

Vision prospective sur le solaire photovoltaïque : les vecteurs de développement

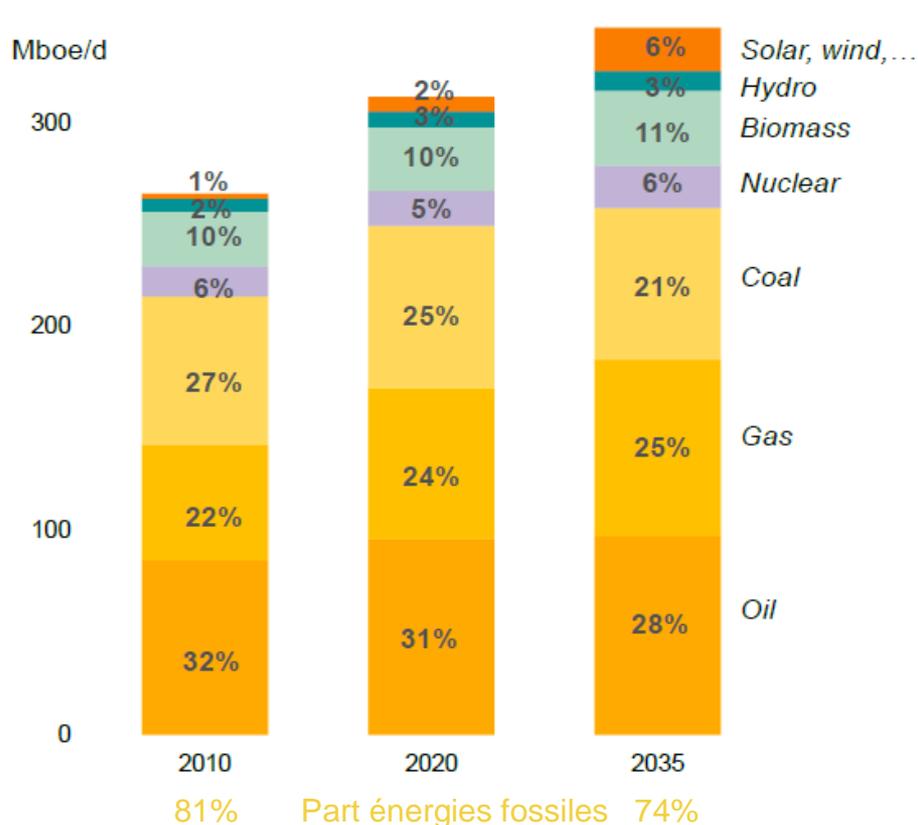
Sophie de Richecour

Directeur prospective Energies Nouvelles

Fondation Tuck, 6 octobre 2014

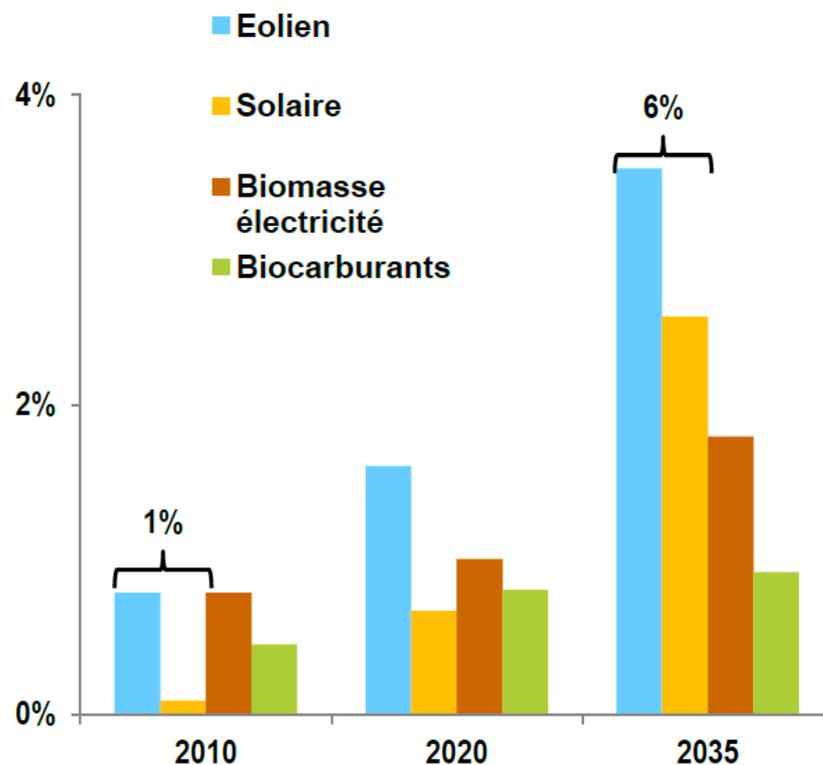
Mix énergétique : une évolution importante des ENR

