

# Contrôle de la température des blocs de batteries ou de l'alimentation fixe (Solution de stockage d'énergie avec batterie lithium-ion)

Livre blanc



## CONTENU

### **Protection contre les incendies et batteries** 3

Les nouvelles technologies entraînent de nouveaux défis 3

Risque spécifique « Thermal Runaway » (emballement thermique) 3

### **Description du projet de protection d'un bloc de batterie** 4

Qu'est-ce qu'un bloc de batterie ? 4

Exemple pratique : batterie-tampon d'une éolienne 4

Sortie d'alarme spécifique 7

Influences externes spécifiques – Solution grâce aux méta-événements 8

Multifonction de la caméra 8

# 1. Protection contre les incendies et batteries

## 1.1. Les nouvelles technologies entraînent de nouveaux défis

L'utilisation des batteries lithium-ion est en constante augmentation dans l'industrie grâce à la production d'énergie et au stockage tampon, notamment en ce qui concerne l'utilisation d'énergies renouvelables et l'e-mobilité.

L'intégration, l'utilisation et le stockage de la technologie des batteries nécessitent des processus exigeants pour les entreprises, en particulier en termes de risques d'incendie et de procédures d'extinction. Tout au long du cycle de vie des batteries, il existe des risques spécifiques, notamment :

- ▶ Décharge importante
- ▶ Chargeurs incorrects/défectueux ou fonctionnement incorrect
- ▶ Surcharge et surchauffe pendant la charge
- ▶ Dommages (en raison de variations de température, transport, erreurs de production, effets physiques)

Les batteries endommagées ne peuvent plus être chargées complètement. Les dommages et les manipulations incorrectes entraînent également un risque accru d'incendie et d'explosion. C'est pourquoi la détection rapide d'incendie est essentielle. Elle doit être parfaitement adaptée aux exigences sur le terrain et être rapide et fiable afin de sauver efficacement des valeurs et des vies.

## 1.2. Risque spécifique « Thermal Runaway » (emballement thermique)

La teneur élevée en énergie par volume est une caractéristique du stockage au lithium-ion. L'emballement thermique (« Thermal Runaway ») représente un risque spécifique d'incendie de batterie. Une telle réaction en chaîne nécessite moins de 60 secondes entre le début et l'explosion.

### Qu'est-ce qu'un emballement thermique ?

Lors de l'emballement thermique des batteries lithium-ion, une réaction en chaîne impossible à arrêter se met en place. La température augmente de manière extrême en seulement quelques secondes et l'énergie stockée dans la batterie est soudainement libérée, des parties de la batterie devenant gazeuses. Un incendie se déclenche alors, avec des températures pouvant atteindre 1 000 °C, ce qui le rend difficile à éteindre par des moyens traditionnels. Le risque d'emballement thermique commence à environ 60 °C et devient critique à partir de 100 °C. La capacité d'une batterie lithium-ion à s'enflammer ou non dépend de la cause et de l'environnement ainsi que du type, du traitement et de l'utilisation de la batterie.

jusqu'à 1 000 °C et plus	Feu avec températures élevées
plus de 250 °C	Libération soudaine d'énergie, l'emballement thermique menace
à partir d'environ 200 °C	La réaction exothermique (incendie) commence, l'explosion menace
à partir d'environ 125 °C	Fonctionnement perturbé, dégradation de l'anode et de la cathode
60° C	Réchauffement de la batterie

The battery heats up quickly when it exceeds a specific temperature limit. The heat triggers further reactions, such as “thermal runaway”. Lorsqu’une certaine limite de température est dépassée, la batterie chauffe très rapidement. La chaleur déclenche d’autres réactions, telles que la « propagation thermique », lorsqu’une cellule attaque d’autres cellules adjacentes avec sa réaction thermique.

À partir de 200-250 °C, la batterie s’enflamme ou explose et des pièces enflammées peuvent être projetées. La température exacte dépend également de la cellule de batterie, de la conception et d’autres facteurs externes.

Une fois que l’incendie s’est déclenché, il est très difficile de l’éteindre. Les batteries, qu’elles soient grandes ou petites, s’éteignent avec de l’eau. Il est primordial, avant toute chose, de les refroidir, car il existe un risque de reprise du feu. Les pompiers surveillent souvent les batteries lithium-ion bien après leur extinction. Les batteries concernées doivent toujours être déplacées dans un endroit sécurisé.

