



Sécurité des énergies renouvelables : l'exemple du photovoltaïque

Face aux défis à relever pour enrayer les dérèglements liés au changement climatique, le développement des énergies renouvelables est une priorité. La directive européenne 2009/28/CE¹ fixe pour ses Etats-membres un objectif de 20 % de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation totale d'énergie d'ici à 2020.

Plébiscitée par le Grenelle de l'environnement, l'énergie photovoltaïque est la source renouvelable qui a connu la croissance la plus forte en 2010, notamment en raison de tarifs de rachat élevés. Ainsi, selon le bilan électrique français 2010 publié par RTE², la production photovoltaïque réalisée en 2010 a quadruplé par rapport à celle de 2009 (+0,5 TWh).

Néanmoins, le développement de cette filière énergétique doit nécessairement avoir pour corollaire la sécurité des technologies qui y sont associées. Pour favoriser l'installation de cellules et panneaux photovoltaïques sur des bâtiments industriels ou à usage des particuliers, il est nécessaire d'étudier et prévenir les risques pour les habitants (salariés ou visiteurs), les intervenants en cas de sinistre ou les installations.

Evaluer le risque incendie associé à l'implantation de panneaux photovoltaïques

A la demande du ministère chargé de l'Ecologie, l'INERIS et le CSTB³ ont étudié les risques incendie liés à l'installation et l'utilisation de panneaux photovoltaïques sur des bâtiments industriels ou à usage de particuliers, non en tant que source de l'incendie mais en tant que facteur aggravant potentiel. Cette étude a conduit à proposer des recommandations destinées aux utilisateurs et installateurs. En effet, s'il existe en France des normes à respecter par les fabricants sur les produits photovoltaïques, aucun document de prescriptions techniques d'installation et d'utilisation n'est à ce jour disponible, excepté les préconisations contenues dans les descriptifs produits mis à disposition par les fabricants.

Dans le cadre de cette étude, l'INERIS s'est attaché à approfondir les connaissances sur le risque incendie et à mieux comprendre le rôle de l'équipement photovoltaïque dans l'aggravation ou non de ce phénomène. Le CSTB, quant à lui, s'est attelé à vérifier la compatibilité des systèmes photovoltaïques avec les exigences réglementaires du bâtiment.

¹ Directive 2009/28/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables

² Réseau de Transport d'Electricité

³ Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

Essais incendie de l'INERIS : objectifs et principaux résultats.

L'INERIS a mené 3 types d'essais, en laboratoire et dans des conditions aussi proches que possible de conditions réelles, pour évaluer le comportement de systèmes photovoltaïques⁴.

Les essais en laboratoire

Des essais en laboratoire au calorimètre de Tewarson⁵ ont d'abord été effectués pour évaluer l'inflammabilité de certains produits et leur potentiel à dégager ou non des fumées toxiques. Ces essais ont conclu que l'impact toxique des émissions de fluorure d'hydrogène (HF) issues de la combustion des cellules photovoltaïques pouvait être considéré comme négligeable (5 ppm pour un seuil des effets irréversibles de 200 ppm).

Les essais en conditions réelles

Des essais à moyenne échelle de réaction et de résistance au feu (l'un avec un panneau seul ; l'autre avec un panneau posé sur une étanchéité en bitume pour se rapprocher des conditions d'un entrepôt) ont été conduits. Il s'agissait d'évaluer la propagation réelle de la flamme sur une toiture conforme aux exigences réglementaires en vigueur; de comprendre comment le signal électrique se dégrade en présence d'une flamme ; de déterminer si la présence de la flamme augmente la production d'électricité.

Les résultats montrent que le panneau se révèle très résistant, même en présence d'une étanchéité combustible. Sa présence ne favorise pas la propagation d'un feu. Dans le cas du panneau seul, il n'y a peu, voire pas de propagation du feu : c'est le support polymère qui brûle. Dans le cas d'une toiture d'entrepôt, l'étanchéité (bitume) est moins performante, même si elle n'a que peu propagé le feu.

En revanche, le courant continue de circuler, malgré la destruction d'une partie des éléments.

Les essais sur maquette d'habitat

Ces essais visent à évaluer l'impact de la présence d'un panneau lors d'un incendie en toiture (court-circuit au niveau du panneau par exemple) sur les températures atteintes dans les combles.

