



## CREATION D'UNE INSTALLATION DE STOCKAGE D'ELECTRICITE PAR BATTERIES

Parcelles ZA 0009 & ZA 0010  
Commune de La Chaussée sur Marne  
*51240 (Marne)*

### Notice de sécurité incendie

Représentant du Maître d'ouvrage  
Julien Isambert  
Président

## 1. CONTEXTE ET PRESENTATION DU PROJET

Le présent rapport présente les principales mesures de sécurité incendie relatives au système de stockage par batteries lithium-ion localisé dans la commune de La Chaussée sur Marne (Marne) aux coordonnées suivantes : 48°50'26.70"N ; 4°30'37.90"E.

Son objectif consiste à informer le Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) :

- Des propriétés de la solution de stockage considérée ;
- Des solutions de lutte active et passive contre le risque d'incendie lié à un feu de batterie ;
- La compatibilité de la solution avec l'article 2925-2 de la nomenclature ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement) concernant les systèmes de stockage par batteries lithium situés en extérieur ;
- De l'accès au site et moyens à disposition du SDIS.

L'établissement de ce rapport s'aligne avec l'adoption exponentielle de solutions de stockage par batteries lithium-ion en France et les réglementations actuelles ainsi que futures afin d'assurer un maximum de mesures de détection et lutte contre tout événement d'emballement thermique pouvant mener à un feu de batterie et éviter sa propagation aux structures avoisinantes.

Le projet consiste à construire une installation de stockage d'énergie électrique sur une emprise totale d'environ 16 970 m<sup>2</sup> (dont une surface clôturée d'environ 13 846 m<sup>2</sup>). L'installation sera raccordée au poste électrique HTB (225 kV) RTE situé sur la commune de La Chaussée sur Marne (Marne) via une liaison souterraine d'environ 200m avec un câble aluminium 225 kV.

La **Figure 1** présente un plan de localisation de la parcelle au 1/3000<sup>e</sup>.