## 2. Description du projet de protection d’un bloc de batterie (cluster de batterie)

### 2.1 Qu’est-ce qu’un bloc de batterie ?

Un bloc de batterie est un groupe de batteries connectées de manière à ce que la capacité totale des batteries serve de tampon d’énergie. Ces systèmes sont particulièrement utilisés dans les parcs solaires et éoliens et dans toutes les zones où des pics d’énergie se produisent en raison de contraintes élevées.

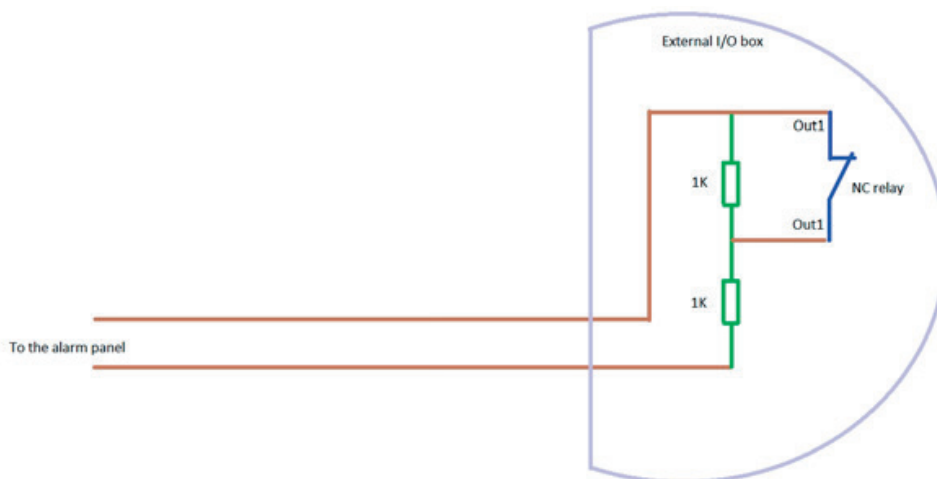
La solution illustrée ci-dessous est utilisée pour les alertes rapides lorsque les températures sont anormales afin d’éviter les pannes désastreuses dans les systèmes de bloc de batterie coûteux.

### 2.2 Exemple pratique : « bloc de batterie (tampon) » d’une éolienne

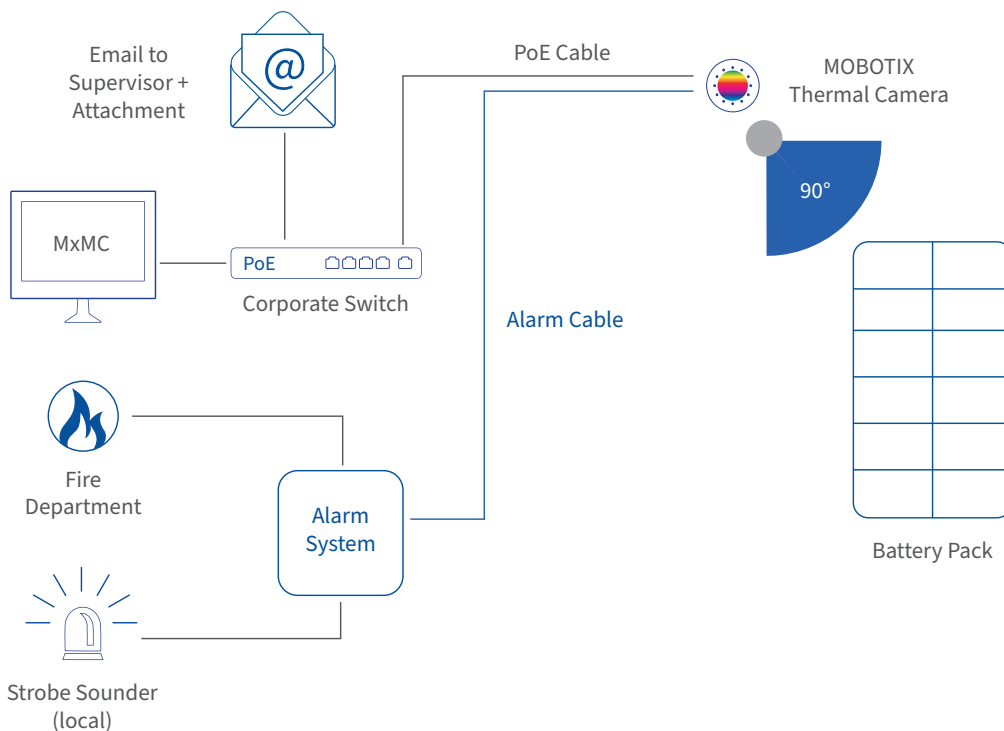
L’illustration suivante montre un bloc de batterie (BP) servant de tampon pour l’énergie générée par les éoliennes. Une solution était ici recherchée pour assurer à la fois la sécurité de l’environnement et des personnes et la protection de l’installation.



