

Analyse thermique par drone



Présentation



- 2 fondateurs :
 - Sébastien Garcia
 - Mathias Radesca
- Entreprise active depuis 2019
- Spécialisée dans les inspections techniques
 - 70% inspection photovoltaïque
 - 20% inspection de toiture et ouvrage
 - 10% photogrammétrie





Qui a déjà piloté un drone?
Cadre privé ou pro?

Sommaire :



- Législation drone en Suisse
- Qu'est-ce que la thermographie?
- Avantage de l'utilisation des drones
- Matériel nécessaire
- Méthodologie de l'inspection
- Identification des cellules solaires défectueuses
- Etude de cas
- Questions



Législation drone en Suisse

- Depuis le 1^{er} janvier 2023 la suisse est soumise à la législation européenne
- Catégorisation des drones
- « permis » de pilote (selon la catégorie)
- Enregistrement du drone
- RC obligatoire
- ...

WHAT TYPE OF DRONE CAN I FLY?					
Applicable until 01 of January 2024					
Operation		Drone Operator/pilot			
Max. Take off Mass	Subcategory	Operational restrictions	Drone Operator registration?	Remote pilot qualifications	Remote pilot minimum age
<250g  Including privately build drones	A1 Fly occasionally over people Not over assemblies of people <small>(can also fly in subcategory A3)</small>	Operational restrictions on the drone's use apply <small>(follow the QR code below)</small>	No Yes if fitted with camera sensor 	Read user's manual	No minimum age <small>(certain conditions apply)</small>
<500g 	A2 Fly close to people <small>(can also fly in subcategory A3)</small>		Yes	Check out the QR code for the necessary qualifications to fly these drones	16
<25kg 	A3 Fly far from people				



For more details go to:
<https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones-rpas>



#EASAdrones



Qu'est-ce que la thermographie?



- La thermographie est une technique qui permet de visualiser les températures d'un objet ou surface. Elle repose sur la détection du rayonnement infrarouge
- Elle est utilisée dans les domaines suivants
 - Inspection industrielle
 - Sécurité
 - Médecine vétérinaire
 - ...



Avantage de l'utilisation des drones



- Avantage :
 - Rapidité d'exécution
 - Réduction des coûts
 - Prend un nombre important de données
 - Sécurité des intervenants
- Désavantage
 - En milieu urbain beaucoup de démarches administratives et zone de sécurité
 - Maitrise du drone en situation difficile



