

## Foire aux questions | Li-ion Tamer<sup>®</sup> GEN 3



## Table des matières

FAQ sur le Li-ion Tamer.....	2
Q 1 : Quelles sont les phases d'une panne de batterie lithium-ion ? .....	2
Q 2 : En quoi consiste le système Li-ion Tamer GEN 3 ?.....	2
Q 3 : Qu'est-ce qui différencie les modèles GEN 3 et GEN 2+ ?.....	2
Q 4 : Quels sont les gaz détectés par le système Li-ion Tamer ?.....	3
Q 5 : Le système Li-ion Tamer détecte-t-il le dégazage initial de cellules de différentes chimies lithium-ion ? .....	3
Q 6 : Comment arrête-t-on un emballement thermique ? .....	3
Q 7 : La protection assurée par les systèmes de gestion des batteries (BMS) n'est-elle pas suffisante ? .....	3
Q 8 : Le système Li-ion Tamer peut-il m'indiquer l'endroit où un événement d'effluents gazeux s'est produit ?.....	4
Q 9 : Quelle est, en minutes, la durée de l'avertissement précoce du système Li-ion Tamer ?.....	4
Q 10 : Quelle est la configuration physique du matériel ?.....	4
Q 11 : Quel est le niveau de détection ? .....	4
Q 12 : Le système Li-ion Tamer répond-il aux codes et normes des ESS ? .....	5
Q 13 : Le système Li-ion Tamer fait-il l'objet de tests tiers ?.....	5
Q 14 : Comment être certain que le système Li-ion Tamer fonctionnera dans le flux d'air de mon système ? .....	5
Q 15 : Comment savoir si le système Li-ion Tamer GEN 3 fonctionne correctement ?.....	6

## FAQ sur le Li-ion Tamer

### Q 1 : Quelles sont les phases d'une panne de batterie lithium-ion ?

R :

- Phase 1 : facteur de dégradation
  - Électrique (surcharge/décharge ou défauts de fabrication internes).
  - Thermique (chauffage externe ou utilisation de la batterie en dehors de sa température spécifiée).
  - Mécanique (détérioration physique de la cellule).
- Phase 2 : dégazage initial de cellule (événement d'effluents gazeux)
  - L'électrolyte de batterie se transforme en gaz, augmentant la pression interne qui s'évacue à l'extérieur via un événement de sécurité ou disque de rupture. Cette libération de gaz est radicalement différente de la libération de gaz lors d'un emballement thermique et elle intervient souvent plusieurs minutes avant l'emballement thermique.
- Phase 3 : emballement thermique
  - L'augmentation de la pression et de la température à l'intérieur de la batterie fait fondre le séparateur, qui se rompt, libérant de la fumée et enflammant potentiellement le solvant de l'électrolyte. L'emballement thermique active la propagation d'un dysfonctionnement et d'une panne aux cellules adjacentes, et le risque est encore plus important si un incendie se déclare.

### Q 2 : En quoi consiste le système Li-ion Tamer GEN 3 ?

R :

- Le système Li-ion Tamer GEN 3 est un système innovant de détection d'effluents gazeux de batteries lithium-ion, qui permet une détection précoce de défaillances de batteries au lithium-ion dans un grand nombre d'environnements de stockage d'énergie de batterie (modulaires, conteneurs, à grande échelle). Il comprend également une fonction de mesure de température et d'humidité, un nombre accru de capteurs par contrôleur et des capacités de stockage d'événements améliorées.

### Q 3 : Qu'est-ce qui différencie les modèles GEN 3 et GEN 2+ ?

R :

- Les différences entre les modèles Li-ion Tamer GEN 2+ et GEN 3 sont répertoriées dans le tableau ci-dessous :

Fonctionnalités	GEN 2+	GEN 3
Capacité de contrôleur	12 capteurs de surveillance et 3 capteurs de référence	100 capteurs au total
Surveillance environnementale	VOC d'électrolyte de batterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VOC d'électrolyte de batterie</li> <li>• Température</li> <li>• Humidité relative</li> </ul>
Configuration	Commutateurs DIP switch de contrôleur	Interface utilisateur logicielle
Consignation d'événements	Journal des événements horodaté	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Journal des événements horodaté</li> <li>• Base de données chronologiques (mesures de détecteurs)</li> </ul>
Diagnostic	LED d'état de détecteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LED d'état de capteur/hub</li> <li>• Messages d'erreur détaillés</li> </ul>

## **Q 4 : Quels sont les gaz détectés par le système Li-ion Tamer ?**

**R :**

- Le système Li-ion Tamer est conçu pour détecter les composés organiques volatils (VOC) qui sont émis lors d'un événement d'effluents gazeux de batterie lithium-ion qui intervient avant l'emballage thermique. L'événement d'effluents gazeux initial prend principalement la forme de vapeurs de solvant d'électrolyte de batterie.
- L'événement d'effluents gazeux peut aussi être appelé dégazage initial de cellule. Il se définit comme l'événement durant lequel le boîtier de cellules se dégaze sous l'effet d'une augmentation de la pression interne de la cellule.
- Le système Li-ion Tamer détecte également la composition des gaz (CO, H<sub>2</sub>, hydrocarbures, etc.) libérés lors de l'emballage thermique.

