

# **Annexe 5**

## **Analyse des dangers**

# Table des matières

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>I.</b>   | <b>ORGANISATION GÉNÉRALE.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>II.</b>  | <b>MESURES DE SÉCURITÉ .....</b>   | <b>4</b>  |
| 2.1.        | ACCES - INTRUSION .....  | 4         |
| 2.2.        | RISQUES LIES A UNE CHUTE D'AVION .....   | 5         |
| 2.3.        | MESURES DE PREVENTION VIS-A-VIS DU RISQUE CHIMIQUE.....                                  | 6         |
| 2.4.        | MESURES DE PREVENTION VIS-A-VIS DU RISQUE INCENDIE ET D'EXPLOSION .....                  | 7         |
| 2.5.        | MESURES DE DETECTION, DE PROTECTION ET DE LIMITATION VIS-A-VIS DU RISQUE EXPLOSION ..... | 8         |
| 2.6.        | MESURES DE DETECTION, DE PROTECTION ET DE LIMITATION VIS-A-VIS DU RISQUE INCENDIE .....  | 8         |
| 2.6.1.      | MOYENS DE LUTTE INCENDIE .....   | 8         |
| 2.6.2.      | MURS COUPE-FEU.....  | 12        |
| 2.6.1.      | GESTION DES EAUX – EAUX PLUVIALES & EAUX D'INCENDIE. ....                                | 12        |
| <b>III.</b> | <b>MODÉLISATION FLUX THERMIQUES .....</b>  | <b>14</b> |
| 3.1.        | METHODE UTILISEE .....   | 14        |
| 3.2.        | CRITERE DE DETERMINATION DES EFFETS THERMIQUES .....                                     | 15        |
| 3.3.        | CARACTERISATION DE LA CIBLE .....  | 15        |
| 3.4.        | MODELISATIONS REALISEES .....  | 16        |
| 3.4.1.      | HYPOTHESES PRISES .....  | 16        |
| 3.4.2.      | RESULTATS .....  | 17        |
| 3.4.2.1.    | CELLULE SEC : .....  | 17        |
| 3.4.2.1.    | CELLULE FRAIS : .....  | 18        |
| 3.4.2.1.    | CELLULE SURGELE : .....  | 18        |
| <b>IV.</b>  | <b>DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU ET CAPACITÉ DE RÉTENTION .....</b>                 | <b>21</b> |
| 4.1.        | DETERMINATION DE LA SURFACE DE REFERENCE : .....   | 21        |
| 4.2.        | DETERMINATION DU RISQUE : .....  | 22        |
| 4.3.        | HYDRANTS DEJA PRESENTS SUR LE SITE : .....   | 23        |
| 4.4.        | SURFACES IMPERMEABILISEES : .....  | 23        |
| 4.5.        | DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU .....   | 23        |

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>4.6.</b> | <b>DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS DES EAUX D'EXTINCTION: .....</b> | <b>26</b> |
| <b>V.</b>   | <b>ANNEXE - NOTE DE CALCUL FLUMILOG.....</b>                       | <b>30</b> |

## **I. ORGANISATION GÉNÉRALE**

Le Directeur de filiale est garant de l'application des consignes de sécurité, de l'organisation, de la mise en œuvre, du contrôle des mesures de protection contre l'incendie et des modalités d'entretien des installations:

- Les consignes préconisant les modalités d'application des dispositions de l'arrêté du 11 avril 2017 sont établies, tenues à jour et portées à connaissance du personnel (affichage aux postes concernés) :
  - L'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque ;
  - L'obligation du « plan de prévention » ;
  - Les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité des différentes installations (groupes électrogènes, station GNV, ...) ;
  - Les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une canalisation contenant des substances dangereuses ;
  - Les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage des produits incompatibles ;
  - Les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie ;
  - Les procédures d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

Le personnel reçoit les formations et sensibilisation en adéquation avec les risques identifiés, notamment lui permettant :

- d'être sensibilisé aux risques inhérents à l'entrepôt (incendie, explosion, déversement accidentel),
- de vérifier régulièrement le bon fonctionnement des divers équipements pour la prévention des risques,
- de prendre les dispositions nécessaires sur le plan préventif et à mettre en œuvre, en cas de besoin, les actions les plus appropriées.

Le personnel d'exploitation est en mesure de rappeler à tout moment aux usagers les consignes de sécurité

Les installations et équipements sont vérifiés, contrôlés et entretenus régulièrement par un organisme agréé.

## **II. MESURES DE SÉCURITÉ**

### **2.1. ACCÈS - INTRUSION**

Le site est clôturé sur toute sa périphérie au moyen d'un grillage.

Les accès sont contrôlés par des barrières, le passage par le poste de garde est obligatoire pour pénétrer dans le site.

## 2.2. RISQUES LIÉS À UNE CHUTE D'AVION

La chute d'un avion peut occasionner des dégâts très importants :

- incendie,
- destruction de bâtiments et d'équipements.

D'après la Direction Générale de l'aviation Civile, les risques les plus importants de chute d'un aéronef se situent au moment du décollage et de l'atterrissage.

La zone admise comme étant la plus exposée est celle qui se trouve à l'intérieur d'un rectangle délimité par :

- Une distance de 3 kilomètres de part et d'autre dans l'axe de la piste ;
- Une distance de 1 kilomètre de part et d'autre perpendiculairement à la piste.

La probabilité d'occurrence d'une chute d'avion à l'extérieur de cette zone est très faible.

Le site est situé à quelques centaines de mètres des pistes de l'ancienne base militaire de Brétigny sur Orge et 12 km au sud de l'aéroport d'Orly.

Le risque de chute d'avion est donc à considérer comme un événement externe pouvant générer un accident majeur.

La probabilité estimée de chute d'avion est de  $10^{-5}$  à  $10^{-7}$ /an, sur un site situé à proximité d'un aéroport, soit une chute tous les 100 à 10 000 millénaires.

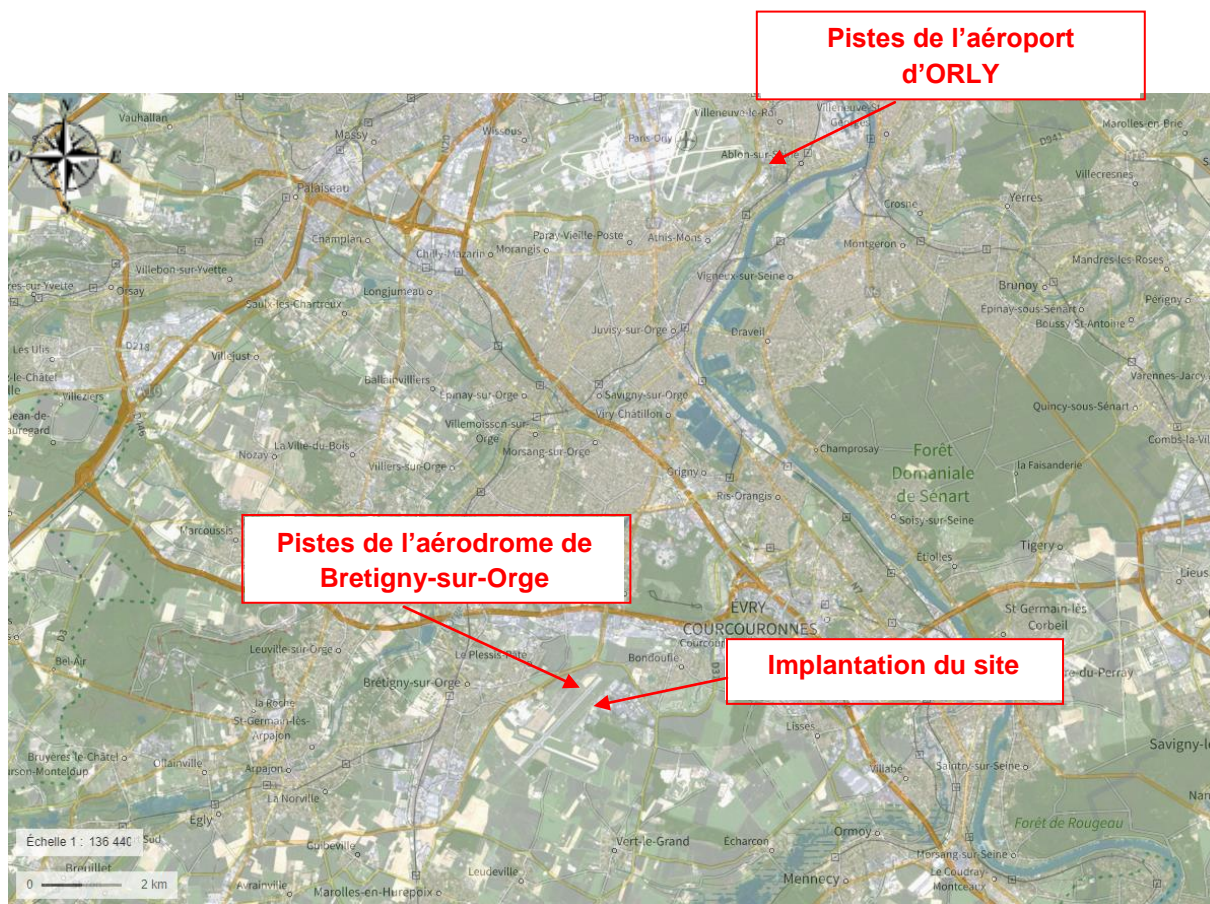
En France, il est admis que le coefficient de probabilité d'accident par vol est de  $2.10^{-6}$  par km<sup>2</sup>.