Matériel nécessaire

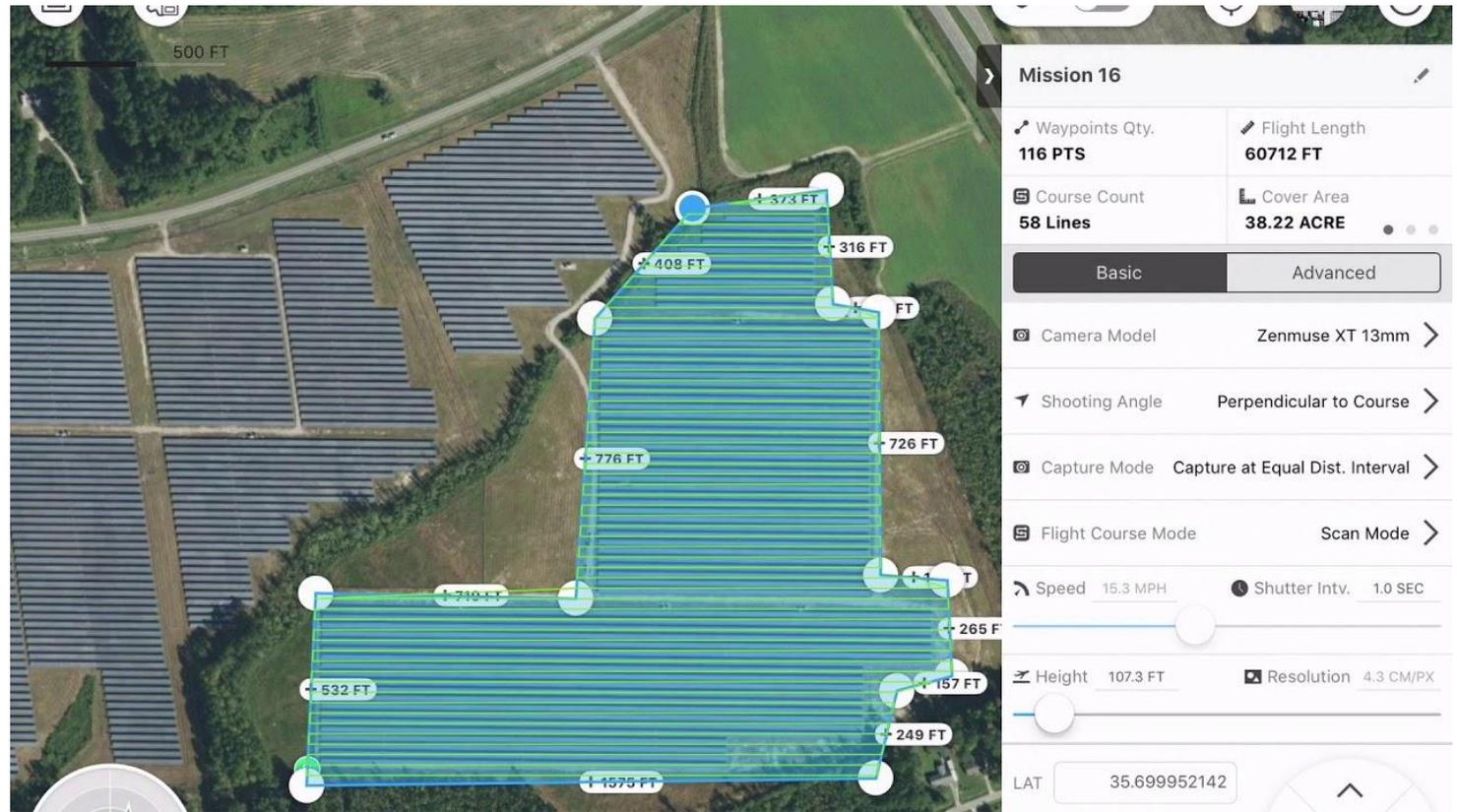
- Types de drones adaptés
 - Drones certifiés (C0, C1,C2...)
 - Drone avec vol automatique
 - Autonomie (minimum 20min)
- Caméra thermique
 - Résolution minimum de 320X240 (idéalement 640x512)
 - Retour vidéo thermique en direct
- Logiciel de traitement d'image
 - A prévoir selon la marque du drone ou de la caméra



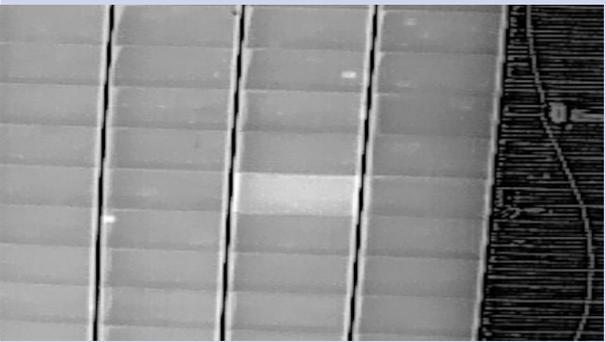
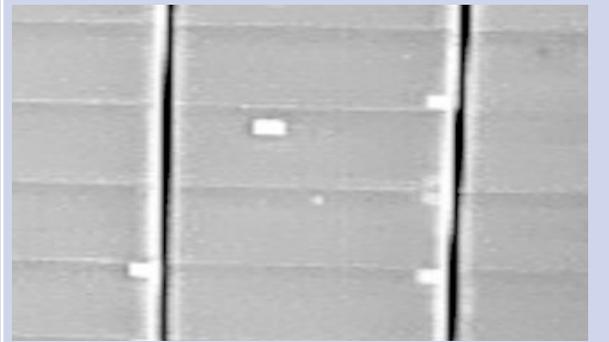
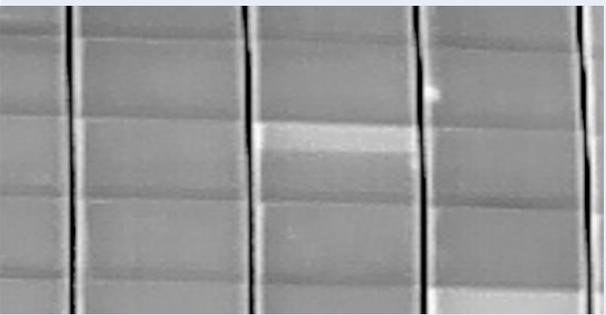
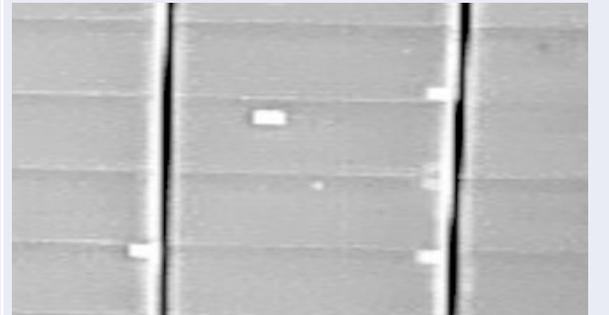
Méthodologie d'inspection



