



Dispositif
REX Bâtiments
performants

QCM

**Production
d'électricité**





Production d'électricité

Question

1

Les Dispositifs Alerte et Sycodés de l'AQC ont permis d'identifier des sinistres concernant des systèmes photovoltaïques intégrés en toiture, liés aux procédés ou à leur mise en œuvre.
Les sinistres rencontrés sont principalement de deux ordres : Défauts d'étanchéité à l'eau et Dysfonctionnements électriques.

Parmi les sinistres liés à l'intégration des systèmes PV en toiture quelle est la part des défauts d'étanchéité à l'eau et celle des dysfonctionnements électriques ?

- A) 20% défauts d'étanchéité à l'eau / 80% dysfonctionnements électriques.
- B) 70% défauts d'étanchéité à l'eau / 30% dysfonctionnements électriques.
- C) 45% défauts d'étanchéité à l'eau / 55% dysfonctionnements électriques.

Source : échantillon de plus 600 rapports reçus depuis 2012 via le Dispositif Alerte AQC.



Production d'électricité

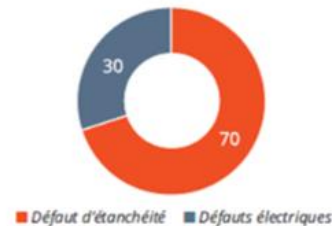
Question

1

Les Dispositifs Alerte et Sycodés de l'AQC ont permis d'identifier des sinistres concernant des systèmes photovoltaïques intégrés en toiture, liés aux procédés ou à leur mise en œuvre.
Les sinistres rencontrés sont principalement de deux ordres : Défauts d'étanchéité à l'eau et Dysfonctionnements électriques.

Parmi les sinistres liés à l'intégration des systèmes PV en toiture quelle est la part des défauts d'étanchéité à l'eau et celle des dysfonctionnements électriques ?

- A) 20% défauts d'étanchéité à l'eau / 80% dysfonctionnements électriques.
- **B) 70% défauts d'étanchéité à l'eau / 30% dysfonctionnements électriques.**
- C) 45% défauts d'étanchéité à l'eau / 55% dysfonctionnements électriques.



Source : rapport observatoire de la Qualité de la Construction - 2017- p31.
échantillon de plus 600 rapports reçus depuis 2012 via le Dispositif Alerte AQC.



Q C M



Production d'électricité

Question

2

Concernant les dysfonctionnements électriques, quel est le pourcentage qui a conduit à un incendie ?

(majoritairement secteur résidentiel pour une majorité d'installations de puissance < 3 kWc)

- A) 3%
- B) 7%
- C) 18%



Q C M



Production d'électricité

Question

2

Concernant les dysfonctionnements électriques, quel est le pourcentage qui a conduit à un incendie ?

(majoritairement secteur résidentiel pour une majorité d'installations de puissance < 3 kWc)

- A) 3%
- **B) 7%**
- C) 18%

Source : rapport observatoire de la Qualité de la Construction - 2017- p31.



Q C M



Production d'électricité

Question

3

Lors d'une installation de panneaux photovoltaïques, l'onduleur a été installé dans un placard.
Quels sont les risques encourus ?

- A) Diminution du rendement de l'installation et de sa durée de vie.
- B) Risque d'incendie.
- C) Aucun risque particulier.



Q C M



Production d'électricité

Question

3

Lors d'une installation de panneaux photovoltaïques, l'onduleur a été installé dans un placard.
Quels sont les risques encourus ?

- **A) Diminution du rendement de l'installation et de sa durée de vie.**
- B) Risque d'incendie.
- C) Aucun risque particulier.



Production d'électricité

Question

3

Lors d'une installation de panneaux photovoltaïques, l'onduleur a été installé dans un placard.
Quels sont les risques encourus ?

Onduleurs :

L'onduleur doit être conçu spécifiquement pour le raccordement au réseau. Son dimensionnement et le fait qu'il soit installé dans un local ventilé, accessible et sec auront une influence forte sur le rendement de l'installation et sur sa durée de vie. Le choix de l'onduleur doit être fait en fonction de toutes les caractéristiques de l'installation et des données du constructeur.