La répartition de ces accidents est de 39 % à l'atterrissage, 26 % au décollage et 28 % en croisière.

**L'emprise du site étant de 0,052 km<sup>2</sup> et le site étant concerné par les accidents en phases atterrissage et décollage uniquement (représentant 2/3 des accidents), cette probabilité devient donc de l'ordre de  $1,2.10^{-7}$ . Ce chiffre est donc suffisamment faible pour écarter ce risque.**

Les dégâts causés par un tel accident sont difficiles à estimer puisqu'ils dépendraient de nombreux paramètres (taille de l'appareil, hauteur de chute, etc., ...).

Les conséquences d'un tel accident sur le site seraient importantes principalement du fait de l'incendie de l'avion et de la destruction des installations/équipements sur le site et les sites alentours.



LOCALISATION DES AERODROMES ET AEROPORTS (SOURCE : GEOPORTAIL)

Concernant le risque d'accrochage d'une superstructure sur le site, celui-ci est très improbable du fait :

- des hauteurs réglementaires de vol des avions.
- de la hauteur des bâtiments de l'extension qui sera similaire au bâtiment existant. Aucune sur-hauteur ne sera observée.

D'une manière générale, le survol aérien des installations peut se décomposer comme suit :

- survol par l'aviation commerciale qui évolue au-dessus de 6000 m ;
- survol par l'aviation légère qui évolue entre 300 et 500 m, certains appareils pouvant descendre jusqu'à 150 m. Ce type de survol est toutefois particulièrement rare ;
- survol par l'aviation militaire qui évolue entre 500 et 1000 m. Toutefois certains vols d'entraînement peuvent amener les pilotes à descendre à 300 m (hauteur minimale).

Des mesures sont prises sur le site :

- le bâtiment sera d'une hauteur maximale de 16 m ;
- La phase chantier ne nécessitera pas la présence de grue.

## 2.3. MESURES DE PRÉVENTION VIS-À-VIS DU RISQUE CHIMIQUE

Aucun produit dangereux en grande quantité ne sera stocké sur le site.

## 2.4. MESURES DE PRÉVENTION VIS-À-VIS DU RISQUE INCENDIE ET D'EXPLOSION

### Inventaire des sources d'ignition

La prévention du risque d'incendie et d'explosion passe par la maîtrise et le traitement des sources d'ignition. Les sources d'ignition possibles et les mesures de prévention qui sont prises sur le site sont identifiées dans le tableau ci-dessous :

| Sources d'ignition possibles         | Mesures de prévention prises sur le site   |
|--------------------------------------|--|
| Foudre                               | L'analyse de risque foudre sera réalisée pour le bâtiment existant et l'extension.   |
| Travaux avec points chauds           | Tous les travaux générateurs de points chauds sont soumis à permis de feu (consigne de sécurité).  |
| Cigarettes, allumettes               | Des contraintes très strictes sont prévues vis à vis des fumeurs avec une délimitation claire et bien identifiée des zones où il est autorisé de fumer. En dehors de ces zones, il est strictement interdit de fumer.  |
| Etincelle électrostatique            | L'ensemble des installations fixes du site (réservoirs, cuves, ...) sont reliées à la terre.<br><br>Le port de vêtements et de chaussures anti-statiques est obligatoire dans les zones à risques d'explosion, définies par le zonage ATEX (définition à la charge du chef d'établissement).   |
| Incident électrique d'origine        | Installations et matériels électriques conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installation électrique basse tension ».<br><br>Installations contrôlées par un organisme extérieur une fois par an.<br><br>Dans les zones à risques d'explosion (ATEX), utilisation de matériels antidéflagrants, à sécurité intrinsèque ou à sécurité augmentée. |
| Système de chauffage                 | Seuls les bureaux sont chauffés par des chauffages électriques. Les cellules seront quant à elle, soit réfrigérées (froid ou surgelé) soit maintenues hors gel.<br><br>Le groupe électrogène de secours se situe en extérieur.   |
| Imprudences, comportements dangereux | Formation du personnel et information / formation des intervenants extérieurs.   |

## 2.5. MESURES DE DÉTECTION, DE PROTECTION ET DE LIMITATION VIS-À-VIS DU RISQUE EXPLOSION

Une explosion de gaz ou de vapeurs inflammables peut être évitée :

- par une détection adaptée,
- par une ventilation des locaux adéquate,
- par la limitation de la quantité de gaz ou de vapeurs dispersée.

Les principaux risques d'explosion sont liés au local de charge et à la station de distribution de carburant GNV située à l'extérieur.

Dans une seconde mesure, un risque est possible sur le groupe électrogène fonctionnant au fioul domestique. Ce dernier est toutefois situé en extérieur.

### Ventilation

Les locaux dans lesquels une atmosphère explosive est susceptible de se former, soit en fonctionnement normal (local de charge des batteries), soit en cas d'accident (fuite de gaz au niveau de la station), sont convenablement ventilés. Le DRPE (Document Relatif à la Protection contre les Explosions) sera mise à jour et les locaux/installations seront mis aux normes le cas échéant.

Le local de charge est équipé d'une ventilation mécanique permettant de respecter en permanence les seuils de concentration en hydrogène dans le local.

La station GNV et le groupe électrogène sont en extérieur.

## 2.6. MESURES DE DÉTECTION, DE PROTECTION ET DE LIMITATION VIS-À-VIS DU RISQUE INCENDIE

Un début d'incendie peut-être maîtrisé :

- par une détection adaptée ;
- par des recoupements coupe-feu permettant de limiter l'extension du feu ;
- par une intervention rapide et efficace des secours.

### 2.6.1. MOYENS DE LUTTE INCENDIE

#### ❖ Moyens internes

Le site dispose de moyens de lutte contre l'incendie qui sont contrôlés et vérifiés annuellement par une société agréée. Ces moyens sont les suivants :

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Extincteurs</b>          | Des extincteurs en nombre suffisants et adaptés aux risques sont répartis sur le site. |
| <b>Réseau Incendie Armé</b> | Des RIA sont répartis dans l'ensemble du bâtiment.                                     |



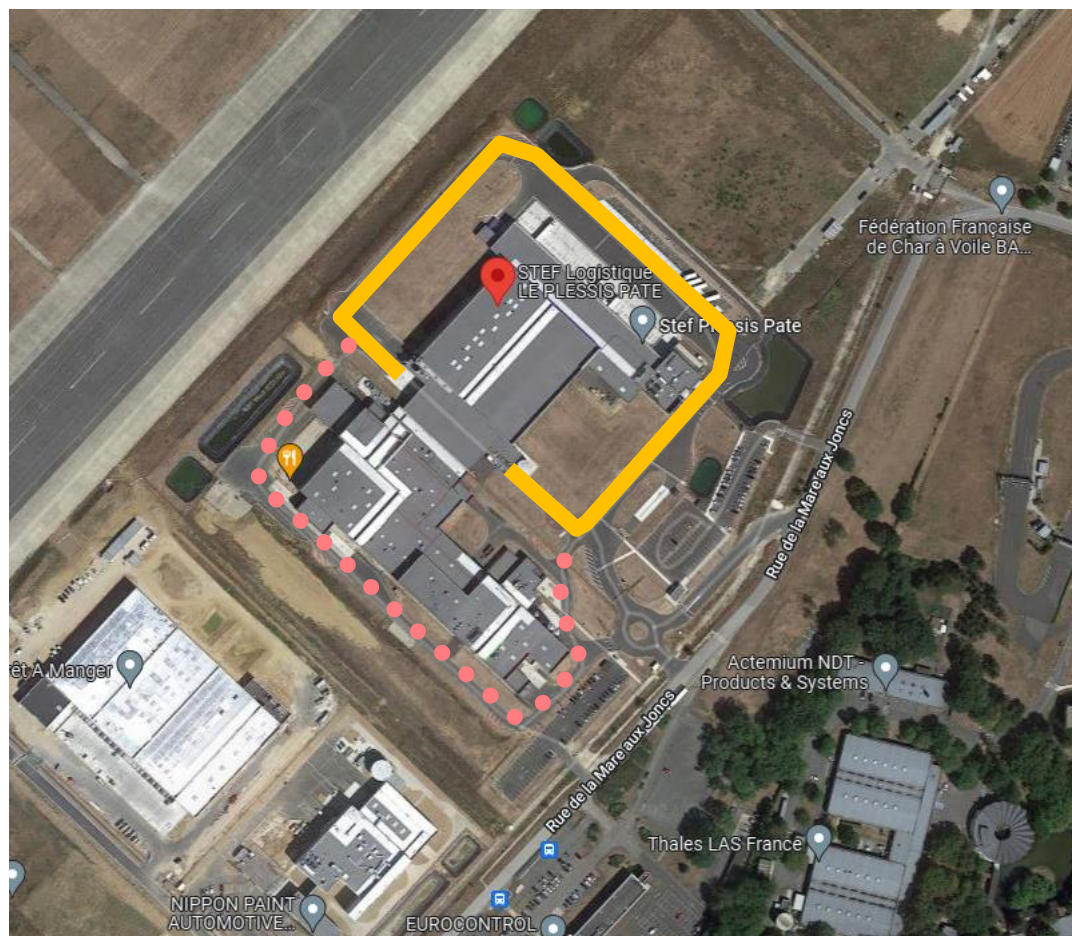
|   |   |
|---|---|
| <b>Poteaux incendie et bâches à eau</b> | <p>3 Poteaux incendie et 2 bâches à eau sont présents sur le site</p> <p>Ces derniers seront distants entre eux de 150 mètres maximum comme indiqué sur les plans du projet ci-dessous.</p>   |
| <b>Sprinkler</b>                        | <p>Le site est doté d'une cuve de sprinkler d'un volume utile de 548 m3. Le projet ne prévoit pas l'ajout d'une nouvelle cuve.</p> <p>Les zones équipées de sprinkler sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chambre sec existante</li> <li>✓ Chambre frais existante</li> <li>✓ Local support de manutention</li> <li>✓ Local de charge</li> <li>✓ Transit panière</li> <li>✓ Quai retour panière + bureaux retour panière</li> <li>✓ Local Sprinkler</li> </ul> <p>Le sprinklage sera étendu à la cellule +18°C projet et à l'extension du local support de manutention.</p> |
| <b>Accès pompiers</b>                   | <p>Le site dispose d'une voie engin, d'une aire de retournement et de 4 stations échelles.</p> <p>Il est à noter que STEF dispose de ses propres ressources pour l'extinction d'un incendie. Toutefois, on notera la présence d'une voie périphérique au bâtiment STEF/BIMBO. L'accès est possible par un portail fermé mais dont le déverrouillage est possible à n'importe quel moment par l'agent présent au poste de garde.</p>   |
| <b>Désenfumage</b>                      | <p>Actuellement les zones équipées de désenfumage sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Combles de la chambre froide négative existante</li> <li>✓ Salle des machines NH3</li> <li>✓ Local support de manutention</li> <li>✓ LDC</li> <li>✓ Bureaux</li> </ul> <p>Le projet prévoit le désenfumage de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La cellule sec T° &gt; à 18°C</li> <li>✓ Combles de la nouvelle chambre froide</li> <li>✓ Local de support manutention</li> <li>✓ Désenfumage des locaux techniques conformément à l'arrêté du 11 avril 2017</li> </ul>  |
| <b>Détection incendie :</b>             | L'ensemble des locaux est sur détection incendie.   |