- Planification de la mission drone
 - Autorisation officielle
 - Emplacement du pilote
 - Création de la mission
- Acquisition des données
 - Contrôle de la mission
 - Réinspection des zones de doute
- Analyse des résultats
 - Etablissement un rapport
 - (Etablissement d'une orthophoto)



Identification des défauts

Image Infrarouge	Description	Image Infrarouge	Description
	<p>Défaut module photovoltaïque : Un module est plus chaud que les autres</p>		<p>Cellule ombragée: Une cellule est beaucoup plus chaude</p>
	<p>Défaut de diode Bypass: Une ligne de cellules est plus chaude</p>		<p>Défaut hot spot : Une cellule est beaucoup plus chaude</p>
	<p>PID ou Constellation de cellules</p>		<p>Défaut d'un string de modules: Une ligne de panneaux est plus chaude que les autres</p>

Etude de cas N°1



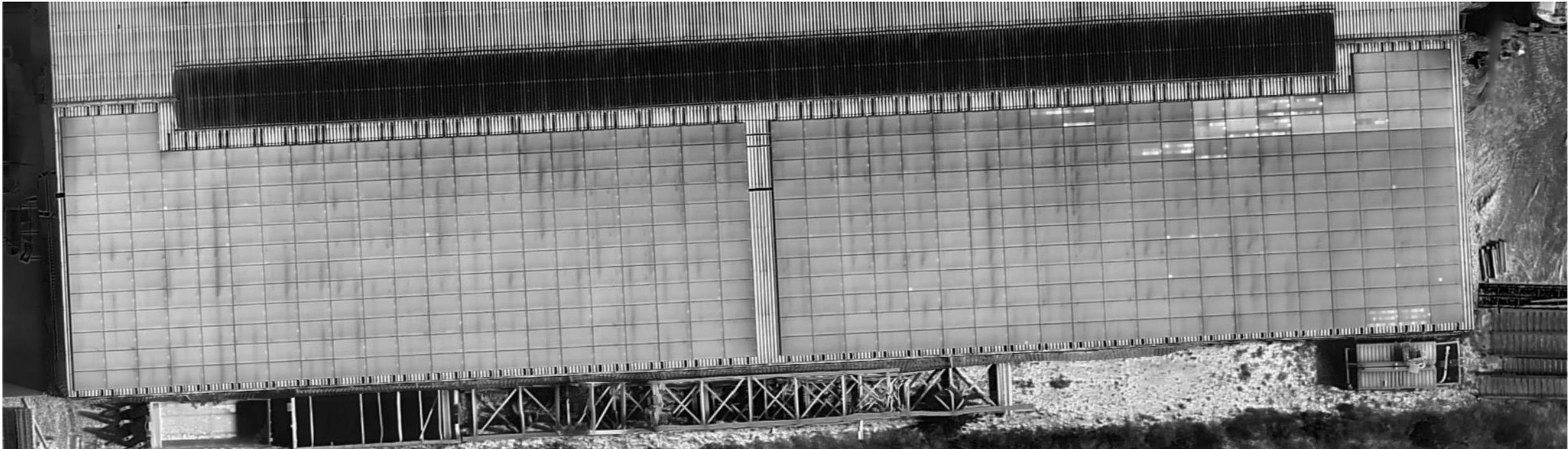
- Inspection d'un champ photovoltaïque de 950m² suite à un problème de production
- L'installateur a constaté une tension plus basse d'environ 110v sur le string N°6 (zone rond rouge)



Etude de cas N°1 suite



- Durant l'inspection, nous avons constaté, que les défauts étaient concentrés en haut à droite de la toiture
- Au vu de ces informations, nous avons déconnecté le string N°6 de l'onduleur afin de le localiser précisément
- Nous nous sommes rendus compte que le calepinage ne correspondait pas à la réalité de l'installation



