



Custom specialist for solar energy

PRIX INGENIERIE DU FUTUR 2017 SYNTEC
Dossier de présentation Quadreeex Solar Factory

**Des installations solaires sur-mesure pour le Village
Global de l'Exposition Universelle de 2025 en France !**



Pierre-Emmanuel Drochon - pe.drochon@quadreeex-factory.com / pierre-emmanuel.drochon@hec.edu
Mathieu Drouhet - m.drouhet@quadreeex-factory.com / mathieu.drouhet@hec.edu

1- Description du projet

· *Préambule :*

Quadreex Solar Factory conçoit et fabrique des tuiles solaires à forte valeur ajoutée. Celles-ci s'approchent le plus possible d'un aspect de tuiles classiques. Nous serions fiers de participer à l'élaboration du Village Global 2025 de l'Exposition Universelle en France et de contribuer à son autoconsommation énergétique grâce à notre innovation.



· *Description de notre produit : Comment parvenir à l'autoconsommation des bâtiments de demain ?*

Il s'agit de la première tuile à concentration optimisée pour augmenter le rendement photovoltaïque de l'installation: la conception sur-mesure de ces tuiles tient compte de l'orientation et l'inclinaison de votre toiture pour retrouver par rapport aux rayons du soleil une orientation optimale, celle qui jouit d'un ensoleillement maximal et donc du rendement maximal. Cette tuile est à concentration car elle bénéficie d'une couverture optique et permet de faire gagner jusqu'à 5% sur le rendement intrinsèque des cellules photovoltaïques (pour plus de détail sur notre processus de conception, veuillez vous référer à l'Annexe 1 en fin de dossier) Le fait de prendre une empreinte solaire sur chaque toiture permettra de développer une solution personnalisée et d'optimiser le retour sur investissement du client, tout en permettant une intégration satisfaisante dans le paysage.

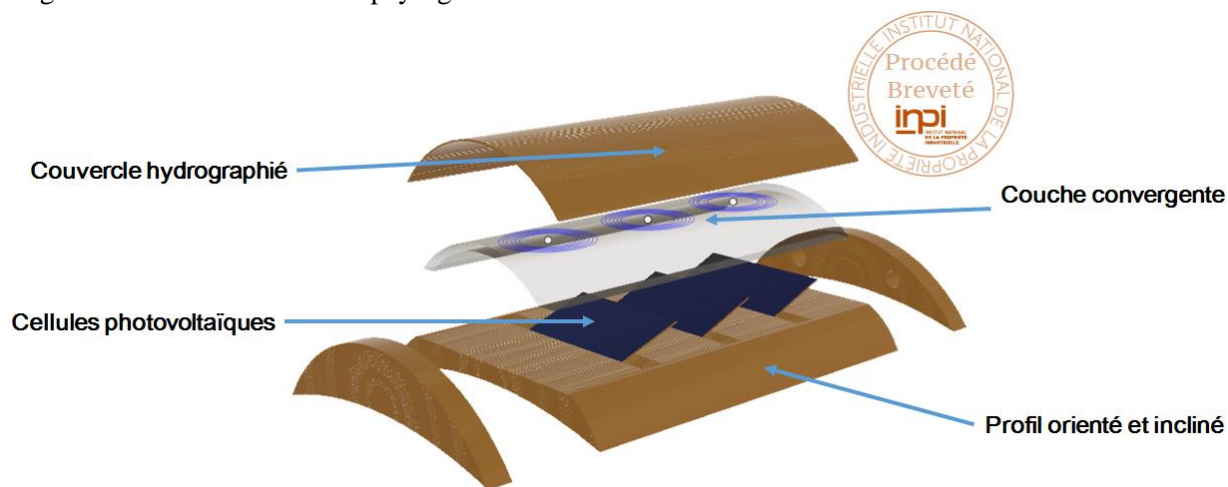


Figure 1 : Profil éclaté de la tuile solaire Quadreex Solar Factory

· *Notre caractère innovant et état de l'art*

Notre innovation est double dans le sens où nous apportons une solution aux deux problèmes principaux du photovoltaïque : l'esthétique des installations solaires et l'optimisation de leur rendement.

De plus, cette solution permet de mettre fin à l'absence d'installation solaire pour les toits dont le retour sur investissement est trop long avec les dispositifs solaires actuels, à cause d'une couverture mal orientée/inclinée. Ce ne sont pas moins de 15% de rendement supplémentaire qui peuvent être apportés par notre dispositif d'orientation/inclinaison sur-mesure et de concentration optique.