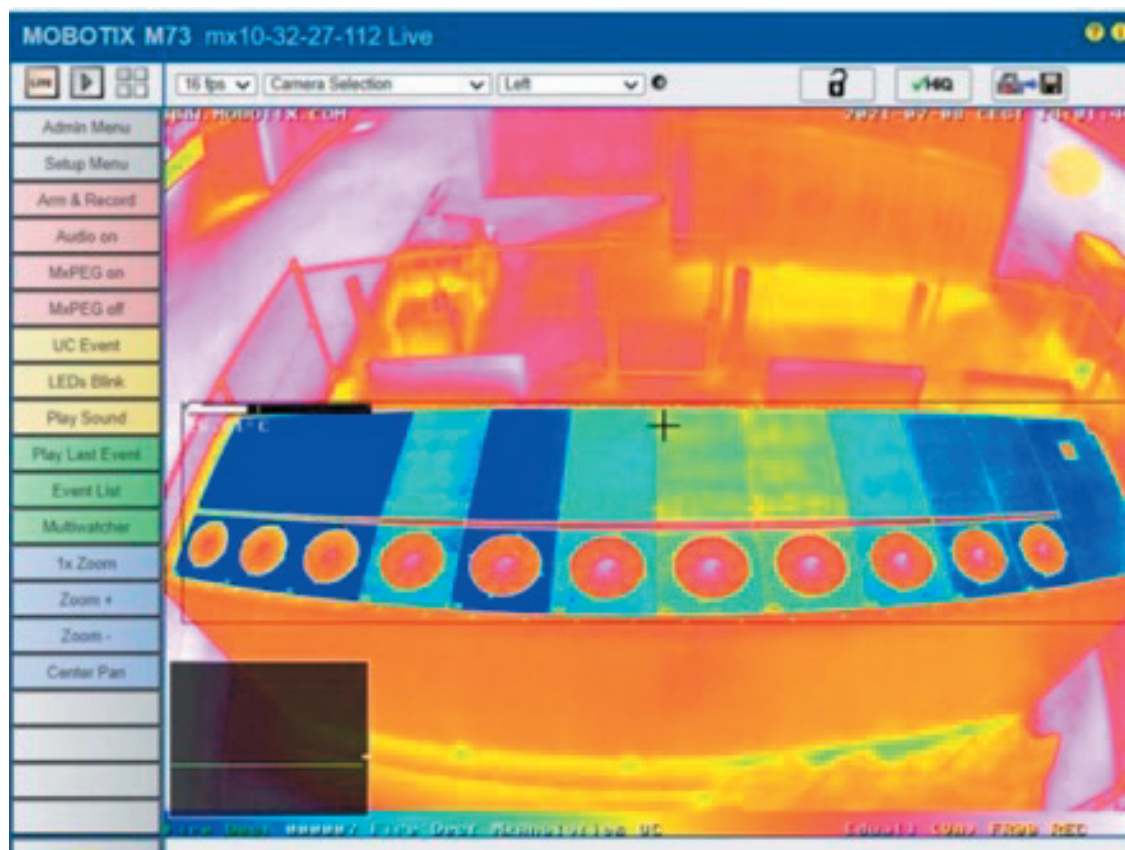
Le projet nécessitait une solution indépendante, principalement pour pouvoir prendre des mesures thermographiques sur le dessus du BP. L'équipe d'ingénierie responsable ET les pompiers doivent être informés directement dès que la température des ventilateurs de refroidissement atteint ou dépasse un certain niveau (événement et action). Dans le même temps, le système doit être en mesure d'envoyer des notifications par e-mail à une liste de destinataires spécifique et de déclencher l'alarme simultanément via le système existant (en déclenchant une entrée spéciale dans le système d'alarme). L'évacuation rapide de la zone est ainsi lancée.



Le BP a été installé dans une zone industrielle, le câble Ethernet ayant été acheminé par un installateur local. Trouver une distance adéquate entre le point d'installation de la caméra et le BP était le principal défi de l'installation, car l'espace disponible était inférieur à deux mètres.