La

**Figure 2** présente un plan de masse préliminaire du projet de stockage



Figure 1. Plan de localisation de la parcelle

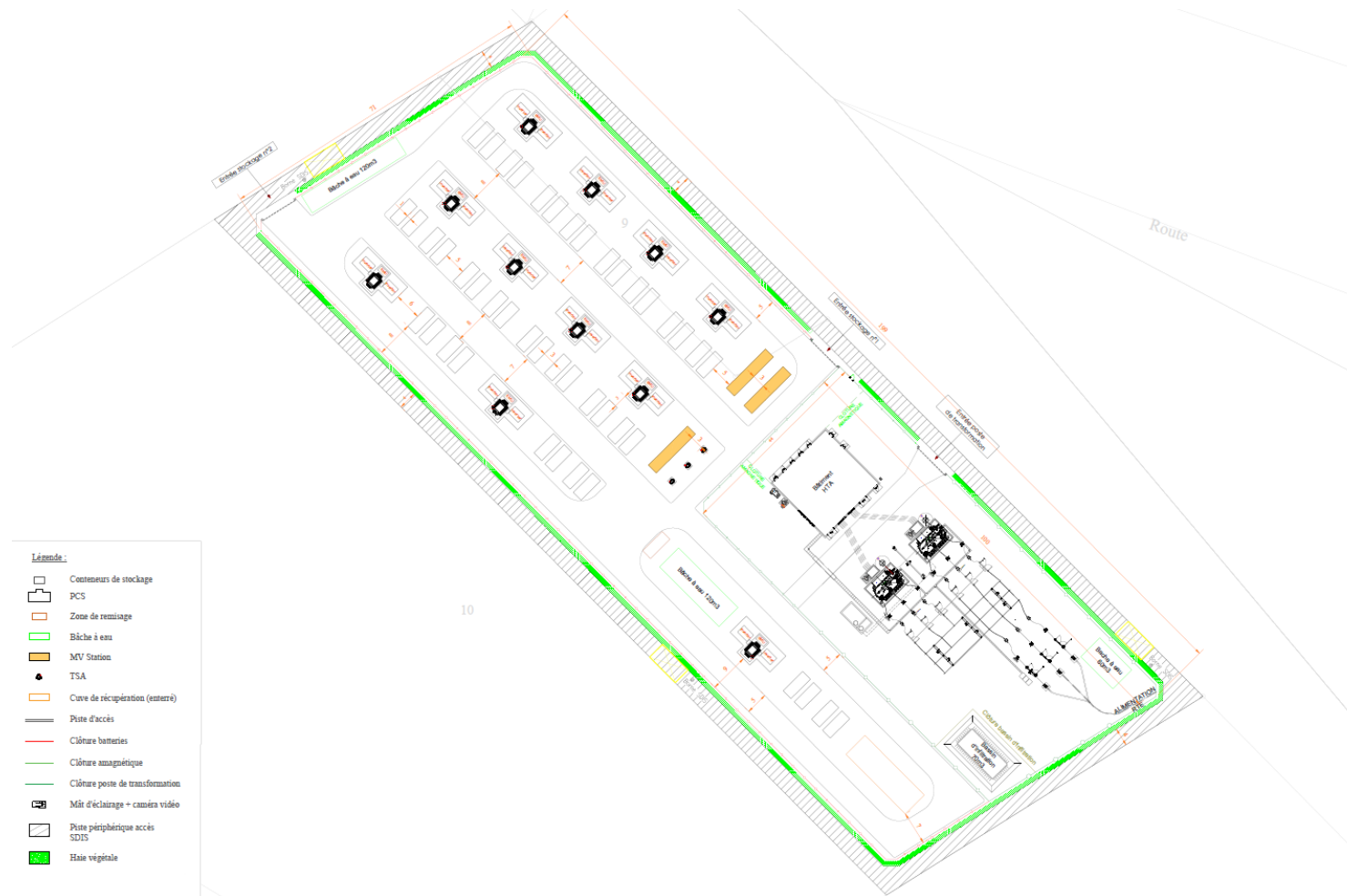


Figure 2. Schéma d'implantation du projet de stockage

## 2. SOLUTIONS ADOPTÉES POUR LE SYSTÈME DE STOCKAGE D'ÉNERGIE

### 2.1 ENCEINTES DE STOCKAGE

La solution retenue se présente sous la forme d'un container de 20 pieds (6,05 m x 2,45 m x 3,10 m). La technologie de stockage retenue est basée sur la technologie lithium-ion. Le site sera doté de 44 containers de batteries.