Etude de cas N°2



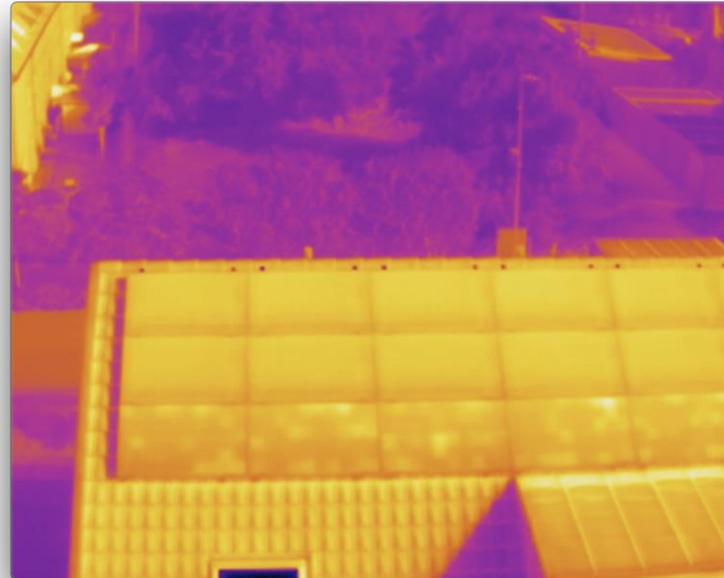
- Inspection visuelle d'un champ photovoltaïque à la suite d'une tempête de grêle
- A la suite de l'inspection, aucun dégât n'a été constaté



Etude de cas N°2 suite



- Nous profitons d'être sur place pour effectuer une thermographie
- Nous constatons qu'un string présente un échauffement anormal
- Après l'avoir signalé à l'installateur, il s'est avéré que les pôles + et – était croisés



Etude de cas N°3



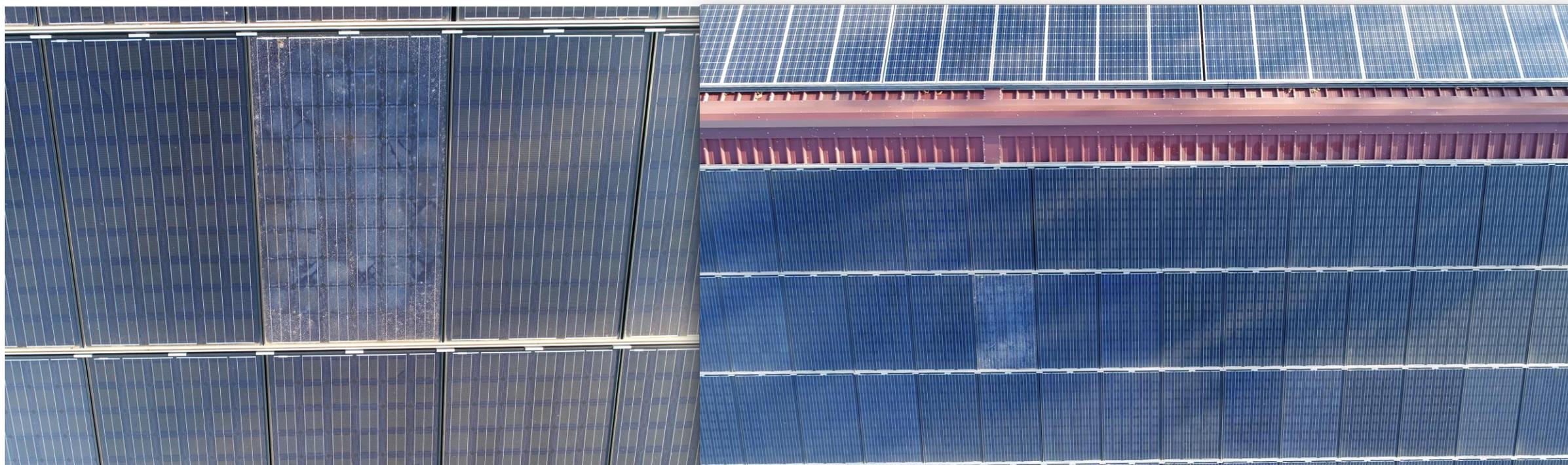
- Inspection visuelle d'un champ photovoltaïque à la suite d'une tempête de grêle
- Depuis le sol aucun dégât n'était visible. Durant le vol nous détectons un panneau plus clair que les autres



