

Photovoltaïque en toiture des installations industrielles et agricoles : éclairage sur les risques

Sous l'impulsion de politiques publiques incitatives et d'obligations réglementaires nouvelles, notamment établies dans le cadre de la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, le photovoltaïque connaît un développement rapide et représente aujourd'hui près de 27 GW raccordés en France. Les secteurs industriel et agricole, en raison notamment de surfaces disponibles importantes et de besoins forts d'autoconsommation, sont des vecteurs de cette croissance.

La base de données ARIA recense **141 événements impliquant des panneaux photovoltaïques** implantés en toiture d'installations classées pour la protection de l'environnement¹, dont près de **65 % sur des installations agricoles**. **L'incendie est le phénomène dangereux majoritaire** et concerne environ 98 % des événements. Dans la grande majorité des cas, l'installation photovoltaïque n'est pas à l'origine du phénomène dangereux. Elle n'est la cause première de l'événement que dans 20 % des cas recensés. **L'origine exacte de ces événements est souvent difficile à identifier**. L'accidentologie fait néanmoins état de **dysfonctionnements électriques** (courts-circuits, surtensions, etc) sur les panneaux ou les onduleurs, d'**agressions externes** (détérioration de câbles par des rongeurs, etc) ou encore de **départs de feu lors ou à la suite de travaux**. Les cas recensés rappellent par ailleurs que la présence de panneaux photovoltaïques **complique l'intervention des services de secours** (risque d'électrisation complexifiant l'extinction et le déblaiement des déchets, difficulté d'isolement électrique des panneaux, effondrements de toitures, obligation d'attaquer le sinistre par l'extérieur du bâtiment dans un certain nombre de cas, etc), ce qui conduit généralement à accroître les conséquences des événements. À noter toutefois qu'une **diminution du nombre d'événements faisant état de difficultés d'intervention** est observée ces dernières années.

ARIA 63100 – 27/03/2024 – PUY-DE-DÔME

Vers 14 h, un feu se déclare au niveau d'un **onduleur d'une centrale photovoltaïque** installée sur la **toiture d'un poulailler**. De la fumée se dégage au niveau du **chemin de câbles reliant les panneaux photovoltaïques au local onduleurs** situé à proximité. La société de télésurveillance donne l'alerte. Le responsable d'exploitation coupe les onduleurs au niveau des disjoncteurs du transformateur TGBT. **La société en charge de la maintenance** et du dépannage des installations constate que des étincelles sont émises au niveau des câbles en raison de la production d'électricité par les panneaux photovoltaïques. Arrivés vers 16 h, les pompiers éteignent l'incendie à l'aide de 4 **extincteurs CO₂**. La décision est prise de **couper les câbles** afin de mettre en sécurité la centrale en arrêtant la production d'électricité par les panneaux photovoltaïques. Les câbles coupés sont isolés à l'aide de ruban adhésif. Le départ de feu s'est produit au niveau du passage des câbles dans le local onduleur. La présence de fientes laisse penser que **des rongeurs ont endommagé ces câbles**. Certains se sont retrouvés partiellement dénudés et leur contact a provoqué un court-circuit. Malgré l'intervention pour couper l'alimentation électrique, la production des panneaux solaires a continué à alimenter les câbles, **provoquant de nouveaux départs de flamme**.

Une installation photovoltaïque comprend quatre éléments principaux : les **panneaux (ou modules)**, l'**onduleur** qui convertit le courant continu (DC) en courant alternatif (AC), les **compteurs** qui mesurent l'électricité produite et consommée, ainsi que les **câbles** reliant tous ces composants. Chacun de ces éléments est susceptible d'être impliqué ou à l'origine d'événements accidentels.

La présence de panneaux photovoltaïques induit des **risques électriques** qu'il convient de **prendre en compte à toutes les étapes du cycle de vie de l'installation** :

- ✦ les panneaux photovoltaïques produisent un **courant électrique continu (DC)**, susceptible d'avoir des conséquences importantes en cas d'électrisation ;
- ✦ même mis hors tension, les panneaux photovoltaïques **continuent à produire de l'électricité en présence de rayonnement solaire** ;
- ✦ les panneaux photovoltaïques s'étendent sur de **grandes surfaces** constituant un **ensemble de connectiques important et sensible**.