La présence du panneau semble jouer un rôle significatif dans l'augmentation rapide des températures observées dans les combles. En cas d'incendie d'une toiture comportant un panneau, des températures critiques pour les occupants d'une habitation sont atteintes environ 5 mn plus tôt que dans le cas d'un incendie classique. Cette montée en température rapide est due à la présence d'une étanchéité combustible qui est recommandée par le fournisseur du panneau testé.

Recommandations formulées par le CSTB et l'INERIS

Cinq types de recommandations ont été formulées pour réduire les risques incendie liés aux panneaux photovoltaïques. Il s'agit de recommandations d'ordre général, liées à l'implantation (en façade ou en toiture) ou aux équipements électriques et visant à faciliter l'intervention des secours.

Concernant l'implantation, le système photovoltaïque surimposé génère moins de risques en cas d'incendie à l'intérieur du bâtiment que le système intégré.

La mise en œuvre en couverture, des panneaux photovoltaïques composés de modules standards en remplacement des éléments de la couverture (tuiles par exemple) avec des éléments interposés tôles (en acier ou en aluminium) ondulées ou nervurées en dessous (placées directement sur la charpente/structure de la couverture), ne présente pas de danger en situation d'incendie externe, quelque soit le type de structure porteuse de la couverture.

La mise en œuvre de tout type de panneaux photovoltaïques sur des parois en béton ou sur des bardages métalliques en acier ne présente pas de danger en situation d'incendie. En effet, la contribution énergétique des panneaux photovoltaïques est suffisamment faible pour ne pas affecter la résistance au feu de ces éléments de construction. Il faut toutefois veiller à ne pas créer d'effet « cheminée ». La mise en œuvre en façade, de panneaux photovoltaïques qui respectent les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu, doit éviter les chutes de particules enflammées (d0).

⁴ Par système photovoltaïque on entend, les cellules photovoltaïques et toutes les liaisons électriques jusqu'au compteur.

⁵ Le calorimètre de Tewarson permet d'étudier les paramètres de combustion (vitesse de combustion, perte de masse, chaleur dégagée...) et les caractéristiques des fumées (concentrations, composition...).

Pour les installations classées, la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques sur les façades doit respecter les exigences réglementaires par rapport à la réaction au feu (A2-s1,d0). Pour les couvertures, l'ensemble de la toiture (éléments de support, isolant et étanchéité et système photovoltaïque) doit satisfaire la classe et l'indice Broof (t3).

Concernant les équipements électriques, la mise en œuvre des installations (onduleurs, câbles, ...) doit être conforme à la norme NFC 15100 et UTE C15-71261. Sa conformité fera l'objet d'une vérification par le consuel. De plus, la mise en œuvre de matériels électriques (boîte de connexion, câbles, onduleurs, etc.) doit être conforme à des normes en vigueur. Les câbles doivent être de catégorie C2 et les installations ne doivent comporter que des canalisations fixes. Ces câbles doivent être implantés dans des cheminements techniques protégés en situation d'incendie.

Concernant l'intervention des secours, une signalisation doit préciser l'emplacement des onduleurs afin de faciliter l'intervention des secours ainsi que la présence de panneaux photovoltaïques. Il est également nécessaire de prévoir des passages d'accès à la toiture pour les services de secours lorsque les panneaux photovoltaïques occupent une surface importante sur la toiture. Il faut toutefois noter que des travaux spécifiques ont été réalisés par les services de secours et que les conclusions de ces travaux seront disponibles d'ici à la fin de l'année.

INERIS en bref

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, sur la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement. Il mène des programmes de recherche visant à mieux comprendre les phénomènes susceptibles de conduire aux situations de risques ou d'atteintes à l'environnement et à la santé, et à développer sa capacité d'expertise en matière de prévention. Ses compétences scientifiques et techniques sont mises à la disposition des pouvoirs publics, des entreprises et des collectivités locales afin de les aider à prendre les décisions les plus appropriées à une amélioration de la sécurité environnementale.

Créé en 1990, l'INERIS est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire.

Au 31 décembre 2010, il emploie 587 personnes dont 341 ingénieurs, cadres et chercheurs, basés principalement à Verneuil-en-Halatte, dans l'Oise.

www.ineris.fr

Contacts

Ginette Vastel
Directrice de la communication
ginette.vastel@ineris.fr

Isabelle Clostre
Chargée de relations publiques
isabelle.clostre@ineris.fr
03 44 55 63 23