



> ÉNERGIES RENOUVELABLES

Recherche et développement sur les procédés photovoltaïques

La France s'est engagée à porter, à l'horizon 2010, la part d'énergie électrique produite par les énergies renouvelables de 15 à 21%.

La demande d'électricité augmentera dans le même temps de 10 à 15%.

Utilisable dans de très nombreuses applications,

le photovoltaïque (PV) est l'énergie électrique gratuite la plus prometteuse.

Pour accompagner ces avancées en termes de contrôle des dépenses énergétiques, le CSTB met ses moyens de recherche au service des industriels pour développer des produits innovants, fiables et performants.

CSTB
le futur en construction



Une aide au développement de procédés innovants

La plate-forme de recherche-développement INTI, au "Laboratoire d'essais des procédés photovoltaïques" du CSTB à Sophia Antipolis, représente une précieuse ressource pour les industriels qui souhaitent caractériser les performances électriques intrinsèques des systèmes qu'ils développent. Le programme d'essais est jalonné d'échanges entre fabricants et experts du CSTB, de manière à faciliter l'appréhension du comportement des procédés PV et permettre à cette technologie de révéler toutes ses capacités.

Sur la plate-forme INTI, sont évalués les comportements thermiques des procédés PV destinés à être intégrés au bâti et ce, quelle que soit la configuration retenue (en bardage, en toiture ou façade). INTI permet de réaliser des tests parallélisés de technologies en ensoleillement naturel, facilitant la comparaison de leurs propriétés dans des conditions de fonctionnement réel en tous points identiques.

Aide au choix technologique

Détermination du productible électrique *in situ*

Réalisée en fonction de la méthode de mise en œuvre, du type d'intégration ou des composants au dos des modules PV.

Estimation des pertes de production

Identification des points critiques, des matériaux mis en cause et propositions de solutions technologiques innovantes.

Etude de comportement

Tests sur des systèmes complets intégrés au bâti : bac acier, toiture, produit verrier, membrane étanche.

Innovations technologiques testées

- **Composants/systèmes photovoltaïques innovants** : aide au développement et étude de faisabilité de la performance sur les couplages technologiques.
- **Produits hybrides PVTh (photovoltaïque thermique)** : développement d'essais (normes 12975-2) pour évaluer les impacts du refroidissement et des nouvelles solutions technologiques telles que les concentrateurs, lentilles... et tous types de nouveaux composants photovoltaïques à paraître sur le marché ou en cours de pré-finalisation.
- **Développement et aide à l'innovation des composants PV** : l'intégration au bâti et les solutions hybrides sont particulièrement concernées, avec des outils des méthodes et des moyens spécifiquement dédiés à ces produits innovants.

Plusieurs configurations testées

- Modules ventilés sur leurs deux faces (montage sur support)
- Modules apposés sur différents types d'isolants
- Modules intégrés en toiture quels que soient les composants de revêtements
- Modules intégrés en façade aluminium
- Modules hybrides PVTh adoptant des méthodes de refroidissement actives et/ou passives...



Le dispositif expérimental

Cellule adiabatique PASSYS

Dans le sas d'accès, sont disposés les bancs hydrauliques servant à contrôler le débit, la température et la pression du fluide caloporteur employé. L'ensemble des fluides caloporteurs à base de glycol sont utilisables, tout comme l'eau. Afin d'assurer la précision de mesure la plus proche possible de la réalité, l'ensemble du matériel d'acquisition est disposé dans la chambre d'essai de la cellule PASSYS. Thermo-régulée, cette pièce demeure à température constante afin de ne pas recourir à des compensations de températures, généralement sources d'erreurs. Tous les types de vitrages PV peuvent être étudiés.

Plate-forme d'essais

La plate-forme d'essais est dotée de deux battants indépendants. Un troisième battant, équipé d'un positionneur de suivi solaire entièrement automatisé, viendra bientôt compléter le dispositif pour répondre à la demande croissante d'essais et abaisser considérablement le délai tout en augmentant la qualité des essais réalisés. Extrêmement adaptable, la plate-forme autorise de nombreux aménagements (maquette de toit, part de façade d'assemblages) et de configurations possibles.

Composants testés : modules classiques mais aussi prototypes, nouveaux composants, matériaux, nouvelles architectures ou couleurs de cellules, modules hybrides et composants thermiques.