Les onduleurs doivent être conformes aux normes :

- CEI 61727 pour l'interface réseau ;
- DIN VDE 0126-1-1 pour la protection de découplage ;
- EN 55014 (compatibilité électromagnétique) ;
- CEI 61000-3-2 (harmoniques) ;
- EN60950 (sécurité) ;
- CEU 62109.

Source : plaquette AQC – le photovoltaïque raccordé au réseau - 2012.

Nb : La plupart des onduleurs résidentiels sont tropicalisés (possibilité de fonctionner en extérieur ou en intérieur jusqu'à 60 degrés ambiant) et en cas de surchauffe, ils réduisent automatiquement leur puissance de fonctionnement .

Pas de risque d'incendie si l'onduleur respecte les distances de sécurité par rapport aux murs et aux objets afin qu'il puisse dissiper suffisamment la chaleur interne.



Production d'électricité

Question

4

L'installation de panneaux photovoltaïques sur un bâtiment tertiaire (ERP) a été réalisée dans une région assujettie aux coupures fréquentes de courant. Dans ce contexte, le choix a été fait de ne pas vendre le surplus d'électricité mais de le stocker dans des batteries.

Quelles sont les précautions à prendre dans le cas d'installation de batterie ?

- A) Les batteries devront être installées dans un local technique dédié et climatisé pour éviter tous risques d'incendie.
- B) Les batteries ne doivent pas être installées dans des armoires fermées.
- C) La ventilation nécessaire du local technique dédié devra être indépendante de celle du bâtiment.
- D) Le choix et le dimensionnement des batteries devront faire l'objet d'une étude précise et les recommandations des fabricants doivent être respectées.



Production d'électricité

Question

4

L'installation de panneaux photovoltaïques sur un bâtiment tertiaire (ERP) a été réalisée dans une région assujettie aux coupures fréquentes de courant. Dans ce contexte, le choix a été fait de ne pas vendre le surplus d'électricité mais de le stocker dans des batteries.

Quelles sont les précautions à prendre dans le cas d'installation de batterie ?

- A) Les batteries devront être installées dans un local technique dédié et climatisé pour éviter tous risques d'incendie.
- B) Les batteries ne doivent pas être installées dans des armoires fermées.
- **C) La ventilation nécessaire du local technique dédié devra être indépendante de celle du bâtiment.**
- **D) Le choix et le dimensionnement des batteries devront faire l'objet d'une étude précise et les recommandations des fabricants doivent être respectées.**



Production d'électricité

Question

4

L'installation de panneaux photovoltaïques sur un bâtiment tertiaire (ERP) a été réalisée dans une région assujettie aux coupures fréquentes de courant. Dans ce contexte, le choix a été fait de ne pas vendre le surplus d'électricité mais de le stocker dans des batteries.

- Le choix et le dimensionnement des batteries devront faire l'objet d'une étude précise (risques incendie, chimiques, dégagement gazeux).
- Les recommandations des fabricants doivent être respectées et, pour les installations raccordées au réseau public de distribution, se référer aux exigences de la norme XP C15712-3 pour les batteries Lith-ion, notamment vis-à-vis des précautions particulières des risques d'incendie et de dégagement toxiques, variables suivant les technologies.
- L'emplacement des batteries, ou de l'armoire les contenant, devra être situé dans un local technique, coupe feu dans le cas de bâtiments collectif et tertiaire, et dédié à cet usage pour un établissement recevant du public (ERP), pour les locaux industriels, vérifier l'arrêté relatif aux installations classées.
- La ventilation nécessaire de ce local devra être indépendante de celle du bâtiment et ne pas dégrader sa perméabilité à l'air.
- Le local peut être équipé d'une détection automatique d'incendie.

Source : plaquette AQC - Photovoltaïque et autoconsommation – les points de vigilance pour tous types de bâtiment - sept 2017.

Nb : Pour les batteries au plomb, il faut un local spécifique et ventilé, avec murs coupe-feu. En revanche pour les batteries au lithium qui sont privilégiées en autoconsommation (compacité + possibilité de cycles profonds), il n'est pas imposé actuellement de local spécifique. En habitation, des batteries lithium-ion peuvent être installées sur le mur du garage.

