudre					x					
Nettoyage régulier des abords du bâtiment						x				
Eloignement par rapport aux activités extérieures						x				
Conformité aux arrêtés de prescriptions générales						x				
Ecrans thermiques (murs)						x				x
Intervention du personnel avec extincteur							x			
Intervention du personnel avec RIA							x			
Système de désenfumage							x	x		
Eloignement des racks entre eux							x			
Extinction automatique faisant office de détection							x			
Intervention du personnel avec RIA/extincteurs sur les quais							x			
Intervention des services de secours							x	x		x
Compartimentage (murs et PCF 2 h)								x		
Collecte et rétention des eaux incendie									x	
Résistance mécanique des murs des cellules								x		

Chaufferie

Fonctions de sécurité

F1 : Eviter l'inflammation par une cigarette
F2 : Eviter les disfonctionnements d'appareils électriques
F3 : Eviter les échauffements lors de travaux par point chaud
F5 : Protéger contre la foudre
F6 : Eviter les effets domino
F8 : Contenir l'incendie
F9 : Eviter la pollution des eaux et des sols
F10 : Atténuer les effets thermiques et de surpression
F11 : Eviter l'inflammation par le brûleur
F12 : Eviter les fuites de gaz
F13 : Eviter une accumulation de gaz

Dispositif de sécurité par fonction

	F1	F2	F3	F5	F6	F8	F9	F10	F10	F12	F13
Interdiction de fumer	x										
Matériel électrique conforme et entretenu		x		x							
Eclairage non gouttant		x									
Interrupteur coupure énergie		x									
Permis intervention			x							x	
Permis feu			x								
Protection foudre				x							
Nettoyage régulier des abords de bâtiments					x						
Eloignement par rapport aux activités extérieures					x						
Toiture légère								x			
Conformité aux arrêtés de prescriptions générales					x						
Ecrans thermiques (murs)					x			x			
Intervention du personnel avec extincteur						x					
Système de désenfumage						x					
Intervention des services de secours						x					
Compartimentage (murs et PCF 2 h)						x					
Collecte et rétention des eaux incendie							x				
Capot de protection									x		
Brûleurs à démarrage séquentiel									x		
Protection contre les agressions mécaniques										x	
Contrôle régulier étanchéité										x	
Ventilation											x
Vanne de coupure manuelle gaz											x
2 vannes indépendantes et redondantes de coupure gaz assujetties chacune à un pressostat et un détecteur gaz											x
Système de détection gaz permettant en cas de fuite de couper automatiquement l'alimentation électrique et l'arrivée en combustible											x
Alimentation gaz coupée automatiquement en cas de variations de plus de 10% de la pression de gaz aux postes de détente										x	
Alarme défaut											X

2. Mesures de maîtrise des risques et dispositifs de sécurité par fonction

Les mesures de maîtrise des risques sont un ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité.
Une mesure de maîtrise des risques peut être assurée par un ou plusieurs dispositifs de sécurité.

Fonction « éviter l'inflammation par une cigarette »

Il sera strictement interdit de fumer sur le site. Des consignes de sécurité rappelant l'interdiction de fumer hors des zones dédiées seront affichées dans le bâtiment.

Fonction « éviter les disfonctionnements d'appareils électriques »

Les installations électriques feront l'objet d'un contrôle annuel par une société spécialisée. Les rapports de contrôle seront conservés sur le site.

Fonction « éviter les échauffements par point chaud »

Des consignes de sécurité rappelant l'interdiction d'apporter une flamme nue seront affichées dans le bâtiment. Un permis feu sera obligatoire pour tout travail par point chaud.

Fonction « prévenir l'inflammation liée à la manutention »

Les engins de levage utilisés dans les cellules de stockage feront l'objet d'une maintenance semestrielle effectuée par le fournisseur.

Fonction « protéger contre la foudre »

Le bâtiment sera équipé d'une installation de protection contre les effets directs et indirects de la foudre. Cette installation sera conforme aux normes en vigueur et régulièrement contrôlée par une société agréé.

Fonction « éviter la propagation à la cellule et éteindre l'îlot/rack »

Le personnel sera régulièrement formé à l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie (RIA et extincteurs). Des exercices incendie seront organisés annuellement pour les employés du site.

- **Les extincteurs**

Des extincteurs seront répartis dans les cellules de stockage à raison d'un appareil pour 200 m² de surface.
Ces équipements seront contrôlés annuellement par une société spécialisée.

- **Les RIA**

Des Robinets d'incendie armés sont répartis dans les cellules de stockage de telle sorte que chaque point de l'entrepôt puisse être atteint par deux jets de lance.
Les vérifications périodiques de maintenance seront faites tous les ans et la révision tous les cinq ans.

- **L'installation sprinkler**

Le bâtiment sera équipé d'un réseau d'extinction automatique d'incendie de type sprinkler.

Les têtes sprinkler sont thermofusibles, elles s'activent à partir d'une certaine valeur de la température (par exemple 75°C). Elles peuvent donc être assimilées à un détecteur thermostatique. A la différence d'une détection incendie classique (détecteurs de fumée), le sprinklage présente l'avantage d'intervenir directement sur le feu tout en activant une alarme sur le site (sonore) et un report d'alarme (à la société de télésurveillance).

Pour l'entrepôt, l'installation comprendra :

- Un local équipé d'une motopompe autonome diesel en charge à démarrage automatique,
- Une cuve d'eau d'un volume de 700 m³ pour les réseaux « extinction automatique et RIA »,
- Une pompe électrique maintenant l'installation à une pression statique constante de 10 bars environ,
- Une armoire d'alarme avec renvoi en télésurveillance.

Fonction « contenir l'incendie dans la cellule »

Pour contenir l'incendie dans une cellule, plusieurs mesures de maîtrise des risques sont nécessaires.

- **Le désenfumage associé au cantonnement**

Le désenfumage sera assuré à raison de 2% de surface utile d'exutoires de fumées dont l'ouverture sera assurée par une commande automatique à CO_2 et manuelle placée à proximité des issues de secours.
Les lanterneaux seront implantés à plus de 7 mètres des murs coupe-feu séparatifs.
Chaque cellule sera recoupée en partie supérieure par des écrans de cantonnement d'un mètre de hauteur, en matériaux DH30.
Ces écrans formant des cantons de 1 650 m² maximum permettent d'éviter la diffusion latérale des fumées, en cas d'incendie.

- **Les Poteaux incendie pour intervention des Sapeurs-Pompiers**

Les poteaux incendie seront alimentés par le réseau de la zone d'activités interdépartementale Artenay-Poupry dont l'aménageur nous a indiqué qu'il était capable de fournir un débit de 120 m³/h pendant deux heures.
Pour cet établissement, la méthode de dimensionnement des besoins en eau incendie D9 nous conduit à un débit à fournir égal à 360 m³/h pendant 2 heures.

Comme indiqué plus avant, le réseau public peut fournir 120 m³/h pendant deux heures.
Un complément sera apporté par une réserve incendie de 480 m³ implantée sur le site. Trois aires d'aspiration de 32 m² chacune seront aménagées à proximité immédiate de la réserve incendie.

Le débit disponible sur le site (amené par les poteaux et par la réserve incendie) sera égal à 360 m³/h (120 m³/h sur les poteaux et 240 m³/h pendant 2 heures sur la réserve incendie).