Également, le design de notre tuile avec une composante optique permettra de réaliser un trompe-l'œil efficace pour simuler l'installation de tuiles totalement classiques dans l'environnement du client. Cette technologie permet donc une possibilité d'installation solaire pour les sites classés et protégés.

· *Les éventuels risques*

Les risques majeurs se portent sur la partie technique du projet. En effet, tout l'enjeu du projet va être de trouver le juste milieu entre performance et esthétique : toute composante esthétique se fera aux dépens du rendement ; il nous faut donc apporter suffisamment de gain photovoltaïque par notre dispositif à concentration pour pallier ces pertes. Les matériaux utilisés auront leur importance pour des problématiques de température et de tenue dans le temps.

Tout cela devra être convenablement choisi pour permettre de garder notre prix de vente abordable et de pénétrer un marché à convaincre. C'est dans ce cadre que nous allons entamer courant du mois de juin un accompagnement technique avec le CEA de Grenoble, le Liten, qui est spécialisé dans l'énergie photovoltaïque à concentration et le CSTB pour l'obtention d'un Avis Technique.



· *Propriété industrielle*

La technologie Quadreex Solar Factory est protégée par un brevet français accepté, en demande d'extension internationale n°PCT/FR2017/051487. Ce brevet est en notre possession. Notre volonté est de multiplier les barrières à l'entrée afin de protéger notre innovation : d'autres brevets sont en préparation sur nos technologies.

2- Marché visé

Le marché global français de la rénovation énergétique représente 6772 MW d'installations raccordés. Avec une part de 13% pour les installations inférieures ou égales à 3 kW d'énergie raccordée, la part du résidentiel dans le raccordement d'énergie photovoltaïque représente 880 MW. La part des tuiles solaires dans le

marché du BIPV (building integrated photovoltaics, les installations photovoltaïques intégrées au bâtiment) est de 5% en 2009. Cette part de marché n'a jamais cessé d'augmenter depuis, avec une moyenne de 30% d'augmentation par an. Néanmoins, avec les chiffres de 2009, le marché des tuiles solaires s'évalue à 44 MW d'installations raccordées en France. A raison de 10 m² d'installation pour 1 kW d'énergie raccordée, notre marché global français représente 350 millions d'euros, ce qui représente un marché de 40 millions d'euros par an depuis le grand développement du photovoltaïque en 2009.

3- Croissance durable

Notre ambition et notre vision sont la création d'une entreprise industrielle sur le territoire français. C'est une industrie dont la production n'est pas délocalisable. La scalabilité de notre modèle nous permettra de ré-industrialiser le tissu économique au plus près des régions où seront vendus nos produits. Notre objectif est donc clair : recréer de l'emploi qualifié en France.

Un panneau solaire est un dispositif énergétique qui permet de convertir le rayonnement solaire en énergie électrique. Il s'agit d'une énergie renouvelable. On estime qu'il faut en moyenne 2 à 4 ans (en fonction de l'ensoleillement) pour qu'un panneau produise autant d'énergie qu'il a fallu pour le fabriquer.

D'après nos calculs et grâce à notre solution à rendement optimisé, nous pouvons dire qu'il suffirait de 2 ans pour atteindre ce point d'équilibre.

Les cellules photovoltaïques restent un élément relativement polluant à fabriquer. Grâce à notre innovation et à notre procédé à concentration, nous pensons pouvoir réduire de $\frac{2}{3}$ la taille des cellules à utiliser et donc réduire d'autant notre empreinte carbone.

Par ailleurs les panneaux ont une durée de vie de 25 à 30 ans. Nos tuiles ont une durée de vie encore plus longue car nous n'avons pas à modifier leurs parties supérieure et inférieure mais uniquement à changer les cellules photovoltaïques. Notre solution est donc 100% recyclable.

Dans ce cadre nous serions fiers de participer à l'élaboration du Village Globale en France en 2025.

