

Le bâtiment objet du présent dossier sera construit sur la commune du Coudray-Montceaux (91830), sur un terrain situé en extension de la Zone Les Haies Blanches.

Le bâtiment sera implanté sur un terrain d'une superficie de 122 161 m<sup>2</sup> sur les parcelles cadastrales C2, C15, C17, C18 et C437.

Le projet consiste en la réalisation d'un bâtiment à usage d'entrepôt et de bureaux d'une Surface Plancher totale de 49 632,1 m<sup>2</sup> divisé en 9 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

- 1450 : stockage de solides facilement inflammables
- 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 alvéolaires
- 2663-2 : stockage de produits plastiques autres
- 4755 : stockage d'alcools de bouche d'origine agricole
- 

#### Enregistrement

- 1511 : Entrepôt frigorifique

#### Déclaration

- 2716 : installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux
- 2921 : installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air
- 2925 : atelier de charge d'accumulateurs
- 4320 : Stockage d'aérosols contenant des gaz inflammables
- 4510 : stockage de produits dangereux pour l'environnement de catégorie 1
- 4735 : Utilisation d'ammoniac dans l'installation de production de froid

# 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 L'impact sur l'eau

### 1.1 Les eaux usées

Dans le cadre de son activité de logistique, l'entrepôt n'utilisera pas d'eau industrielle.

Le bâtiment sera raccordé sur le réseau public de distribution d'eau potable de la commune. La canalisation d'alimentation en eau potable sera équipée d'un disconnecteur permettant d'empêcher tout phénomène de retour vers le réseau public.

Les utilisations d'eau seront les suivantes dans le fonctionnement de l'établissement :

- Usage sanitaire de l'eau : la consommation d'eau pour une personne peut être estimée à 50 litres par jour. Pour un effectif de 250 personnes, on peut donc envisager une consommation de 12 500 litres d'eau potable par jour (soit 12,5 m<sup>3</sup>/j).
- Lavage des sols de l'entrepôt : l'utilisation d'auto-laveuses permet de diminuer la consommation d'eau. Cette consommation est négligeable. Elle est incluse dans la consommation d'eau pour un usage sanitaire (12,5 m<sup>3</sup>/j) décrite plus avant.
- Production de froid : les condenseur évaporatifs implantés sur la toiture de la salle des machines consommeront de l'eau (déconcentration des eaux de refroidissement). La consommation d'eau de ces condenseurs évaporatifs est estimée à 5 500 m<sup>3</sup>/an.
- Lavages de conteneurs dans le tunnel TKT : le convoyeur TKT permet également le nettoyage des conteneurs par la présence d'une station de lavage automatisée (SdL). La consommation prévue est d'environ 5 000 m<sup>3</sup>/an.

Les eaux usées domestiques seront évacuées par le réseau d'assainissement de la zone et seront traitées dans la station d'épuration de la commune du Coudray-Montceaux.

## 1.2 *Les eaux pluviales*

Le projet d'implantation de l'exploitant sur le site s'accompagne d'une imperméabilisation partielle du terrain. Cette imperméabilisation doit être compensée par la création d'un bassin d'orage permettant de ne pas augmenter le débit de pointe du rejet des eaux pluviales en cas d'orage vingtennal.

Sur la parcelle à aménager, conformément au dossier Loi sur l'eau de la zone lui-même réalisé conformément au SDAGE, le débit de fuite retenu est de 1l/s/ha.

Les eaux pluviales de l'établissement seront refoulées à un débit contrôlé via un poste de refoulement et un réseau de refoulement jusqu'au bassin existant ZAC des Haies Blanches.

L'exutoire final des eaux pluviales de l'établissement sera la Seine.

Le réseau de collecte des eaux pluviales du site sera de type séparatif : les eaux pluviales de toitures seront collectées indépendamment des eaux pluviales de voiries pour être acheminées vers un bassin d'orage commun.

Les eaux pluviales de toitures et de voiries seront stockées dans le bassin d'orage étanche de 5 470 m<sup>3</sup>.

Les eaux pluviales de toitures de l'entrepôt réputées propres seront directement rejetées dans le bassin d'orage.

Les eaux pluviales de voiries seront rejetées dans le bassin d'orage après avoir été traitées par un séparateur d'hydrocarbures qui sera mis en place en amont du bassin.

Les performances du séparateur à hydrocarbures mis en place seront en conformité avec les normes en vigueur :

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

Le volume du séparateur d'hydrocarbures sera dimensionné afin de pouvoir traiter 20% du volume d'orage vingtennal, le reste passant par un by-pass.

Un point de prélèvement (regard) sera aménagé dans la canalisation en sortie du séparateur d'hydrocarbures afin de permettre le prélèvement puis la mesure des eaux pluviales de voirie traitées.

Ces mesures permettront de vérifier le maintien des performances de dépollution du séparateur d'hydrocarbures de l'établissement.

## 1.3 *Les pollutions accidentelles*

Le volume d'eau incendie à retenir a été dimensionné selon la D9/D9a. Il est de 2 695 m<sup>3</sup>.

La rétention des eaux d'extinction incendie sera assurée :

- dans les quais (volume retenu 1 557 m<sup>3</sup>) pour un linéaire de quais de 660 m sans que la hauteur de stockage au point le plus haut ne dépasse 20 cm,
- dans les réseaux pour 260 m<sup>3</sup> (1 320 mètres linéaires de canalisation diamètre 500)
- pour le reste (878 m<sup>3</sup>) dans le bassin d'orage étanche.

Le bassin d'orage étanche de l'établissement présentera un volume de 5 470 m<sup>3</sup>. Il a été dimensionné pour pouvoir retenir l'orage vingtennal sur les voiries et les toitures (4 590 m<sup>3</sup>) et la part des eaux d'extinction incendie non retenue dans les quais et les réseaux (878 m<sup>3</sup>).

En cas de sinistre, les eaux stockées seront analysées. Si elles ne présentent pas de pollution, elles seront rejetées dans le réseau des eaux pluviales, si elles sont polluées, elles seront éliminées comme DIS par une société spécialisée.

Une vanne de barrage sera implantée en aval du bassin d'orage étanche. En cas d'incendie, cette vanne sera fermée afin de retenir les eaux d'extinction dans ce bassin.

---

## 2 L'impact sur l'air

L'établissement ne présentera que peu de risques de pollution atmosphérique.

Les seuls rejets atmosphériques seront :

- les gaz d'échappements des véhicules transitant sur le site,
- les gaz de combustion de l'installation de chauffage,
- le dégagement d'hydrogène du local de charge des batteries,
- les échappements des condenseurs évaporatifs.

Il n'y aura pas de stockage en vrac de produits pulvérulents sur le site.

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 1,8 MW 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<sup>3</sup> par batterie pendant une période de 10 heures (temps nécessaire pour la charge).

Le local de charge sera très largement ventilé 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.

Les condenseurs évaporatifs sont de construction équivalente à celle des tours de refroidissement à circuit fermé. En lieu et place d'une surface d'échange dans une tour de refroidissement conventionnelle, on trouve une batterie de condensation dans laquelle circule le frigorigène. Le refroidissement évaporatif est assuré en recyclant et en pulvérisant de l'eau sur cette batterie de condensation, pendant que de l'air ambiant circule au travers et à l'extérieur de cette batterie, ce qui entraîne l'évaporation d'une faible quantité d'eau de pulvérisation. La chaleur latente prélevée du frigorigène qui se condense est transmise à l'air en circulation.

L'eau évaporée peut créer un panache visible à la sortie des condenseurs dans certaines conditions et principalement en période froide.

Les condenseurs évaporatifs mis en place sur la toiture de la salle des machines de l'établissement seront équipés d'un pare-gouttelettes, encore appelé éliminateur de gouttes.

Cet équipement permettra de prévenir le risque d'entraînement de gouttelettes potentiellement infectées par les légionelles. Sa conception sera telle que le taux d'entraînement sera limité le plus possible. Le taux d'entraînement (appelé également entraînement vésiculaire) ne sera pas supérieur à 0,01% du débit d'eau en circulation.

En conclusion, les condenseurs évaporatifs mis en place sur la toiture de la salle des machines n'auront pas d'impact sur la qualité de l'air de la zone.

En conclusion, l'activité de l'établissement n'aura pas d'impact sur la qualité de l'air de la région.

---

### 3 L'impact sur le climat

Parmi les rejets atmosphériques cités au paragraphe précédent, les gaz d'échappement des véhicules sont des gaz à effet de serre susceptibles de participer au réchauffement climatique. Cependant, le projet ne dispose pas d'une envergure suffisante pour influencer de façon significative sur le climat et les microclimats locaux.

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'installation de production de froid, l'exploitant a fait le choix d'une installation fonctionnant à l'ammoniac. Ce type d'installation présente l'avantage d'éviter l'utilisation des hydrofluorocarbures (HFC) comme le R-134a, le R-404 ou le R-507 qui ont un impact fort en terme de bilan carbone.

#### 4 L'impact sur 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 PANHARD DEVELOPPEMENT est aujourd'hui un terrain agricole cultivé. Le paysage immédiat autour terrain d'assiette du projet est marqué par les bâtiments logistiques implantés à l'Ouest dans la partie existante de la ZAC des Haies Blanches.



Les inventaires faune/flore réalisés sur le site ont montré que l'implantation du bâtiment PANHARD DEVELOPPEMENT n'aura pas d'impact particulier sur la faune et la flore environnante.

Le tableau suivant, issu de l'étude d'impact écologique réalisée par ECOSPHERE, détaille les impacts prévisibles du projet sur la faune à enjeux et /ou protégée

Espèces à enjeu et/ou protégées	Niveau d'enjeu stationnel	Sensibilité à l'impact	Portée de l'impact (échelle communale)	Intensité de l'impact (croisement sensibilité/portée)	Commentaires	Niveau d'impact brut
<b>Oiseaux</b>						
Espèces protégées et non menacées, liées : - <u>aux milieux forestiers et lisières</u> : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Troglodyte mignon et Verdier d'Europe ; - <u>aux milieux ouverts</u> : Bergeronnette printanière	faible	Fort	faible	Moyen	Le projet prévoit une diminution, voire la destruction totale de certains habitats favorables à la nidification. Cependant, l'ensemble de ces espèces reste largement représenté localement. Des transferts des sites de nidification pourront s'opérer vers les espaces périphériques à la zone d'étude (friches au nord, boisements au sud).	négligeable
<b>Mammifères</b>						
2 espèces protégées et non menacées sur la zone d'étude : Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl	faible	faible	faible	-	Le projet n'aura aucun impact sur les populations de chiroptères	-
<b>Amphibiens</b>						
2 espèces protégées et non menacées : Grenouille verte et Crapaud commun	faible	Fort	faible	Moyen	Le plan d'eau sera affecté par le projet. Les individus pourront transférer leur territoire au niveau des bassins situés à l'ouest de la zone d'étude	négligeable
1 espèce protégée et à enjeu « Fort » en Ile-de-France : Crapaud calamite	faible	Impact indirect	?	?	Le chantier risque d'attirer des individus se reproduisant aux abords du projet. Un risque d'écrasement par les engins de chantier est envisageable.	?
<b>Reptiles</b>						
2 espèces protégées et non menacées : Lézard des murailles et Orvet fragile	Faible	faible	faible	négligeable	La population actuellement présente sur la zone ne devrait pas être affectée durablement par le projet. Les habitats favorables aux espèces devraient être conservés.	négligeable
<b>Orthoptères</b>						
2 espèces à enjeu « Moyen » : Oedipode émeraude et Caloptène italien	Moyen	Fort	Moyen	Assez Fort	Ces espèces pourront être affectées temporairement lors de la phase travaux.	faible
4 espèces protégées et non menacées sur la zone d'étude : Conocéphale gracieux, Grillon d'Italie, Mante religieuse et Oedipode turquoise	Faible	Fort	faible	Moyen	Des habitats de substitution seront constitués sur la zone d'étude lors de l'aménagement final. Les populations pourront se déplacer et investir les nouveaux habitats créés.	négligeable
<b>Libellules</b>						
1 espèce protégée et non menacée sur la zone d'étude : Agrion mignon	faible	Non impacté	-	-	Espèce fréquentant les friches de la zone d'étude pour sa maturation ; reproduction hors site d'emprise. Lors de l'aménagement final du site, un bassin/zone humide sera créé à l'est du site ; ce dernier sera favorable à l'espèce.	positif

## 5 L'impact sur le bruit et les vibrations

Les activités exercées sur le site PANHARD DEVELOPPEMENT seront principalement des activités à vocation logistique. 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.