- **Le compartimentage du bâtiment par des murs et portes coupe-feu 2 heures**

Le bâtiment sera divisé en cellules d'environ 6 000 m² par des murs coupe-feu de degré 2 heures et des portes coupe-feu de degré 2 heures.

- La structure

La structure porteuse (poteaux, poutres) – sauf les pannes – présentera une stabilité au feu d'une heure SF60.

- La couverture

La couverture sera réalisée à partir de bacs acier galvanisé avec une isolation en laine de roche et une étanchéité multicouche. L'ensemble de la toiture satisfait au classement au feu Broof T3.

- Les murs coupe-feu

Les cellules seront séparées entre elles par des murs coupe-feu de degré 2 heures (REI120). Les murs séparatifs dépasseront d'un mètre en toiture et seront prolongés latéralement aux murs extérieurs sur une largeur de 1 mètre ou de 0,5 mètre en saillie de la façade dans la continuité de la paroi. Ce compartimentage permet d'éviter une propagation de l'incendie d'une cellule vers la cellule voisine.

- Les portes coupe-feu

Chaque ouverture créée dans un mur coupe-feu de degré deux heures sera équipée d'une porte coupe-feu de degré deux heures.
Les portes coupe-feu coulissantes de degré 2 heures (EI 120) seront équipées de détecteurs autonomes de déclenchement situés en partie haute de l'entrepôt et assurant leur fermeture automatique en cas d'incendie. Les portes « piétons » seront équipées de ferme-portes.

Fonction « éviter la pollution des eaux et des sols »

La rétention des eaux d'extinction incendie sera assurée :

- dans les quais (volume retenu 321 m^3) pour un linéaire de quais de 136 mètres sans que la hauteur de stockage au point le plus haut ne dépasse 20 centimètres,
- dans les réseaux pour 46 m^3 (236 mètres linéaires de canalisation diamètre 500)
- pour le reste (1 293 m^3) dans le bassin d'orage étanche des eaux pluviales de voiries.

La capacité de rétention de l'établissement est suffisamment dimensionnée pour retenir le volume d'eau d'extinction incendie déterminé avec la méthode D9A (Voir annexe n°4).
Une vanne de barrage sera implantée en aval du bassin d'orage étanche des eaux pluviales de voiries de 1 735 m^3. En cas d'incendie, cette vanne sera fermée afin de retenir les eaux d'extinction dans ce bassin.

Fonctions « atténuer les effets thermiques»

Les façades Ouest et Est du bâtiment seront équipées d'un écran thermique coupe-feu 2 heures.
La façade Nord sera équipée d'un écran thermique coupe-feu 2 heures sur une hauteur de 10 mètres.

Lutte contre la malveillance

L'accidentologie relative aux entrepôts montre qu'une majorité des incendies d'entrepôts est initiée par des actes de malveillance. Le site est clôturé et placé sous gardiennage 24h/24 et 7j/7.

Le poste de gardiennage dispose de l'ensemble des renvois d'alarme :

- Alarme du réseau d'extinction automatique,
- Alarmes techniques.

3. Modélisation des flux thermiques émis autour du bâtiment en cas d'incendie : le risque thermique

En cas d'incendie dans une cellule de stockage, la combustion de ces matières va entraîner un rayonnement de flux thermique.

En ce qui concerne les effets sur l'homme, la valeur moyenne retenue est la valeur admissible pour des temps d'exposition de 60 secondes :

- **5 kW/m²** pour le seuil des premiers effets létaux correspondant à une CL 1% pour la zone des dangers graves pour la vie humaine,
- **3 kW/m²** pour le seuil de des effets irréversibles SEI pour la zone des dangers significatifs pour la vie humaine.

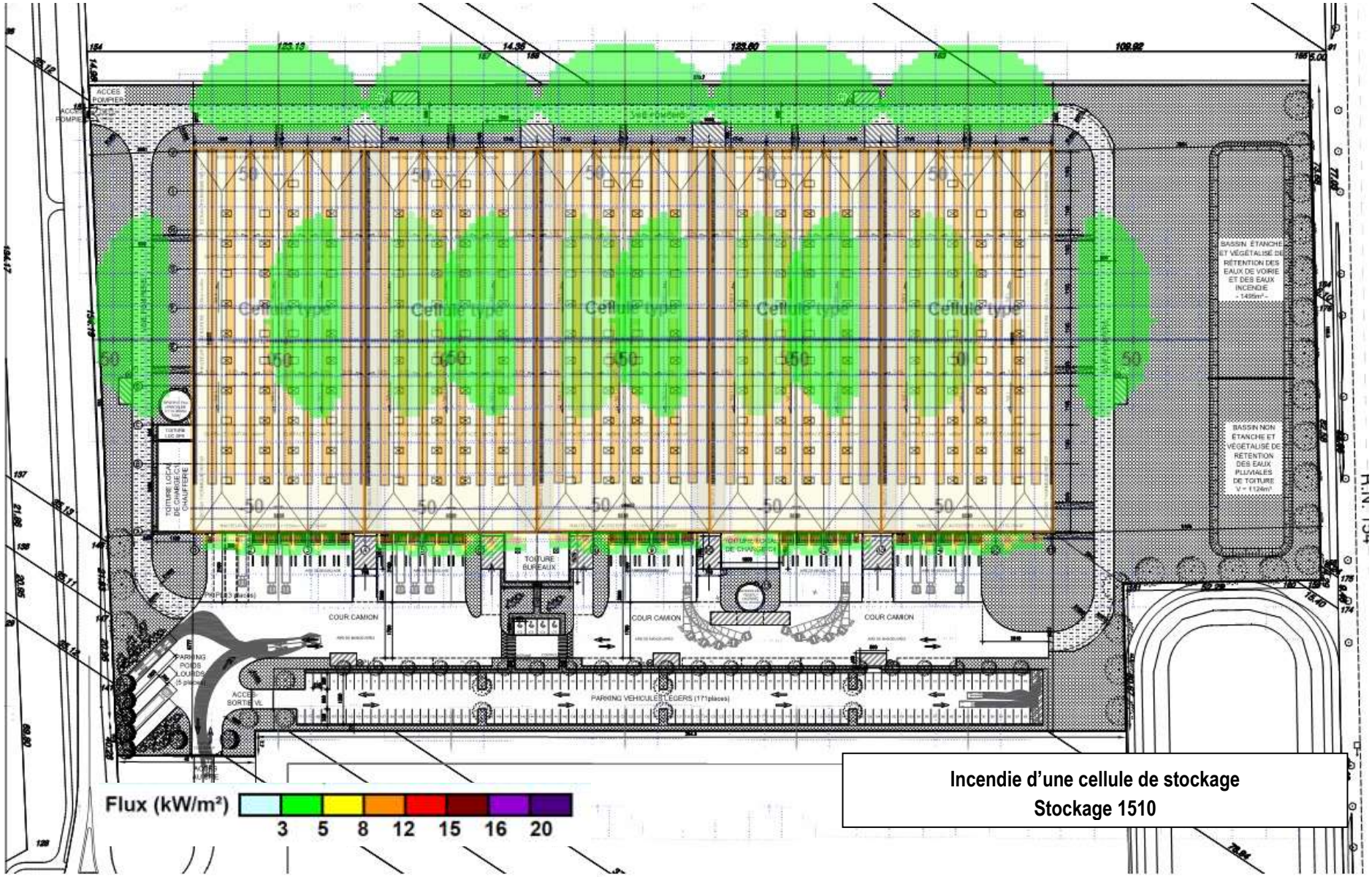
En ce qui concerne les effets sur les structures, la valeur référence retenue dans la modélisation correspond au seuil des effets domino :

- **8 kW/m²** pour le seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts grave sur les structures.