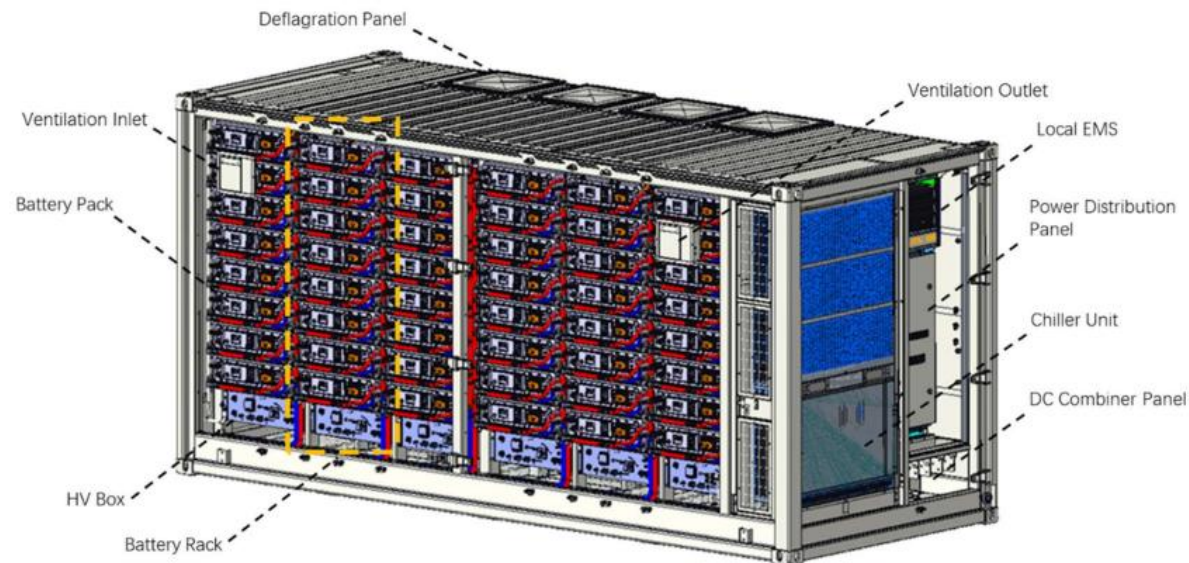


Figure 3. Solution Container de 20 pieds

Au sein de cette enceinte, les cellules (batteries) sont disposées dans des modules. Les modules sont regroupés en colonnes disposées par la suite dans le container.

Cette solution est équipée d'un système de refroidissement liquide en circuit fermé, assurant une efficacité optimale et un échange thermique au plus près des modules. Chaque container est équipé d'un système de sécurité incendie détaillé dans les parties suivantes.

## 2.2 SYSTEME DE CONVERSION D'ENERGIE

La conversion d'énergie sera assurée par 11 systèmes de conversion abritant onduleurs bidirectionnels transformateurs chacun. Chaque unité assurera la conversion d'énergie de deux containers de batteries.

L'onduleur bidirectionnel permettra le passage d'un courant continu (côté batterie) à un courant alternatif (sinusoïdal) similaire au signal électrique du réseau public. Cet onduleur est connecté au transformateur qui permettra une première élévation de la basse tension (690 V) en haute tension HTA (33 kV).

La solution retenue à cette étape préliminaire est sous format containers (40 pieds), incorporant l'onduleur, le transformateur ainsi que les cellules HTA (*ring main unit*).



Figure 4. Système de conversion d'énergie retenu

### 2.3 POSTE DE TRANSFORMATION

Une deuxième phase d'élévation de la tension aura lieu au sein du poste de transformation composé de deux transformateurs HTA/HTB (33kV/225kV).

Le poste de transformation du site est raccordé en antenne 225kV au poste RTE de LA CHAUSSEE.

### 3. MESURES DE PROTECTION ET DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

La solution de stockage par batteries est dotée d'un ensemble de mesures assurant la détection d'un événement d'emballement thermique ainsi que des mesures de lutte passives et actives contre un incendie.

Cette solution est équipée d'un système de refroidissement liquide en circuit fermé, assurant une efficacité optimale et un échange thermique au plus près des modules. Chaque conteneur est équipé d'un système de sécurité incendie détaillé dans les parties suivantes.

#### 3.1 SYSTEMES DE DETECTION

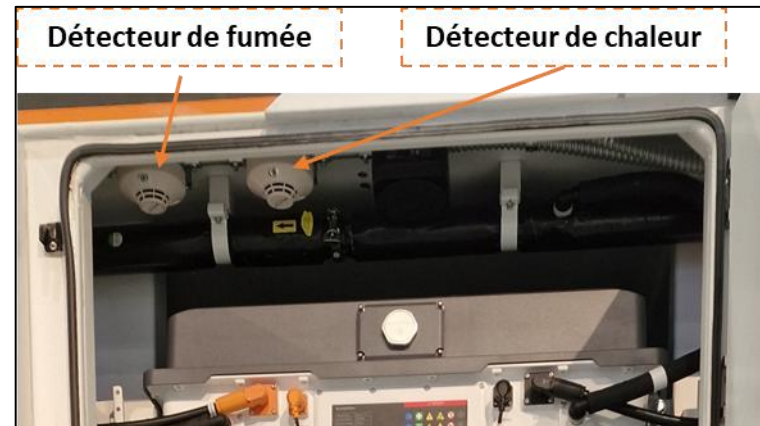
Le tout premier maillon de sécurité incendie est celui de la détection, assurée par le système de gestion de la batterie (*battery management system* ou BMS) et les détecteurs de fumée, de gaz inflammables et de chaleur.

Le BMS assure une toute première détection des signaux liés à un emballement thermique comme les fluctuations anormales de tension, intensité et température au niveau des cellules et des modules. Si tel est le cas, les BMS permettent une coupure automatique de l'alimentation électrique des cellules avec remontée d'un signal d'alerte à l'opérateur du projet via système SCADA<sup>1</sup>.