#### ❖ Moyens externes

Les moyens de secours qui sont dépêchés, en cas de sinistre sur le site, proviennent des centres d'incendie et de secours dont les moyens sont disponibles au moment du sinistre.







- Voie pompier STEF
- ◆ Poteau Incendie / bâche à eau
- ↔ Accès voie pompier site voisin
- ➡ Voie pompier site voisin

FIGURE 2 - VUE DE LA VOIE POMPIER SITE STEF + BIMBO

## 2.6.2. MURS COUPE-FEU

Les murs coupe-feu 2h seront localisés comme suit :

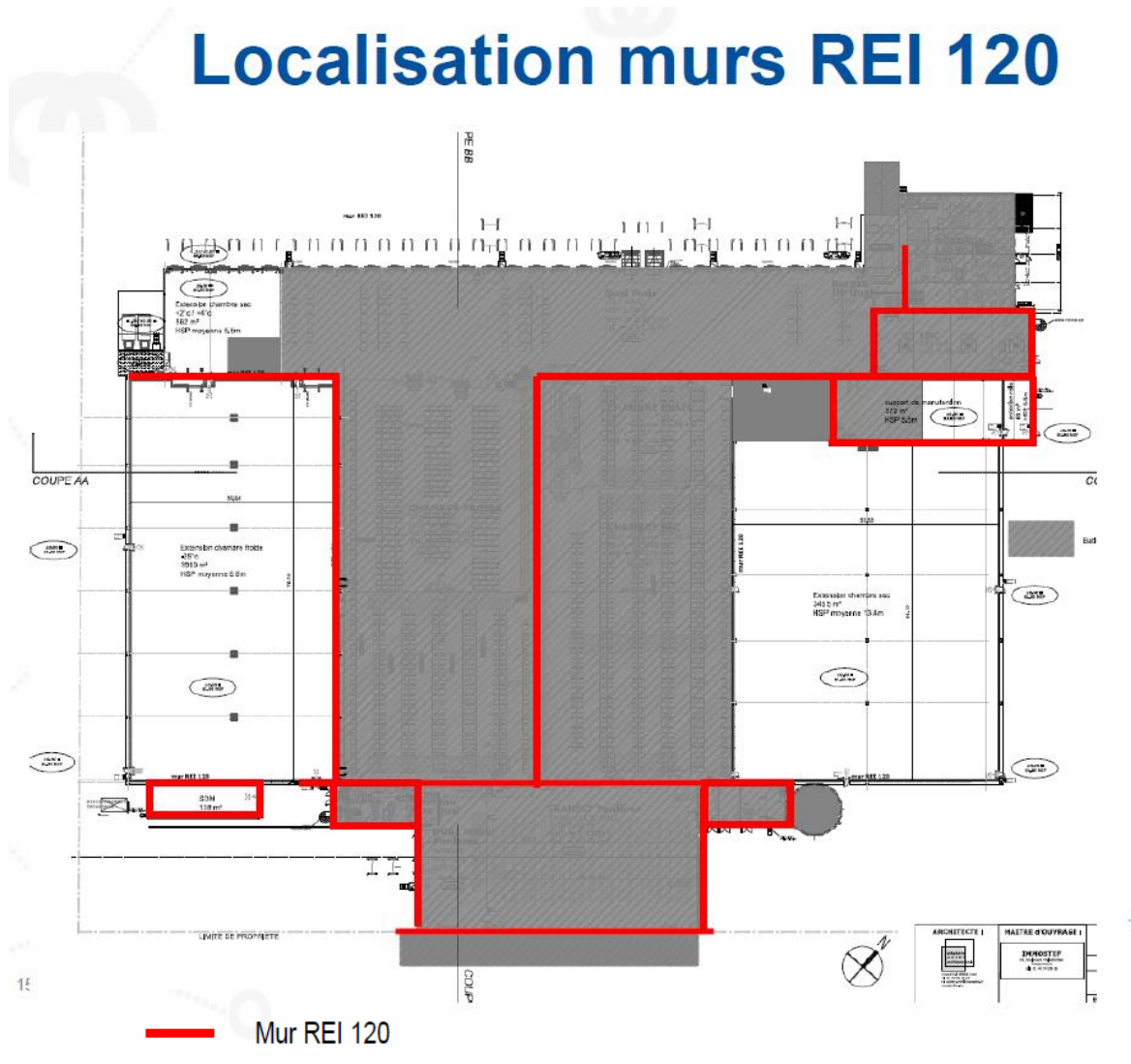


FIGURE 3 : DISPOSITION CONSTRUCTIVES – LOCALISATION DES MURS REI 120

## 2.6.1. GESTION DES EAUX – EAUX PLUVIALES & EAUX D'INCENDIE.

Le site STEF est équipé de deux bassins de rétention. Le Bassin de rétention n°1 dispose d'un volume de remplissage de 1 667 m<sup>3</sup>, le bassin n°2 d'un volume de remplissage de 595 m<sup>3</sup>.

En fonctionnement normal, l'écoulement des eaux pluviales (EP) est sectorisé en deux parties :

- ✓ Les EP de la « partie droite » du site sont et seront après extension collectées dans le bassin B1.
- ✓ Les EP de la partie gauche du site sont et seront après extension collectées dans B2

Les deux bassins sont connectés l'un à l'autre de manière gravitaire, permettant le déversement de B1 dans B2. Une pompe de relevage permet d'envoyer les EP du site en direction de la base militaire voisine. Avant de sortir du site, les eaux passent par un séparateur hydrocarbure, placé en en aval de la pompe de relevage

En cas d'incendie, le fonctionnement sera le même. La détection incendie déclenche automatiquement le système de sprinklage. La procédure STEF prévoit à ce moment une coupure des énergies et par conséquent une coupure de la pompe de relevage. Les eaux pluviales cessent alors d'être renvoyées vers la base militaire et le site est isolé. Les eaux d'incendie sont alors retenues dans les bassins de rétention B1 et B2.