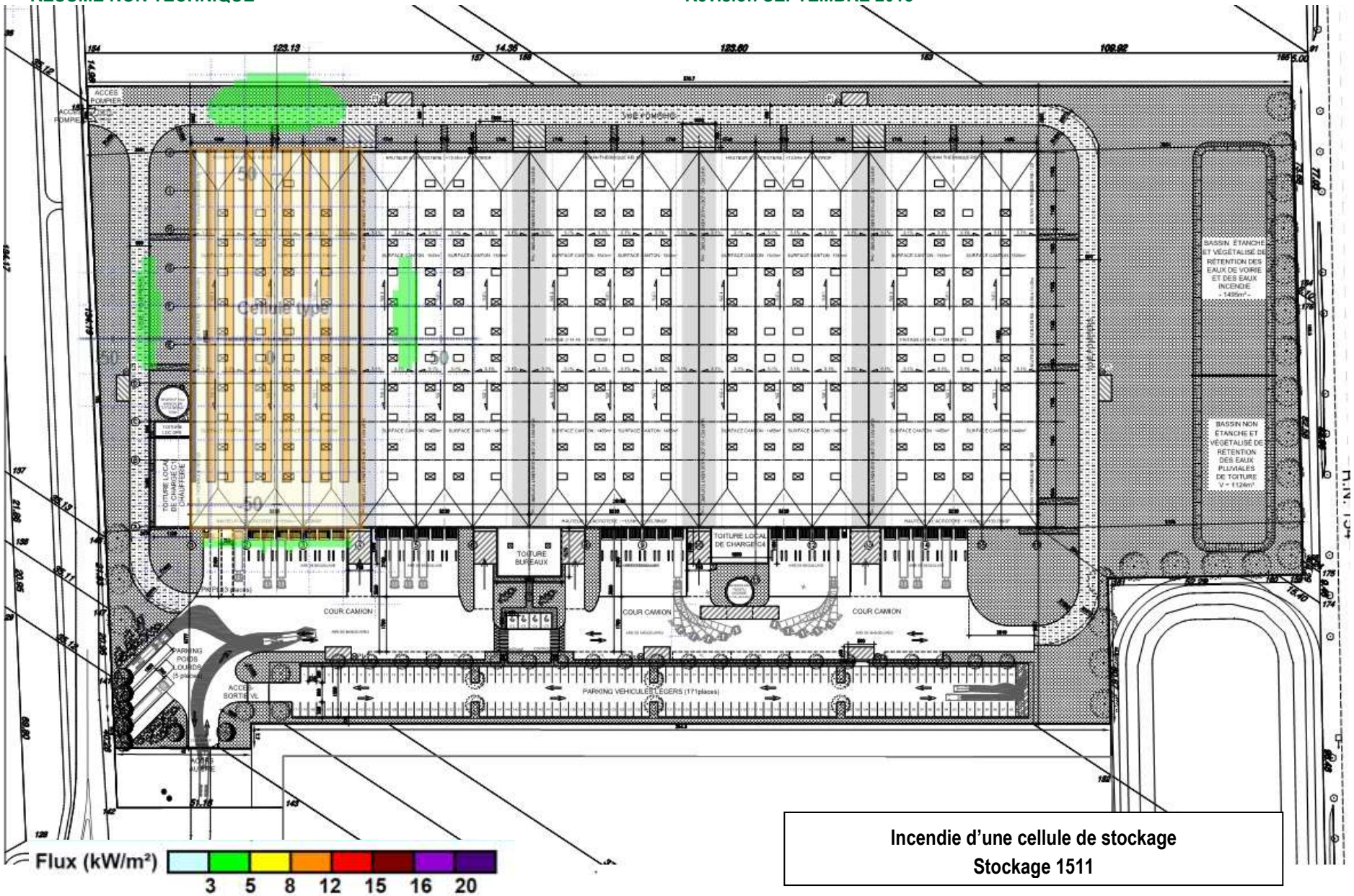
Les valeurs proposées sont les valeurs de seuils d'effet thermiques présentées par l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées.

Incendie d'une cellule de stockage de produits combustibles

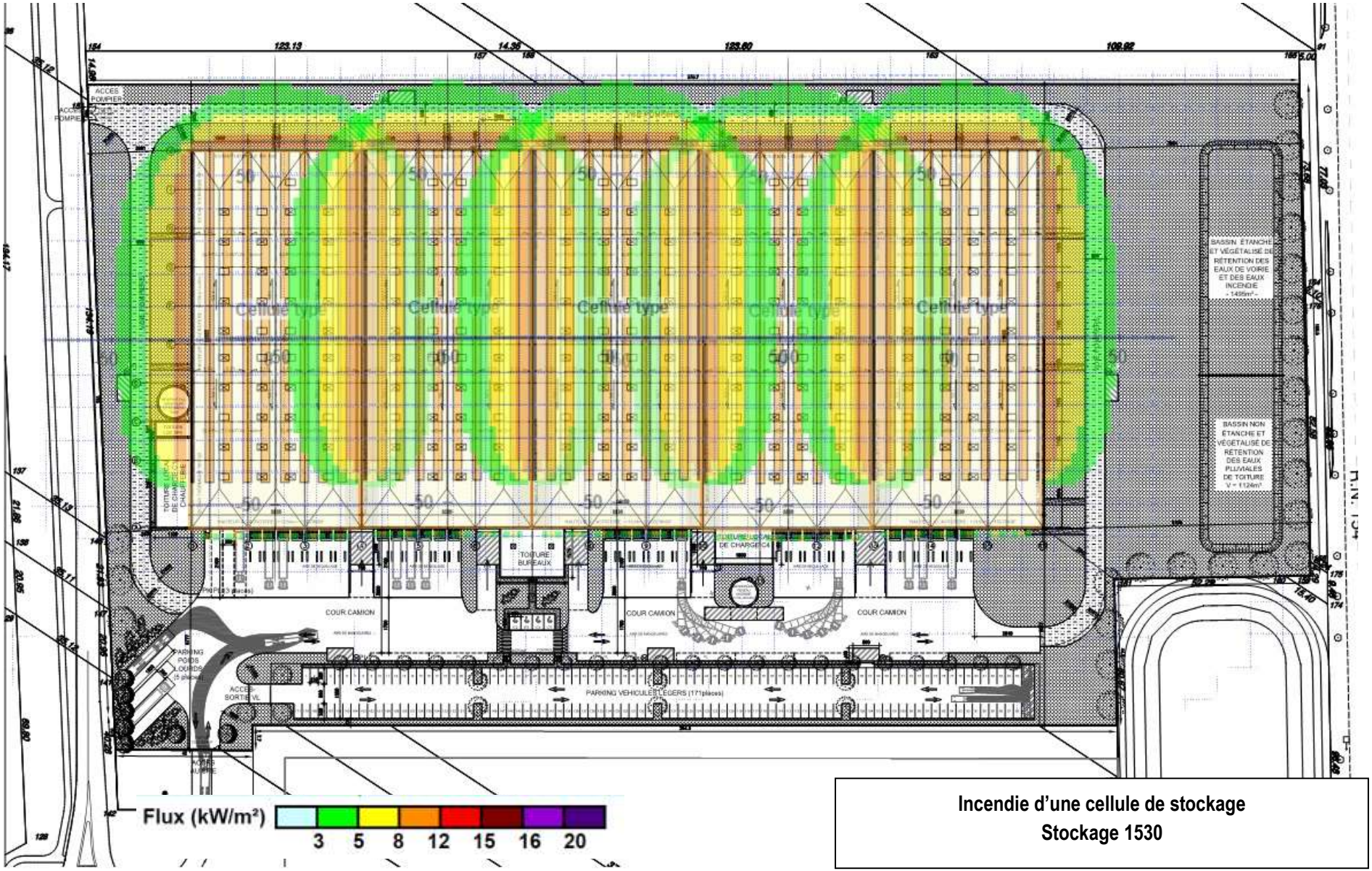
Les plans page suivante représentent les distances auxquelles sont perçues les flux de 3, 5 et 8 kW/m² en cas d'incendie dans une des cellules de stockage de l'établissement :