Un avenir positif pour les renouvelables mais une substitution graduelle



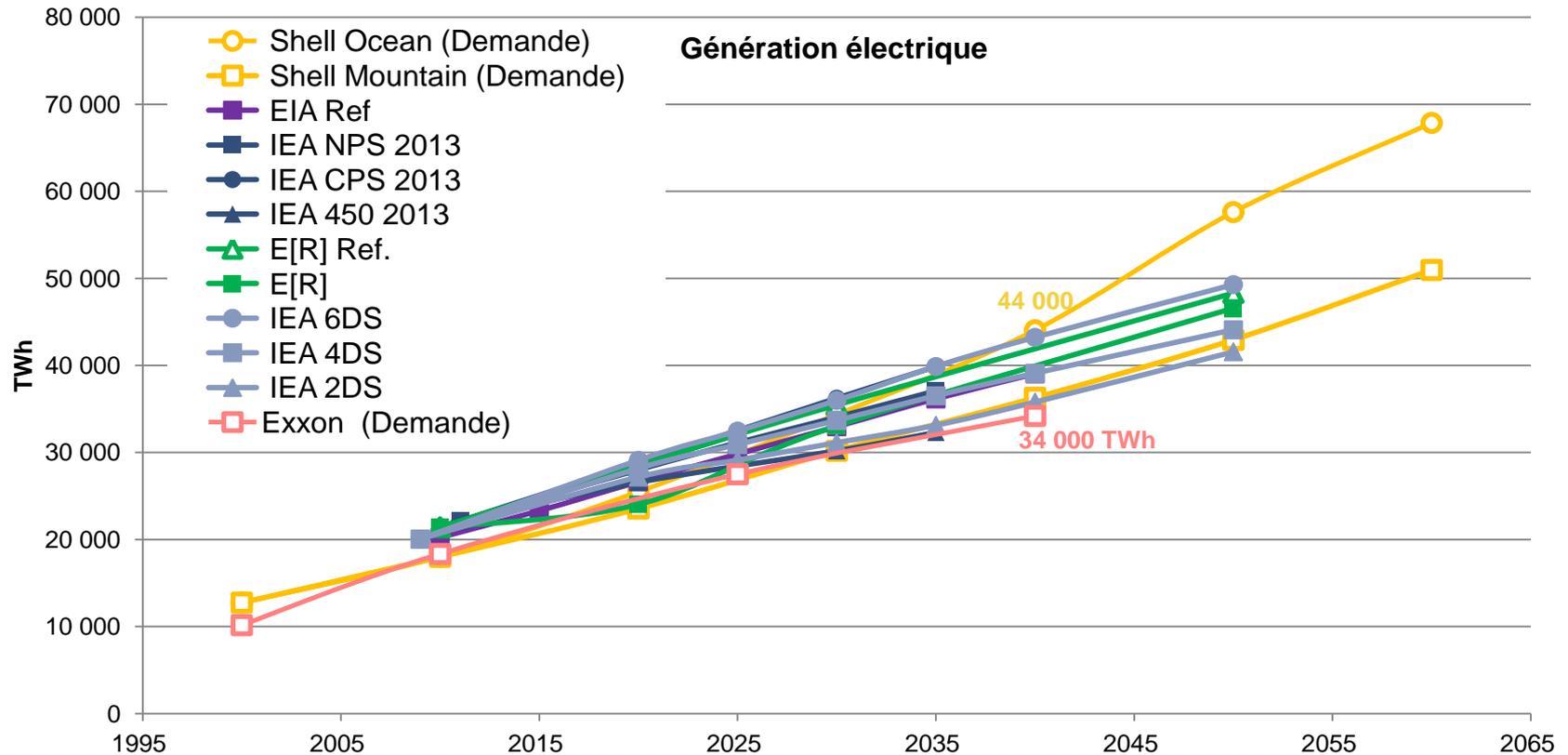
Scenario TOTAL long terme

Un rôle fort pour l'éolien et le solaire