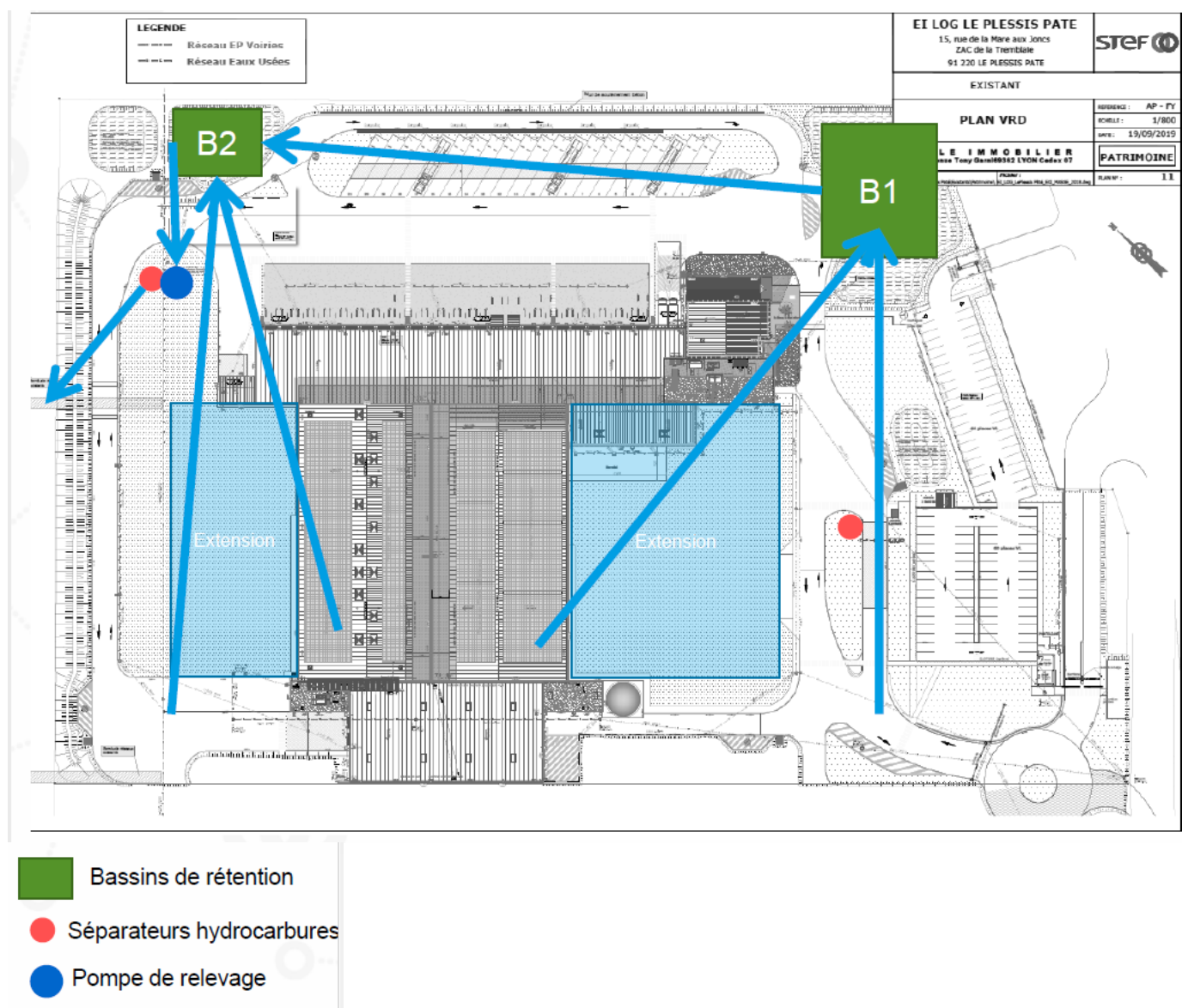


Figure 4 - Schéma simplifié de fonctionnement des retenues

### III. MODÉLISATION FLUX THERMIQUES

#### 3.1. MÉTHODE UTILISÉE

L'outil de modélisation Flumilog a été développé et mis à disposition par l'INERIS.

Ce modèle est d'abord destiné à l'analyse des incendies prenant place dans les cellules d'entrepôts de stockage.

Ce modèle, qui associe tous les acteurs de la logistique et le développement de la méthode, a plus particulièrement impliqué les trois centres techniques - INERIS, CTICM et CNPP- auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France.

Cette méthode est explicitement mentionnée dans la réglementation dans **l'Arrêté du 11/04/2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.**

Les modélisations des flux thermiques ont été réalisées selon la version 5.4.0.4 de l'outil de calcul du modèle Flumilog en mars 2022. La reproduction des modélisations avec des versions ultérieures de l'outil pourra entraîner des résultats différents.

Palettes types retenue pour la cellule « sec » : 1510

Palettes types retenue pour la cellule « frais » : 1511

Palettes types retenue pour la cellule « surgelée » : palette expérimentale (méthode Efectis)

La composition des palettes types est décrite dans le document Flumilog - Descriptif de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt – Partie A paru le 4 août 2011 :

- **Pour la rubrique 1510**, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette. La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium,...
  - Durée de combustion de la palette : 45,0 min
  - Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW
- **Pour la rubrique 1511** : un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette, 10 kg de carton, 50 kg d'eau, 10 kg de PE et 2kg de PS. La masse restante varie aléatoirement entre de l'incombustible, du PE (supposé représenter les graisses par l'intermédiaire de sa chaleur de combustion et de sa vitesse de combustion) et du bois (supposé représenter les produits alimentaires secs).
  - Durée de combustion de la palette : 45,0 min
  - Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300 kW

- **Pour le surgelé**, une méthode a été retenue par Efectis. Les valeurs font la moyenne de 3 palettes de produits composée pour la première de glaces, pour la seconde de boulangerie/pâtisserie et pour la dernière de plats cuisinés.

- Puissance palette (en kW) : 980 kW
- Durée de l'incendie (en minute) : 7.333 minutes

### 3.2. CRITÈRE DE DÉTERMINATION DES EFFETS THERMIQUES

Les valeurs de référence pour les installations classées sont les suivantes (arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

|                                  | <b>Valeurs</b>   | <b>Commentaires</b>  |
|----------------------------------|--|--|
| <b>Effets sur l'homme</b>        | 8 kW/m <sup>2</sup><br>ou 1 800<br>[(kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> ].s              | Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.  |
|                                  | 5 kW/m <sup>2</sup><br>ou 1 000<br>[(kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> ].s<br>(zone Z1) | Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.<br>=> zone dans laquelle il convient de limiter l'implantation de constructions ou d'ouvrages concernant notamment des tiers  |
|                                  | 3 kW/m <sup>2</sup><br>ou 600<br>[(kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> ].s<br>(zone Z2)   | Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».<br>=> zone dans laquelle il est possible d'autoriser la construction de maisons d'habitation ou d'activité économique à l'exclusion toutefois d'aménagements et de constructions destinés à recevoir du public dont l'évacuation pourrait se trouver compromise |
| <b>Effets sur les structures</b> | Contact des flammes ou 200 kW/m <sup>2</sup>   | Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.   |
|                                  | 20 kW/m <sup>2</sup>   | Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.  |
|                                  | 16 kW/m <sup>2</sup>   | Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures (hors structures béton).   |
|                                  | 8 kW/m <sup>2</sup>  | Seuil des effets dominos correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures.  |
|                                  | 5 kW/m <sup>2</sup>  | Seuil de destructions des vitres significatives.   |

### 3.3. CARACTÉRISATION DE LA CIBLE

Pour les effets sur l'homme, la cible est prise à 1,8 m de hauteur ce qui correspond à la hauteur moyenne du visage d'un homme.



### 3.4. MODÉLISATIONS RÉALISÉES

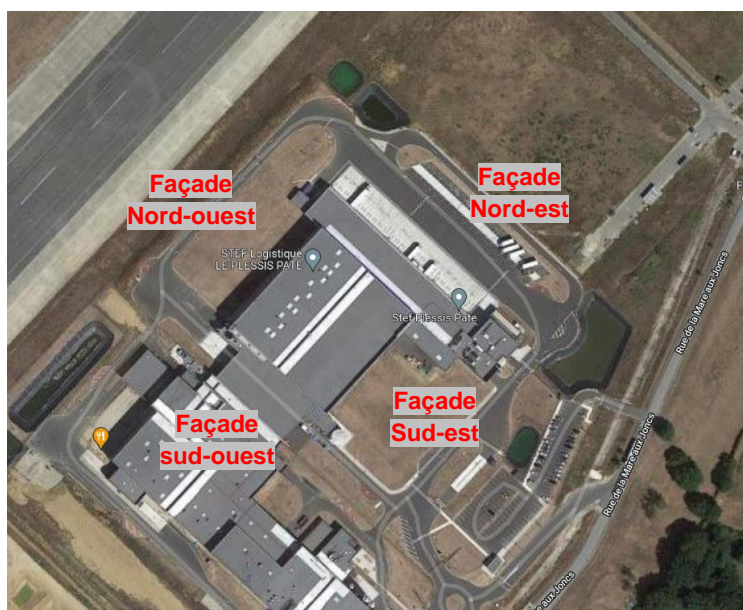
#### 3.4.1. HYPOTHESES PRISES

| Caractéristiques constructives      | Cellule sec   | Cellule frais   | Cellule surgelé   |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Longueur max (en M)                 | 64  | 76,7  | 76  |
| Largeur max (en M)                  | 48  | 37,7  | 42  |
| Hauteur sous plafond (en M)         | 16,3  | 16,3  | 16,3  |
| <b>Toiture</b>                      |   |   |   |
| Résistance au feu des poutres (min) | 60  | 60  | 60  |
| Résistance au feu des pannes (min)  | 60  | 60  | 60  |
| Matériaux constituant la couverture | métallique multicouches   | métallique multicouches   | métallique multicouches   |
| Nombre d'exutoire                   | 10  | 0   | 11  |
| Largeur de chaque exutoire          | 2   | 2   | 2   |
| Longueur de chaque exutoire         | 3   | 3   | 3   |
| <b>Parois</b>                       |   |   |   |
| <b>Mur- paroi 1 (Est)</b>           | Mono composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Panneaux sandwich-polyuréthane. R 60 minutes   | Mono composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Panneaux sandwich-polyuréthane. R 60 minutes   | Mono composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Panneaux sandwich-laine de roche. REI 120 minutes  |
| <b>Mur - paroi 2 (Sud)</b>          | Multi composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Partie haute : Panneaux sandwich-polyuréthane. R 60 minutes<br>Partie basse : Parpaings/Briques REI 120 | Multi composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Partie haute : Panneaux sandwich-polyuréthane. R 60 minutes<br>Partie basse : Parpaings/Briques REI 120 | Multi composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Partie haute : Panneaux sandwich-polyuréthane. R 60 minutes<br>Partie basse : Parpaings/Briques REI 120 |
| <b>Mur - paroi 3 (Ouest)</b>        | Mono composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Panneaux sandwich-polyuréthane. R 60 minutes   | Mono composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Panneaux sandwich-laine de roche. REI 120 minutes  | Mono composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Panneaux sandwich-polyuréthane. R 60 minutes   |
| <b>Mur - paroi 4 (Nord)</b>         | Multi composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Partie haute : Panneaux sandwich-polyuréthane. R 60 minutes<br>Partie basse :                           | Mono composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Panneaux sandwich-laine de roche. REI 120 minutes  | Mono composante<br>Structure Support Poteau béton<br>Panneaux sandwich-laine de roche. REI 120 minutes  |



| Caractéristiques constructives | Cellule sec               | Cellule frais | Cellule surgelé       |
|--------------------------------|---------------------------|---------------|-----------------------|
|                                | Parpaings/Briques REI 120 |               |                       |
| Stockage                       |                           |               |                       |
| Palette utilisée               | Palette 1510              | Palette 1511  | Palette expérimentale |
| Volume modélisé                | 11 355 m3                 | 12 500 m3     | 13 305 m3             |