Incendie d'une cellule de stockage
Stockage 1510



Incendie d'une cellule de stockage
Stockage 1511

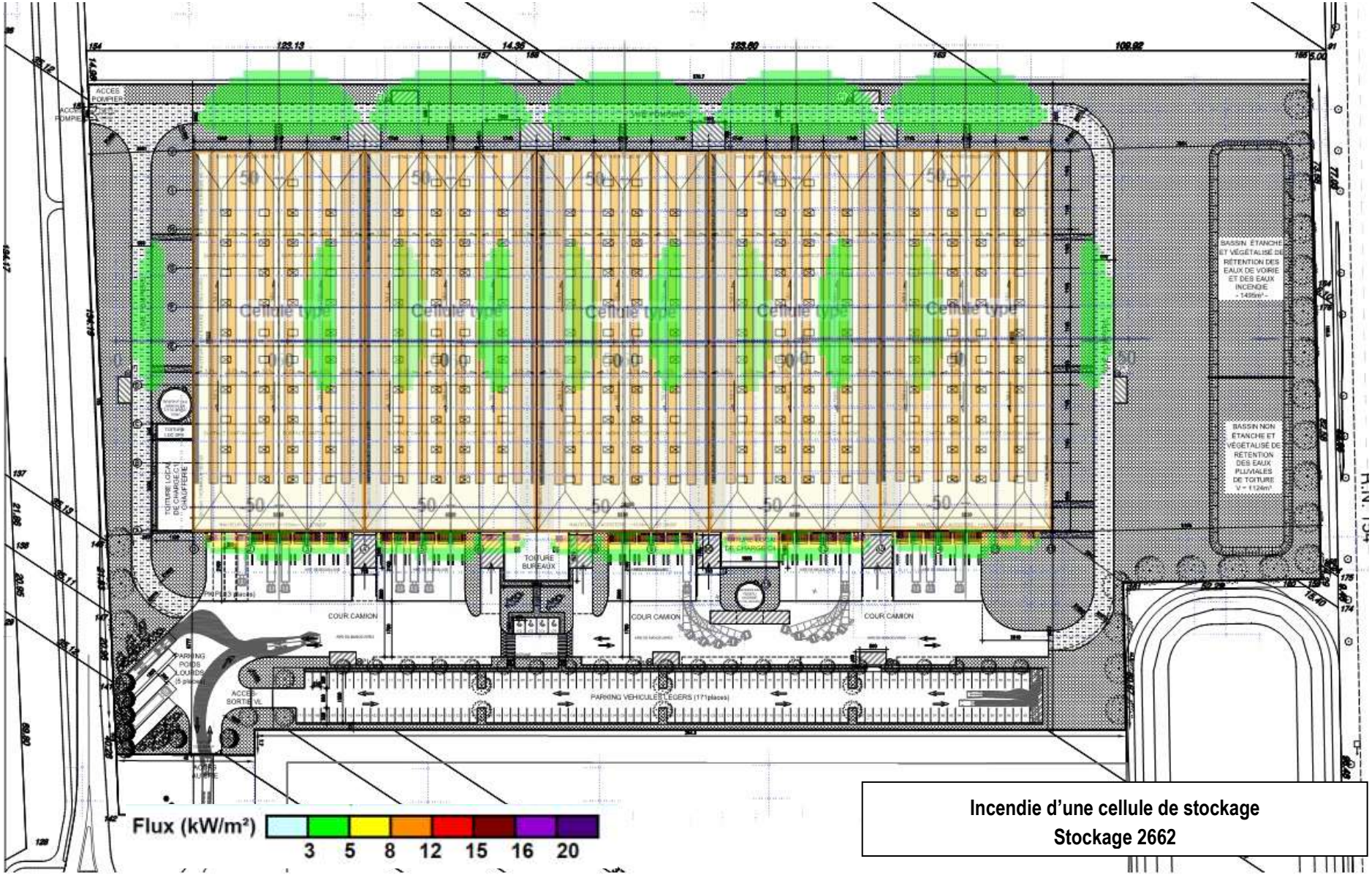


Incendie d'une cellule de stockage
Stockage 1530

Flux (kW/m²)

3 5 8 12 15 16 20

Incendie d'une cellule de stockage
Stockage 1532



Incendie d'une cellule de stockage
Stockage 2662

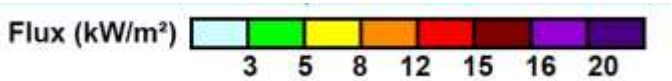
Incendie d'une cellule de stockage
Stockage 2663

Les schémas de visualisation des flux thermiques ci-avant permettent de constater que, quelle que soit la cellule étudiée et quelle que soit la typologie de produits stockés, en cas d'incendie d'une cellule de stockage :

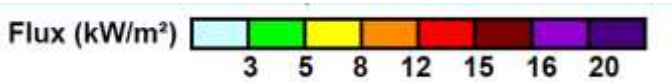
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 8 kW/m² ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 5 kW/m² ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 3 kW/m² sort au Nord du site