Les poids lourds, principale source de bruit, pourront accéder au site depuis l'autoroute A6 puis par les routes de la ZAC sans traverser de zones d'habitations. La vitesse des poids lourds sera limitée sur le site et les moteurs seront à l'arrêt pendant les phases de chargement et déchargement.

Les chariots élévateurs se déplaceront à l'intérieur de l'établissement. Les émissions sonores diffusées à l'intérieur de l'établissement ne seront pas perçues de l'extérieur du bâtiment.

---

## 6 L'impact sur 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.

Le site sera déclaré au titre de la rubrique 2716-2 (Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux) et sera non classé au titre de la rubrique 2718 (Installation de transit, regroupement ou tri de déchets dangereux).

Les déchets générés par les points de vente du futur utilisateur seront collectés par les chauffeurs/livreurs en retour de leur livraison pour être regroupés sur le site (dans la cellule 9).

Ces déchets collectés à l'extérieur du site ne sont pas issus de l'exploitation de la plateforme et n'entrent donc pas dans le cadre de la présente évaluation environnementale.

---

## 7 L'impact sur le trafic

---

La société CDVIA a été missionnée pour expertiser l'impact de la construction d'un bâtiment à usage d'entrepôt et d'une plateforme de messagerie sur l'extension de la ZAC des Haies Blanches. Le rapport s'articule comme suit :

- Analyse de l'offre de transports autour du site
- Analyse des flux générés et des itinéraires d'accès à la zone
- Impact du projet sur le réseau viaire autour du secteur.

Les conclusions de cette étude jointe en annexe sont détaillées ci-dessous :

- **Situation actuelle**

Le secteur de la ZAC des Haies Blanches dispose d'une accessibilité routière intéressante avec la proximité de l'autoroute A6 et la RD191. L'accessibilité à l'autoroute A6 est cependant détériorée par les ½ échanges au droit des diffuseurs 10 et 11. Le mouvement depuis-vers A6 Paris est aujourd'hui réalisé via le diffuseur 11 puis retour sur le diffuseur 10.

Ceci génère aux heures de pointe des ralentissements sur les 2 diffuseurs.

- **Situation avec projet sans liaison départementale**

A terme, la mise en service du bâtiment de Grande Distribution (en plus des bâtiments C, Neximmo et de Messagerie) conduit à augmenter légèrement le trafic aux périodes de pointe sur les voiries environnantes. Les carrefours internes à la zone sont suffisamment dimensionnés pour accueillir les flux supplémentaires.

Le projet de giratoire sur le carrefour RD191-Bretelle depuis A6 Sud permet une fluidité du carrefour. Au sud, la bretelle vers A6 Paris voit sa charge augmenter légèrement le matin ce qui entrainera une légère dégradation des temps d'attente sur la branche Nord de la RD948. La résorption de cette difficulté liée à la saturation d'A6 vers Paris passe par la réalisation de la liaison départementale qui permet d'accès aux zones à l'Ouest d'A6 sans réaliser de ½ tour sur A6.

- **Situation avec projet avec liaison départementale**

La réalisation de la liaison départementale contribue à améliorer l'accessibilité du secteur depuis vers A6 et de réduire la charge de trafic sur la RD191, ainsi que sur la rue du Bois de l'Ecu.

L'aménagement de la liaison départementale permet donc d'améliorer la situation existante (délestage des bretelles d'A6) et d'optimiser l'accès à la zone.

---

## 8 L'impact sur le paysage

Le projet de PANHARD DEVELOPPEMENT s'insère dans un cadre paysager et bâti ouvrant des perspectives importantes vers le site.

Le volet paysager du projet a été pensé suivant trois objectifs :

- limiter la présence du bâtiment et des aires de manœuvres vis-à-vis des voies périphériques,
- constituer un cadre de vie agréable pour les utilisateurs du site,
- ménager des continuités écologiques sur toutes les périphéries par le choix d'espèces végétales à caractère local.

L'objectif principal est donc d'atténuer la présence visuelle du bâtiment afin d'en déminuer l'impact sur le paysage.

Le traitement architectural du projet tend également à mettre en valeur la simplicité volumétrique de la masse bâtie principale, contrastant avec un traitement architectural et une volumétrie plus riche pour le bloc Bureaux / Locaux Sociaux développé en pignon Sud.

L'objectif principal du traitement architectural est évidemment de développer un bâtiment sobre qui, malgré ses dimensions importantes, s'intègre le mieux possible dans le paysage.

---

## 9 L'impact sur la santé

L'activité de logistique ne présente aucun danger pour la santé des personnes présentes sur le site ou pour les populations avoisinantes.

## 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 8 cellules de stockage d'une surface plancher totale de 49 632,1 m<sup>2</sup>.

Le site sera susceptible d'accueillir au total 86 000 palettes représentant 43 000 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.

Les cellules 5, 6 et 7 de l'établissement pourront abriter un stockage de denrées alimentaires sous température dirigée : température positive pour les cellules 5 et 6 et température négative pour la cellule 7.

Les produits listés ci-dessous seront également stockés :

- des aérosols (classement 4320 et 4321),
- des cartouche de gaz inflammable liquéfié (rubrique 4718),
- des liquides inflammables (classement 4331, 1436),
- des produits dangereux pour l'environnement (classement 4510 et 4511),
- des alcools de bouche d'origine agricole (classement 4755),
- de l'eau de Javel (classement 4741).

Tous les produits seront stockés selon les règles de compatibilité.

La production de froid dans les cellules 5, 6 et 7 sera assurée par une installation technique regroupée dans une salle des machines située avec le local sprinkler sur le pignon Est de l'établissement.

Le fluide frigorigène utilisé pour produire le froid sera l'ammoniac (NH<sub>3</sub>). Le froid sera ensuite distribué dans l'entrepôt soit par de l'eau glycolée (cellule 5), soit par du CO<sub>2</sub> (cellules 6 et 7).

L'accidentologie 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.

L'accidentologie sur les systèmes de réfrigération à l'ammoniac indique que les rejets dangereux sont liés à des fuites directes et également aux fumées toxiques libérées lors de la combustion des matériaux ou des marchandises stockées.

Compte tenu des conclusions de l'accidentologie, 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).

- Le risque toxique dû à la propagation dans l'air d'ammoniac suite à une fuite accidentelle dans la salle des machines de l'établissement.

## 1 Schéma synthétique

---

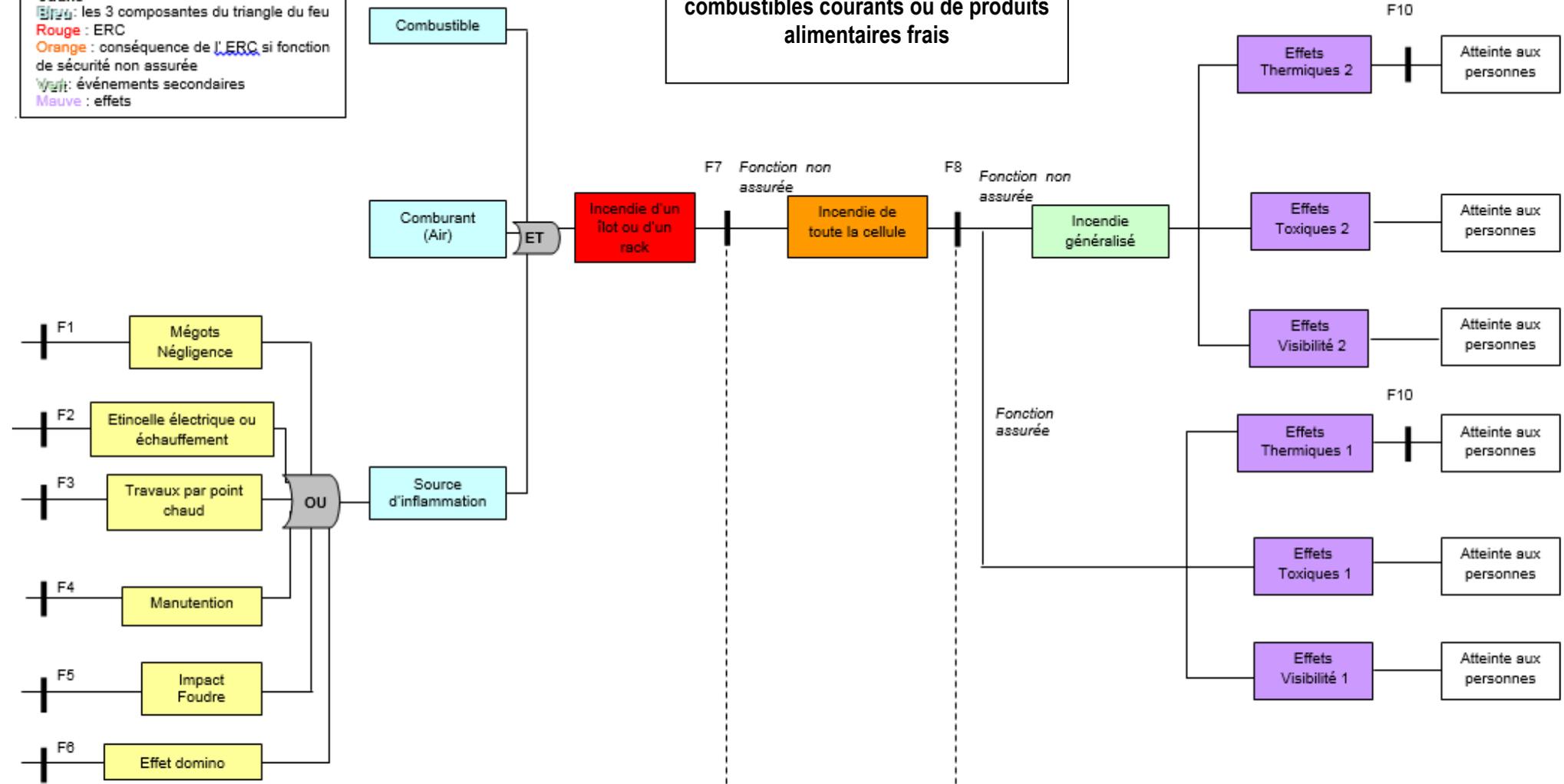
Les fonctions de sécurité ont pour but la réduction de la probabilité d'occurrence et/ou des effets et conséquences d'un événement non souhaité. Les fonctions de sécurité peuvent être assurées à partir de mesures de maîtrise des risques techniques, organisationnelles ou la combinaison des deux.

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.