Source TOTAL

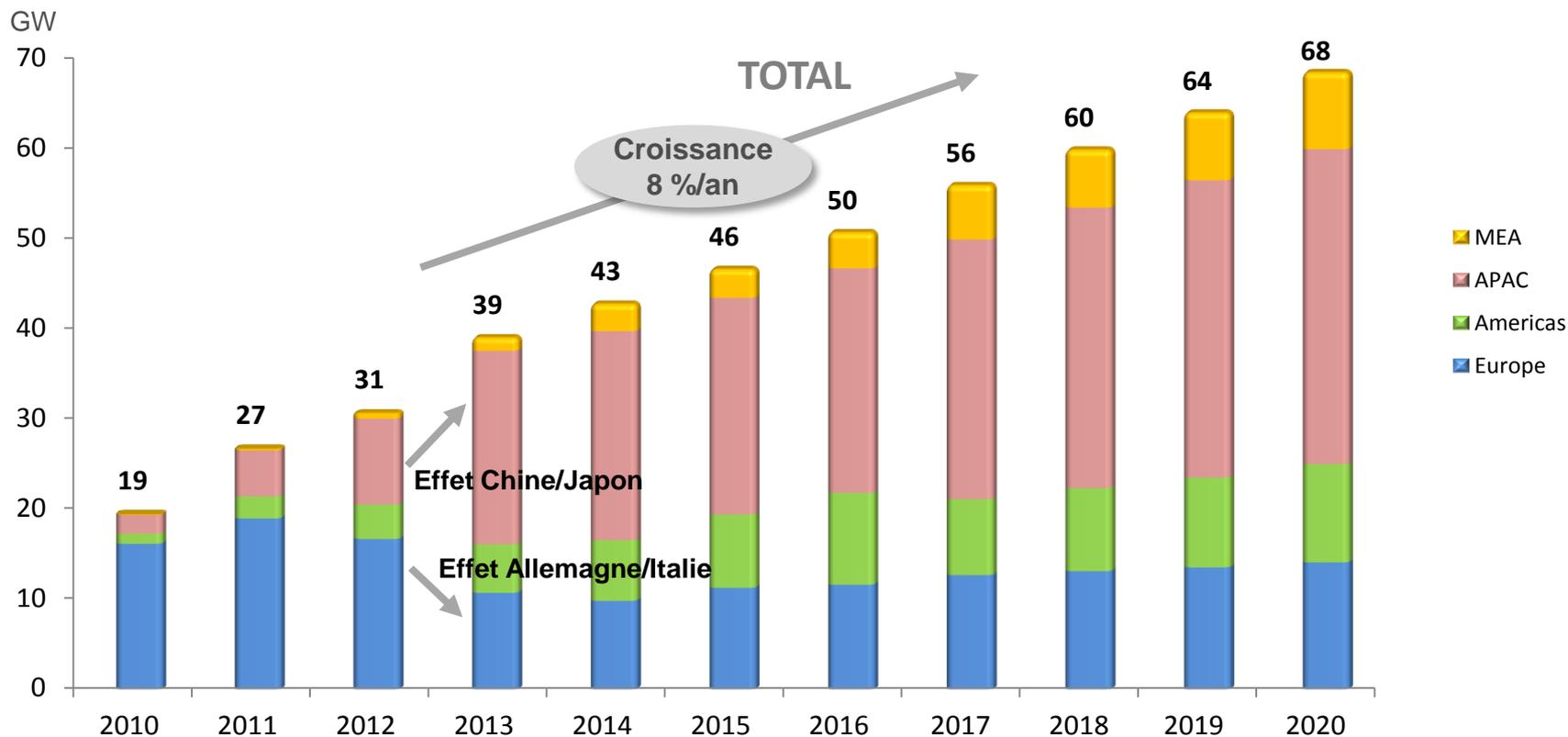
Les différentes prévisions de la demande en électricité s'accordent sur une hausse constante pour atteindre au moins 34 000 TWh en 2040.