Incendie de trois cellules de stockage de produits combustibles

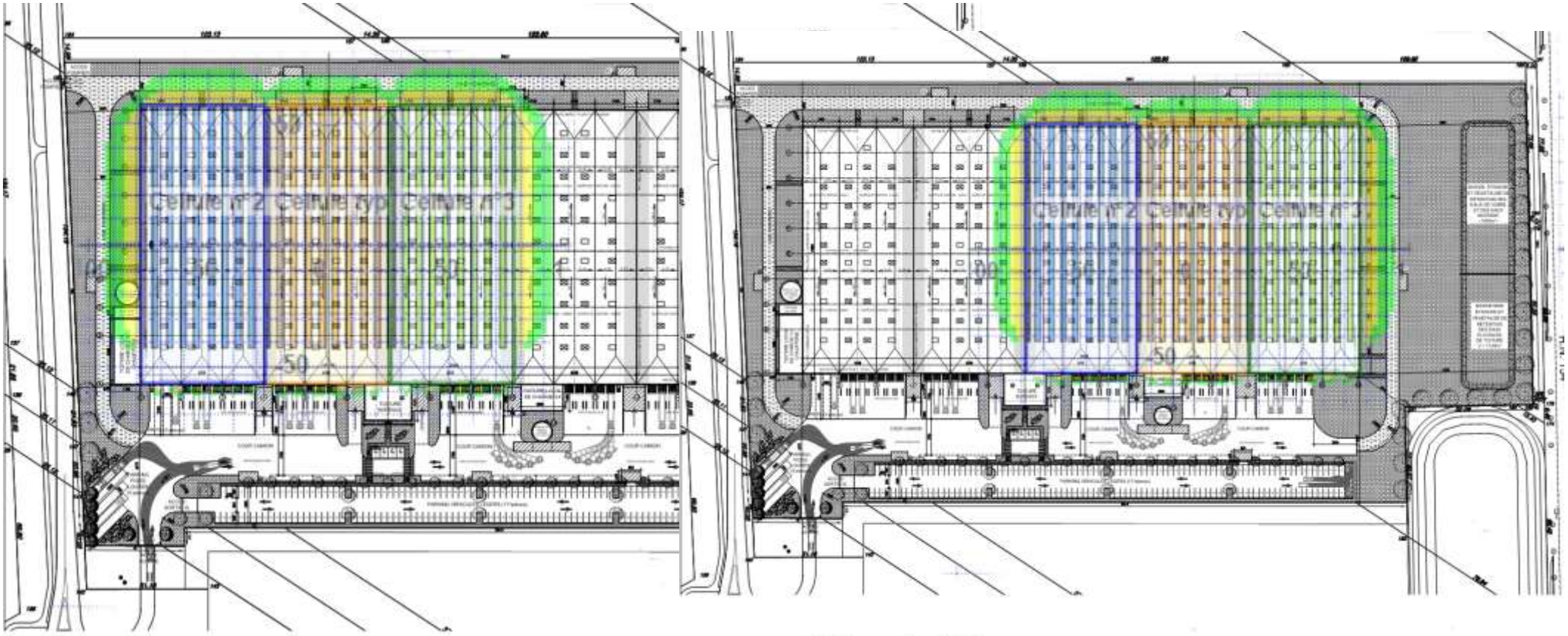
Les plans page suivante représentent les distances auxquelles sont perçues les flux de 3, 5 et 8 kW/m² en cas d'incendie simultané de trois cellules de stockage de l'établissement :

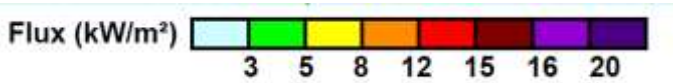


Incendie de trois cellules de stockage
Stockage 1510

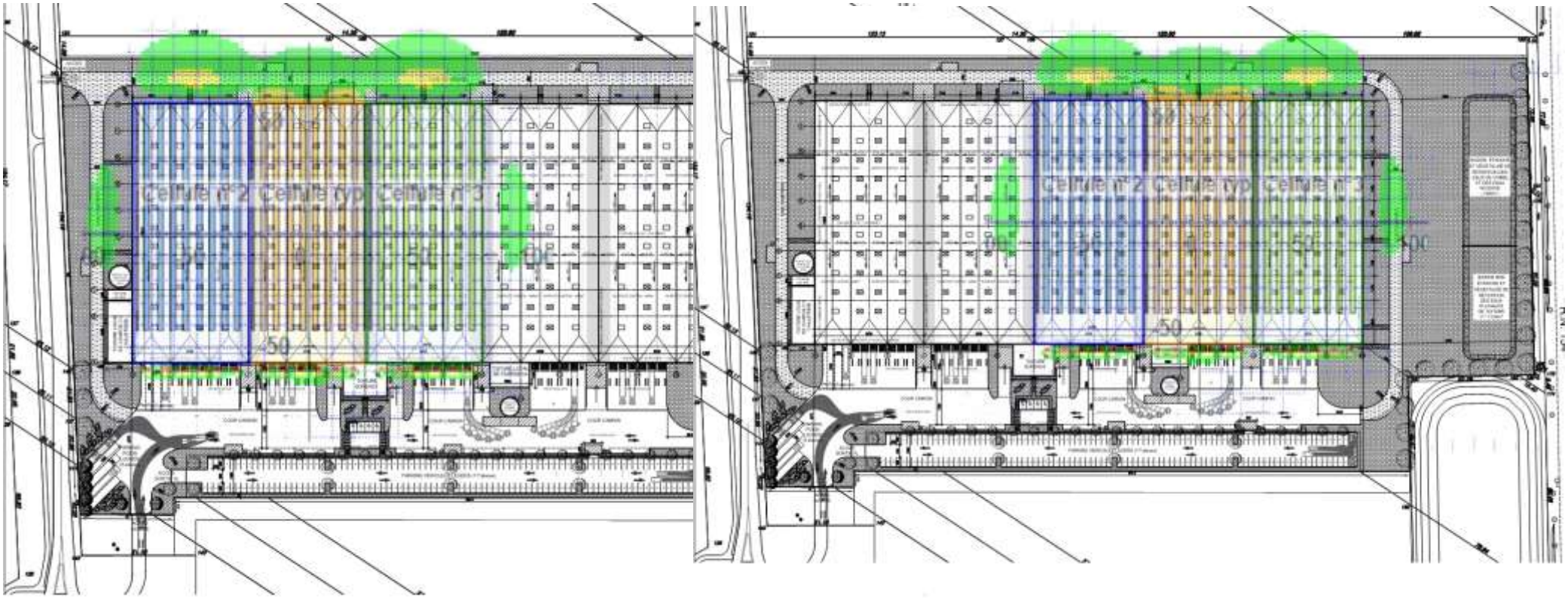


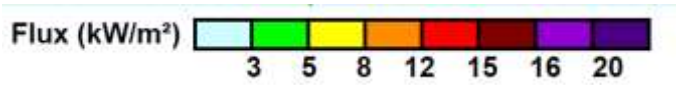
Incendie de trois cellules de stockage
Stockage 1530