## **Q 5 : Le système Li-ion Tamer détecte-t-il le dégazage initial de cellules de différentes chimies lithium-ion ?**

**R :**

- La chimie lithium-ion fait référence à la chimie anode/cathode du genre LFP (Lithium Ferro-Phosphate ou lithium fer phosphate) ou NMC (Nickel Manganèse Cobalt).
- Oui, le système Li-ion Tamer peut détecter le dégazage initial de cellules de différentes chimies lithium-ion. Il y parvient en détectant la présence de vapeurs de solvant d'électrolyte de batterie, communes à l'ensemble des chimies de batteries. Par contre, il ne tient pas compte des types de chimies anode/cathode utilisées.

## **Q 6 : Comment arrête-t-on un emballage thermique ?**

**R :**

- Le système Li-ion Tamer peut détecter le dégazage de différentes chimies de batteries lithium-ion. Il y parvient en détectant la présence de vapeurs de solvant d'électrolyte de batterie, communes à toutes les chimies batteries.
- L'événement d'effluents gazeux, ou dégazage de cellule, est une étape distincte de la phase de défaillance d'une batterie. Dans la plupart des cas, il intervient au tout début de l'emballage thermique.
- Les événements d'effluents gazeux sont l'indicateur le plus précoce de l'emballage thermique. Une fois détectés, ils laissent suffisamment de temps pour la prise de mesures de confinement telles de l'isolement automatique des composants de l'ESS ou sa sécurisation. Cette action constitue une barrière au déclenchement de l'emballage thermique.
- D'autres actions d'atténuation peuvent être envisagées en fonction des contraintes sur le système, par ex., augmentation du refroidissement, alarmes locales ou distantes, et activation de la ventilation afin d'éliminer l'accumulation de gaz inflammables.

## **Q 7 : La protection assurée par les systèmes de gestion des batteries (BMS) n'est-elle pas suffisante ?**

**R :**

- Non, en dépit de la présence de BMS, des événements d'emballage thermique peuvent se produire. Les BMS surveillent la température et la charge électrique, mais leur résolution ou leur granularité au niveau de la cellule est insuffisante, de sorte qu'une défaillance initiale de cellule peut se produire. Les détecteurs des BMS peuvent aussi tomber en panne.
- Le système Li-ion Tamer constitue une solution de surveillance indépendante et fiable pour toutes les batteries lithium-ion. Il représente également un niveau de sécurité essentiel de l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (FMEA), en vue d'une amélioration globale de la sécurité.

**Q 8 : Le système Li-ion Tamer peut-il m'indiquer l'endroit où un événement d'effluents gazeux s'est produit ?**

**R :**

- Chaque système Li-ion Tamer déployé réalise une détection d'événement d'effluents gazeux de cellule unique, qui déclenchera une investigation localisée.
- Les systèmes Li-ion Tamer peuvent être personnalisés selon les besoins des clients : granularité maximale pour une investigation accélérée, actions d'atténuation ciblées ou rentabilité.

**Q 9 : Quelle est, en minutes, la durée de l'avertissement précoce du système Li-ion Tamer ?**

**R :**

- Le produit Li-ion Tamer fournit en général un avertissement de 2 à 30 minutes en cas d'emballement thermique. La nature du facteur de dégradation affecte grandement le temps qui s'écoule entre le dégazage de la cellule et l'emballement thermique.
- Lorsque l'on utilise la méthode de défaillance recommandée par UL 9540A (surchauffe) est employée, le système Li-ion Tamer peut émettre un avertissement précoce pour divers fabricants de cellules, chimies et facteurs de forme.

**Q 10 : Quelle est la configuration physique du matériel ?**

**R :**

- Le système Li-ion Tamer GEN 3 se compose un réseau de capteurs distribués qui sont regroupés niveau d'un contrôleur.
- Il existe deux types de capteurs :
  - Les capteur de surveillance, qui sont placés à proximité des racks de batteries et surveillent les événements d'effluents gazeux.
  - Les capteurs de référence, qui sont répartis au niveau d'emplacements d'alarme intempestive potentiels afin d'augmenter la fiabilité du système.
- Les groupes de capteurs sont reliés en série et connectés à un hub.
- Les hubs alimentent l'ensemble des capteurs connectés en série.
- Les hubs peuvent être alimentés par un switch Power over Ethernet (PoE) ou par une alimentation 12 Vcc.
- Si plusieurs hubs sont nécessaires, ils sont alors connectés à un switch Ethernet lui même connecté au contrôleur.
- Le contrôleur fonctionne selon deux protocoles de communication :
  - Une sortie Modbus TCP/IP (native)
  - Une sortie relais (via un module relais auxiliaire)

**Q 11 : Quel est le niveau de détection ?**

**R :**

- Le système Li-ion Tamer a été conçu pour fonctionner dans un mode binaire, soit dans un état normal, soit dans un état d'alarme. Cela lui permet de considérer la présence d'un événement d'effluents gazeux le plus infime, et quelle que soit sa concentration, comme une condition anormale et déclencher immédiatement une alarme.
- L'algorithme de détection d'événement propriétaire est également basé sur un taux de production de gaz correspondant à un événement de dégazement gazeux ou de ventilation de cellule.