### 3.4.2. RESULTATS



Orientation prise pour la lecture des résultats

#### 3.4.2.1. CELLULE SEC :

|                          | Cible sur la médiatrice de la face considérée |                           |                           |
|--------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
|                          | 8 kW/m <sup>2</sup> (SELS)                    | 5 kW/m <sup>2</sup> (SEL) | 3 kW/m <sup>2</sup> (SEI) |
| <b>Façade Nord-est</b>   | 18 m  | 25 m                      | 34 m                      |
| <b>Façade sud-est</b>    | 18 m  | 28 m                      | 40 m                      |
| <b>Façade Nord-ouest</b> | NA  | NA                        | NA                        |
| <b>Façade sud-ouest</b>  | 18 m  | 28 m                      | 42 m                      |

*Distances approximatives données à partir des parois de l'entrepôt, sur la base du graphique FLUMILOG*

**Durée de l'incendie : 141 minutes**

### 3.4.2.1. CELLULE FRAIS :

|                          | Cible sur la médiatrice de la face considérée |                           |                           |
|--------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
|                          | 8 kW/m <sup>2</sup> (SELS)                    | 5 kW/m <sup>2</sup> (SEL) | 3 kW/m <sup>2</sup> (SEI) |
| <b>Façade Nord-est</b>   | NA  | NA                        | 1 m                       |
| <b>Façade sud-est</b>    | NA  | NA                        | NA                        |
| <b>Façade Nord-ouest</b> | NA  | NA                        | 1 m                       |
| <b>Façade sud-ouest</b>  | NA  | 25 m                      | 40 m                      |

*Distances approximatives données à partir des parois de l'entrepôt, sur la base du graphique FLUMILOG*

**Durée de l'incendie : 155 minutes**

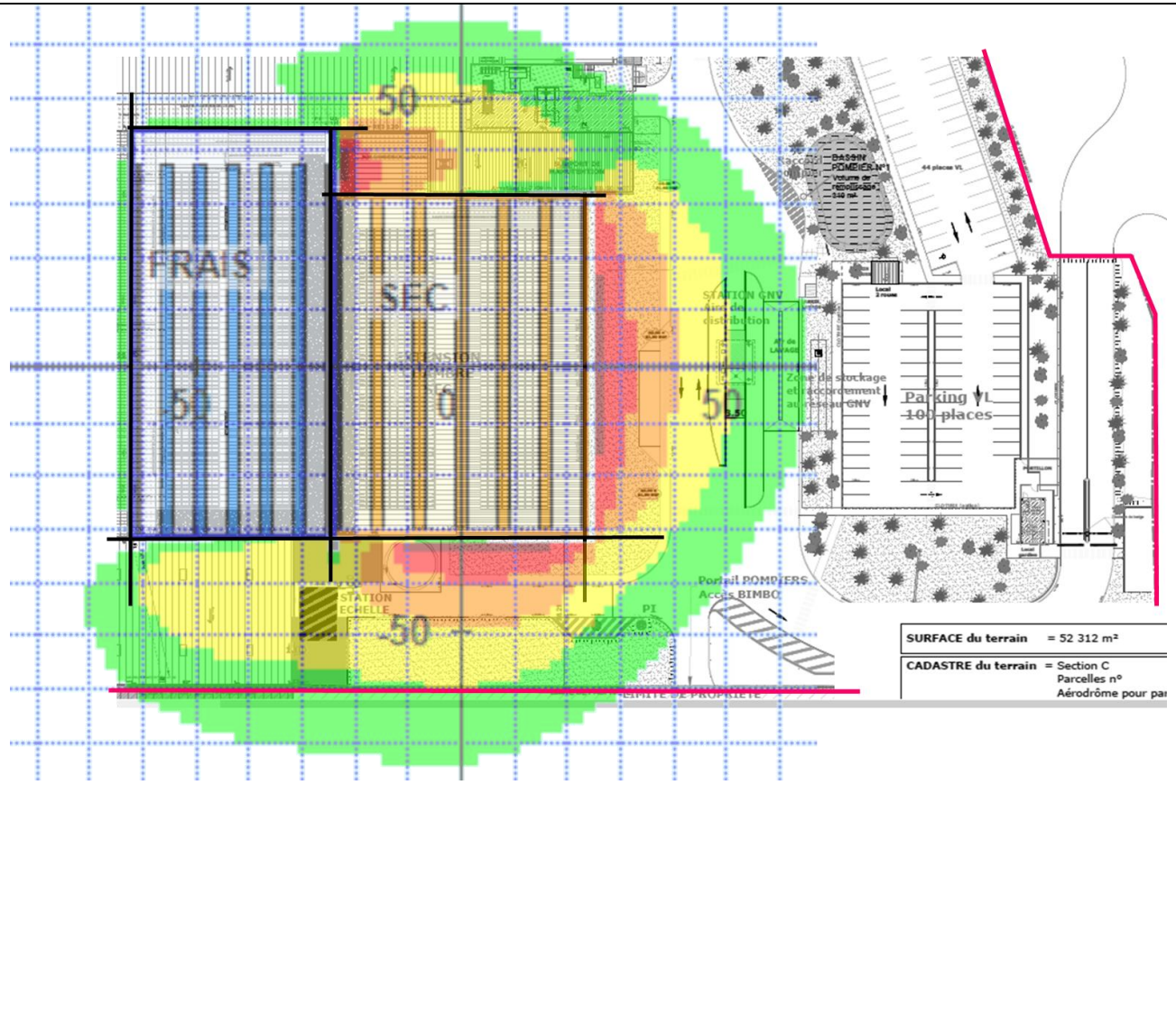
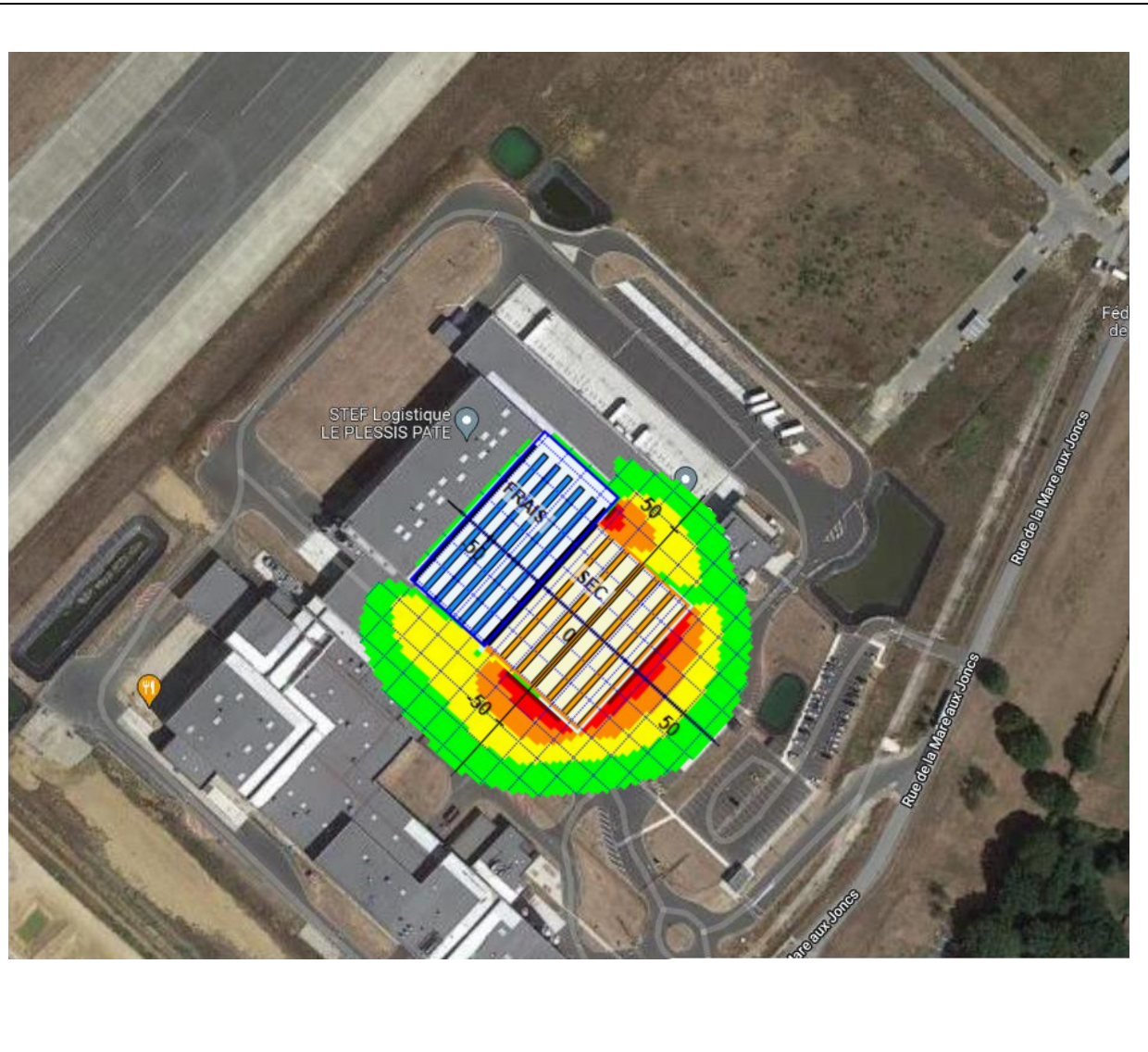
### 3.4.2.1. CELLULE SURGELE :