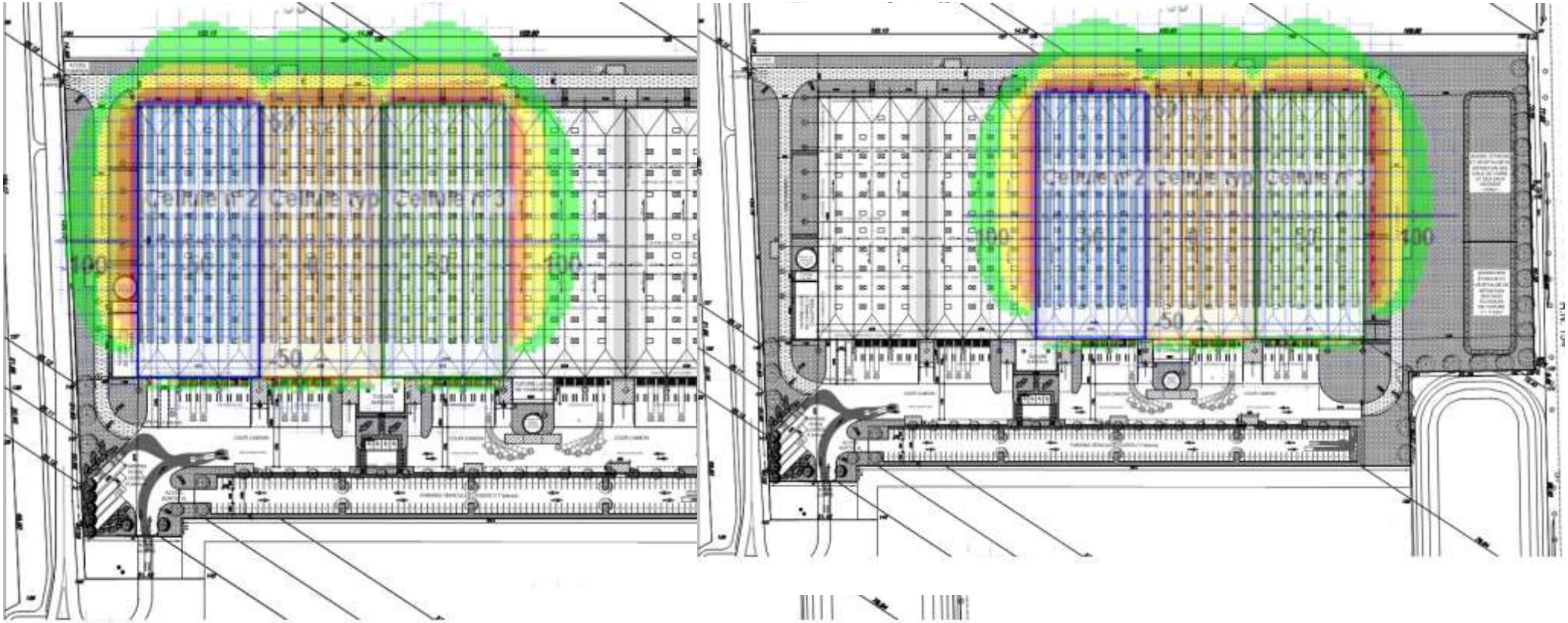


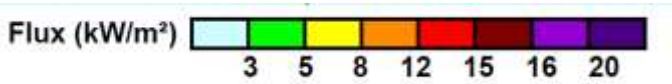
Incendie de trois cellules de stockage
Stockage 1532





Incendie de trois cellules de stockage
Stockage 2662





Incendie de trois cellules de stockage
Stockage 2663

Les schémas de visualisation des flux thermiques ci-avant permettent de constater que, quelles que soient les cellules étudiées et quelle que soit la typologie de produits stockés, en cas d'incendie simultané de trois cellules de stockage, les flux de 8 et 5 kW/m² ne sortent pas des limites de propriété.
Dans le cas le plus défavorable, le flux de 3 kW/m² sort au Nord du site.

4. Modélisation des effets de surpression : la chaufferie

En ce qui concerne les effets sur l'homme, les valeurs retenues correspondent aux valeurs de référence relatives aux seuils d'effet thermiques définies dans l'arrêté du 29 septembre 2005.
En ce qui concerne les effets sur les structures, la valeur référence retenue dans la modélisation correspond au seuil des effets domino :

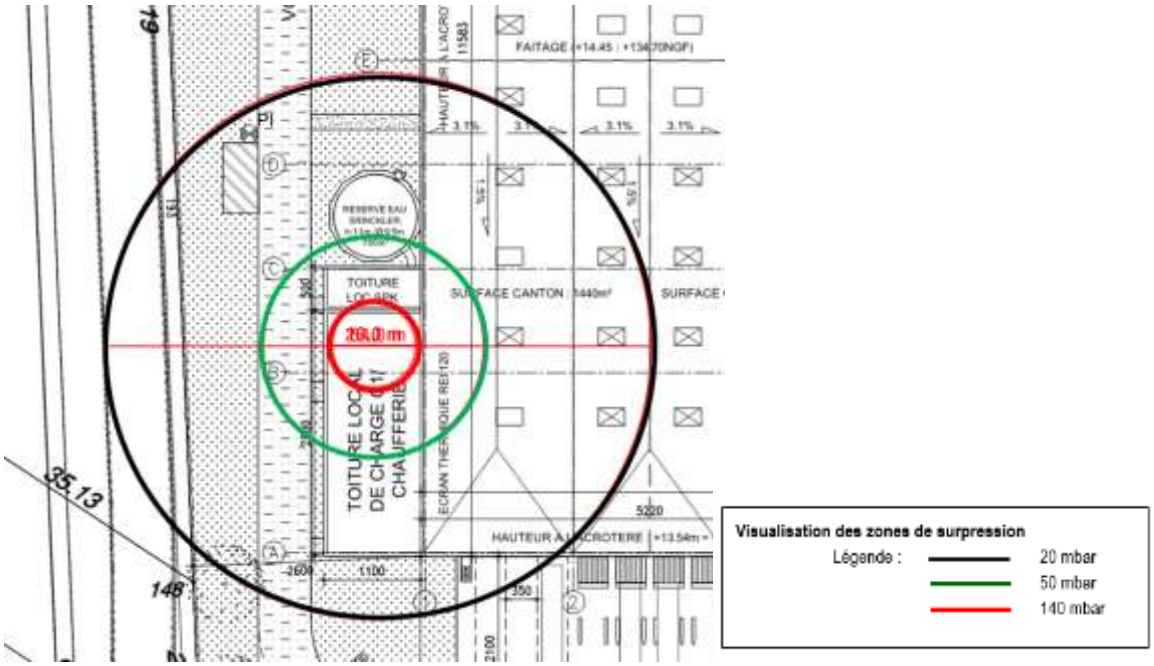
- **Seuils d'effets de surpression : effets sur l'homme (arrêté du 29 septembre 2005)**

Rayonnement reçu	Conséquences
20 mbar	Seuil des effets irréversibles délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme
50 mbar	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine
140 mbar	Seuil des effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine
200 mbar	Seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine

- **Seuils d'effets de surpression : effets sur les structures (arrêté du 29 septembre 2005)**

Rayonnement reçu	Conséquences
20 mbar	Seuil des destructions de vitres significatives.
50 mbar	Seuil des dégâts légers sur les structures
140 mbar	Seuil des dégâts graves sur les structures
200 mbar	Seuil des effets domino
300 mbar	Seuil des dégâts très graves sur les structures

Le calcul des effets de surpression permet de constater que les zones Z1 et Z2 ne sortent pas des limites de propriété.



5. Modélisation de la dispersion des gaz de combustion autour du site : le risque toxique

Le risque toxique est lié à la dispersion des fumées de combustion lors d'un éventuel incendie sur le site.
Les modélisations ont été réalisées en recherchant à modéliser la dispersion de produits toxiques émis en cas d'incendie dans une cellule de stockage.

L'étude de dispersion des toxiques, sur la base des modèles appliqués, permet de considérer qu'en cas de sinistre généralisé dans l'une ou l'autre des cellules dédiées au stockage de produits combustibles courants, les éléments toxiques susceptibles d'être emportés dans les fumées ont toutes les chances de se disperser sans engendrer de risque significatif aux alentours ni à des distances élevées du site.

Comme pour les produits toxiques, la modélisation a montré que les suies ont toutes les chances de se disperser sans engendrer de perte de visibilité significative pour les automobilistes aux alentours ni à des distances élevées du site.

Nous avons mis en œuvre des dispositifs de prévention pour limiter la probabilité de développement d'un incendie dans le bâtiment.