Lors de la planification et du calcul, un bi-spectre a été choisi (thermographie VGA et caméra optique 4K) et a été installé à 1,60 m du BP, à 7 m de hauteur. Le module thermographique avec son champ de vision de 90 degrés peut couvrir l'ensemble du plafond de 7,70 m de long du BP. Pouvoir couvrir, de manière flexible, différents angles de visualisation selon nos besoins a donc été un facteur déterminant dans le choix de la technologie MOBOTIX pour ce projet. L'installation finale était la suivante :

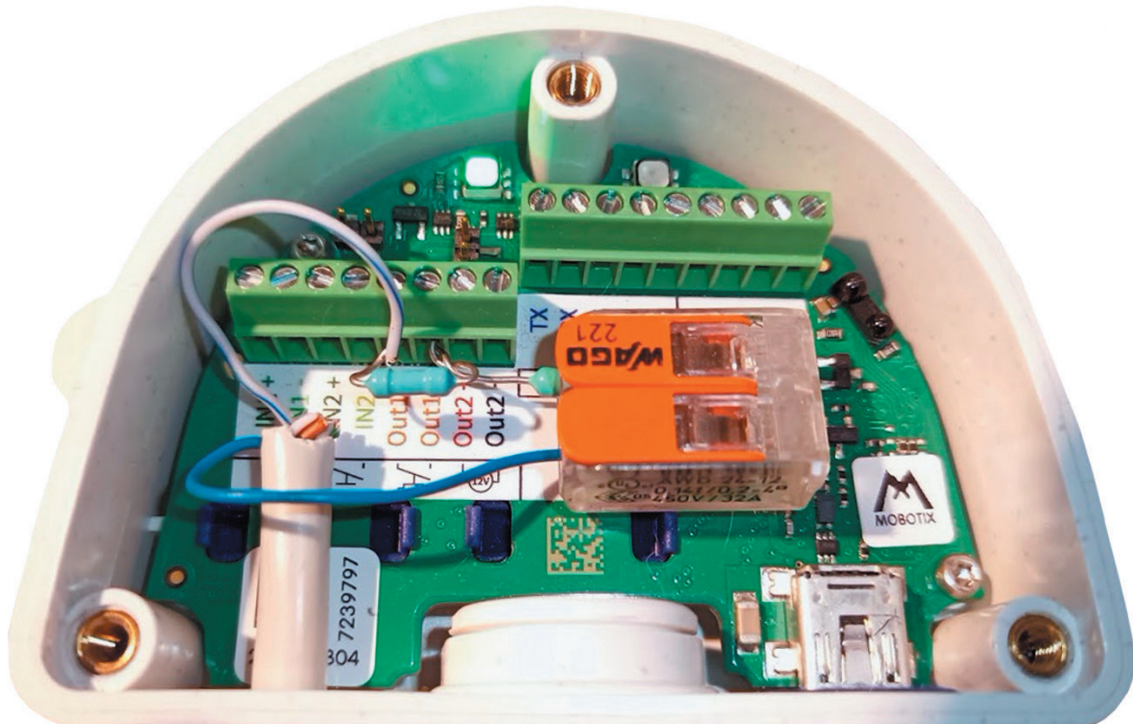


La prestation de services proposée pour chaque BP a été définie comme suit :

Part Number	Description
Mx-M73A-LSA	M73 Body with LSA Connector Box (white)
Mx-O-M73TA-640R050	Thermal module 640-R050 with front plate for M73
Mx-O-M7SA-4DN050	95° 4MP IR Cut Day & Night Low Light Sensor Module WIDE
Mx-M-PM-M73	Pole mount for M73 models
PS-PreConfig-IoT	Professional Servies Pre-Configuration per IoT-Camera
PS-Remote-Service-Hour	Professional Servies Remote Support Hourly Rate
	UPS Standard

## 2.3 Sortie d'alarme spécifique

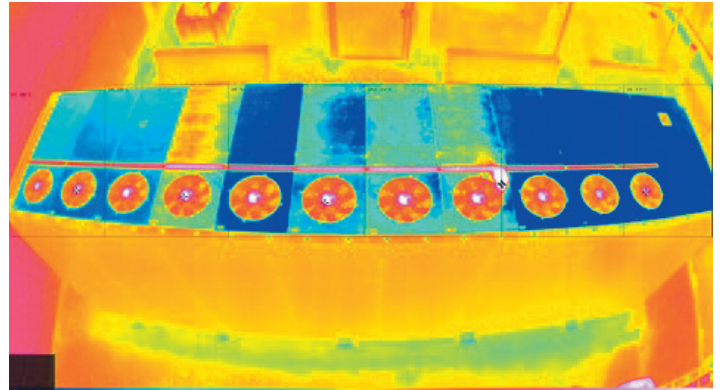
Afin d'intégrer la sortie d'alarme de la caméra dans le système existant, les restrictions et les particularités de la logique d'entrée du centre d'alarme ont été déterminées. Puisque le centre d'alarme disposait de potentiel et pour déterminer également les résistances afin de définir le numéro exact de la zone d'entrée, un boîtier RS232 MOBOTIX (comme décrit ci-dessous) a été installé.