Pour les batteries lithium, comme il n'y a pas d'émission de gaz en fonctionnement normal, le risque d'explosion associé n'a pas à être pris en compte.



Q C M



Production d'électricité

Question

5

Quelles sont, en France métropolitaine, les conditions d'implantation d'une installation photovoltaïque (orientation et inclinaison) les plus favorables pour le rendement de l'installation parmi les solutions proposées ?

- A) Orientation horizontale des panneaux.
- B) Orientation Sud avec une inclinaison 35° par rapport à l'horizontale.
- C) Orientation Sud avec une inclinaison 45° par rapport à l'horizontale.
- D) Orientation Sud-ouest ou Sud avec une inclinaison 35° par rapport à l'horizontale.
- E) Orientation Est avec une inclinaison 45° par rapport à l'horizontale.



Q C M



Production d'électricité

Question

5

Quelles sont, en France métropolitaine, les conditions d'implantation d'une installation photovoltaïque (orientation et inclinaison) les plus favorables pour le rendement de l'installation parmi les solutions proposées ?

- A) Orientation horizontale des panneaux.
- **B) Orientation Sud avec une inclinaison 35° par rapport à l'horizontale.**
- C) Orientation Sud avec une inclinaison 45° par rapport à l'horizontale.
- D) Orientation Sud-ouest ou Sud avec une inclinaison 35° par rapport à l'horizontale.
- E) Orientation Est avec une inclinaison 45° par rapport à l'horizontale.



Production d'électricité

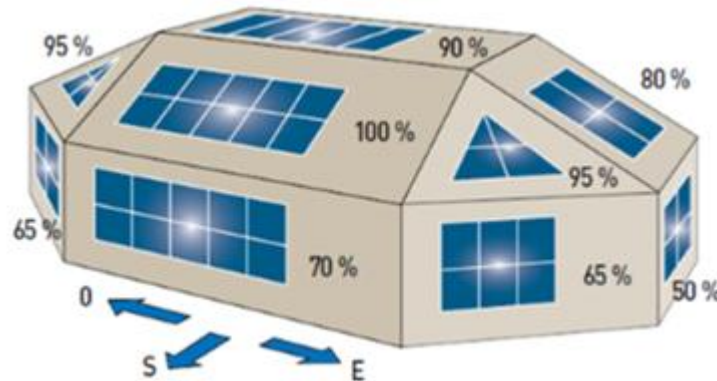
Question

5

Quelles sont, en France métropolitaine, les conditions d'implantation d'une installation photovoltaïque (orientation et inclinaison) les plus favorables pour le rendement de l'installation parmi les solutions proposées ?

En France métropolitaine, les conditions optimales d'implantation d'une installation photovoltaïque sont une orientation plein sud et une inclinaison d'environ 35 degrés par rapport à l'horizontale.

Une implantation de Sud est à Sud-ouest (écart de plus ou moins 45 degrés par rapport au Sud) et une inclinaison de 20 à 60 degrés par rapport à l'horizontale n'occasionnent cependant pas de baisse de production trop importante.



Source : guide Rage système PV par modules rigides en toitures inclinées – mars 2013



Q C M



Production d'électricité

Question

6

Parmi les éléments suivants, lesquels auront un impact sur la puissance émise par un module photovoltaïque sur site ?

- A) Jour, heure.
- B) Luminosité.
- C) Température extérieure.
- D) Présence d'une ventilation en sous face de panneaux.
- E) Inclinaison des panneaux.
- F) Etat de propreté des panneaux.
- G) Longueur de câblage entre les panneaux et l'onduleur.



Q C M



Production d'électricité

Question

6

Parmi les éléments suivants, lesquels auront un impact sur la puissance émise par un module photovoltaïque sur site ?

- **A) Jour, heure.**
- **B) Luminosité.**
- **C) Température extérieure.**
- **D) Présence d'une ventilation en sous face de panneaux.**
- **E) Inclinaison des panneaux.**
- **F) Etat de propreté des panneaux.**
- G) Longueur de câblage entre les panneaux et l'onduleur.