Modèles numériques

Grâce aux nombreux essais réalisés au sein du laboratoire du CSTB, une base de données des performances des composants a été élaborée, permettant de comparer les performances des produits innovants par rapport à des composants standards.

En parallèle...

Interface de simulation dynamique

Une interface numérique simule l'intégration du composant testé dans un environnement de bâtiment virtuel. Objectif : déterminer l'impact énergétique de nouvelles solutions énergétiques sans avoir recours à une installation réelle, ce qui économise le coût d'intégration sur site pilote ou bâtiment existant.

Recueil des données météorologiques

Une centrale météorologique dédiée mesure en permanence sur le site :

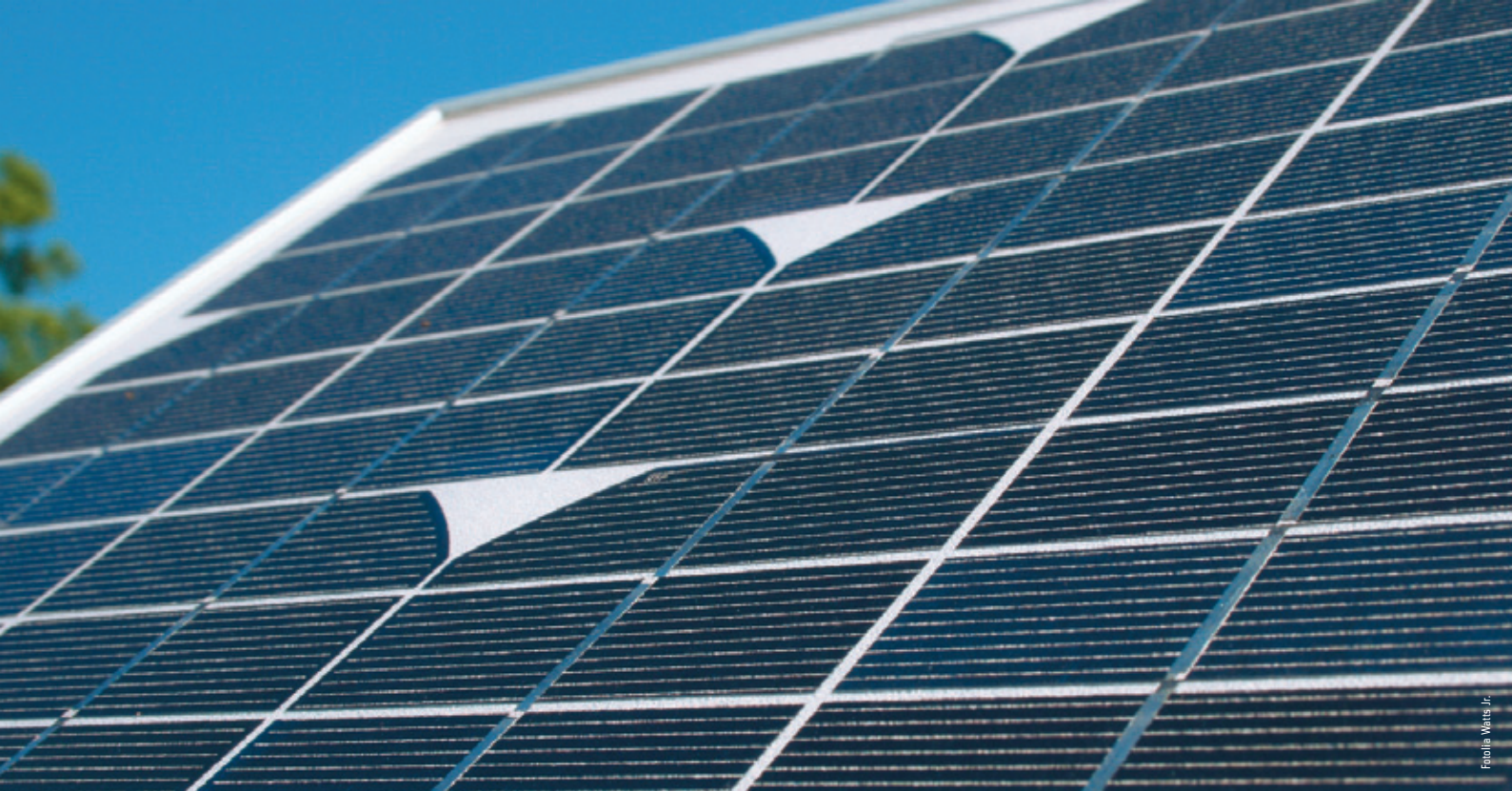
- L'ensoleillement global, avec des mesures spécifiques du direct et du diffus du site
- La température extérieure
- La vitesse et la direction du vent
- L'humidité relative