Etude de cas N°3 suite



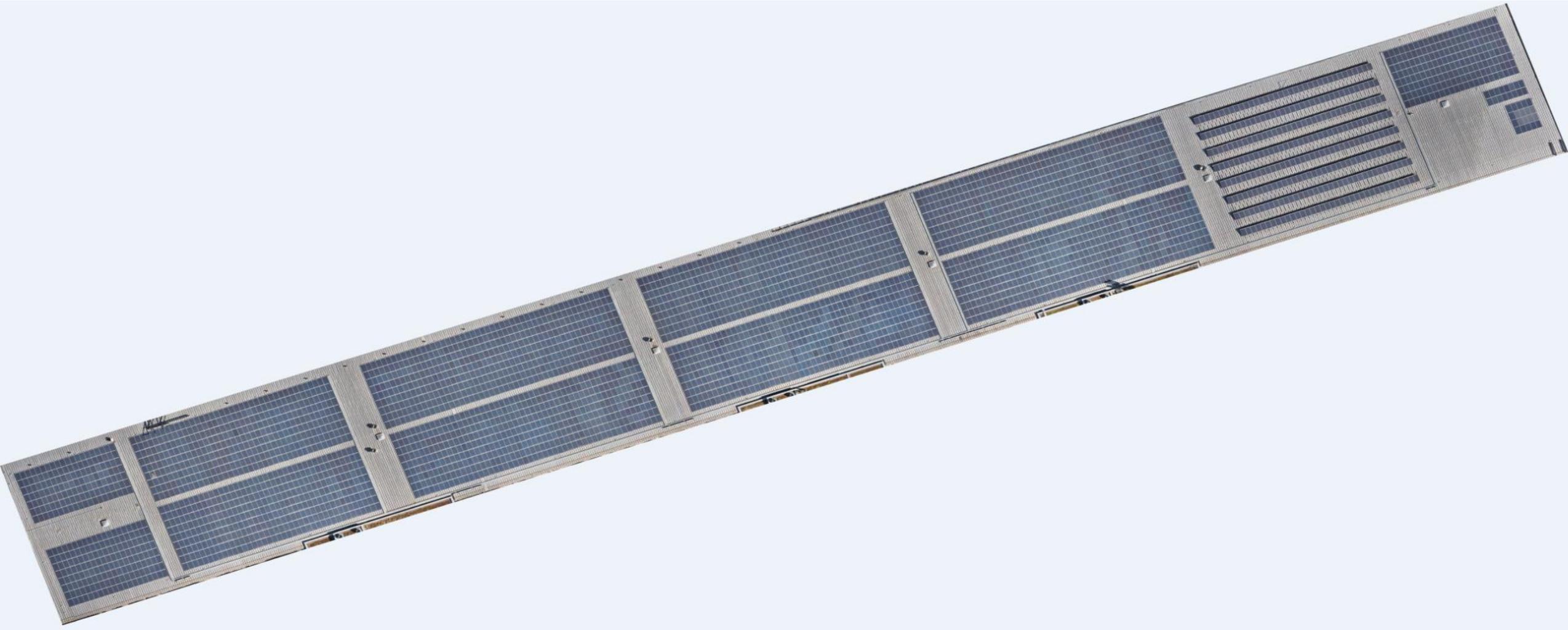
- Après un zoom nous constatons que le verre du panneau est brisé à la suite d'un impact



Etude de cas N°4



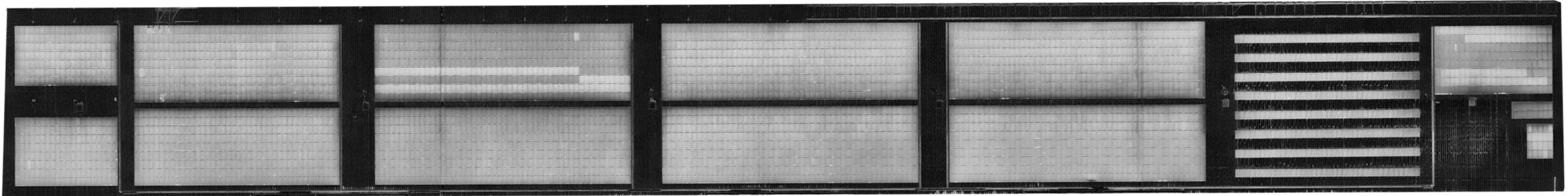
- Inspection d'un champ photovoltaïque de 6500m2 en maintenance préventive
- Nombre de photos prises : environ 600 RGB et 600 infrarouges