|                          | Cible sur la médiatrice de la face considérée |                           |                           |
|--------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
|                          | 8 kW/m <sup>2</sup> (SELS)                    | 5 kW/m <sup>2</sup> (SEL) | 3 kW/m <sup>2</sup> (SEI) |
| <b>Façade Nord-est</b>   | NA  | NA                        | NA                        |
| <b>Façade sud-est</b>    | NA  | NA                        | NA                        |
| <b>Façade Nord-ouest</b> | NA  | NA                        | NA                        |
| <b>Façade sud-ouest</b>  | NA  | NA                        | NA                        |

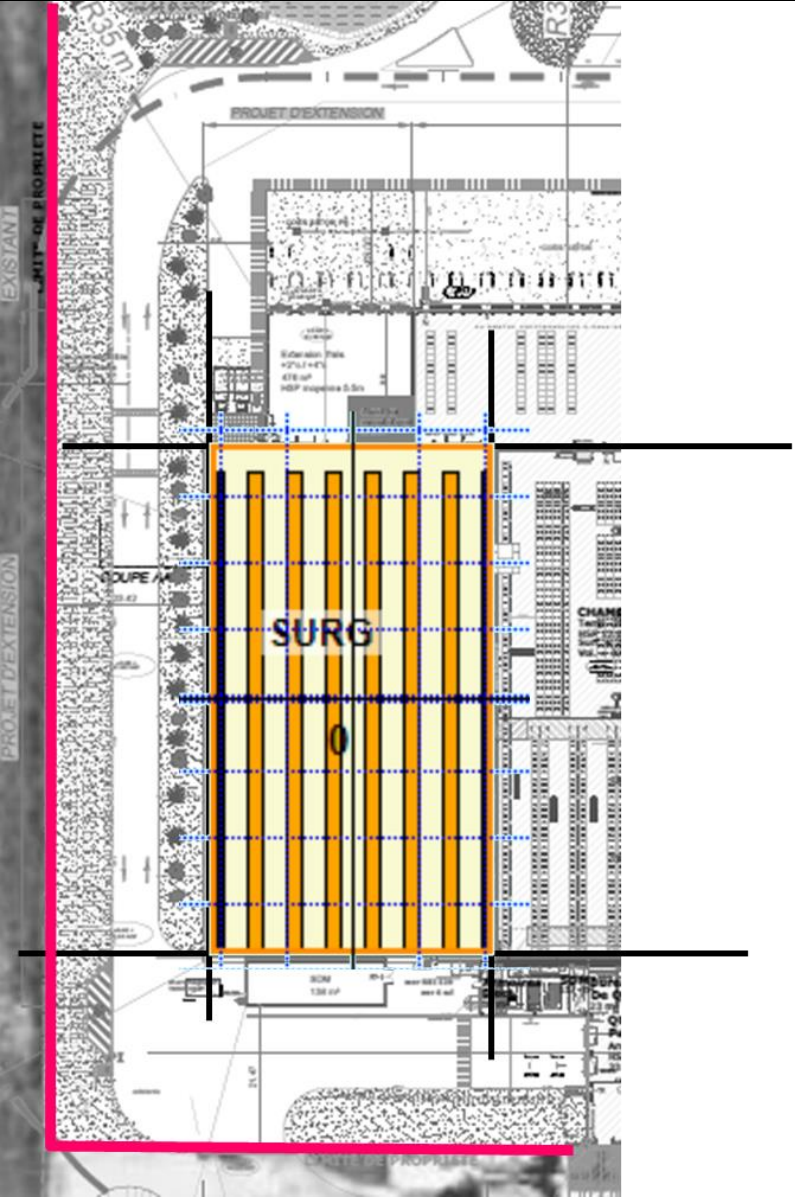

*Distances approximatives données à partir des parois de l'entrepôt, sur la base du graphique FLUMILOG*

**Durée de l'incendie : 63 minutes**

Modélisations

|                        | Vue plan  | Vue aérienne   |
|------------------------|---|--|
| Cellule<br>sec / frais |                                      |  |
|                        | <p>Durée de l'incendie dans la cellule : SEC 141,0 min</p> <p>Durée de l'incendie dans la cellule : FRAIS 155,0 min</p> |  |



|                 | Vue plan  | Vue aérienne   |
|-----------------|---|--|
| Cellule<br>surg |  |  |
|                 | Durée de l'incendie dans la cellule : SURG 63,0 min                                 |  |

**Conclusion des modélisations :**  
Les modélisations montrent que les flux thermiques seront conformes aux exigences réglementaires de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017.

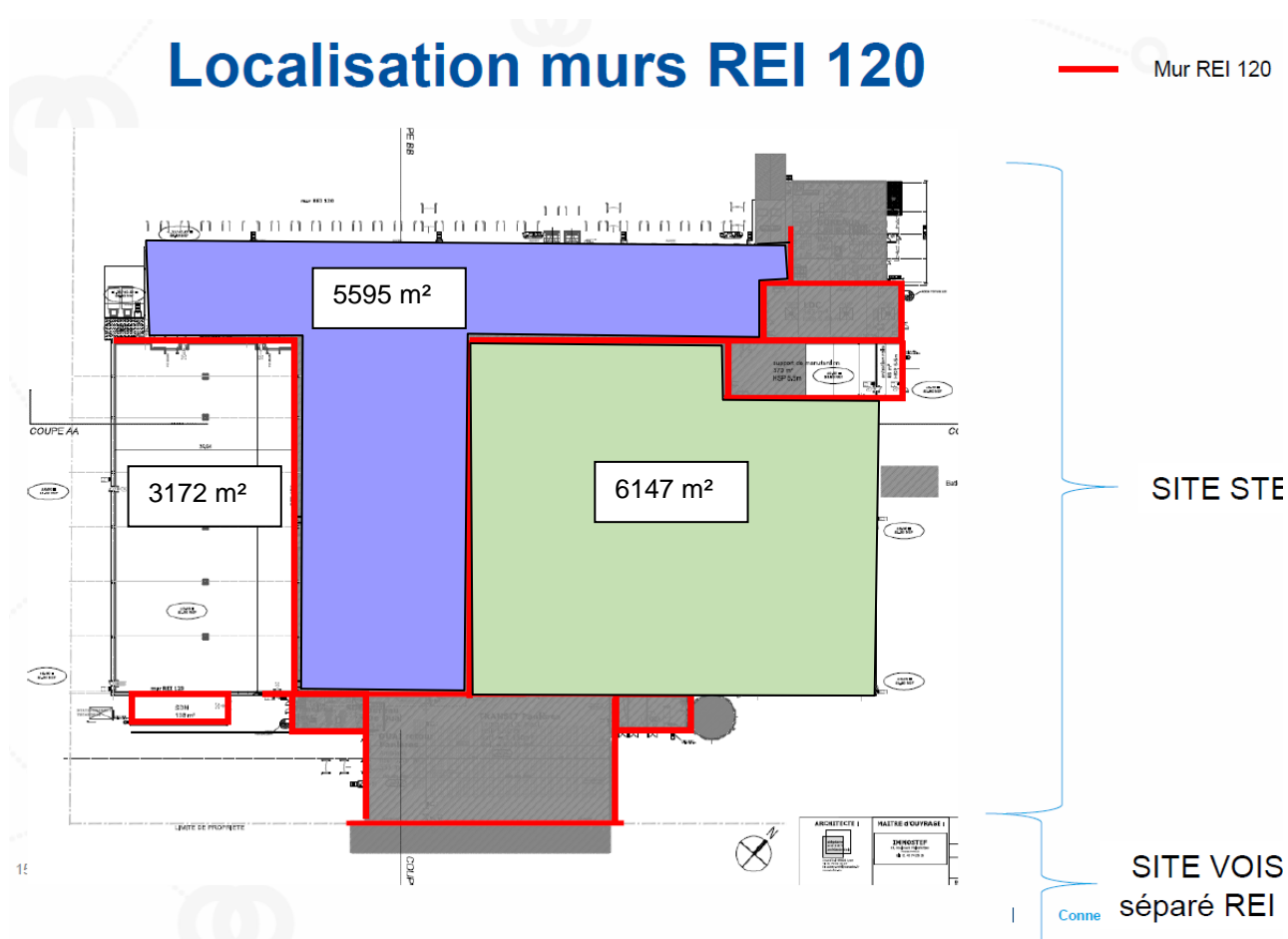
## IV. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU ET CAPACITÉ DE RÉTENTION

Dans le cadre du projet, les besoins en eau d'extinction incendie de l'extension ont été déterminés selon les recommandations du document technique D9 (Défense extérieure contre l'incendie – Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau – Edition Juin 2020).