## Q 12 : Le système Li-ion Tamer répond-il aux codes et normes des ESS ?

R :

- Le système Li-ion Tamer aux normes NFPA 855 4.2.9.2 et NFPA 855 9.3.
  - NFPA 855 4.2.9.2  
Le système de gestion de stockage d'énergie (ESMS) doit isoler électriquement les composants de l'ESS ou le placer en sécurité si des températures ou d'autres conditions éventuellement à risque sont détectées.  
*Le système Li-ion Tamer y parvient en détectant d'autres conditions dangereuses que la température.*
  - NFPA 855 9.3  
Protection contre l'emballement thermique. Comme indiqué dans le tableau 9.2, un dispositif répertorié ou toute autre méthode agréée doivent être fournis afin de prévenir, détecter et réduire au maximum l'impact de l'emballement thermique.  
*Le système Li-ion Tamer facilite la détection d'événements qui préviennent l'emballement thermique (dégazage initial de cellule notamment). Il est également apte à détecter les gaz libérés par l'emballement thermique.*
  - NFPA 69 8.3.1  
Concentration limite de gaz combustibles. La concentration de gaz combustibles doit être maintenue à un niveau égal ou inférieur à 25 % de la LIE pour toutes les variations prévisibles des conditions d'utilisation et des chargements de matière.  
*Le système Li-ion Tamer détecte la présence de mélanges de gaz combustibles et peut initier la ventilation afin de réguler les atmosphères explosives.*
- Le système Li-ion Tamer a reçu le marquage CE/UKCA, il est conforme à l'IEC 61010 et garantit la performance de détection des gaz de l'UL 2075.

## Q 13 : Le système Li-ion Tamer fait-il l'objet de tests tiers ?

R :

- Oui, le système Li-ion Tamer a été testé par de nombreuses entités tierces. Le système Li-ion Tamer a été inclus dans un programme organisé par DNV-GL, visant à améliorer la sécurité des batteries lithium-ion. Les résultats des tests DNV-GL ont démontré l'aptitude du système Li-ion Tamer à prévenir l'emballement thermique. (<https://www.dnvgl.com/maritime/publications/Technical-Reference-for-Li-ion-Battery-Explosion-Risk-and-Fire-Suppression-report-download.html>)
- Le système Li-ion Tamer a été testé par le Energy Safety Response Group (ESRG) conjointement avec des détecteurs de fumées à aspiration et des détecteurs de gaz classiques. Les résultats des tests de l'ESRG ont démontré l'aptitude du système Li-ion Tamer à fournir de signalement le plus précoce possible d'une défaillance de batterie via la détection d'un dégazage initial de cellule. (<https://liiontamer.com/wp-content/uploads/Nexceris-2021-Test-Summary-Report.pdf>)
- Le système Li-ion Tamer a participé à des tests selon l'UL 9540A afin de générer des informations complémentaires destinées à des clients sélectionnés.

## Q 14 : Comment être certain que le système Li-ion Tamer fonctionnera dans le flux d'air de mon système ?

R :

- Le système Li-ion Tamer a fait l'objet de tests approfondis dans différentes installations de batteries et sous différentes conditions de ventilation. Durant le processus de conception d'applications, les flux d'air de l'ESS sont pris en compte pour garantir que le système fonctionne dans les limites de son domaine de performance.
- Si votre configuration de batteries est spéciale et requiert la détection d'effluents gazeux, une évaluation ou des tests individuels peuvent être réalisés. De plus, si des tests UL9540A doivent être effectués, le matériel Li-ion Tamer peut être mis en œuvre pour évaluer la fonctionnalité du produit.

**Q 15 : Comment savoir si le système Li-ion Tamer GEN 3 fonctionne correctement ?**

**R :**

- Le système Li-ion Tamer utilise plusieurs méthodes pour communiquer les états d'erreurs qu'il a lui-même diagnostiqués.
- Les capteurs et les hubs sont dotés d'indicateurs d'état à LED, et tous les états d'erreurs sont communiqués au contrôleur afin d'être signalés à l'utilisateur.
- Référez-vous au manuel d'utilisation (Doc. 37141) pour des détails sur les états d'erreurs et les recommandations de dépannage.