Cette hausse va encourager le développement du solaire et de l'éolien.

Un marché mondial en forte croissance

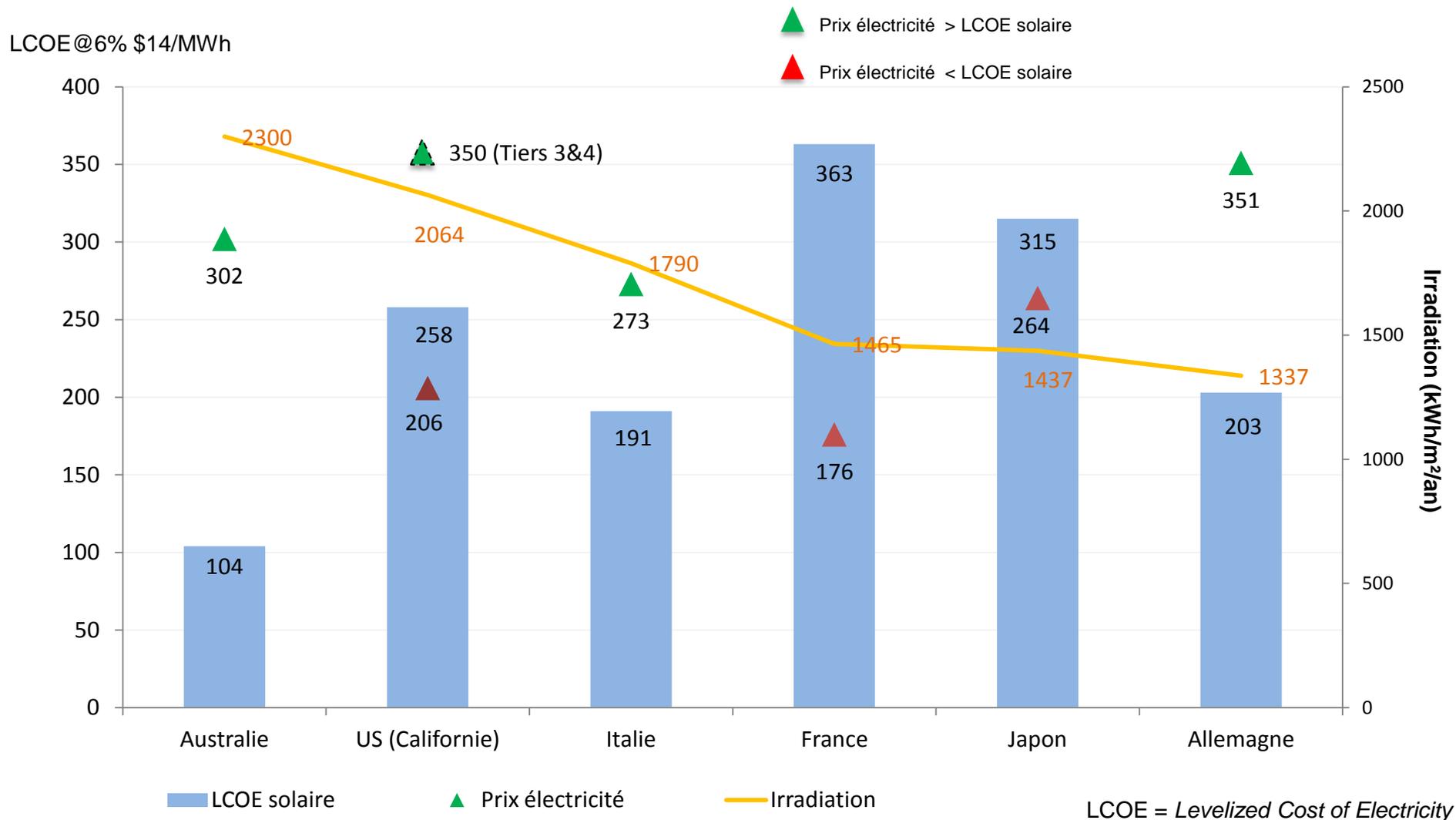
Capacité PV annuelle installée