Il est à noter que le bâtiment existant avait été calculé selon l'ancienne version de la note de calcul (2001). Toutefois, au regard de la confirmation du bâtiment et de son extension, il a été choisi d'utiliser l'édition Juin 2020. Ce choix est justifié ci-après.

### 4.1. DÉTERMINATION DE LA SURFACE DE RÉFÉRENCE :

Pour mémoire, la surface de référence est la zone au minimum délimitée, soit par des murs présentant une résistance au feu REI 120, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 m minimum. Cette distance pourra être augmentée en cas d'effets dominos sur d'autres bâtiments, stockages ou installations (du fait de l'intensité des flux thermiques, des hauteurs des bâtiments voisins et du type de construction). Cette surface est à considérer comme une surface développée lorsque les planchers (hauts ou bas) ne présentent pas un degré REI 120 minimum. C'est notamment le cas des mezzanines.



Pour le calcul des besoins en eau et de capacité nécessaires pour la rétention, les deux hypothèses ont été étudiées. Le scénario majorant sera retenu :

- Scénario 1 (vert) comprenant une cellule sec sprinklée et une cellule frais.

**Cellule de référence : 6147 m<sup>2</sup> - stockage**

- Scénario 2 (violet) comprenant une cellule frais et les quais frais. Tous deux non sprinklé.

**Cellule de référence : 5595 m<sup>2</sup> - activité + stockage**

## 4.2. DÉTERMINATION DU RISQUE :

Le risque utilisé est le risque défini dans le fascicule R « Magasins, Dépôts, Logistique » : risque 1 ou 2 selon le scénario.

### Fascicule R

#### Magasins. Dépôts. Logistique

| Désignation de l'activité |   | Catégorie risque             |                     |
|---------------------------|---|------------------------------|---------------------|
|                           |   | Activité                     | Stockage            |
| 11                        | Ateliers et magasins d'emballages en tous genres                        | 1<br>(voir ERP pour Magasin) | 2 ou 3 <sup>1</sup> |
| 12                        | Magasins de quincaillerie, de bricolage et de matériaux de second œuvre | voir chapitre ERP            |                     |
| 13                        | Négociants en bois sans débit de grumes                                 | 1                            | 2                   |
| 14                        | Dépôts de charbons de bois  | 1                            | 1                   |
| 15                        | Marchés-gares   | voir chapitre ERP            |                     |
| 16                        | Entrepôts, docks, magasins publics, magasins généraux                   | 1<br>(voir ERP pour Magasin) | 2                   |
| 17                        | Entrepôts frigorifiques   | 2                            | 2                   |
| 18                        | Expositions   | voir chapitre ERP            |                     |
| 19                        | Commerce électronique   | 1                            | 2                   |

### 4.3. HYDRANTS DÉJÀ PRÉSENTS SUR LE SITE :

Trois hydrants et deux bâches à eaux sont présents sur le site (cf. plan ci-dessus). Les débits/capacités sont les suivants :

| Equipement       | Débits/capacités         |
|------------------|--------------------------|
| PI 1 (n°575)     | DEBIT NOMINAL : 192 M3/H |
| PI 2 (n°576)     | DEBIT NOMINAL : 186 M3/H |
| PI 3 (n°581)     | DEBIT NOMINAL : 208 M3/H |
| Bassin pompier 1 | 310 m3                   |
| Bassin pompier 2 | 310 m3                   |
| <b>TOTAL</b>     | <b>1206 m3</b>           |

NOTA : le volume d'eau disponible sur 2 heures est de 896 m3 (192 + 186 + 208 + 310)

### 4.4. SURFACES IMPERMÉABILISÉES :

La surface imperméabilisée sur le site est de 36 587 m²

### 4.5. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU

Dans le cadre du projet, les besoins en eau d'extinction incendie de l'extension ont été déterminés selon les recommandations du document technique D9 (Défense extérieure contre l'incendie – Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau – Edition Juin 2020).

#### Scénario 1 :

| Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9<br>Edition 06.2020 |              |                      |             |                               |
|---|--------------|----------------------|-------------|-------------------------------|
| Description du scénario retenu  |              |                      |             |                               |
| Critères  | Coefficients | Coefficients retenus |             | Commentaires                  |
|   |              | Activité             | Stockage    |                               |
| <b>Hauteur de stockage <sup>(1) (2) (3)</sup></b>   |              |                      |             |                               |
| - Jusqu'à 3 m   | 0            |                      | <b>+0,5</b> | Hauteur de stockage 13 metres |
| - Jusqu'à 8 m   | +0,1         |                      |             |                               |

|   |   |          |              |   |
|---|---|----------|--------------|---|
| - Jusqu'à 12 m  | +0,2  |          |              |   |
| - Jusqu'à 30 m  | +0,5  |          |              |   |
| - Jusqu'à 40 m  | +0,7  |          |              |   |
| - Au delà 40 m  | +0,8  |          |              |   |
| <b>Type de construction <sup>(4)</sup></b>  |   |          |              |   |
| - Résistance mécanique de l'ossature $\geq$ R 60  | -0,1  |          | <b>-0,1</b>  |   |
| - Résistance mécanique de l'ossature $\geq$ R 30  | 0   |          |              |   |
| - Résistance mécanique de l'ossature $<$ R 30   | +0,1  |          |              |   |
| <b>Matériaux aggravants <sup>(5)</sup></b>  |   |          |              |   |
| Présence d'au moins un matériau aggravant   | +0,1  |          | <b>+0,1</b>  |   |
| <b>Types d'interventions internes</b>   |   |          |              |   |
| - Accueil 24h/24 ( présence permanente à l'entrée)  | -0,1  |          | <b>-0,2</b>  | - Accueil 24h/24 ( présence permanente à l'entrée)<br>- <u>en cellule</u> : DAI (détection automatique incendie) généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appel <sup>(6)</sup> |
| - DAI (détection automatique incendie) généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appel <sup>(6)</sup> | -0,1  |          |              |   |
| - Service sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>   | -0,3  |          |              |   |
| <b><math>\Sigma</math> Coefficients</b>   |   | 0        | +0,3         |   |
| <b>1 + <math>\Sigma</math> Coefficients</b>   |   | +1,0     | +1,3         |   |
| <b>Surface de référence : S en m<sup>2</sup> <sup>(8)</sup></b>   |   |          | <b>6 147</b> |   |
| <b><math>Q_i = 30 \times S \times (1 + \Sigma \text{coefficients}) / 500</math> <sup>(9)</sup></b>  |   | 0        | 479,466      |   |
| <b>Catégorie de risque <sup>(10)</sup> (voir annexe 1 du document D9)</b>   |   |          | 2            |   |
| Risque faible 0   | <b><math>Q_{RF} = Q_i \times 0,5</math> (m<sup>3</sup>/h)</b> | 0        | 719,199      | Risque 2 - stockage   |
| Risque 1  | <b><math>Q_1 = Q_i \times 1</math> (m<sup>3</sup>/h)</b>      |          |              |   |
| Risque 2  | <b><math>Q_2 = Q_i \times 1,5</math> (m<sup>3</sup>/h)</b>    |          |              |   |
| Risque 3  | <b><math>Q_3 = Q_i \times 2</math> (m<sup>3</sup>/h)</b>      |          |              |   |
| <b>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau <sup>(11)</sup> :</b><br><b><math>Q_{RF}, Q_1, Q_2</math> ou <math>Q_3 \div 2</math></b>                        |   | oui      | oui          |   |
| Débit calculé en m <sup>3</sup> /h  | <b><math>Q_{calculé} =</math></b>                             | 0        | 359,5995     |   |
| Débit total calculé en m <sup>3</sup> /h <sup>(12)</sup>  | <b><math>\Sigma Q_{calculé} =</math></b>                      | 359,5995 |              |   |
| Débit requis en m <sup>3</sup> /h <sup>(13) (14) (15)</sup><br>(multiple de 30 m <sup>3</sup> /h)   | <b><math>Q_{requis} =</math></b>                              | 360      |              |   |



|  |                     |     |  |
|--|---------------------|-----|--|
| Volume d'eau requis pour 2 heures (m <sup>3</sup> )                                      | Vrequis=            | 720 |  |
| Débit minimum requis sous pression en m <sup>3</sup> /h (1/3 de Q requis)                | Qmin pression =     | 120 |  |
| Nombre minimum de PIN implanté à 100 m max des accès (pour 60 m <sup>3</sup> /h par PIN) | Nombre min de PIN = | 2   |  |
| Volume maximum en réserve statique en m <sup>3</sup> (2/3 besoins sur 2 heures)          | Vmax statique=      | 480 |  |