# Cellules de stockage de produits combustibles courants ou de produits alimentaires frais

**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

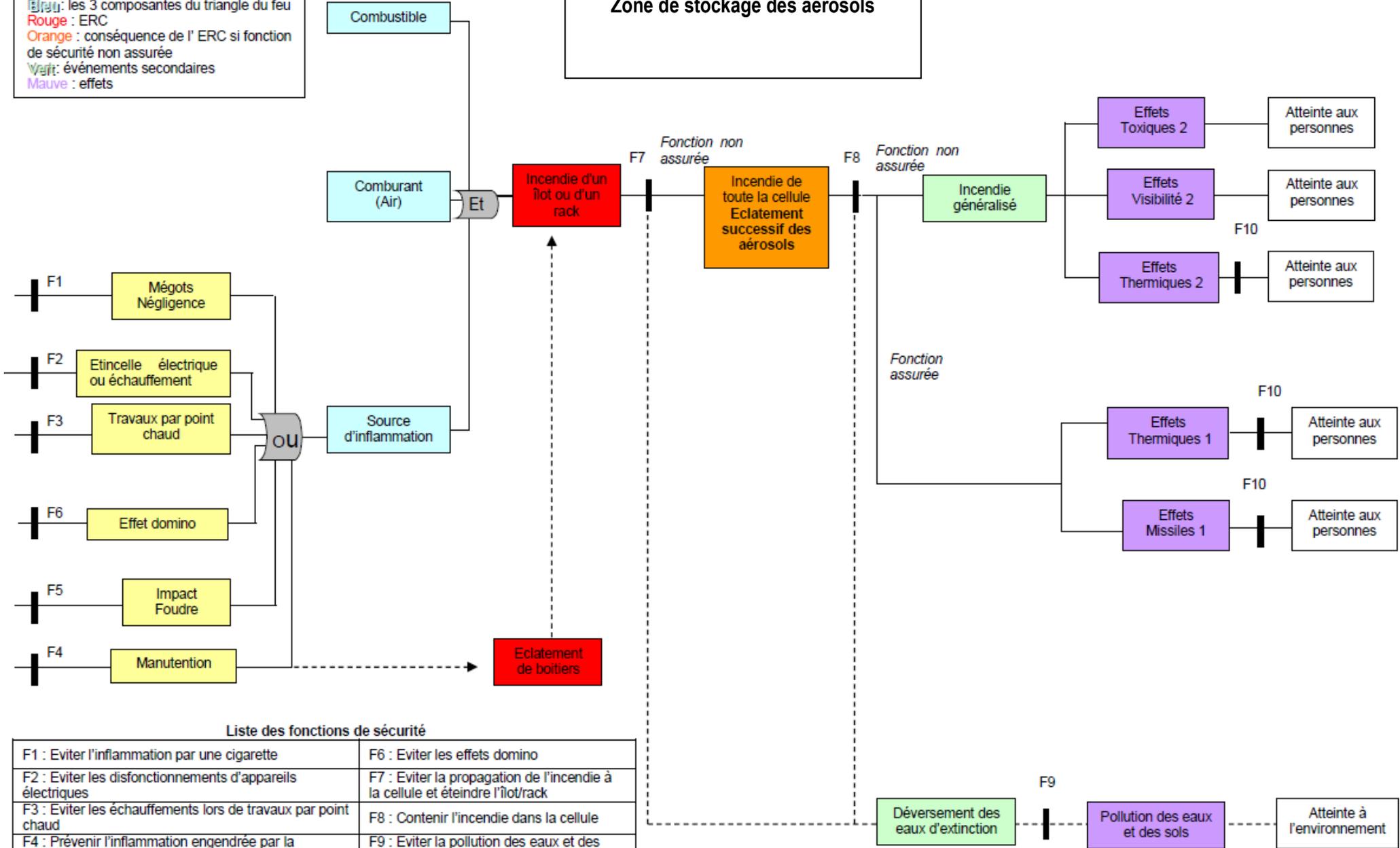


Liste des fonctions de sécurité

F1 : Eviter l'inflammation par une cigarette	F6 : Eviter les effets domino
F2 : Eviter les dysfonctionnements 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 maintenance	F9 : Eviter la pollution des eaux et des sols
F5 : Protéger contre la foudre	F10 : Atténuer les effets thermiques

**Légende couleurs**  
**Jaune** : événement initiateur  
**Vert** : 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

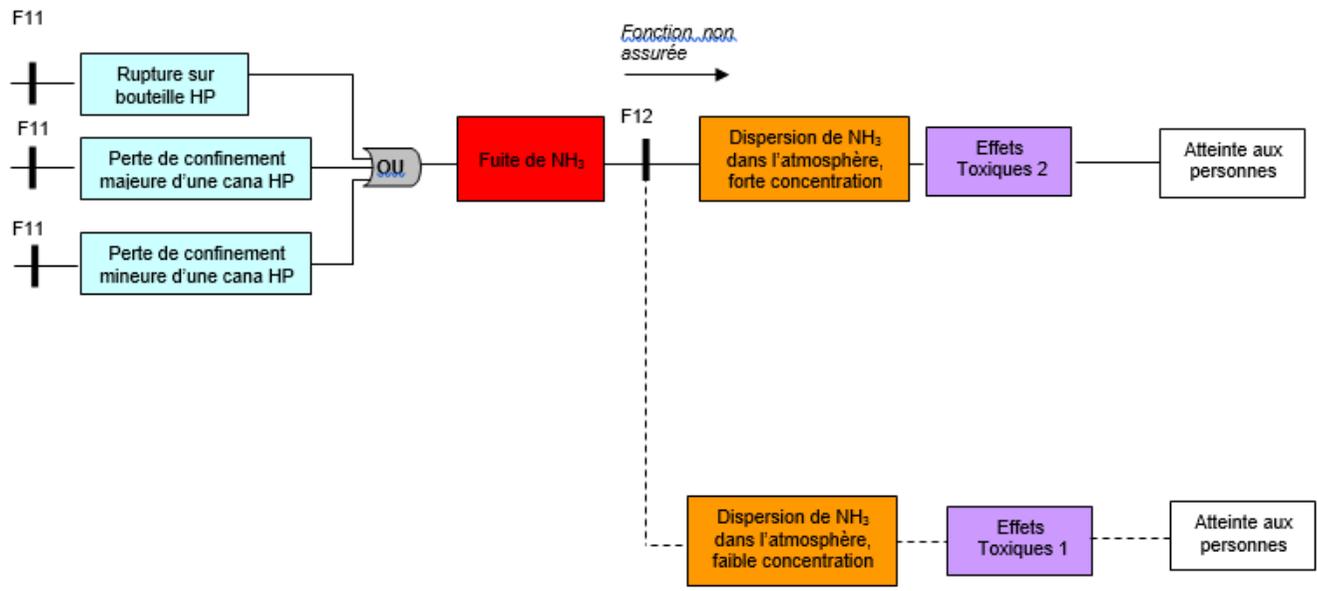
**Zone de stockage des aérosols**



Liste des fonctions de sécurité

F1 : Eviter l'inflammation par une cigarette	F6 : Eviter les effets domino
F2 : Eviter les dysfonctionnements 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

**Salle des machines**

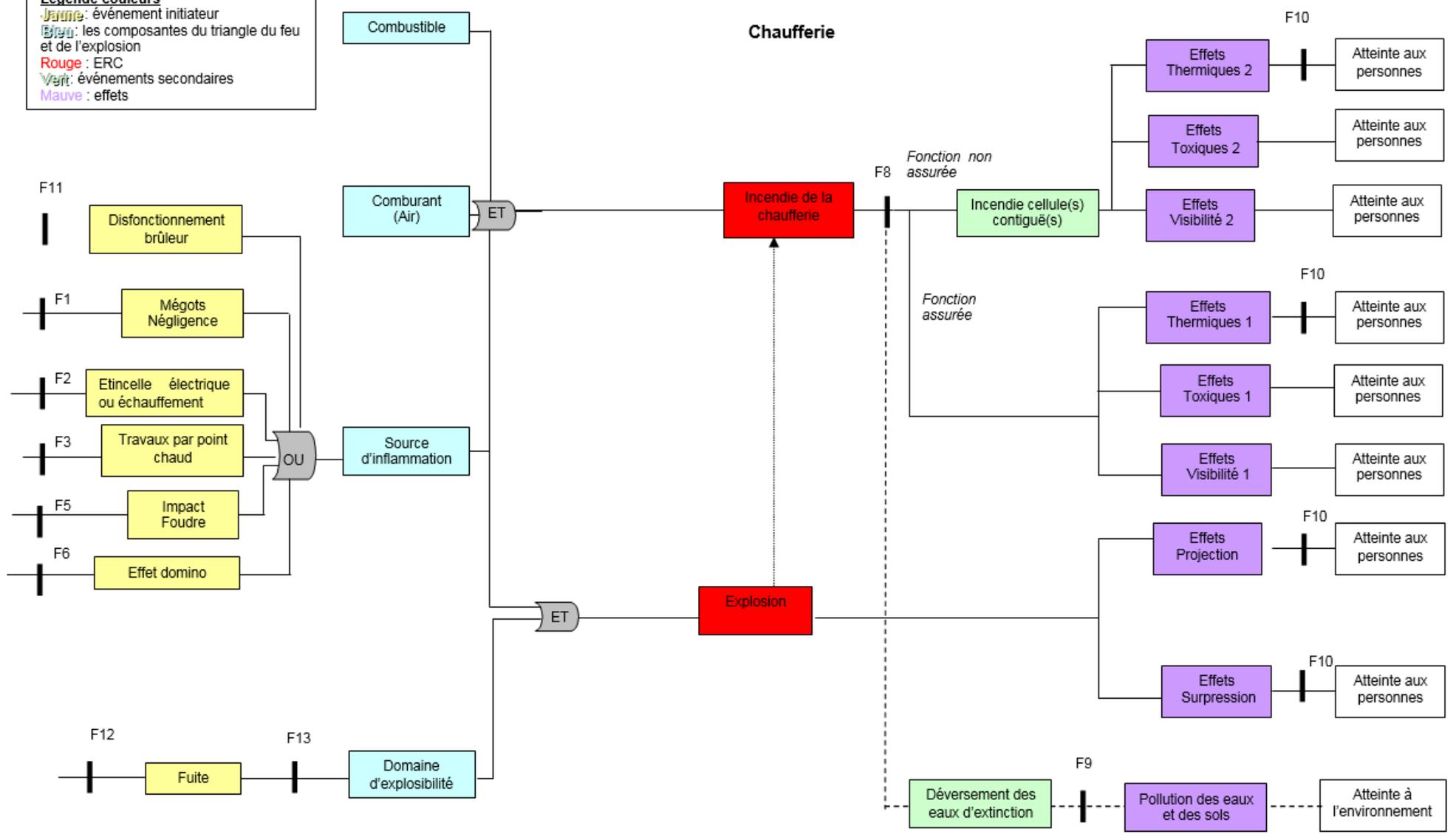


**Légende couleurs**  
 Bleu : événement initiateur  
 Rouge : ERC  
 Orange : conséquence de l'ERC si fonction de sécurité non assurée  
 Vert : événements secondaires  
 Mauve : effets

**Liste des fonctions de sécurité**

F11 : Eviter une fuite d'ammoniac
F12 : Eviter l'accumulation d'ammoniac et favoriser sa dispersion

**Légende couleurs**  
**Jaune**: événement initiateur  
**Vert**: les composantes du triangle du feu et de l'explosion  
**Rouge**: ERC  
**Vert**: événements secondaires  
**Mauve**: effets



**Cellule de stockage****Fonctions de sécurité**

F1 : Eviter l'inflammation par une cigarette
F2 : Eviter les dysfonctionnements 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

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					
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		
Grillage de la zone aérosols							x	x		

## Salle des machines

**Fonctions de sécurité**

F11 : Eviter une fuite d'ammoniac
F12 : Eviter l'accumulation d'ammoniac et favoriser sa dispersion
F9 : Eviter la pollution des eaux et des sols

**Dispositif de sécurité par fonction**

	F11	F12	F9
Protection anti- corrosion	x		
Equipement conforme et entretenu	x		
Contrôle régulier étanchéité vannes et joints	x		
Protection contre les agressions mécaniques	x		
Formation du personnel et consignes	x	x	
Conformité aux arrêtés de prescriptions générales	x	x	
Détection ammoniac 2 seuils (2000 et 4000 ppm) avec asservissement de l'extraction mécanique d'air de secours au premier seuil puis mise en sécurité au deuxième seuil (arrêt des compresseurs et des pompes)		x	
Commande extérieure de la ventilation mécanique		x	
Equipements de protection individuelle pour intervention rapide sur fuite		x	
Hauteur de cheminée adaptée		x	
Rétention interne			x
Collecte et rétention des eaux incendie			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						
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 dysfonctionnements 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 agréée. A ce contrôle annuel sera associé une politique de levée rapide des éventuelles non conformités et réserves relevées.

Les rapports de contrôle seront conservés sur le site et les justifications de levées des réserves seront conservés sur le site.

### **Fonction « éviter les effets dominos »**

L'incendie d'une cellule pourrait provenir éventuellement d'un départ de feu dans le local de charge ou dans la salle des machines.

- **Le local de charge**

Le local de charge des batteries de chariots élévateurs sera équipé d'une ventilation mécanique asservie à l'opération de charge des batteries.

Il sera isolé de la zone d'entreposage adjacente par un mur coupe-feu de degré 2 heures (REI 120) et une porte coupe-feu de degré 2 heures (EI 120), à fermeture automatique.

- **La salle des machines**

La salle des machines sera uniquement accessible depuis l'extérieur.

Elle sera isolée de la cellule de stockage adjacente par un mur en maçonnerie coupe-feu de degré deux heures (REI 120).

**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**

Sauf dans la cellule 7 (stockage sous température négative), des extincteurs adaptés aux produits stockés seront répartis dans les cellules de stockage du bâtiment à raison d'un appareil pour 200 m<sup>2</sup> de surface.

Ces équipements seront contrôlés annuellement par une société spécialisée.

**• Les RIA**

Sauf dans la cellule 7 (stockage sous température négative), des Robinets d'incendie armés seront 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**

Sauf dans la cellule 7 (stockage sous température négative), 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 800 m<sup>3</sup> 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.

La cellule 7 sera équipée d'une installation de détection de fumées haute sensibilité dont l'alarme sera renvoyée 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<sub>2</sub> et manuelle placée à proximité des issues de secours.