En cas d'événement accidentel, ces risques **imposent aux services de secours d'intervenir de manière spécifique**. Il est donc essentiel que l'exploitant mette en œuvre des mesures adaptées pour garantir la sécurité des personnes et des biens.

ARIA 55721 – 10/03/2020 – MANCHE

Vers 12h30, les employés d'une **menuiserie** constatent un départ de feu au niveau du **local onduleurs** alimentés par des panneaux photovoltaïques situés en toiture. **Le réseau électrique est coupé** par le fournisseur de courant, mais les panneaux, exposés à la lumière, continuent d'émettre un courant continu jusqu'au local onduleur détruit. **La toiture s'effondre** sur 800 m² et emporte avec elle les panneaux photovoltaïques. **Une lance à mousse** est utilisée pour traiter la partie photovoltaïque. Vers 18 h, les **opérations de déblayage sont interrompues** à cause d'un **risque électrique** lié aux panneaux photovoltaïques présents au sol.

ARIA 56125 – 29/09/2020 – RHÔNE

Vers 12h45, un feu se déclare au niveau des **panneaux photovoltaïques** implantés sur le toit d'un **entrepôt** de stockage de biens de consommation divers et de matières dangereuses (aérosols et liquides inflammables). Le POI est activé et les pompiers sont appelés. Ces derniers éteignent le feu à l'aide des **extincteurs présents sur le toit**. L'ensemble des **panneaux photovoltaïques** de la toiture est **mis hors tension**. 60 m² de panneaux photovoltaïques sont détruits. **Un défaut électrique (court-circuit ou surtension)** de certains panneaux photovoltaïques pourrait être à l'origine du sinistre. À la suite de l'événement, l'exploitant réfléchit à une amélioration sur la **mise à l'arrêt automatique des panneaux photovoltaïques** en cas de défaillance.

1 Les installations photovoltaïques en toiture ne font pas l'objet d'un classement spécifique au titre de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Leur intégration en toiture d'un bâtiment ICPE peut néanmoins être encadrée par des arrêtés ministériels dédiés, comme l'[arrêté du 4 octobre 2010](#) ou l'[arrêté du 5 février 2020](#)

Vers 17h15, sur la toiture d'un bâtiment de 400 m² d'un élevage de volailles équipé de panneaux photovoltaïques, un feu couvant se déclare entre la face d'un panneau photovoltaïque et la toiture. Le bâtiment concerné est vide de fourrage et d'animaux. Les pompiers interviennent. Ces derniers font procéder à l'ouverture de la gaine de ventilation interne par l'exploitant. Afin de favoriser l'évacuation des fumées, 4 panneaux photovoltaïques sont retirés par l'installateur pour créer des exutoires en toiture. Peu après 19 h, le feu est éteint. L'événement a pour origine un feu au niveau de l'isolant présent entre la toiture et la face interne d'un panneau photovoltaïque.

Le retour d'expérience des événements impliquant des installations photovoltaïques en toiture permet de tirer des enseignements et recommandations :