Production d'électricité

Question

6

Parmi les éléments suivants, lesquels auront un impact sur la puissance émise par un module photovoltaïque sur site ?

Sur site, la puissance émise par un module photovoltaïque dépend du jour, de l'heure, de la météo, de la localisation, de l'orientation et de l'inclinaison des modules, du mode de mise en œuvre (impact de la ventilation en sous face des modules), de l'état de propreté de la surface des modules.

→ Ainsi, la puissance crête d'un module photovoltaïque n'est que rarement atteinte puisque conditionnée par de nombreux facteurs.

→ Energie électrique produite = Nombre d'heures d'exposition x Puissance crête

Source : guide RAGE système PV par modules rigides en toitures inclinées - mars 2013



Production d'électricité

Question

7

Lorsque l'on souhaite incorporer un système photovoltaïque à une toiture existante, quelles vérifications préalables doivent être effectuées afin de limiter les risques de sinistres ?

- A) Vérifier la planéité du support.
- B) Déterminer si la structure est capable de supporter le système.
- C) Localiser les contreventements et les reconstituer le cas échéant.
- D) Vérifier si les combles de l'habitation sont bien ventilés.
- E) Identifier la nature des matériaux sous la toiture.
- F) Vérifier si le module photovoltaïque pourra être ventilé en sous face ou non.
- G) Vérifier si les panneaux peuvent fonctionner en autoconsommation.
- H) Choisir un système d'étanchéité adapté à la nature de la toiture (bacs acier, tuiles, ardoises..).

Citer les risques associés ?



Production d'électricité

Question

7

Lorsque l'on souhaite incorporer un système photovoltaïque à une toiture existante, quelles vérifications préalables doivent être effectuées afin de limiter les risques de sinistres ?

- **A) Vérifier la planéité du support.**
- **B) Déterminer si la structure est capable de supporter le système.**
- **C) Localiser les contreventements et les reconstituer le cas échéant.**
- D) Vérifier si les combles de l'habitation sont bien ventilés.
- **E) Identifier la nature des matériaux sous la toiture.**
- **F) Vérifier si le module photovoltaïque pourra être ventilé en sous face ou non.**
- G) Vérifier si les panneaux peuvent fonctionner en autoconsommation.
- **H) Choisir un système d'étanchéité adapté à la nature de la toiture (bacs acier, tuiles, ardoises..).**

Citer les risques associés ?



Production d'électricité

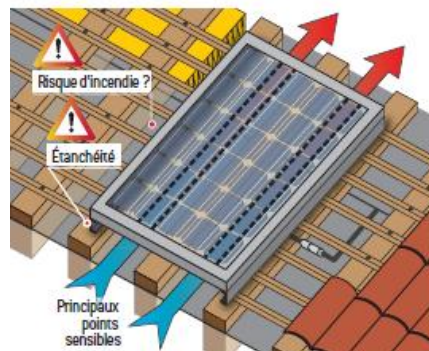
Question

7

Lorsque l'on souhaite incorporer un système photovoltaïque à une toiture existante, quelles vérifications préalables doivent être effectuées afin de limiter les risques de sinistres ?

Lorsque l'on souhaite incorporer un système photovoltaïque à une toiture existante, une vérification au préalable doit être effectuée et aura pour but :

- de vérifier la planéité du support (**risque de défaut d'étanchéité**) ;
- de déterminer si la structure est capable de supporter le système (**risque d'effondrement**) ;
- de localiser les contreventements (**risque d'effondrement**) et de les reconstituer le cas échéant ;
- Identifier la nature des matériaux (combustibilité, inflammabilité) sous la toiture (**risque d'incendie**) ;
- de vérifier si le module photovoltaïque pourra être ventilé en sous face ou non (**risque d'incendie, vieillissement, ...**) ;
- de choisir un système d'étanchéité adapté à la nature de la toiture (bacs acier, tuiles, ardoises, ..).



Source : plaquette AQC

Le photovoltaïque raccordé au réseau dans le bâtiment – 2012



Q C M



Production d'électricité

Question

8

Faut-il ou pas ventiler en sous face des panneaux photovoltaïques et pourquoi ?