Etude de cas N°4 suite



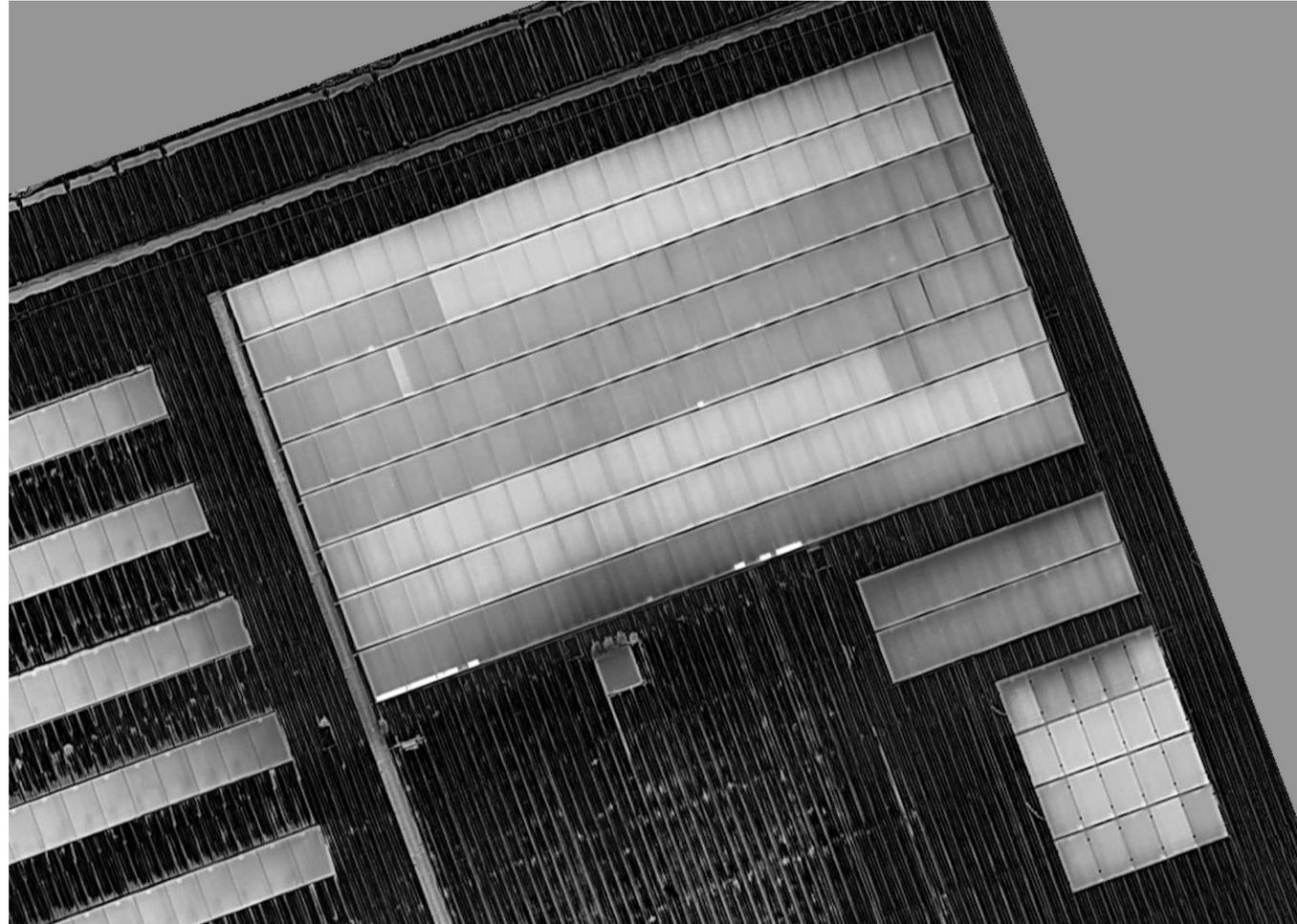
- Pour faciliter l'inspection, nous avons procédé à un assemblage des photos (orthophoto)



Etude de cas N°4 suite



- En effectuant un zoom sur une partie on peut constater plusieurs problèmes



Questions



- Merci pour votre attention