Les lanterneaux seront implantés à plus de 7 m des murs coupe-feu séparatifs.

Chaque cellule sera recoupée en partie supérieure par des écrans de cantonnement d'un mètre de hauteur, en matériaux M0 (bardage métallique) stables au feu de degré un quart d'heure.

Ces écrans formant des cantons de 1 650 m<sup>2</sup> maximum permettent d'éviter la diffusion latérale des fumées, en cas d'incendie.

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

La sécurité incendie du bâtiment sera assurée par neuf poteaux incendie implantés sur son pourtour.

Les poteaux incendie seront disposés de manière à ce que chaque cellule soit défendue par un premier poteau situé à moins de 100 m d'une entrée de la surface considérée.

Ces poteaux seront alimentés par le réseau public d'adduction d'eau de la commune du Coudray-Montceaux.

Le débit disponible sur le site sera conforme au besoin de de 360 m<sup>3</sup>/h pendant 2 h calculé par la méthode D9.

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

Le bâtiment sera divisé en cellules de moins de 7 500 m<sup>2</sup> par des murs coupe-feu de degré 2 h (REI120) et des portes coupe-feu de degré 2 h (EI120).

- 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 h (REI120). Les murs séparatifs dépasseront d'un mètre en toiture et seront prolongés latéralement aux murs extérieurs sur une largeur de 1 m ou de 0,5 m 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 dans un mur REI 120 sera équipée d'une porte EI120.

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 1 557 m<sup>3</sup>) pour un linéaire de quais de 660 m sans que la hauteur de stockage au point le plus haut ne dépasse 20 cm,
- dans les réseaux pour 260 m<sup>3</sup> (1 320 m linéaires de canalisation diamètre 500),
- pour le reste (878 m<sup>3</sup>) dans le bassin d'orage étanche des eaux pluviales.

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), soit 2 695 m<sup>3</sup>.

Une vanne de barrage sera implantée en aval du bassin d'orage étanche des eaux pluviales de voiries de 5 470 m<sup>3</sup>. En cas d'incendie, cette vanne sera fermée afin de retenir les eaux d'extinction dans ce bassin.

Le local de charge disposera également d'une rétention permettant de collecter les éventuelles fuites d'acide des batteries des chariots élévateurs.

#### **Fonction « éviter une fuite d'ammoniac »**

L'ensemble de l'installation sera conforme aux normes en vigueur.

L'installation fera l'objet d'une maintenance préventive et visant à prévenir les dysfonctionnements.

#### **Fonction « éviter l'accumulation d'ammoniac et favoriser sa dispersion »**

Un extracteur sera mis en place en toiture afin d'extraire du local la chaleur produite par l'installation. Le débit de cet extracteur est estimé à 30 000 m<sup>3</sup>/h. Il ne sera pas ATEX et sera mis hors tension en cas de détection d'ammoniac.

Cet extracteur thermique permet de conserver une température ambiante satisfaisante dans le local technique durant les périodes de fortes chaleurs.

Un second extracteur ADF sera mis en place en toiture, il sera asservi à la détection d'ammoniac mise en place dans la salle des machines. Son débit d'extraction sera égal à 7 000 m<sup>3</sup>/h.

Une alarme deux seuils permettra d'alerter le personnel. En cas de déclenchement du premier seuil (2 000 ppm), l'extracteur de secours sera mis en œuvre. En cas d'atteinte du deuxième seuil (4 000 ppm), l'installation sera mise en sécurité par coupure de l'alimentation électrique de la salle des machines (des compresseurs, des pompes et de l'ensemble des circuits électriques non ADF). Un éclairage d'urgence ATEX sera mis en place permettant au personnel d'évacuer la salle des machines en cas de fuite NH<sub>3</sub>.

Concernant les alarmes, le premier seuil de détection ammoniac doit déclencher une alarme sonore ou visuelle, tandis que le second seuil doit en plus déclencher une alarme audible en tous points de l'établissement.

L'ammoniac gazeux est explosif entre une concentration de 16% et 25%. Il n'existe donc pas de risque ATEX dans la salle des machines avant l'atteinte du second seuil de détection ammoniac.

Le personnel sera formé aux risques et à l'intervention et disposera des équipements de sécurité nécessaires (douche et rince œil de sécurité, masques, gants, ARI...).

Afin de favoriser la dispersion de l'ammoniac en cas de rejet accidentel, la hauteur de la cheminée sera dimensionnée à une hauteur suffisante.

#### **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 sera clôturé et gardienné par télésurveillance.

La société de télésurveillance disposera de l'ensemble des renvois d'alarme :

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

Parmi les équipements importants pour la sécurité listés dans le tableau ci-après, les mesures de maîtrise des risques retenues sont le sprinkler ainsi que les murs et portes coupe-feu de degré 2 heures.

### 3 Modélisation des effets de surpression en cas d'explosion d'une chaudière gaz

Dans la chaufferie, une fuite de gaz se développe

L'objectif de l'étude est de déterminer les effets de surpression perçus par l'environnement lors d'une explosion dans la chaufferie.

La méthode de calcul utilisée est le modèle multi-énergie.

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 :

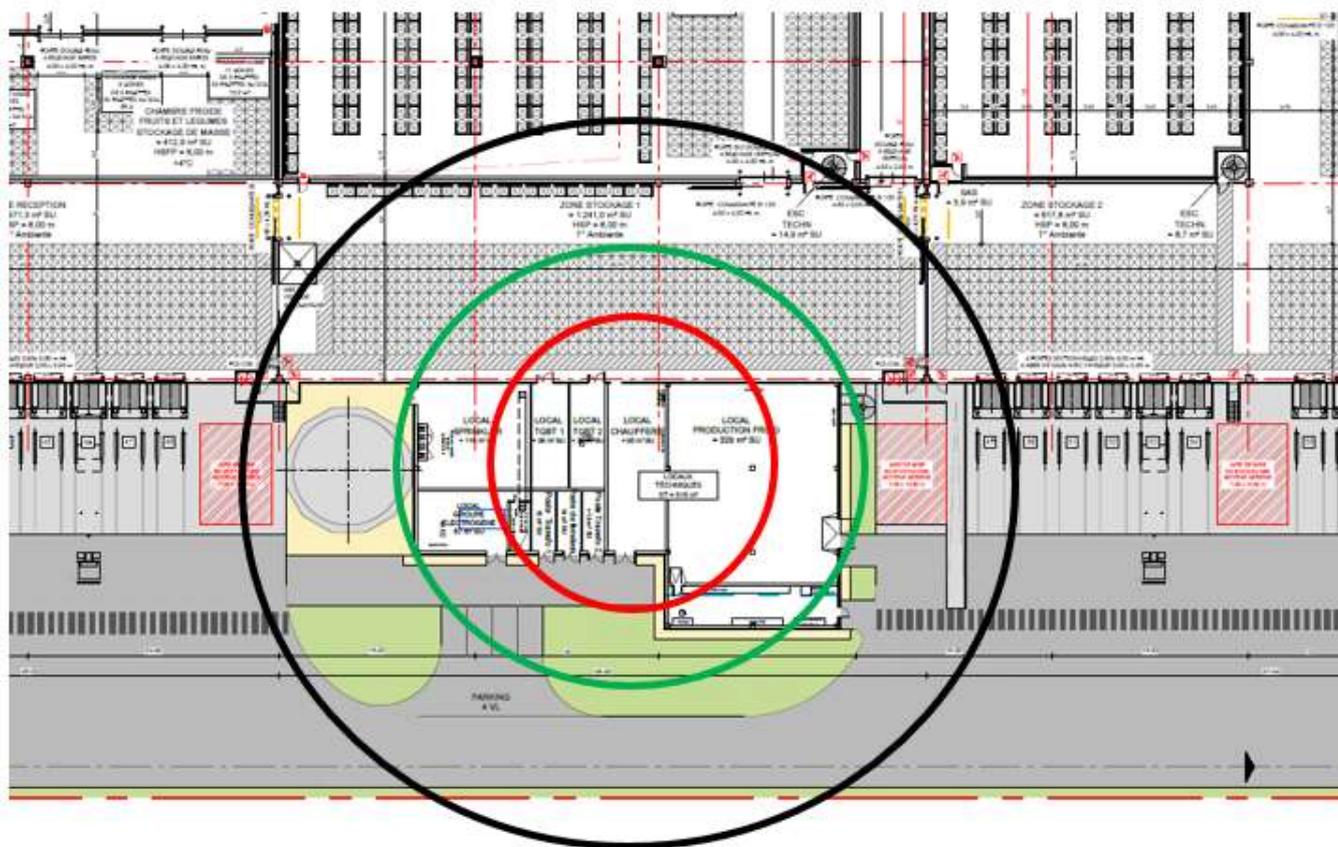
- **Seuils d'effets de surpression : effets sur l'homme (arrêté du 29 septembre 2005)**

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 plan page suivante représente les distances auxquelles sont perçus les effets de surpression de 20, 50 et 140 mbar.



- **Résultats**

Le plan ci-dessous permet de constater que les effets létaux (seuil de 140 mbar) et les effets irréversibles (seuil de 50 mbar) ne seront pas perçus en dehors des limites de propriétés. Le seuil des effets dominos (200 mbar) n'est pas perçu hors de la chaufferie.

Le seuil des effets irréversibles par effets indirects par bris de vitres sur l'homme sort d'environ 10 mètres côté Est de l'établissement.

#### 4 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/m<sup>2</sup>** pour le seuil des premiers effets létaux correspondant à une CL 1% pour la zone des dangers graves pour la vie humaine,
- **3 kW/m<sup>2</sup>** pour le seuil de des effets irréversibles SEI pour la zone des dangers significatifs pour la vie humaine.

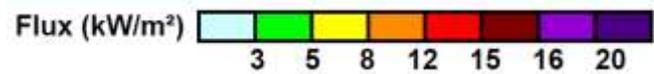
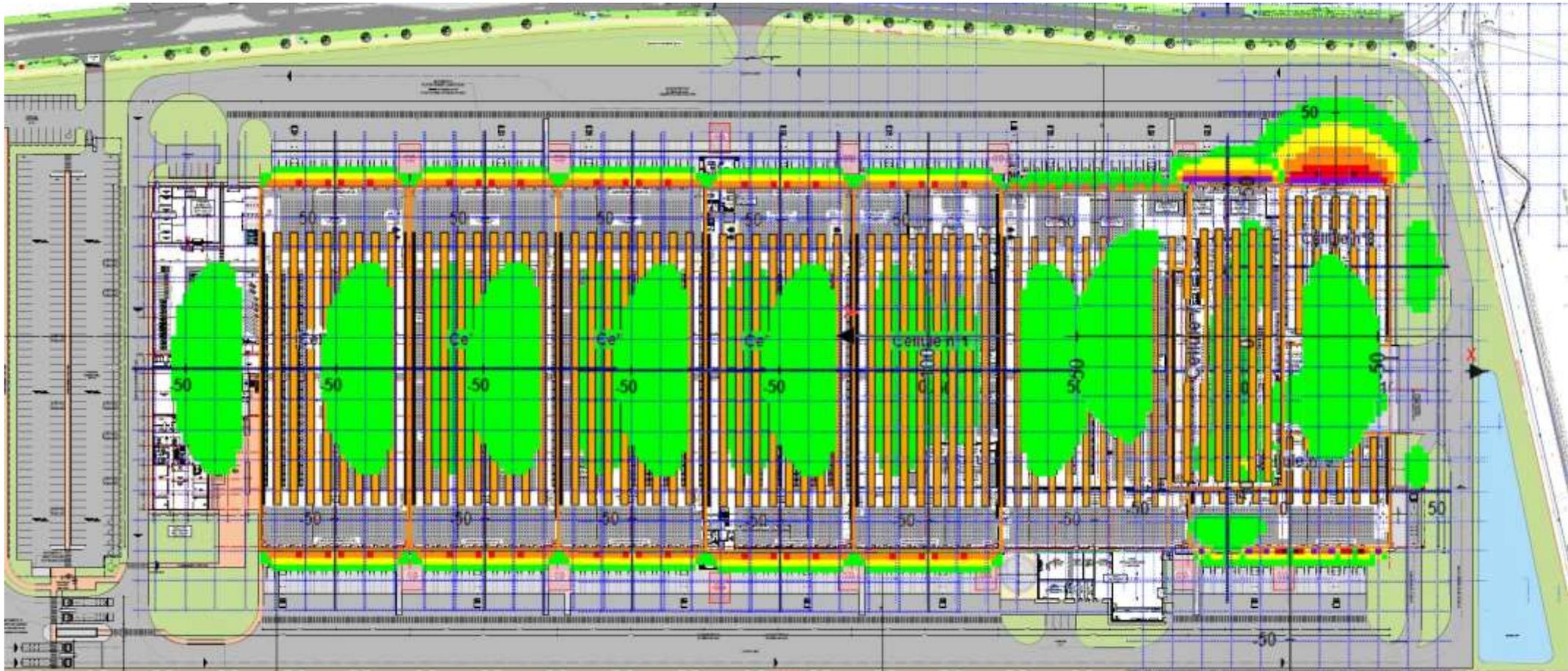
En ce qui concerne les effets sur les structures, la valeur référence retenue dans la modélisation correspond au seuil des effets domino :

- **8 kW/m<sup>2</sup>** pour le seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts grave sur les structures.