- A) Non car la moindre lame d'air est une prise au vent qui peut être à l'origine de fortes dégradations dans le cas de tempêtes.
- B) Oui car il faut refroidir les panneaux. L'élévation de la température des panneaux entraîne une baisse de leur rendement.



Production d'électricité

Question

8

Faut-il ou pas ventiler en sous face des panneaux photovoltaïques et pourquoi ?

- A) Non car la moindre lame d'air est une prise au vent qui peut être à l'origine de fortes dégradations dans le cas de tempêtes.
- **B) Oui car il faut refroidir les panneaux. L'élévation de la température des panneaux entraîne une baisse de leur rendement.**

Le manque de ventilation en sous face des modules provoque une élévation de leur température et de la lame d'air située en sous face des modules. Ceci engendre une baisse de rendement et un risque de dégradation des matériaux environnants.

Source : plaquette AQC - le photovoltaïque raccordé au réseau dans le bâtiment – 2012



Q C M



Production d'électricité

Question

9

Pour éviter la perte de rendement des panneaux photovoltaïques, il faut réduire l'incidence des effets de masques sur les panneaux. Un ombrage sur une faible surface du champ photovoltaïque peut engendrer une forte baisse de la production électrique de l'installation.

Quelles sont les bonnes pratiques à adopter pour réduire l'incidence des effets de masques ?

- A) Equiper les modules de diodes bypass (s'assurer que le fabricant en équipe ses panneaux).
- B) Anticiper la croissance des arbres.
- C) Abattre les arbres qui ont des effets de masques importants.
- D) Se renseigner sur la constructibilité des abords (POS et PLU).
- E) Dimensionner et calepiner les chaînes de manière à minimiser les effets de masques.



Q C M



Production d'électricité

Question

9

Pour éviter la perte de rendement des panneaux photovoltaïques, il faut réduire l'incidence des effets de masques sur les panneaux. Un ombrage sur une faible surface du champ photovoltaïque peut engendrer une forte baisse de la production électrique de l'installation.
Quelles sont les bonnes pratiques à adopter pour réduire l'incidence des effets de masques ?

- **A) Equiper les modules de diodes bypass (s'assurer que le fabricant en équipe ses panneaux).**
- **B) Anticiper la croissance des arbres.**
- C) Abattre les arbres qui ont des effets de masques importants.
- **D) Se renseigner sur la constructibilité des abords (POS et PLU).**
- **E) Dimensionner et calepiner les chaînes de manière à minimiser les effets de masques.**

Réponse : source plaquette AQC - Le photovoltaïque raccordé au réseau du bâtiment – 2012



Q C M



Production d'électricité

Question

10

Afin d'éviter les risques d'incendie, l'installation de panneaux photovoltaïques en toiture doit être protégée contre la foudre. Quelles sont les règles à respecter dans ce cas ?

- A) La liaison équipotentielle des panneaux doit être indépendante de celle de l'habitation.
- B) La liaison équipotentielle des panneaux doit être reliée électriquement à l'installation électrique de l'habitation.
- C) Le diamètre du câble de la liaison équipotentielle doit être plus important que celui de la prise de terre de l'habitation.



Production d'électricité

Question

10

Afin d'éviter les risques d'incendie, l'installation de panneaux photovoltaïques en toiture doit être protégée contre la foudre. Quelles sont les règles à respecter dans ce cas ?

- A) La liaison équipotentielle des panneaux doit être indépendante de celle de l'habitation.
- **B) La liaison équipotentielle des panneaux doit être reliée électriquement à l'installation électrique de l'habitation.**
- C) Le diamètre du câble de la liaison équipotentielle doit être plus important que celui de la prise de terre de l'habitation.

La liaison équipotentielle relie tous les éléments métalliques de l'installation (cadre des modules, structure porteuse, masse de l'onduleur...).

Cette liaison permet de réduire les effets des surtensions induites par un choc de foudre à proximité de l'installation (en complément des parafoudres et paratonnerre éventuels installés).

Le but est de protéger le matériel mais n'évite pas directement le risque d'incendie en cas de choc direct. Il est recommandé de relier la liaison équipotentielle de l'installation à la prise de terre de l'habitation dans ce type d'installation (cf norme 15-712-1 § 6.3.1).