Le container batterie est doté d'un détecteur de fumée, d'un détecteur de gaz inflammables ainsi que d'un détecteur de chaleur. Ces trois composants permettent de détecter un événement d'emballement thermique en décelant les premières hausses de température ainsi que l'existence et composition des fumées dues à la combustion de l'électrolyte.

---

<sup>1</sup> SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) ou système de contrôle et d'acquisition de données est un système de télégestion permettant de contrôler des installations techniques à distance et de communiquer un grand nombre de télémesures en temps réel.



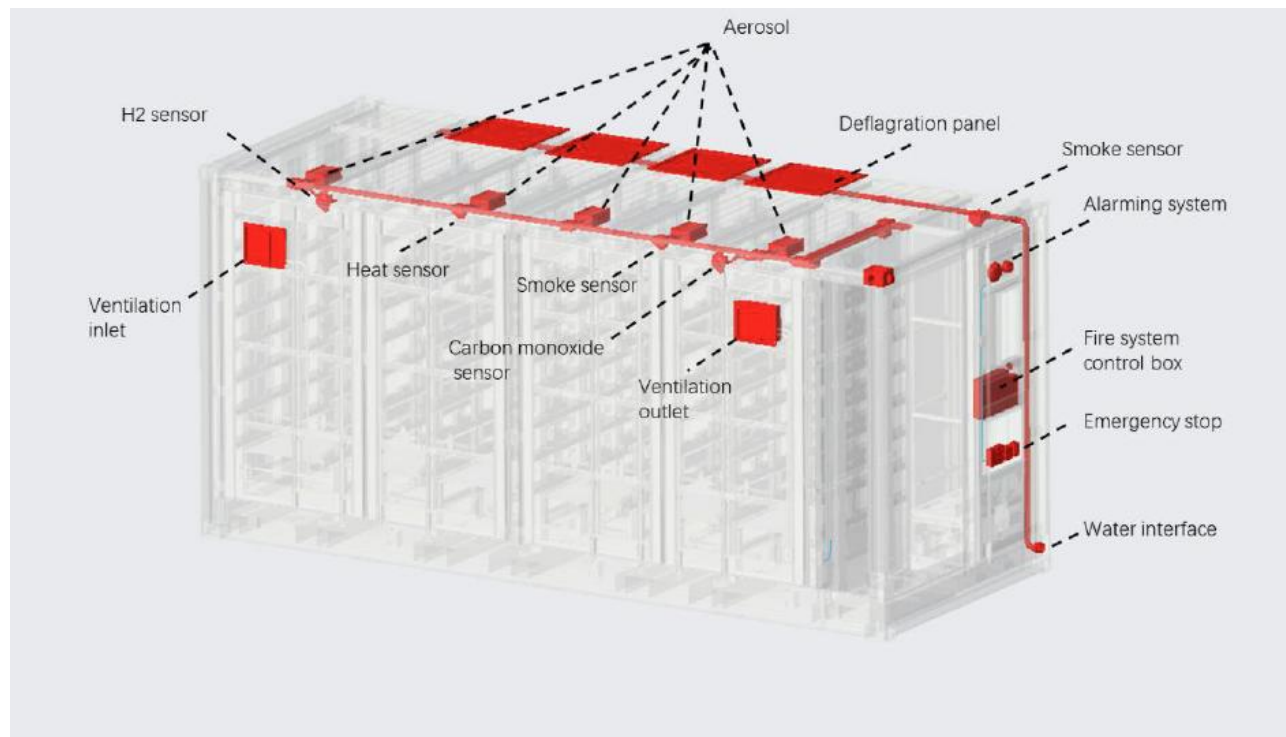
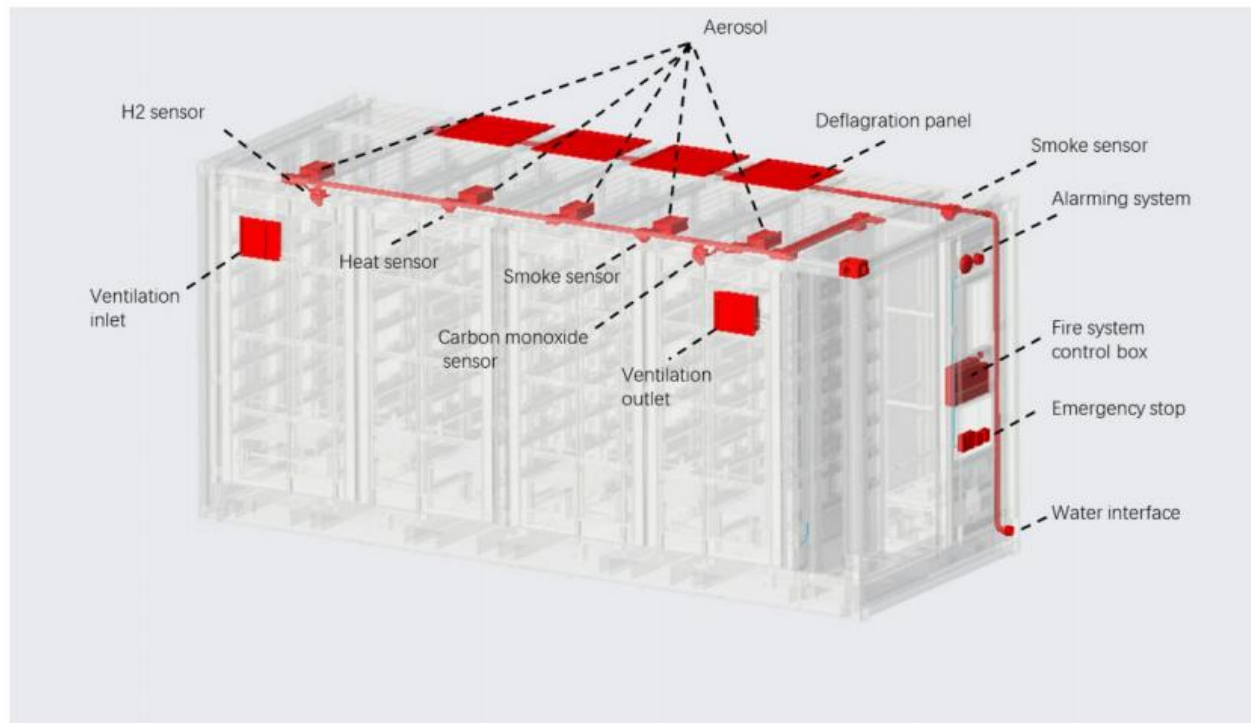