Moyens numériques

- Logiciels dédiés et/ou couplés : Matlab/Simulink, Simbad, TRNSYS, PVSYST, COMSOL, Fluent, Flowmaster...
- Développement et validation par des essais *in situ* de modèles numériques spécifiques adaptés aux produits innovants testés
- Méthode AMDEC pour les produits intégrés

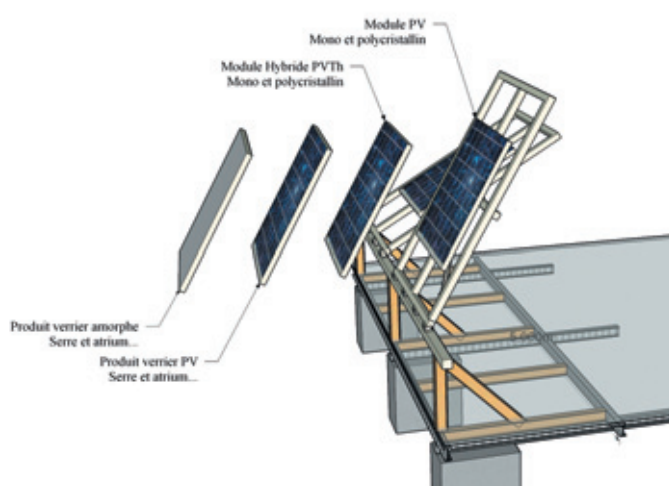


1. Plate-forme d'essais équipée de deux battants reliée à la cellule PASSYS.
2. Vue partielle de la centrale météorologique.
3. Dispositif de conditionnement du fluide caloporteur : régulation automatisée de la pression, de la température et du débit.

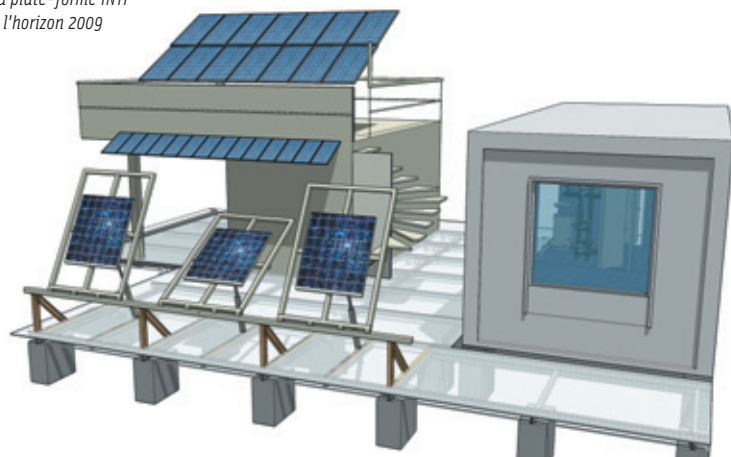


Fabrice Wauters Jr.

Une plate-forme ouverte



La plate-forme INTI à l'horizon 2009



La plate-forme INTI a été conçue pour venir en appui au développement de produits photovoltaïques standards et innovants et, si besoin, aux équipes chargées de l'évaluation des systèmes solaires thermiques ou hybrides, c'est-à-dire associant les procédés thermiques et photovoltaïques.

La plate-forme peut également servir à élaborer des protocoles et des procédures d'essais prénormatives, en soutien à l'évaluation technologique de tout produit innovant intégrable au bâti et produisant de l'énergie, comme le photovoltaïque, l'hybride ou le thermique.

Vos contacts :

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT DES PROCÉDÉS PHOTOVOLTAÏQUES

RODOLPHE MORLOT > 04 93 95 67 54 > rodolphe.morlot@cstb.fr

THIERRY GUIOT > 04 93 95 64 09 > thierry.guiot@cstb.fr

SOPHIA ANTIPOLIS

290 ROUTE DES LUCIOLES | BP 209 | 06904 SOPHIA ANTIPOLIS CEDEX | FRANCE
TÉL. (33) 04 93 95 67 00 | FAX (33) 04 93 95 67 33 | www.cstb.fr

CSTB
le futur en construction