☛ Implantation et conception

- ☞ s'assurer que l'ensemble formé par la toiture, les panneaux photovoltaïques ainsi que tous les composants qui y sont associés (supports, isolants, etc) présente une résistance au feu minimale, conforme aux normes en vigueur. Isoler par ailleurs les panneaux photovoltaïques de tout élément combustible ([ARIA 62523](#), [59558](#), [56125](#), [37736](#)) ;
- ☞ utiliser des câbles électriques résistants au feu et implanter les chemins de câbles de manière à limiter la propagation du feu en cas de sinistre ([ARIA 63100](#), [61942](#), [45136](#), [37736](#)) ;
- ☞ analyser le comportement mécanique de la toiture modifiée par l'implantation des panneaux, notamment vis-à-vis du risque d'effondrement en cas d'incendie ([ARIA 63814](#), [59558](#), [58095](#), [55721](#), [48200](#), [47798](#)) ;
- ☞ s'assurer de l'efficacité des dispositifs de fixation face au risque d'arrachement en cas d'intempéries ([ARIA 47578](#)) ;
- ☞ mettre en place une surveillance durant la phase de travaux et les semaines qui suivent la mise en service de l'installation ([ARIA 54741](#), [45136](#), [40701](#), [38176](#), [38126](#)) ;
- ☞ limiter la longueur du réseau DC (des panneaux photovoltaïques jusqu'aux onduleurs) et s'assurer de sa bonne protection ;
- ☞ implanter les onduleurs dans un local technique résistant au feu ([ARIA 56209](#), [55721](#)). Lorsqu'ils sont placés en toiture ou accolés en façade d'un bâtiment, les isoler de ce dernier par un dispositif de résistance au feu, et les protéger des agressions externes (chocs, intempéries, etc) ;
- ☞ limiter les surfaces continues de panneaux photovoltaïques par la création d'îlots distincts, délimités par des chemins d'accès, permettant de limiter le risque de propagation et de faciliter l'intervention des secours en cas d'incendie ([ARIA 59840](#)). Respecter par ailleurs des distances minimales d'éloignement des panneaux photovoltaïques vis-à-vis des organes de sécurité (dont les trappes de désenfumage), des parois et murs séparatifs résistants au feu, ainsi que des joints de dilatation.

☛ Commandes

- ☞ installer des dispositifs de coupure (réseaux DC, AC et distribution) commandables à distance ;
- ☞ regrouper les commandes des dispositifs susvisés dans un même local sur site ;
- ☞ installer une coupure du réseau DC (agissant au niveau des boîtes de jonction) au plus près des panneaux photovoltaïques en amont des locaux et de toute zone de circulation ([ARIA 63100](#)) ;
- ☞ prévoir un système d'arrêt d'urgence de l'installation ([ARIA 55063](#)) ;
- ☞ installer des disjoncteurs DC à déclenchement automatique en cas d'anomalie ([ARIA 56125](#)).

☛ Plan du site et signalétique

- ☞ mettre en place une signalétique relative à la présence de panneaux photovoltaïques et à l'emplacement du local onduleur ([ARIA 42196](#)) ;
- ☞ mettre à disposition un plan de l'installation photovoltaïque, accessible à proximité du tableau électrique général ;
- ☞ mettre en place une signalétique spécifique sur l'ensemble des chemins de câbles DC.

☛ Se prémunir des dysfonctionnements électriques

- ☞ s'assurer de la conformité de l'installation aux normes et guides dédiés, et de la vérification périodique des équipements électriques ([ARIA 63046](#), [61277](#), [60901](#), [60858](#), [60457](#), [60267](#), [59840](#), [58994](#), [58497](#), [57744](#), [56209](#), [56125](#), [55063](#), [53794](#), [51016](#), [43184](#)) ;
- ☞ instaurer un plan de lutte contre les rongeurs et assurer une protection/mise hors de portée des câblages ([ARIA 63100](#), [61942](#)).

☛ Intervention en cas d'événement

- ☞ assurer une protection efficace contre l'incendie par la mise en place d'extincteurs adaptés aux risques électriques (CO₂ et poudre), facilement accessibles et bien répartis sur l'installation, notamment à proximité du local onduleur ([ARIA 63100](#), [61942](#), [60901](#), [59840](#), [45136](#)) ;
- ☞ établir une procédure d'intervention et de mise en sécurité en lien avec la société de maintenance, le gestionnaire du réseau électrique et les services de secours ([ARIA 60901](#), [55063](#), [54147](#), [50376](#), [42247](#), [42196](#), [37736](#)) ;
- ☞ prévoir des passages d'accès à la toiture pour les services de secours, ainsi que des cheminements périphériques et internes à l'installation photovoltaïque ;
- ☞ prévoir des moyens d'obstruction (bâchage, par exemple) des panneaux photovoltaïques afin de limiter la production électrique en cas d'événement ([ARIA 48306](#), [37736](#)) ;
- ☞ assurer une accessibilité permettant une attaque à l'eau depuis une distance suffisante en raison du risque de formation d'arc électrique ([ARIA 61023](#), [55063](#), [40701](#)) ;
- ☞ établir une procédure avec l'installateur pour le déblai des déchets et le démontage de l'installation en raison du risque d'électrification ([ARIA 55721](#), [48254](#), [43184](#), [42196](#)).