Figure 5. Disposition des détecteurs de chaleur et de fumée

## 3.2 SYSTEMES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE SUITE A UN EMBALLEMENT THERMIQUE

### 3.2.1 Lutte passive

Le système est doté de panneaux anti-explosion afin d'éviter tout cumul des gaz générés lors d'un feu de batterie. Ces panneaux assurent une redondance de protection et viennent compléter le système de ventilation active (présenté ci-dessous, dans la section des moyens de lutte active).



### 3.2.2 Lutte active

Le système est doté :

- D'un système d'extinction à base d'aérosol
  - D'un système de ventilation active
- 
- **L'agent extincteur par aérosol** libéré via ce dispositif est principalement composé de particules ultrafines de sel de potassium. Le sel de potassium est considéré comme l'un des agents extincteurs les plus efficaces, et son mécanisme d'extinction est similaire à celui de l'halon, qui éteint les incendies en empêchant la réaction chimique en chaîne complexe de la combustion ou de l'explosion. La réaction en chaîne de la combustion nécessite la participation des radicaux OH, H et O, et les particules ultrafines de sel de potassium peuvent rapidement consommer ces radicaux libres et empêcher la réaction en chaîne de la combustion de se produire. Ce dispositif n'est pas nécessaire si le container est conforme à la norme UL9540A.  
Le type d'aérosol prévu sera de type K (avec du nitrate de potassium comme principal oxydant).
  - **Système de ventilation active** : connecté aux détecteurs de gaz inflammables, ce système est composé de prises d'air de trappes d'évacuation. Ce système est activé dès qu'un seuil de gaz inflammables est dépassé (limite inférieure d'inflammabilité (LFL)).