Près de 500 GW installés en 2020.

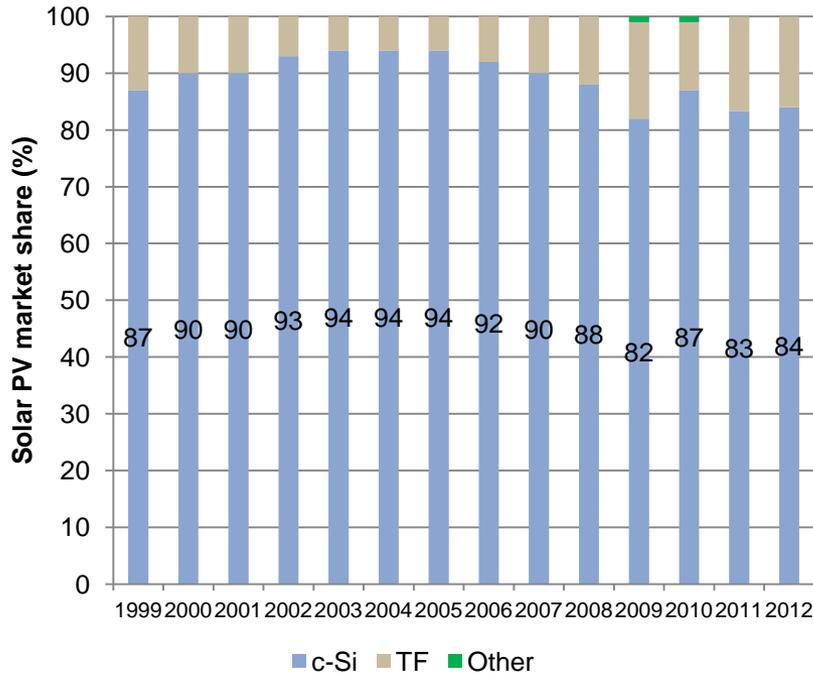
Source: Total

Une parité réseau déjà atteinte en résidentiel, même pour des pays à faible ensoleillement