6. Cotation des risques

➢ Probabilité

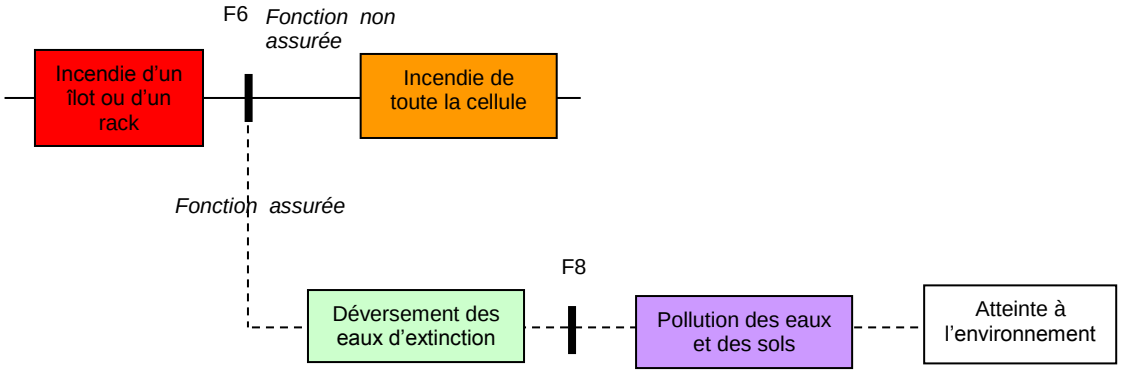
	E	D	C	B	A
Qualitatif	**« événement possible mais extrêmement peu probable »** N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années	**« événement très improbable »** S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	**« événement improbable »** Un événement similaire déjà rencontré dans ce secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	**« événement probable »** S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	**« événement courant »** S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives
Semi quantitatif	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitatives et quantitatives et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place				
Quantitatif (par unité et par an)	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	

➢ Gravité

Niveau de gravité des conséquences	**Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs**	**Zone délimitée par le seuil des effets létaux**	**Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine**
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à une personne
Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent			

6.1 Probabilité incendie

➢ **De l'inflammation à l'incendie d'une cellule**



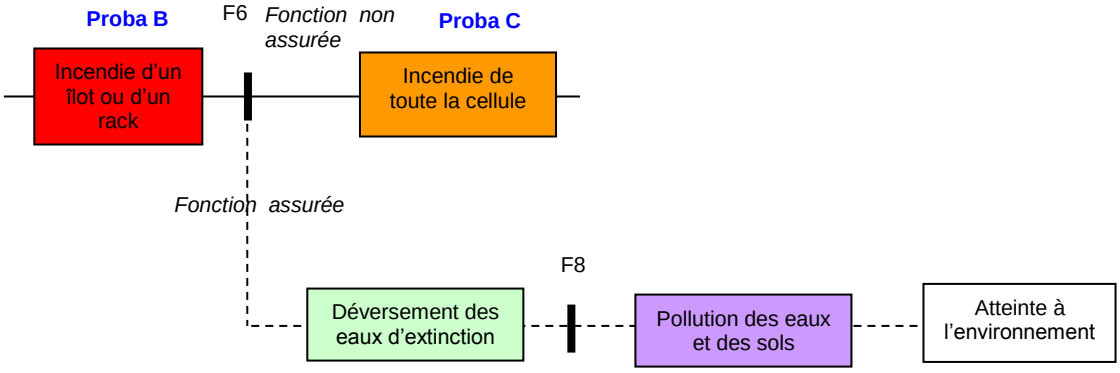
F6 : Eviter la propagation de l'incendie à la cellule et éteindre l'îlot/rack
F8 : Eviter la pollution des eaux et des sols

Selon les travaux du Groupe de Travail National Entrepôt en cours, et compte tenu des mesures de prévention existantes (interdiction de fumer, maintenance des installations électriques et des engins de manutention…), l'événement « incendie d'un îlot ou d'un rack » peut être coté avec une probabilité B «événement probable ».

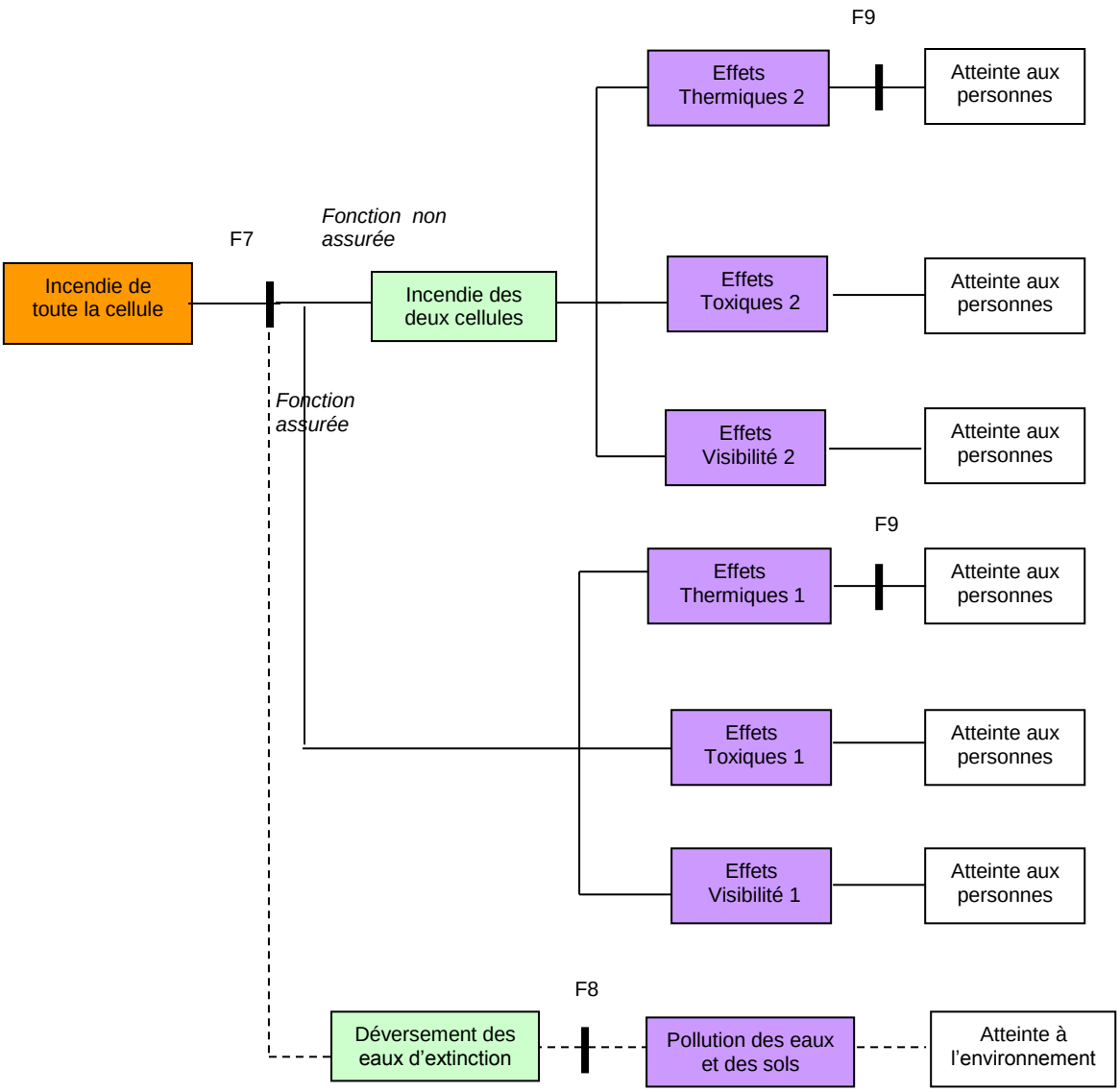
- Si la fonction de sécurité est assurée, l'incendie est éteint dans les toutes premières minutes de son développement. La seule conséquence possible est la production d'eaux d'extinction susceptibles de polluer l'eau ou les sols
- Si la fonction de sécurité n'est pas assurée, l'incendie va se développer pour s'étendre en moins d'une heure à la cellule.