### 3.2.3 Protocole opératoire en cas d'incident

#### 3.2.3.1 En cas de dysfonctionnement d'un ou de plusieurs détecteurs

Un signal d'erreur sera émis au système de contrôle de la solution de stockage qui sera par la suite mise à l'arrêt : coupure de l'alimentation électrique des unités affectées, coupure de l'alimentation du (des) onduleur(s) connecté(s), maintien de l'alimentation du système de refroidissement et émission d'un signal d'alerte au poste de contrôle via système SCADA.

#### 3.2.3.2 En cas d'incident touchant la solution de stockage

À la suite d'un emballement thermique, le BMS détecte les tout premiers signes de l'emballement thermique, procède à une coupure de l'alimentation du système de stockage d'énergie (SSE) et notifie l'opérateur du SSE par remontée de l'alerte via système SCADA.

**Niveau 1 :** Dans l'absence de tout déclenchement des détecteurs de fumée et de chaleur sans dysfonctionnement de ces derniers, mais une limite inférieure d'inflammabilité LII supérieur ou égal à 10% détecté par le détecteur de gaz inflammables : activation du système de ventilation et émission d'un signal d'alerte incendie.

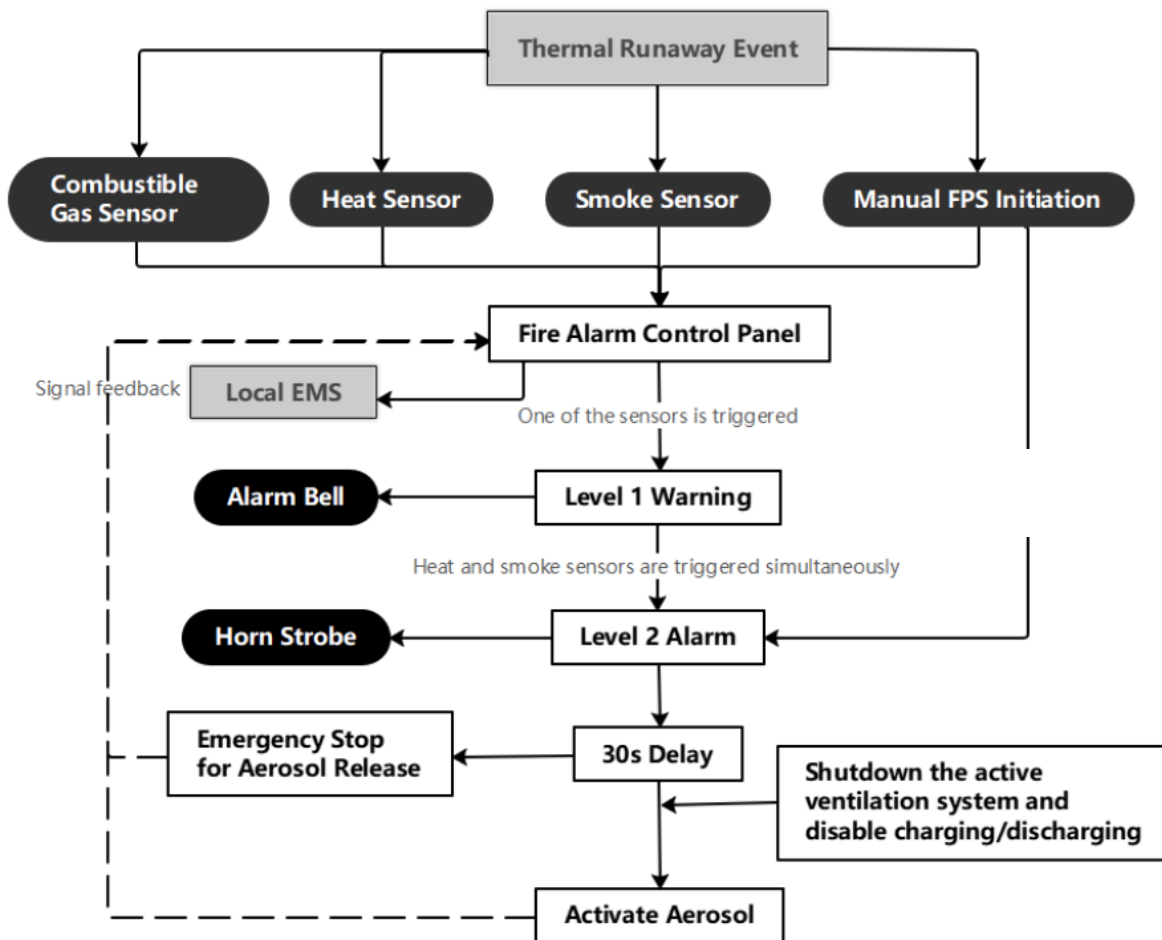
**Niveau 2 :** Déclenchement des détecteurs de fumée ou de chaleur, avec un LII supérieur ou égal à 10% détecté par le détecteur de gaz inflammables : émission d'un signal d'alerte incendie.