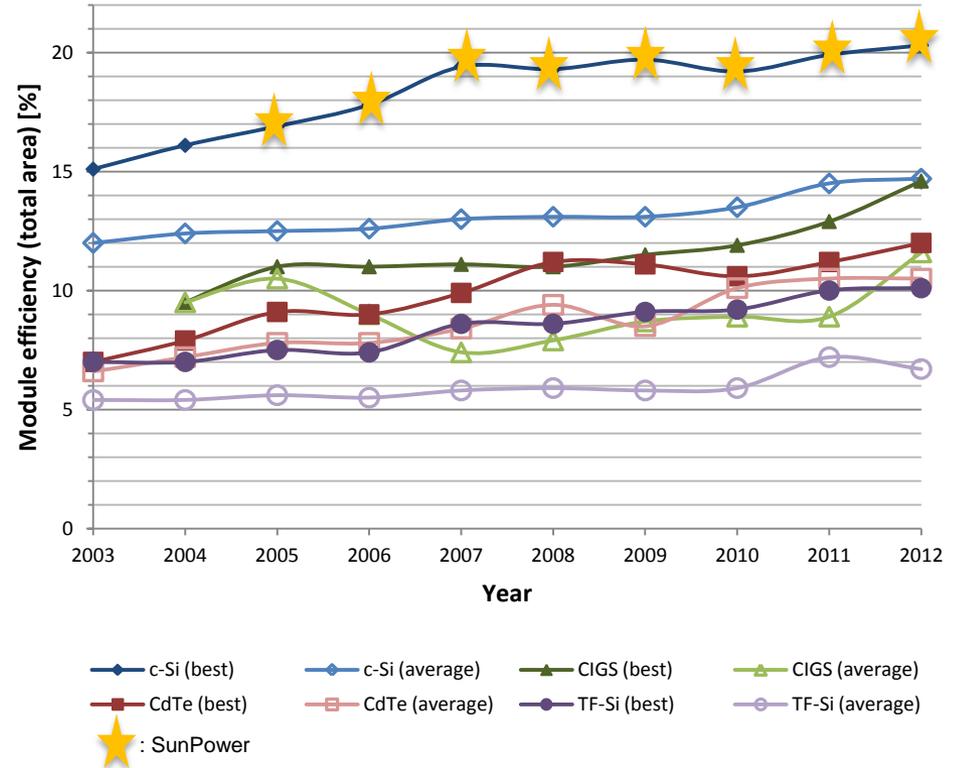


La technologie commerciale dominante est le silicium cristallin

Le silicium cristallin: plus de 80% du marché



Une disparité importante en efficacité des modules dans les productions des acteurs



Les acteurs se différencient par l'efficacité et le coût de leurs modules.

SunPower

TOTAL est actionnaire majoritaire de SunPower

Plus de

6 000

collaborateurs

Chiffre d'affaires

2,5*

milliards de dollars
en 2013

Plus de

200

brevets déposés

Les panneaux les plus
efficaces au monde :

21,5 %

de rendement

Plus de

4,5 GW

de puissance photovoltaïque
installée dans le monde

Plus de

1,3 GW/an

de capacité de production de
cellules photovoltaïques

SUNPOWER®

MORE ENERGY. FOR LIFE.™

N° 2

mondial du solaire**



** par le chiffre d'affaires 2013

* GAAP

Au-delà de la technologie, le financement est un enjeu majeur pour le développement du solaire

Projet Solar Star en Californie

736 MW

2 000 000 modules SunPower

500 000 maisons fournies en électricité

En construction
Mise en service : 2015

Une nécessité : développer des montages innovants et adaptés aux spécificités locales