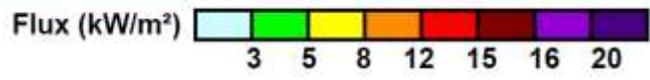
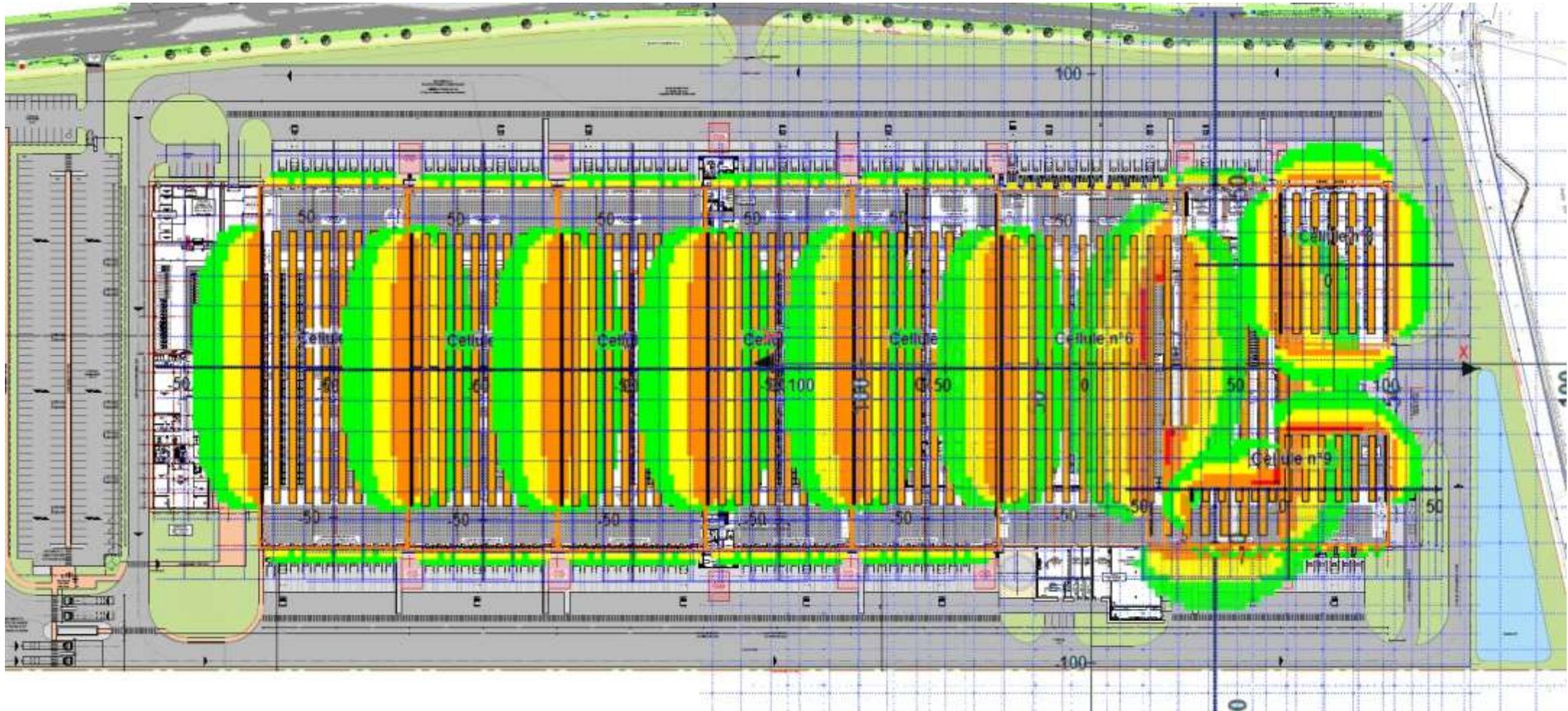
Les valeurs proposées sont les valeurs de seuils d'effet thermiques présentées par l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées.

##### **Incendie d'une cellule de stockage de produits combustibles**

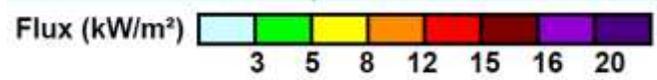
Les plans page suivante représentent les distances auxquelles sont perçues les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> en cas d'incendie dans une des cellules de stockage de l'établissement pour un stockage en racks (scénario majorant) :



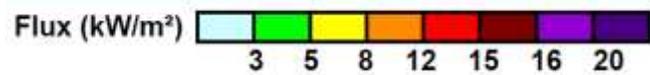
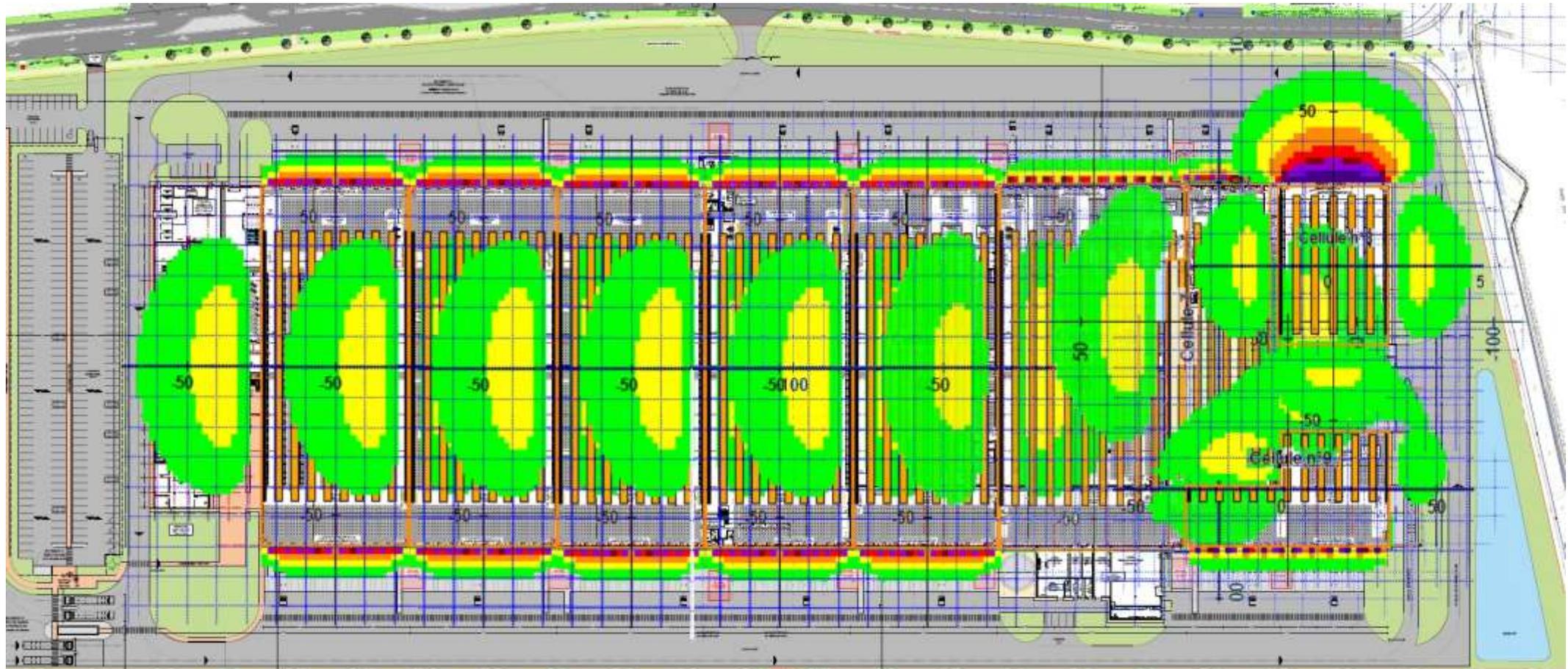
Incendie d'une cellule de stockage  
Stockage 1510



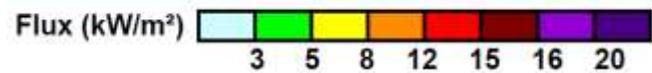
Incendie d'une cellule de stockage  
Stockage 1530



Incendie d'une cellule de stockage  
Stockage 1532



Incendie d'une cellule de stockage  
Stockage 2662



Incendie d'une cellule de stockage  
Stockage 2663

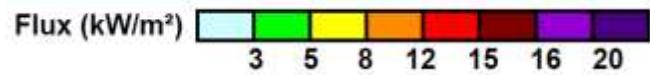
- **Conclusion**

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/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 5 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 3 kW/m<sup>2</sup> sort côté Nord du site et impacte la Rue du Bois de l'Ecu sur une longueur de 50 m environ.

#### **Incendie d'une cellule de denrées alimentaires**

Le plan page suivante représente les distances auxquelles sont perçues les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> en cas d'incendie d'une cellule de produits alimentaires :



Incendie d'une cellule de stockage  
Stockage 1511

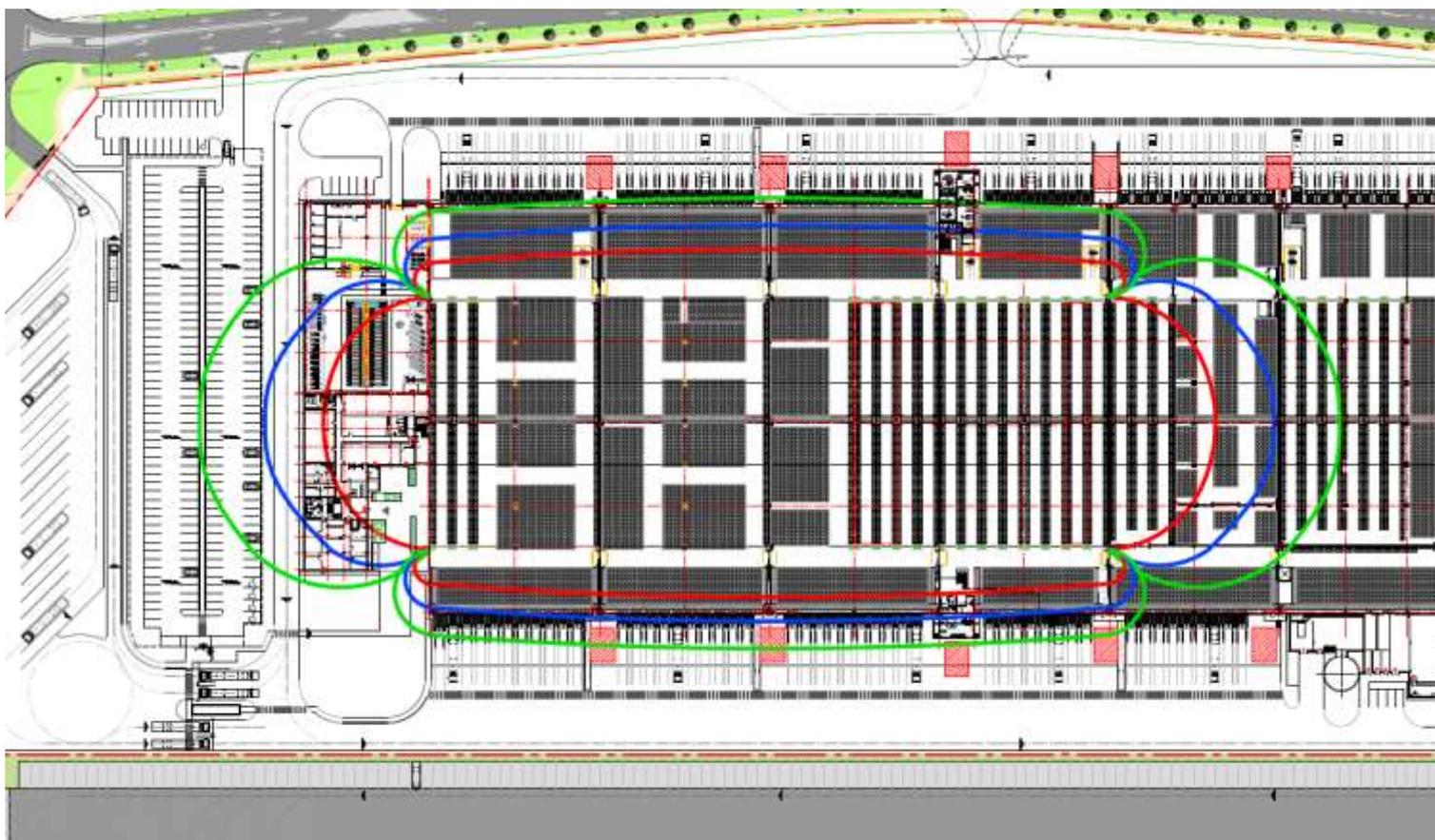
- **Conclusion**

Le schéma de visualisation des flux thermiques ci-avant permet de constater que, quelle que soit la cellule étudiée, en cas d'incendie d'une cellule de stockage de denrées alimentaires :

- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 8 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 5 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 3 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.