La fonction de sécurité est essentiellement basée sur l'efficacité du sprinkler. Dans chaque cellule, on compte entre 500 et 800 têtes de sprinkler. Or, sur une période de 25 ans en Europe, on constate que sur 7651 incendies, 73% sont maîtrisés avec 5 têtes de sprinkler ou moins, 95% avec 30 têtes ou moins.
En France, 50% des sinistres ont été maîtrisés avec une tête, 85% avec 5 têtes ou moins, 97% avec 30 têtes ou moins.

Aussi, nous pouvons considérer un niveau de confiance 1 pour cette mesure de maîtrise des risques (fonctionne correctement dans 90 % des cas), sachant que l'on est plus proche d'un niveau de confiance 2 (fonctionnement dans 99% des cas). On peut donc décoter la probabilité d'occurrence d'un incendie de la cellule d'un facteur 10.



➢ **De l'incendie d'une cellule à l'incendie généralisé**



F7 : Contenir l'incendie dans la cellule
F8 : Eviter la pollution des eaux et des sols
F9 : Atténuer les effets thermiques

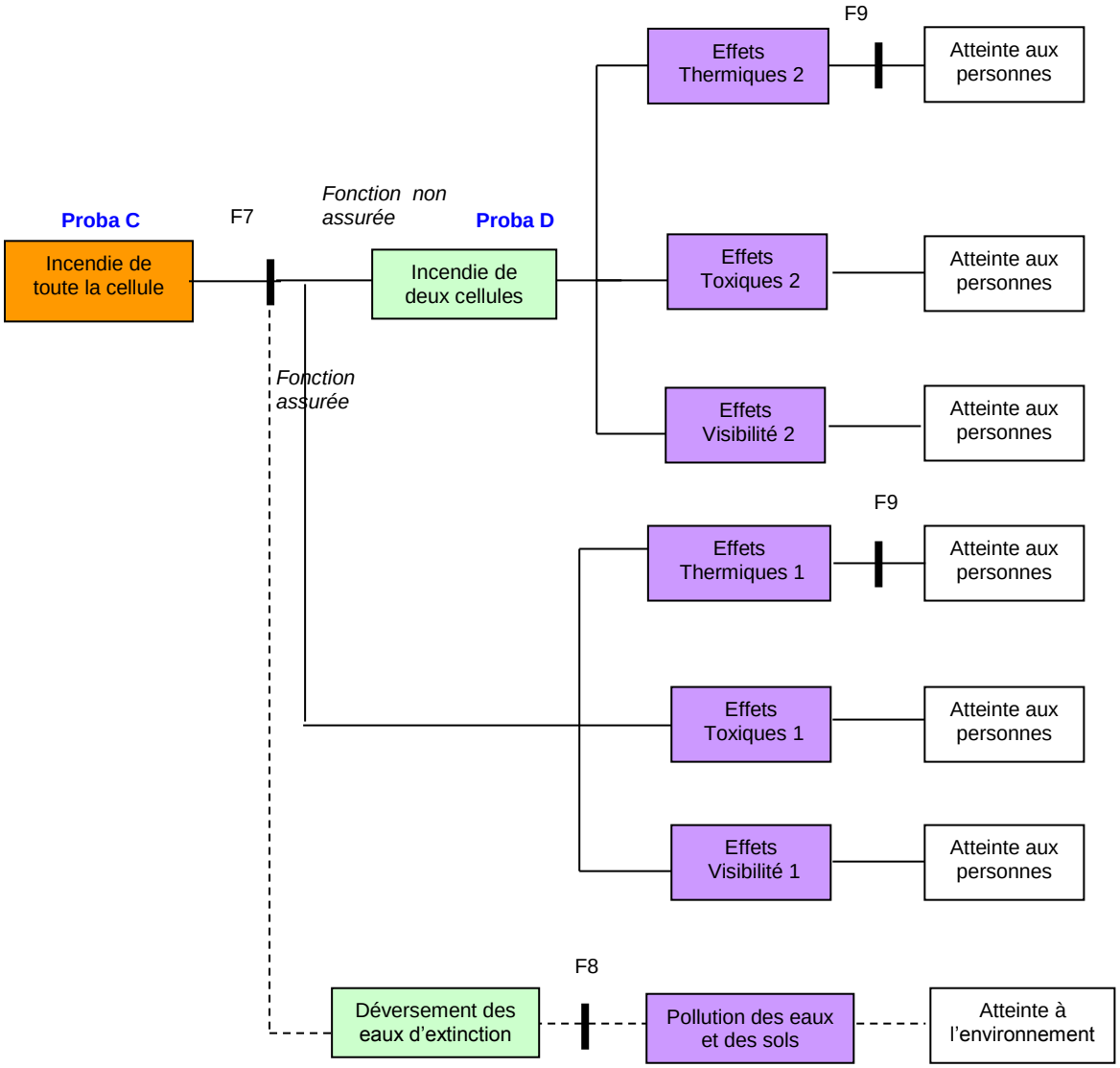
A ce stade, la fonction de sécurité F6 a été défaillante et l'incendie s'est propagé à la cellule. Cet événement est déjà coté avec une probabilité C « événement improbable ».

- Si la fonction de sécurité F7 est assurée, l'incendie est contenu dans la cellule jusqu'à son extinction. Cet incendie génère des effets thermiques, toxiques et sur la visibilité
- Si la fonction de sécurité F7 n'est pas assurée, l'incendie va se propager aux cellules adjacentes ce qui entraînera des effets thermiques, toxiques et sur la visibilité plus importants

La fonction de sécurité F7 est essentiellement assurée par l'action des Sapeurs-Pompiers et la tenue au feu des murs et des portes.

Nous avons vu dans le chapitre sur la cinétique que le temps de fermeture de la porte coupe-feu coulissante est en adéquation avec la cinétique de l'incendie (délai de 30 s à la détection des fumées). De plus, la durée de tenue au feu du mur coupe-feu séparatif est d'au moins 2 heures, durant lesquelles les sapeurs-pompiers pourront lutter contre le feu confiné à une cellule.
Leur action sera facilitée par le système de désenfumage mis en place (réduction de la température et du flux de chaleur, augmentation de la visibilité).
Les exutoires doivent s'ouvrir automatiquement par la fonte d'un fusible (calibrage aux environs de 100°C). En cas d'échec, leur ouverture peut être commandée manuellement.
Les sapeurs-pompiers disposent de moyens adaptés au risque Les réserves d'eau garantissent une alimentation des poteaux incendie pendant au moins 2 heures.

L'ensemble de ces mesures permet d'estimer le niveau de confiance de la fonction à 1 et de décoter d'un facteur 10 la probabilité d'occurrence de l'incendie simultané des deux cellules de stockage.



6.2 *Conclusion*

Cette cotation permet de positionner chaque phénomène dangereux étudié, sur une matrice Probabilité x Gravité :

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque	PROBABILITE (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	NON	NON	NON	NON	NON
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON	NON
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON
Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON
Modéré					MMR rang 1

NON : zone de risque élevé
MMR : zone de risque intermédiaire dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.
Les rangs 1 et 2 correspondent à une gradation correspondant à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque (note 1)	PROBABILITE (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux					
Modéré		Incendie de trois cellules de stockage	Incendie d'une cellule de stockage de produits courants		

La cotation nous montre que tous les événements présentent une gravité modérée.
Toutes les mesures ont été prises pour obtenir un niveau de risque aussi bas que possible.