## Scénario 2 :

| Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9<br>Edition 06.2020   |                       |                      |          |  |
|---|-----------------------|----------------------|----------|--|
| Description du scénario retenu  |                       |                      |          |  |
| Critères  | Coefficients          | Coefficients retenus |          | Commentaires   |
|   |                       | Activité             | Stockage |  |
| <b>Hauteur de stockage</b> <sup>(1) (2) (3)</sup>   |                       |                      |          |  |
| - Jusqu'à 3 m   | 0                     | 0                    | +0,2     | Hauteur de stockage 11 mètres  |
| - Jusqu'à 8 m   | +0,1                  |                      |          |  |
| - Jusqu'à 12 m  | +0,2                  |                      |          |  |
| - Jusqu'à 30 m  | +0,5                  |                      |          |  |
| - Jusqu'à 40 m  | +0,7                  |                      |          |  |
| - Au delà 40 m  | +0,8                  |                      |          |  |
| <b>Type de construction</b> <sup>(4)</sup>  |                       |                      |          |  |
| - Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60   | -0,1                  | -0,1                 | -0,1     |  |
| - Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30   | 0                     |                      |          |  |
| - Résistance mécanique de l'ossature < R 30   | +0,1                  |                      |          |  |
| <b>Matériaux aggravants</b> <sup>(5)</sup>  |                       |                      |          |  |
| Présence d'au moins un matériau aggravant   | +0,1                  | +0,1                 | +0,1     |  |
| <b>Types d'interventions internes</b>   |                       |                      |          |  |
| - Accueil 24h/24 ( présence permanente à l'entrée)  | -0,1                  | -0,1                 | -0,2     | - Accueil 24h/24 ( présence permanente à l'entrée)<br>- en cellule : DAI (détection automatique incendie) généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appel <sup>(6)</sup> |
| - DAI (détection automatique incendie) généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appel <sup>(6)</sup> | -0,1                  |                      |          |  |
| - Service sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>   | -0,3                  |                      |          |  |
| <b>Σ Coefficients</b>   |                       | -0,1                 | 0        |  |
| <b>1 + Σ Coefficients</b>   |                       | +0,9                 | +1,0     |  |
| <b>Surface de référence : S en m<sup>2</sup></b> <sup>(8)</sup>   |                       | 2 871                | 2 724    |  |
| <b>Qi = 30 x S x (1+ Σcoefficients) / 500</b> <sup>(9)</sup>  |                       | 155,034              | 163,44   |  |
| <b>Catégorie de risque</b> <sup>(10)</sup> (voir annexe 1 du document D9)   |                       | 1                    | 2        |  |
| <b>Risque faible 0</b>  | QRF = Qi x 0,5 (m3/h) | 155,034              | 245,16   | Risque 1 : activité<br>Risque 2 : stockage   |
| <b>Risque 1</b>   | Q1 = Qi x 1 (m3/h)    |                      |          |  |
| <b>Risque 2</b>   | Q2 = Qi x 1,5 (m3/h)  |                      |          |  |
| <b>Risque 3</b>   | Q3 = Qi x 2 (m3/h)    |                      |          |  |

|   |             |         |        |  |
|---|-------------|---------|--------|--|
| Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau <sup>(11)</sup> :<br>QRF, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2 |             | non     | non    |  |
| Débit calculé en m <sup>3</sup> /h  | Qcalculé =  | 155,034 | 245,16 |  |
| Débit total calculé en m <sup>3</sup> /h <sup>(12)</sup>  | ΣQcalculé = | 400,194 |        |  |
| Débit requis en m <sup>3</sup> /h <sup>(13) (14) (15)</sup><br>(multiple de 30 m <sup>3</sup> /h)             | Qrequis =   | 390     |        |  |

|   |                     |     |  |
|---|---------------------|-----|--|
| Volume d'eau requis pour 2 heures (m <sup>3</sup> )   | Vrequis=            | 780 |  |
| Débit minimum requis sous pression en m <sup>3</sup> /h<br>(1/3 de Q requis)                | Qmin pression =     | 130 |  |
| Nombre minimum de PIN implanté à 100 m max<br>des accès (pour 60 m <sup>3</sup> /h par PIN) | Nombre min de PIN = | 3   |  |
| Volume maximum en réserve statique en m <sup>3</sup> (2/3<br>besoins sur 2 heures)          | Vmax statique=      | 420 |  |

Le débit requis sera donc de 390 m<sup>3</sup>/h. le volume d'eau requis pour 2 heures (m3) est de 780 m3.

Avec 896 m3 pour 2 heures présents sur le site, les besoins en eau sont dimensionnés pour éteindre un incendie sur le site STEF.

#### 4.6. DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS DES EAUX D'EXTINCTION:

##### ❖ Dimensionnement en capacité de rétention

La capacité de rétention des eaux incendie de l'extension a été déterminée à partir du document technique D9A (Défense extérieure contre l'incendie – Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau – Edition juin 2020.

**NOTA :** pour chaque scénario, la présence de sprinkler ainsi que la présence de liquides stockés en cellule a été pris en compte. Les hypothèses prises sont rappelées avant chaque note de calcul.

**Scénario 1 :**

- ✓ **Cellule sprinklée : oui**
- ✓ **Présence de liquide dans la cellule : oui**

D'après la note de calcul issue de ce document technique, la capacité requise est la suivante :

| Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A |  |  |                       |
|--|--|--|-----------------------|
| Edition 06.2020  |  |  |                       |
| Description du scénario retenu                             |  |  |                       |
| Besoins pour la lutte extérieure                           |  | Résultat guide pratique D9 (besoins x 2 heures au minimum)   | 720 m <sup>3</sup>    |
|  |  |  | +                     |
| Moyens de lutte intérieur contre l'incendie                | Sprinkleur   | Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale de fonctionnement | 548 m <sup>3</sup>    |
|  |  |  | +                     |
|  | Rideau d'eau   | Besoins x 90 mn  | m <sup>3</sup>        |
|  |  |  | +                     |
|  | RIA  | A négliger   | 0 m <sup>3</sup>      |
|  |  |  | +                     |
|  | Mousse HF et MF  | Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15 -25 mn)                                     | m <sup>3</sup>        |
|  |  |  | +                     |
|  | Brouillard d'eau et autres systèmes                            | Débit x temps de fonctionnement requis   | m <sup>3</sup>        |
|  |  |  | +                     |
| Volume d'eau liés aux intempéries                          | Drainage eau pluviale vers la rétention (10 l/m <sup>2</sup> ) | Surface drainée en m <sup>2</sup> ?  | 365,87 m <sup>3</sup> |

|   |  |  |                        |
|---|--|--|------------------------|
|   |  | 36587  |                        |
|   |  |  | +                      |
| Présence stock de liquides                    | 20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume | Plus grand volume de produits liquides contenu dans un local associé à la rétention, en m <sup>3</sup> ? | 94 m <sup>3</sup>      |
|   |  | 470  |                        |
|   |  |  | =                      |
| Volume total de liquide à mettre en rétention |  |  | 1727,87 m <sup>3</sup> |

Un volume total de confinement nécessaire pour le scenario 1 est de 1728 m<sup>3</sup>.

### Scénario 2 :

- ✓ **Cellule sprinklée : non**
- ✓ **Présence de liquide dans la cellule : non**

D'après la note de calcul issue de ce document technique, la capacité requise est la suivante :

| Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A<br>Edition 06.2020 |                 |  |                    |
|---|-----------------|--|--------------------|
| Description du scénario retenu  |                 |  |                    |
| Besoins pour la lutte extérieure  |                 | Résultat guide pratique D9 (besoins x 2 heures au minimum)   | 780 m <sup>3</sup> |
|   |                 |  | +                  |
| Moyens de lutte intérieur contre l'incendie                                   | Sprinkleur      | Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale de fonctionnement | m <sup>3</sup>     |
|   |                 |  | +                  |
|   | Rideau d'eau    | Besoins x 90 mn  | m <sup>3</sup>     |
|   |                 |  | +                  |
|   | RIA             | A négliger   | 0 m <sup>3</sup>   |
|   |                 |  | +                  |
|   | Mousse HF et MF | Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15 -25 mn)                                     | m <sup>3</sup>     |
|   |                 |  | +                  |

|   |  |  |   |                        |
|---|--|--|---|------------------------|
|   | Brouillard d'eau et autres systèmes                                | Débit x temps de fonctionnement requis   |   | m <sup>3</sup>         |
|   |  |  | + |                        |
| Volume d'eau liés aux intempéries             | Drainage eau pluviale vers la rétention (10 l/m <sup>2</sup> )     | Surface drainée en m <sup>2</sup> ?  |   | 365,87 m <sup>3</sup>  |
|   |  | 36587  |   |                        |
|   |  |  | + |                        |
| Présence stock de liquides                    | 20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume | Plus grand volume de produits liquides contenu dans un local associé à la rétention, en m <sup>3</sup> ? |   | 0 m <sup>3</sup>       |
|   |  |  | = |                        |
| Volume total de liquide à mettre en rétention |  |  |   | 1145,87 m <sup>3</sup> |

**Un volume total de confinement nécessaire pour le scenario 2 est de 1146 m<sup>3</sup>.**

Le site dispose de 2 bassins de rétention. Le premier d'une capacité de 595 m3 et le second de 1667 m3. Un total donc de 2262 m3 pour le site.

**→ L'établissement dispose des besoins en eau incendie et de capacité de rétention en adéquation avec les documents techniques D9 D9A.**

## **V. ANNEXE - NOTE DE CALCUL FLUMILOG**