### **Incendie de la zone de stockage des aérosols**

Le plan page suivante représente les distances auxquelles sont perçues les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> en cas d'incendie de la zone de stockage des aérosols :



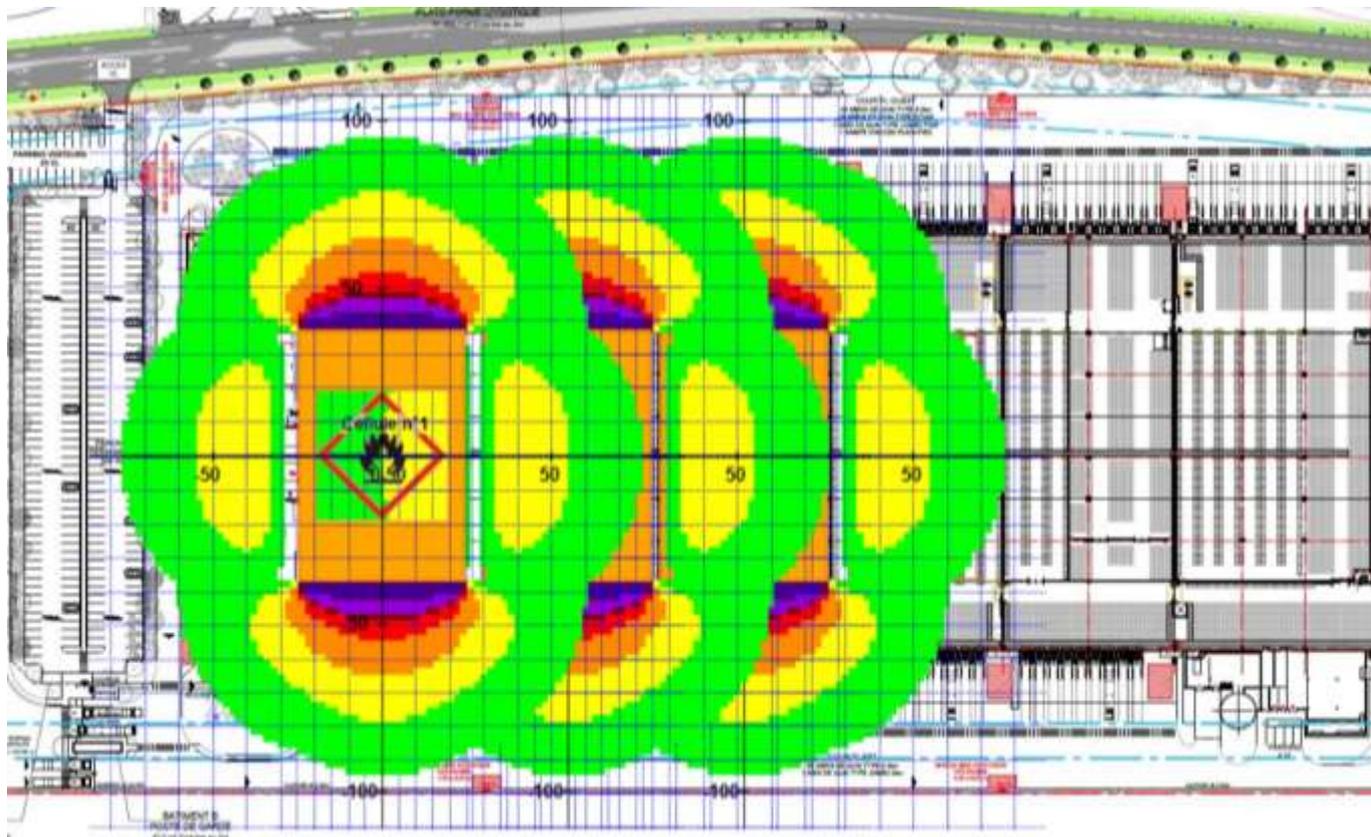
- **Conclusion**

Les schémas de visualisation des flux thermiques ci-avant permettent de constater que, quelle que soit la cellule étudiée, en cas d'incendie de la zone de stockage des aérosols :

- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 8 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 5 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 3 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.

### Incendie de la zone de stockage des alcools de bouche d'origine agricole

Le plan page suivante représente les distances auxquelles sont perçues les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> en cas d'incendie de la zone de stockage des alcools de bouche d'origine agricole :



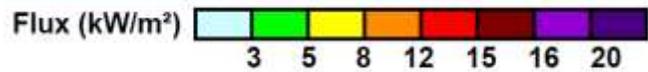
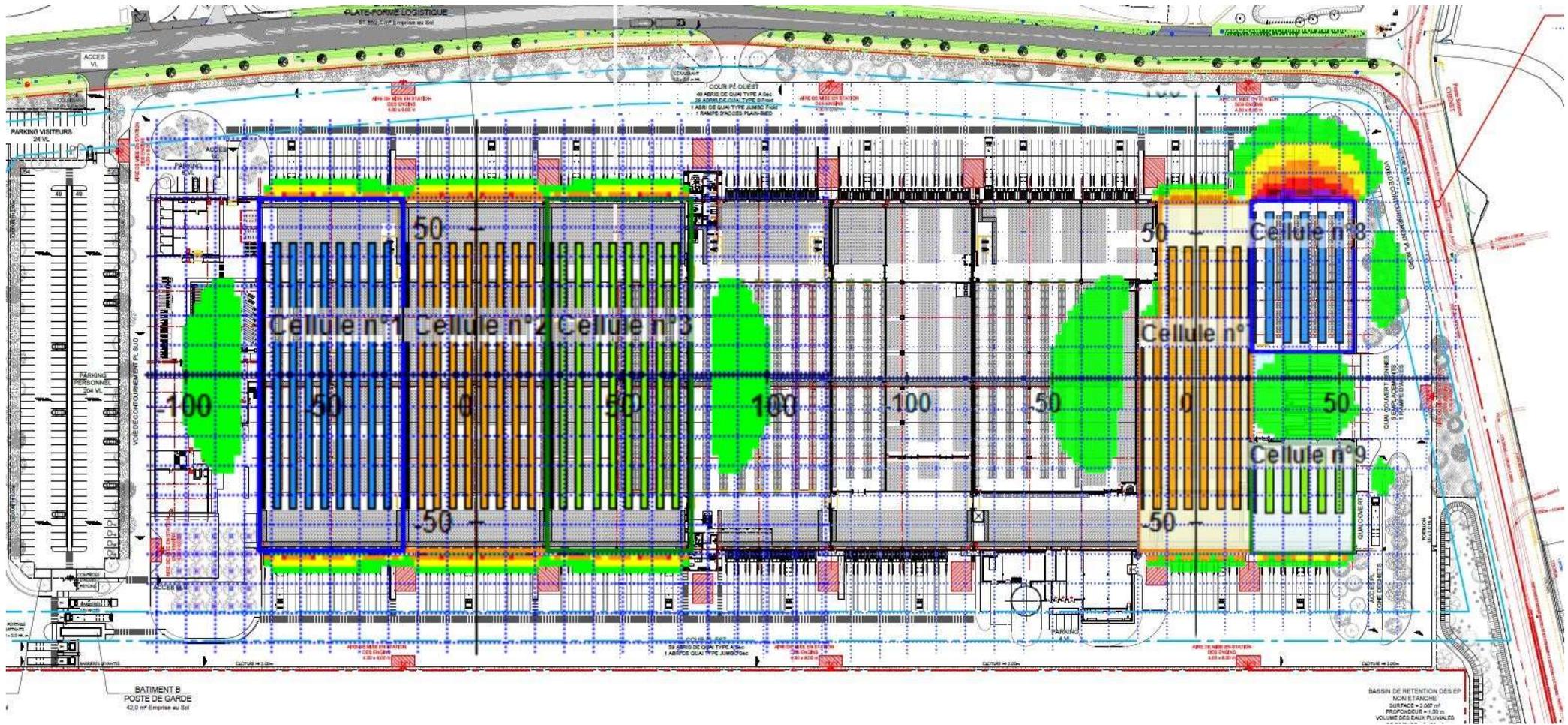
#### • Conclusion

Le schéma de visualisation des flux thermiques ci-avant permet de constater que, quelle que soit la cellule étudiée, en cas d'incendie de la zone de stockage des alcools de bouche :

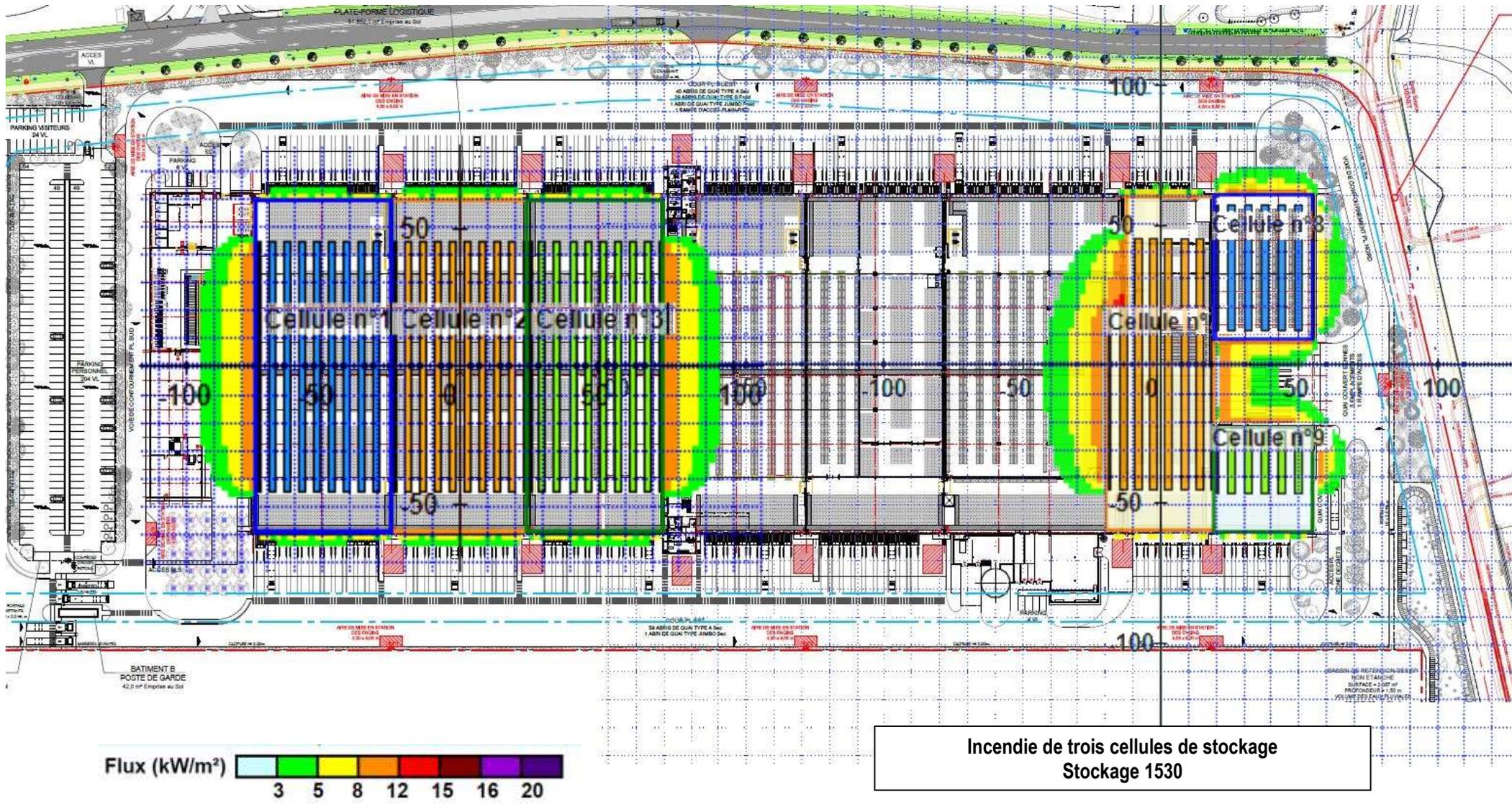
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 8 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 5 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 3 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.