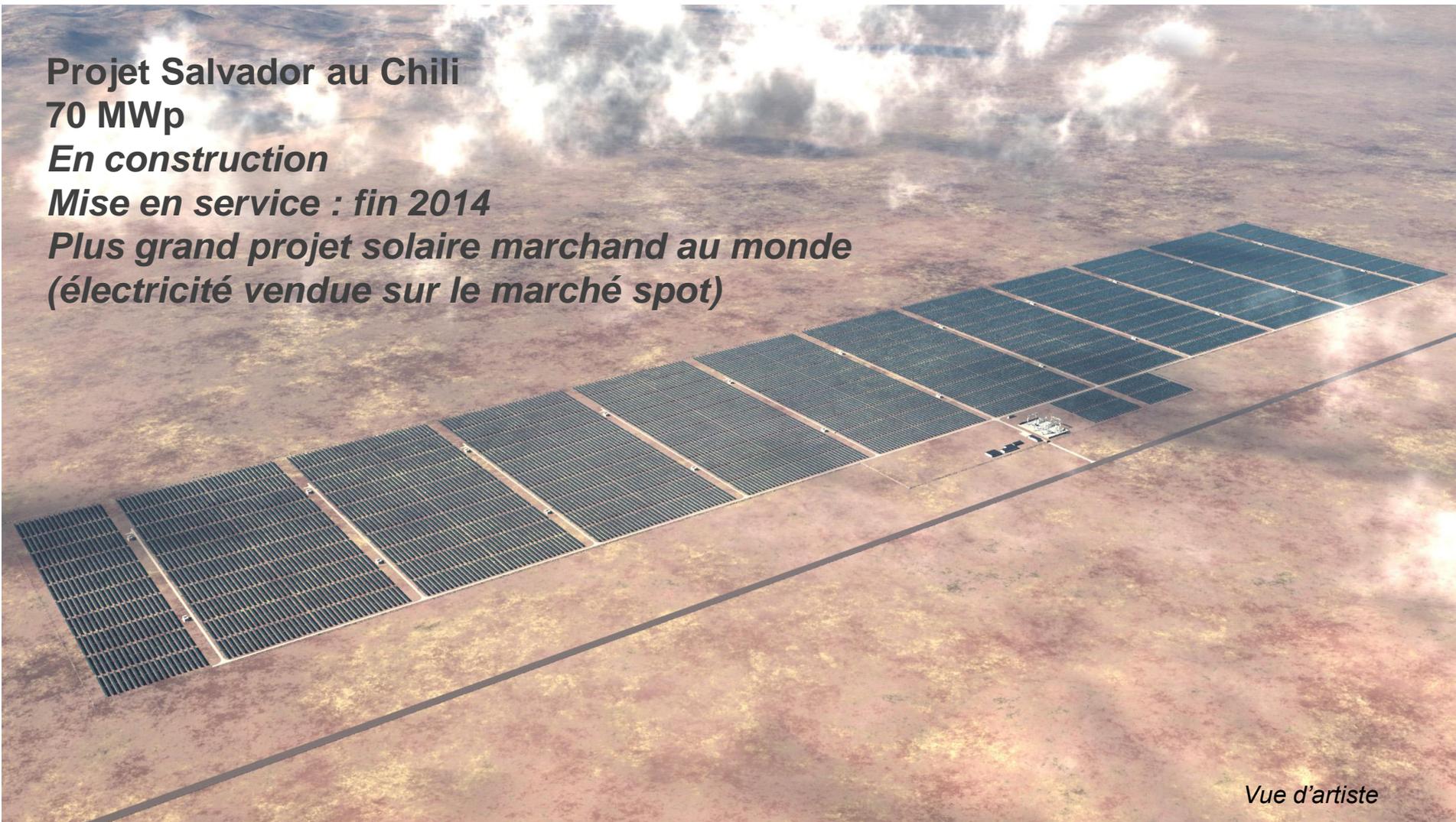
Projet Salvador au Chili

70 MWp

En construction

Mise en service : fin 2014

***Plus grand projet solaire marchand au monde
(électricité vendue sur le marché spot)***



Vue d'artiste

Le pilotage de la production de cette énergie solaire deviendra clef pour démultiplier les capacités installées.

1 - Le PV peut être directement utilisé pour les besoins de la maison. Un algorithme détermine le **meilleur moment pour charger la batterie en tenant compte notamment des prévisions météo.**



2 - L'**acquisition des données** de consommation et de génération va prendre un rôle important. Elle peut être faite soit avec de **multiples capteurs** ou par la **désagrégation de la consommation totale**



3 - Un algorithme optimise le moment pour **déclencher automatiquement certains appareils** (Chauffe-eau, Machine à laver, Pompe à chaleur, ...) pour faire correspondre la courbe de demande et celle de la génération PV.