Ce boîtier est installé sur le côté de la caméra et connecté à la caméra M73 via l'interface USB.

## 2.4 Influences externes spécifiques – Solution grâce aux méta-événements

La pluie a particulièrement posé problème pendant les tests d'acceptation. L'eau a créé de petites flaques sur le dessus en acier inoxydable et chromé du BP. Le soleil s'y est alors reflété de manière aléatoire. Jusqu'à ce que l'eau soit complètement évacuée, le capteur de la caméra affichait des températures anormales. Voir l'exemple suivant, où le réticule est dirigé vers une flaque d'eau et indique une température de 162 °C.



Nous avons demandé au fabricant du BP pourquoi l'eau ne s'écoule pas correctement et si la conception ou les matériaux chromés pouvaient être révisés. Malheureusement, ce n'était pas possible pour diverses raisons.

Notre solution était d'utiliser des méta-événements (un autre USP de MOBOTIX). Nous avons compté les événements générés pendant une période donnée et avons ensuite déclenché les actions (notification des pompiers et du centre d'alarme).

Grâce à la dernière version, nous avons introduit un type d'événement thermique appelé seuil de variation (seuil), qui a servi de complément approprié au méta-événement pour de telles applications. La stabilité d'une plage de mesure est vérifiée pour le seuil de variation. L'opérateur définit alors un seuil. La caméra vérifie la tendance de la mesure à passer au-dessus ou en dessous de ce seuil dans un laps de temps donné. Par exemple : « Vérifiez si la température dépasse x degrés en x secondes, puis créez un événement ».

L'image suivante est issue d'un projet en cours, dans lequel nous mesurons les transformateurs dans une sous-station HT (400 kV), associant ainsi des événements de seuil et des événements de seuil de variation.



## 2.5 Multifonction de la caméra

L'intégration des mesures de sécurité constitue la prochaine étape du projet : grâce à une seule et même caméra, les voitures qui passent ou qui sont garées sans autorisation (liste d'autorisation) sont identifiées et répertoriées.

Cette identification se fait à l'aide d'un logiciel installé sur la caméra et y opérant directement, ici celui de l'application Vaxtor MMC ANPR. Il transmet différents événements (événements de sécurité) avec différentes actions à différents groupes d'action. Par exemple, le risque de dommages sur le BP par des intrus, des manifestants ou des saboteurs qui luttent contre ces installations. L'opérateur peut donc utiliser la même infrastructure de caméras (solution complète) pour la sécurité fonctionnelle et pour la protection générale de l'installation.

## L'imagerie thermique et MOBOTIX

MOBOTIX propose une solution complète spécialement conçue pour la surveillance des batteries, basée sur un matériel et des logiciels fiables, de haute qualité et de fabrication allemande. Les solutions comprennent des caméras et des capteurs à imagerie thermique tels que les MOBOTIX M73 et S74. Elles s'appuient sur des logiciels utilisés pour contrôler et surveiller les appareils et gérer la collecte des données. Les applications logicielles et les API spécifiques à l'industrie garantissent que la technologie MOBOTIX peut être intégrée de manière transparente dans les systèmes de sécurité existants dédiés afin de fournir des solutions hautement personnalisables.

Parallèlement à sa technologie, MOBOTIX dispose d'un réseau de partenaires commerciaux spécialisés qui peuvent fournir des conseils d'experts sur le secteur. partenaires commerciaux spécialisés qui peuvent fournir des conseils d'experts sur le secteur. Grâce à la technologie d'imagerie thermique MOBOTIX et leur connaissance du secteur, de l'industrie, ils peuvent développer, mettre en œuvre et soutenir une gamme de solutions spécifiques.



Pour plus d'informations sur les solutions d'imagerie thermique MOBOTIX, contactez <https://www.mobotix.com/fr/solutions/paquets-de-solutions/batteries>

Ce livre blanc est dédié à notre grand collègue et ami Sarunas Pavilionis (1973 - 2022).