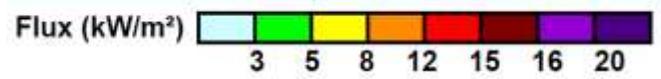
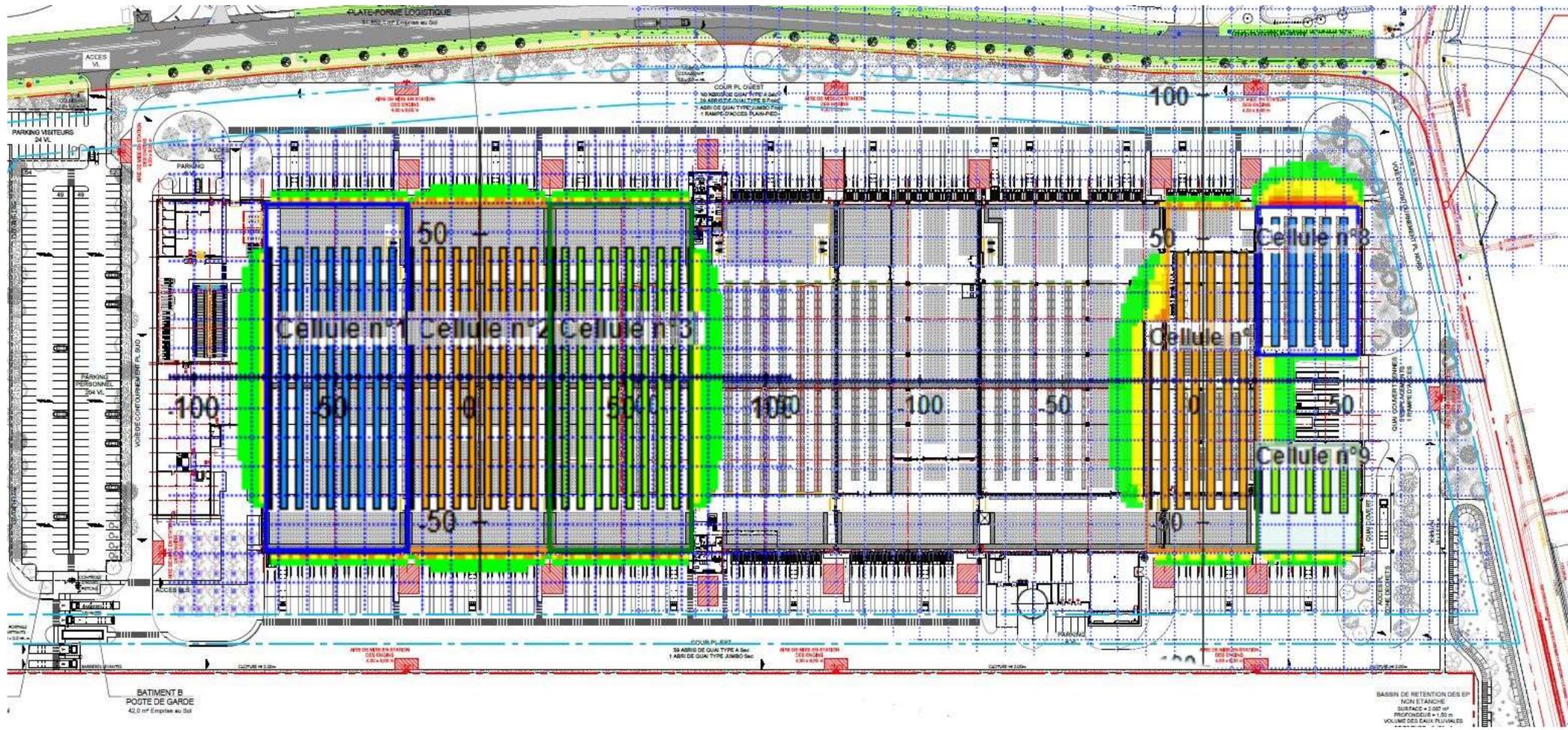
### Incendie de trois cellules de stockage de produits combustibles

Les plans page suivante représentent les distances auxquelles sont perçues les flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> en cas d'incendie simultané de trois cellules de stockage de l'établissement pour un stockage en racks (scénario majorant) :

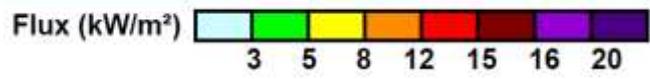


Incendie de trois cellules de stockage  
Stockage 1510





Incendie de trois cellules de stockage  
Stockage 1532



Incendie de trois cellules de stockage  
Stockage 2662



- **Conclusion**

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/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 5 kW/m<sup>2</sup> ne sort pas des limites de propriété.
- Dans le cas le plus défavorable, le flux de 3 kW/m<sup>2</sup> sort côté Nord du site et impacte la Rue du Bois de l'Ecu sur une longueur de 50 m environ.

## **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.

Les modélisations de la dispersion des gaz toxiques en cas d'incendie dans une cellule du bâtiment ont montré qu'il n'existe pas de risque de dépassement des seuils de toxicité autour du bâtiment.

Les éléments toxiques susceptibles d'être emportés dans les fumées ont en effet toutes les chances de se disperser sans engendrer de risques toxiques aux alentours ni à des distances élevées du site.

Il n'existe donc pas de risque pour les populations avoisinantes.

## **6 Modélisation de la dispersion d'ammoniac en cas de fuite dans la salle des machines : le risque toxique**

---

L'analyse des phénomènes dangereux nous a montré qu'en ce qui concerne l'installation de production de froid, le phénomène dangereux identifié est la fuite d'ammoniac.

Compte tenu de l'installation mise en œuvre dans la salle des machines de l'établissement, plusieurs scénarios d'accident peuvent être envisagés :

- L'apparition d'une brèche de 3 cm dans la bouteille basse pression contenant 500 kg d'ammoniac,
- L'apparition d'une rupture franche sur une canalisation haute pression,
- L'apparition d'une fuite légère (de 20 mm) sur une canalisation haute pression.

Chaque scénario sera étudié en prenant en compte les dispositifs de sécurité mis en œuvre et en l'absence de ces dispositifs.

Pour l'ensemble des scénarios étudiés, les résultats de la modélisation indiquent qu'en cas de fuite d'ammoniac dans la salle des machines, le gaz susceptible d'être extrait de la salle des machines a toutes les chances d'être dispersé aux alentours sans engendrer de risque significatif. Il n'existe donc pas de risque pour les populations avoisinantes.

## 7 Cotation des risques

La pollution des eaux et du sol par déversement accidentel des eaux d'extinction en cas d'incendie n'a pas fait l'objet d'une cotation de sa probabilité et de sa gravité. En effet la cotation de la gravité de ce phénomène redouté n'est pas possible puisqu'il n'est pas à l'origine d'effets létaux ou irréversibles sur la vie humaine.

### ➤ Probabilité

	E	D	C	B	A
<b>Qualitatif</b>	« 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 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	

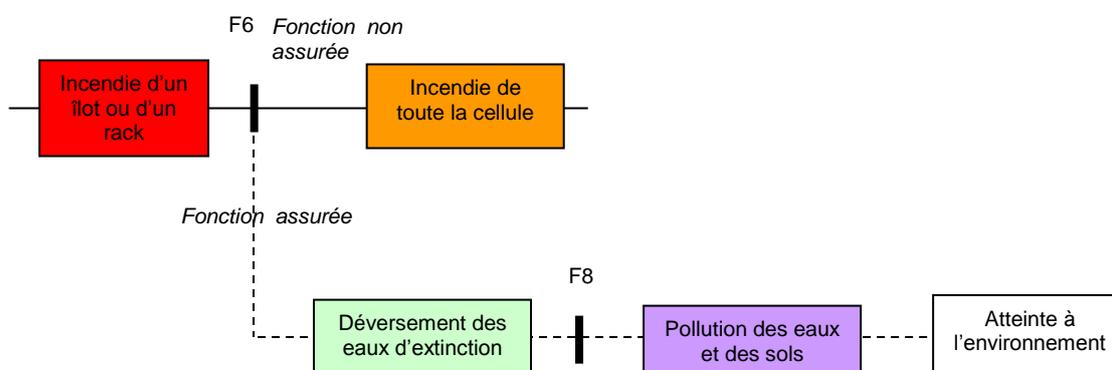
### ➤ Gravité

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			

## 7.1 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

En se basant sur le programme INERIS EAT-DRA-34 opération j-Intégration de l'analyse de la dimension probabiliste dans l'analyse des risques, on peut constater que tous les éléments initiateurs présentent une probabilité d'occurrence comprise entre  $10^{-2}$  et  $10^{-3}$ . Aussi, l'événement « incendie d'un îlot de stockage » a été coté avec une valeur médiane de  $5 \cdot 10^{-3}$  (classe de probabilité B)

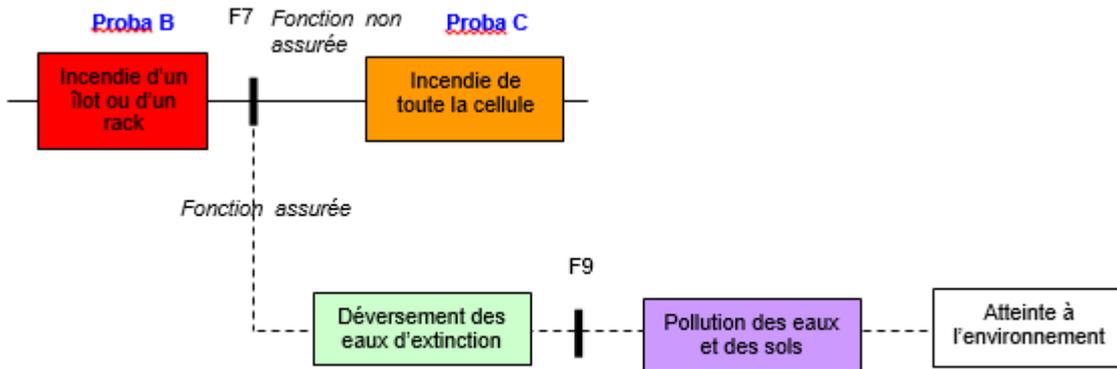
- Si la fonction de sécurité est assurée, l'incendie est éteint dans les toutes premières minutes de son développement. La seule conséquence possible est la production d'eaux d'extinction susceptibles de polluer l'eau ou les sols
- Si la fonction de sécurité n'est pas assurée, l'incendie va se développer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