#### **Protocole opératoire suite à l'émission d'un signal incendie :**

1/ L'aérosol sera libéré suite à l'émission du signal d'incendie. Cette action sera précédée par la mise à l'arrêt du système de ventilation (et donc la fermeture des prises d'aération) afin d'assurer l'herméticité de la solution et maximiser l'efficacité de l'aérosol.

2/ L'automate de contrôle du projet procèdera simultanément à une coupure de l'alimentation électrique de l'ensemble du projet, des onduleurs et des systèmes de refroidissement et notifie l'opérateur du projet et les services de secours par remontée de l'alerte via système SCADA. Un système d'alimentation sans coupure type UPS assurera la continuité de l'alimentation des systèmes de communication et des panneaux de commande d'alarme incendie.

3/ L'opérateur étant prévenu. Un intervenant habilité se rend sur place dans un délai d'une heure. Il activera un système de pompes permettant l'activation des systèmes d'aspersion et de refroidissement au sein du container concerné par l'incident. L'eau de refroidissement est présente dans l'emprise du site (240m<sup>3</sup> répartis dans 2 bâches à eau). En cas d'intervention des services de secours, un intervenant sera donc sur place pour guider les services si nécessaire.



### **3.2.3.3 Phase d'intervention**

En plus des informations relayées par système SCADA à l'opérateur du système de stockage, ces dernières sont également affichées au sein du poste de contrôle. Facilement identifiable et accessible par les services de secours, le poste de contrôle est également doté d'une coupure générale (arrêt d'urgence), d'un plan du site et d'un moyen de communication entre les SDIS et le poste de surveillance de l'installation.

L'existence d'alarmes visuelles permet à toute personne sur site de détecter au plus vite l'unité affectée en cas d'incident et de faire remonter cette information.

### **3.2.3.4 Gestion des eaux d'extinction**

Les eaux d'extinction, utilisées par les pompiers ou l'opérateur pour éteindre le feu, éviter la surchauffe ou la propagation de fumées peuvent être caractérisées comme usées. Les eaux usées doivent être analysées pour éviter tout risque écologique et environnemental.

Un sol étanche est réalisé sous chaque bloc BESS, il permet de garantir que les eaux d'extinction sont entièrement collectées et ne sont pas libérées dans les sols. Ces eaux sont ensuite récupérées par des canalisations et envoyées jusqu'à un bassin de rétention pour être analysées et traitées.

La méthode de récupération des eaux usées sera définie de manière définitive à la suite de l'étude hydraulique. La solution retenue sera probablement une canalisation sèche placée au niveau le plus bas de chaque aire de charge. Lors de l'aspersion des containers, les eaux ruissellent sur la zone étanche jusqu'à cette canalisation. Ensuite, des canalisations supplémentaires relient ces dernières au bassin de rétention.

### **3.2.3.5 Gestion des eaux de pluie**

Un système d'ouverture et fermeture d'un raccord entre le bassin de rétention et le bassin d'infiltration permet la gestion des deux cas de figure suivants :

- En temps normal : les eaux, dites de pluie, sont acheminées vers la cuve de rétention et naturellement évacuer vers le bassin d'infiltration.