4- Encadrement

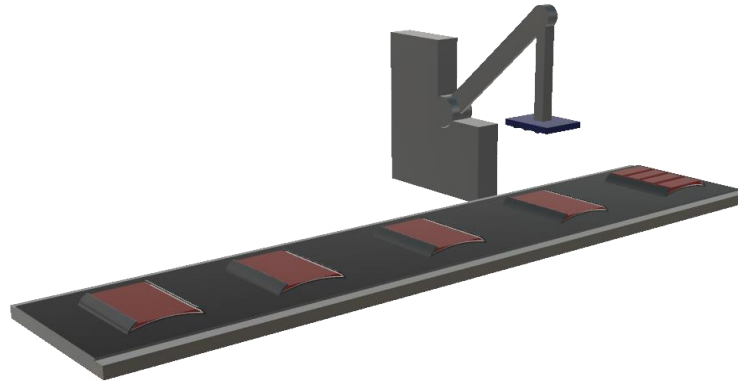
Nous sommes lauréat du programme GreenHouse, sous la direction du Climate KIC, et encadrés par Agoranov ainsi que par le GenesisLab d'Incuballiance. Nous espérons intégrer le Réseau Entreprendre Essonne prochainement.



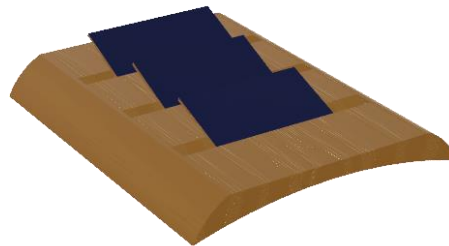
Annexe 1 : Mode de production des tuiles solaire Quadreex Solar Factory

Etape 1 : CONFIDENTIELLE

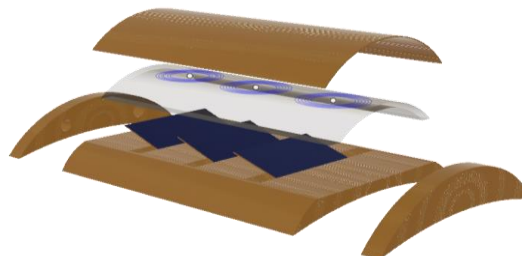
Etape 2 : Le moule obtenu permet de confectionner le profil orienté qui servira à la production des bases de tuiles.



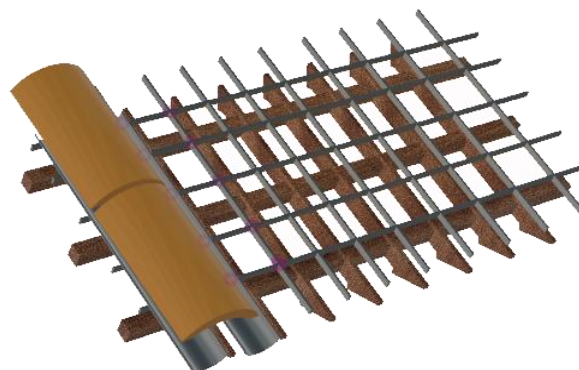
Etape 3 : Le profil obtenu est fixé à une presse pour venir apposer son empreinte aux bases de tuiles moulées en série.



Etape 4 : La base de notre tuile est obtenue et peut accueillir les cellules photovoltaïques qui seront alors bien orientées/inclinées pour maximiser leur rendement énergétique.

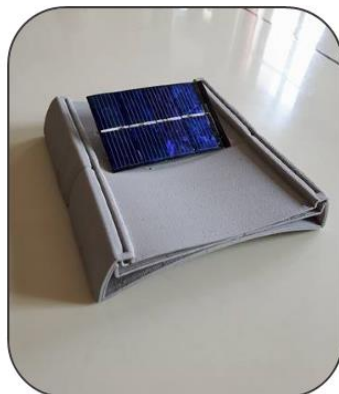


Etape 5 : Notre base de tuile équipée peut être assemblée avec le couvercle focalisant et esthétique.



Étape 6 : Il ne reste plus qu'à placer les tuiles conventionnellement sur la toiture à traiter et à procéder aux raccordements des cellules au réseau électrique du client. Cette étape est sous-traitée par des poseurs spécialisés.

Annexe 2 : Avancées techniques



A ce jour, les parties déterminantes du projet sont maîtrisées. Ce prototype nous a permis de confectionner un modèle incliné et orienté pour la base de la tuile. Ce modèle peut accueillir des cellules photovoltaïques polycristallines et nous permet d'étudier ses performances selon l'orientation et l'inclinaison sur un site d'expérimentation.

Nous travaillons avec des professionnels d'optiques tels que des chercheurs de l'Institut d'Optique Graduate School ParisTech (SupOptique ParisTech) avec qui nous étudions les améliorations à apporter à notre prototype en termes de convergence. Des tests plus précis en termes de performances énergétiques seront réalisés avec les professionnels du photovoltaïque au CEA Liten et le CSTB.

MERCI DE VOTRE ATTENTION
L'équipe Quadreex Solar Factory