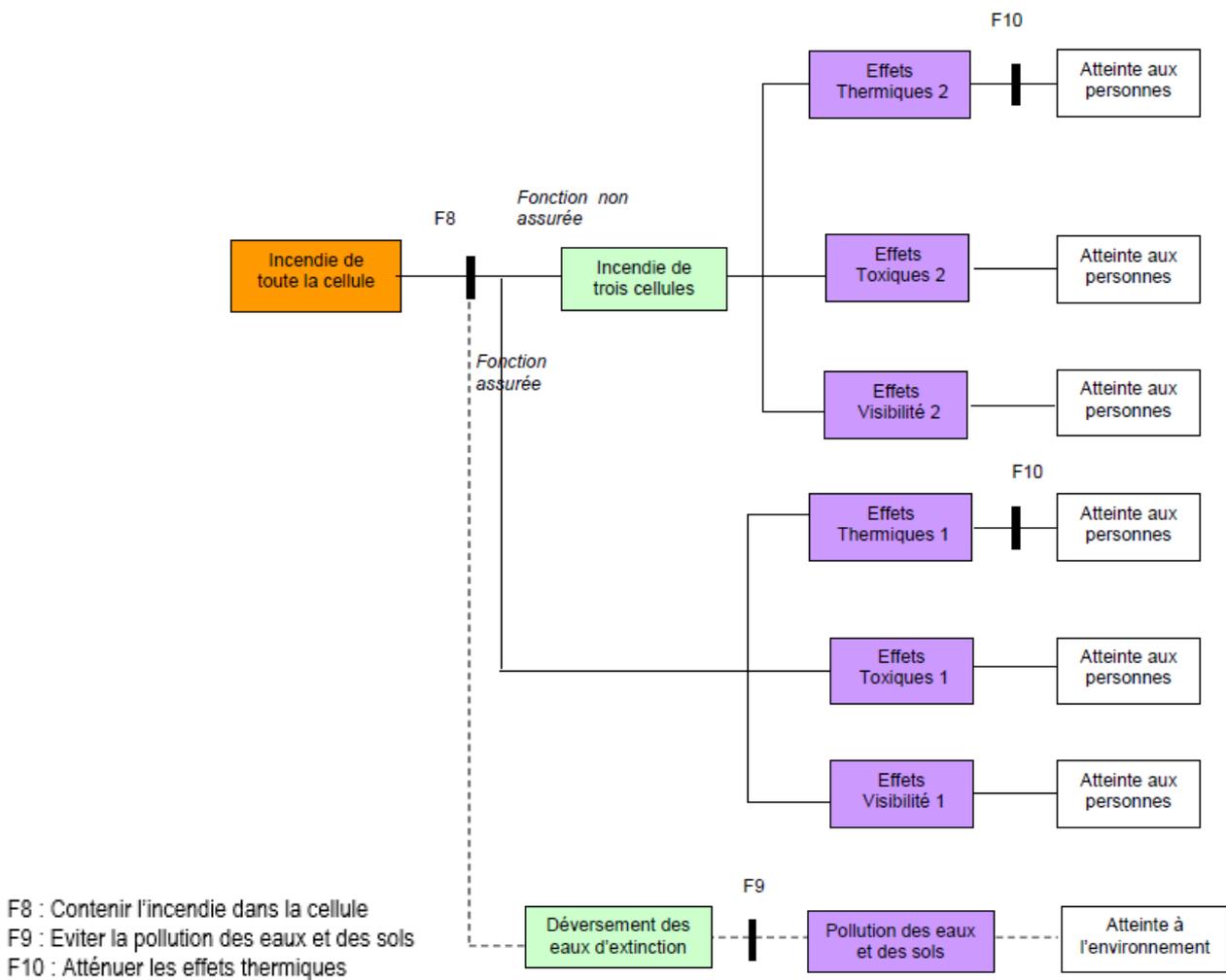
En France, 50% des sinistres ont été maîtrisés avec une tête, 85% avec 5 têtes ou moins, 97% avec 30 têtes ou moins.

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 décaler la probabilité d'occurrence d'un incendie de la cellule d'un facteur 10.



➤ De l'incendie d'une cellule à l'incendie de trois cellules



A ce stade, le système de sprinklage a été défaillant 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 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 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 est essentiellement assurée par l'action des Sapeurs-Pompiers et la tenue au feu des murs et des portes.

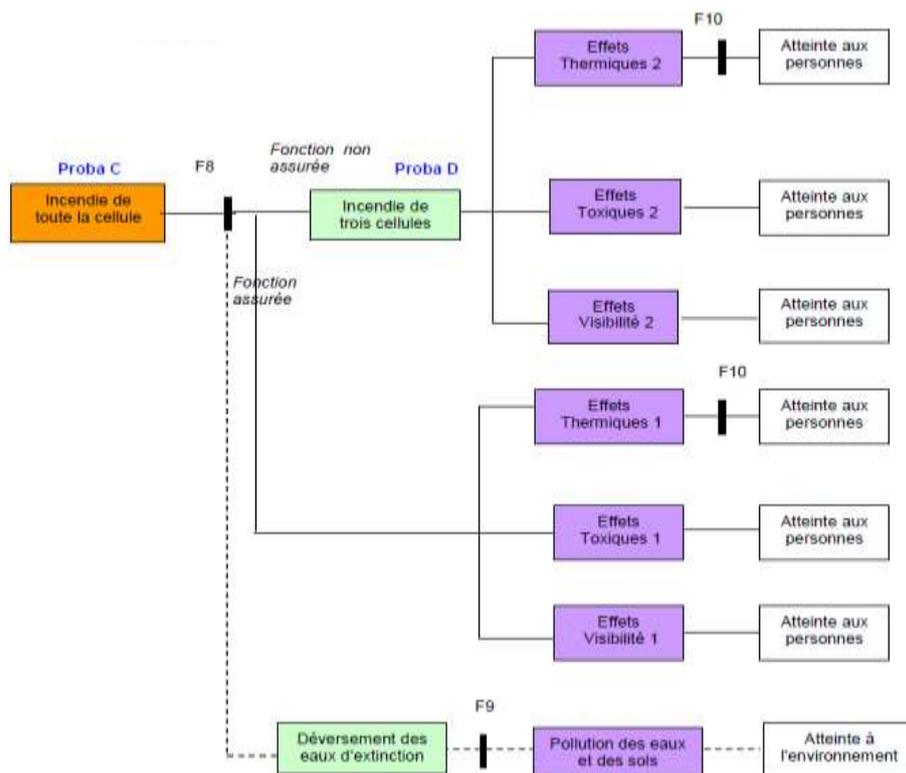
Nous avons vu dans le chapitre sur la cinétique que le temps de fermeture des portes est en adéquation avec la cinétique de l'incendie (délai de 30 s à la détection des fumées). De plus, la durée de tenue au feu des murs est d'au moins 2 heures, durant lesquelles les sapeurs-pompiers pourront lutter 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 de trois cellules de stockage.



## 7.2 Probabilité fuite ammoniac

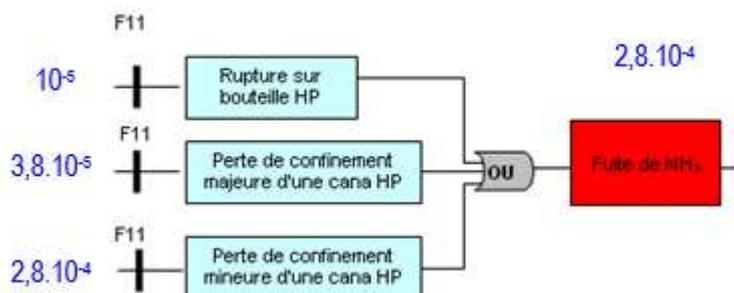
D'après le Purple Book du TNO, « Guideline for quantitative risk assessment », les probabilités d'occurrence des événements suivants sont :

Événement redouté	Fréquence
Rupture de robinet de bouteille HP de NH <sub>3</sub>	Fuite (rejet continu par un diam de 10 mm) : 10 <sup>-5</sup> /an
Perte de confinement majeure d'une canalisation ou capacité NH <sub>3</sub> haute pression, à l'intérieur du local de production de froid	Rupture sur une canalisation de DN compris entre 75 et 150 mm : 3.10 <sup>-7</sup> /m/an  Rejet instantané de tout le contenu du réservoir sous pression : 5.10 <sup>-7</sup> /an
Perte de confinement mineure d'une canalisation ou d'une capacité NH <sub>3</sub> haute pression à l'intérieur du local de production de froid	Fuite1 sur une canalisation de DN compris entre 75 et 150 mm : 2.10 <sup>-6</sup> /m/an  Fuite (rejet continu par un diam de 10 mm) : 10 <sup>-5</sup> /an

La salle des machines est équipée de d'un condenseur et de 3 compresseurs. En considérant 100 m de canalisation HP, on obtient

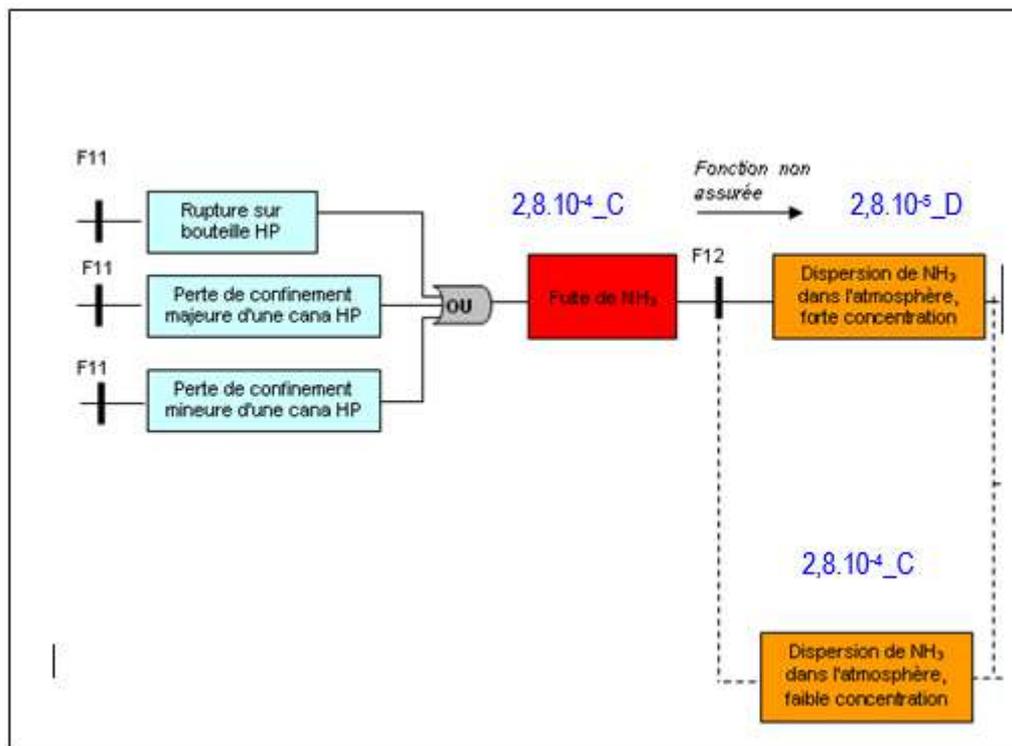
Événement redouté	Fréquence	Fréquence de l'ER / an
Rupture de robinet de bouteille HP de NH <sub>3</sub>	10 <sup>-5</sup> /an	10 <sup>-5</sup>
Perte de confinement majeure d'une canalisation ou capacité NH <sub>3</sub> haute pression, à l'intérieur du local de production de froid	3.10 <sup>-7</sup> x100 /an 4x4x5x10 <sup>-7</sup> /an	3,8.10 <sup>-5</sup>
Perte de confinement mineure d'une canalisation ou d'une capacité NH <sub>3</sub> haute pression à l'intérieur du local de production de froid	2.10 <sup>-6</sup> x100 /an 8x10 <sup>-5</sup> /an	2,8.10 <sup>-4</sup>

Ainsi, par agrégation des événements initiateurs, la probabilité d'apparition d'une fuite dans la salle des machines est de 2,8.10<sup>-4</sup> /an.



Si la détection ammoniac est efficace, le ventilateur va se déclencher et favoriser la dispersion de l'ammoniac dans l'air.

D'après le document de synthèse relatif à une Barrière Technique de Sécurité ; Détecteur fixe de gaz ammoniac (janvier 2008), on peut accorder un niveau de confiance 1 à ce type de détections (détecteur fixe de gaz numérique avec chien de garde ; sortie RS485 pour centrale de détection MX48 ou MX52). On obtient donc la cotation suivante :



La salle des machines sera équipée de plusieurs détecteurs reliés à la même centrale de détection. En cas de défaillance d'un détecteur, la détection sera assurée par les détecteurs restants.

Cette centrale de détection sera secourue par une batterie en cas de coupure de l'alimentation électrique de la salle des machines.

Elle sera également en secours positif : en cas de panne de la centrale, l'alarme détection sera automatiquement activée.

### 7.3 Gravité incendie

Les modélisations ont montré qu'en cas d'incendie d'une cellule de stockage, la présence humaine exposée à des effets irréversibles est inférieure à 1 personne. On peut conclure que le phénomène dangereux « Incendie d'une cellule de stockage » peut être considéré comme présentant une gravité modérée.

De même, les modélisations ont montré qu'en cas d'incendie de trois cellules de stockage, la présence humaine exposée à des effets irréversibles est inférieure à 1 personne. On peut conclure que le phénomène dangereux « Incendie de trois cellules de stockage » peut être considéré comme présentant une gravité modérée.

## 7.4 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		

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.