4 - Le thermostat permet de contrôler la température du chauffage pour obtenir le confort tout en économisant l'énergie



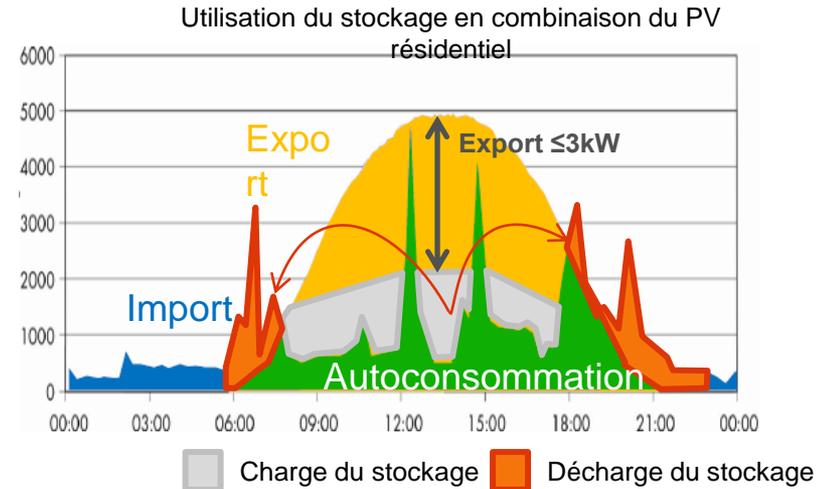
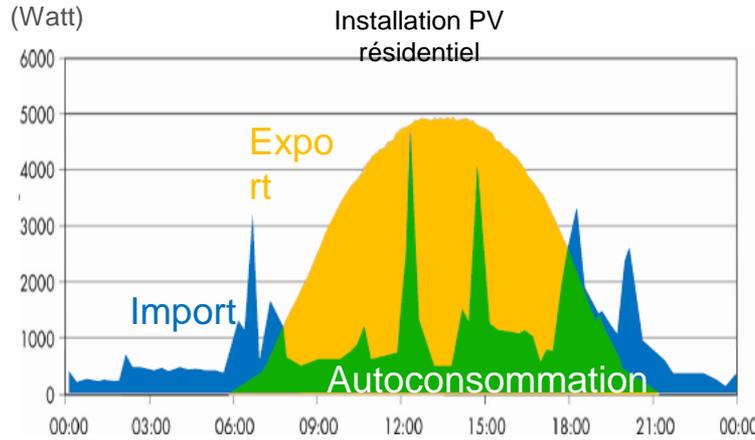
5 - En récupérant les prix de l'électricité du réseau, il est possible de faire de l'**arbitrage entre la génération PV, l'énergie stockée et le réseau.** Il n'est cependant pas possible de charger la batterie avec le réseau.

→ données → énergie



Un exemple d'application du stockage stationnaire résidentiel en Allemagne

Moins rentable que le PV seul, le PV+stockage reste une niche, mais en essor grâce à la baisse continue des coûts



5,5 kWp
5 kWh
(30% de la consommation journalière hors chauffage)

	Coût d'installation pour le client en 2013	Energie PV autoconsommée	TRI (projet) installation 2013	TRI (projet) installation 2018
PV (5,5kWp)	9 000€	30%	11%	10%
+ solution de gestion intelligente de la demande	+ 300€	40%	12%	12%
+ batterie (5kWh)	+ 5 000€ (avant aide d'Etat -30%)	55%	8%	11%

- Moins rentable que le PV seul, le PV+stockage reste encore une niche (~20 000 installations en 2013).
- Une baisse des coûts du stockage de - 50% (vers 2018/2020) permettra une parité avec le PV.
- La conjugaison de nombreux autres facteurs (fin des FIT, prix électricité, taxation) influence la date de parité.

Sources: Total EN Prospective, modèle CERISE, v3.4.4; Autoconsommation : L'exemple allemand, SMA Février 2013.

Merci pour votre attention