- En cas de suspicion de départ de début d'emballlement, la vanne se ferme et les eaux usées sont collectés durant l'aspersion.

|                                                                                                                               | Exigences ICPE 2925-2                                                                                                                                                                                                            | Propriété retenue pour le projet sous étude                                                                                                                                                                           | Compatible avec les exigences ? |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Distance vis-à-vis des limites du site                                                                                        | 7 mètres                                                                                                                                                                                                                         | 10 mètres avec la clôture                                                                                                                                                                                             | Oui                             |
| Distance entre enceintes et transformateurs                                                                                   | 3 mètres <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                            | 3,5 mètres                                                                                                                                                                                                            | Oui                             |
| Moyens de lutte contre l'incendie : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Refroidissement</li> <li>▪ Extinction</li> </ul> | Les solutions certifiées sous la norme UL 9540A sont exemptées des exigences mentionnées dans l'Article 4.1 du texte de l'arrêté.                                                                                                | Le système est équipé d'un système de ventilation, de mesures passives (panneaux anti-explosion) et de systèmes d'extinction par : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aérosol,</li> <li>• Aspersion.</li> </ul> | Oui                             |
| Réserves d'eau à la disposition des SDIS                                                                                      | Toute installation qui se trouve à moins de 70 m d'un ouvrage ou d'une construction doit être desservie par un appareil d'incendie (bouche, poteaux, etc.) situé à moins de 100 m de celle-ci et assurant un débit minimal de 60 | 2 réserves d'eau de 120 m <sup>3</sup> sont prévues pour la zone de stockage + 1 réserve de                                                                                                                           | Oui                             |

<sup>2</sup> Exigence de conformité aux normes NF C15 100, NF C13 200 et NF EN IEC 61936 1 en vigueur

|                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                       | m <sup>3</sup> /h sous une pression minimale d'un bar pour deux heures au moins. A défaut, une réserve d'eau d'au moins 120 m <sup>3</sup> devrait être mise à disposition. Cette réserve est distincte de tout appareil utilisé. | 60 m <sup>3</sup> dédiée au poste de transformation.                                                                          |     |
| Systèmes de détection | Capteurs de température et détecteurs de fumée avec transmission d'alarme au poste de contrôle                                                                                                                                    | Détecteurs de chaleur, de gaz inflammables et de fumée avec transmission d'alarme au poste de contrôle.                       | Oui |
| Systèmes d'alerte     | Dispositifs d'alerte sonores et visuels. Cette prescription ne s'applique pas aux installations pour lesquelles aucune personne n'est présente sur le site.                                                                       | Pas de permanences prévues sur site. Le système sera opéré à distance mais tout de même doté d'une alarme sonore et visuelle. | Oui |

## 4. ACCES AU SITE ET MOYENS A DISPOSITION DU SDIS

### 4.1 IMPLANTATION DU PROJET

Le système de stockage sera installé sur les parcelles ZA 0009 et ZA 0010 de la commune de La Chaussée sur Marne (51240). Les parcelles sont accessibles à l'Ouest via la N44 puis par l'Avenue du Dr Justin Jolly d'une largeur d'environ 6 mètres. Les portails d'accès donneront sur l'Avenue à l'Est et au Nord du projet. Cette route permet un accès direct aux engins des SDIS.

Une piste lourde de 5 m de large dessert l'ensemble des containers. Une piste périphérique roulante de 5 m de large sera également aménagée aux abords extérieurs de la clôture, permettant au SDIS d'intervenir en tout point autour de l'installation.

### 4.2 SURFACES CONCERNEES

Le projet dispose de murs coupe-feu. Aucune habitation ou activité résidentielle, commerciale ou industrielle est située à proximité immédiate du site.

### 4.3 DESSERTE EN EAU

L'ICPE 2925-2 requiert au minimum une réserve de 120 m<sup>3</sup> pour une installation de stockage de l'énergie.

Trois réserves en eau seront disponibles pour l'extinction :

- Deux citernes souples de 120 m<sup>3</sup> dédiée à la zone de stockage ;
- Une citerne souple de 60 m<sup>3</sup> dédiée exclusivement au poste de transformation.

L'ensemble de ces réserves sera accompagné d'une cuve de récupération enterrée de 240m<sup>3</sup>.