

# Commission Energies renouvelables et Efficacité énergétique

28 mai 2021

## Compléments sur les projets solaires



1



### Affaire 1. Ferme solaire Marcoussis (91), du projet à la réalité

#### Une des plus grandes fermes photovoltaïques d'Île-de-France :

- ✓ 46 ha clôturés dont 22,8 ha dédiés aux panneaux solaires ;
- ✓ 58 492 panneaux soit 20,3 MWc ;
- ✓ Production 22 GWh équivalente de la consommation d'une ville de plus de 10 000 habitants
- ✓ Premiers panneaux posés au printemps 2021
- ✓ Mise en service industrielle à la rentrée 2021



## ORIGINE DES PANNEAUX / BILAN CARBONE

- Points liminaires :
  - le rapport des lauréats CRE 4.5 indique que notre projet de Marcoussis est arrivé 32e sur 36 projets. le choix d'un module avec plus de contenu local aurait tout simplement empêcher d'être lauréats et le projet ne se serait pas réalisé.
  - Les projets solaires qui sont totalement à notre main en tant qu'investisseurs (marchés travaux sur toitures) sont approvisionnés par des panneaux d'origine européenne.
  
- Provenance des panneaux de la ferme de Marcoussis : fabriqués en Chine (fabricant DMEGC).
  - Pourquoi avoir choisi ce module ?
    - Bilan carbone, qualité, rendement et prix sont les critères prépondérants pour le choix du module
    - Bilan carbone des panneaux : 350 kg eqCO2/kWc, parmi les plus bas du marché. Le silicium provient de Norvège et sa transformation en lingot est fait en Norvège également (mix énergétique essentiellement hydraulique, permettant d'avoir un impact carbone des plus bas).
    - NB : la fabrication des lingots est l'étape la plus énergivore du process.

3

3

## ORIGINE DES PANNEAUX / BILAN CARBONE

- Quelques chiffres-clés :
  - Le prix de vente de l'électricité de Marcoussis s'élève à 65,81 + 3 €/MWh (financement participatif)
  - Temps de retour énergétique : Il faut environ 2500 kWh pour fabriquer 1 kWc de panneau solaire.
  - A Marcoussis, chaque kWc produira annuellement environ 1080 kWh/an.
  - En 2,3 années, le panneau solaire aura remboursé sa dette énergétique de sa fabrication.
  - En 3 ans, l'ensemble de la dette énergétique du parc sera compensée (y compris chantier, transport, etc.).
  
- Un bilan carbone a été réalisé pour la centrale de Marcoussis :
  - Sont pris en compte :
    - tous les matériaux entrant du parc (dont panneaux solaire, onduleurs, câbles, structure, etc.)
    - Le transport, le fret. A noter : le poids carbone du transport maritime pour les produits asiatiques est très faible dans le bilan carbone global du parc)
    - la consommation des engins de chantier, le travail de bureau, les déplacements sur site
    - l'exploitation de la centrale pendant 35 ans.
    - Le démantèlement
    - La production d'électricité
  - Pour quels résultats ?
    - Remboursement carbone au bout de 3 ans de fonctionnement
    - Solde positif sur les 35 ans de fonctionnement (facteur x 12)
    - Economie d'environ 9 000 Teq CO2/an.

4

4

## ORIGINE DES PANNEAUX / BILAN CARBONE

### Un fabricant français est-il possible ?

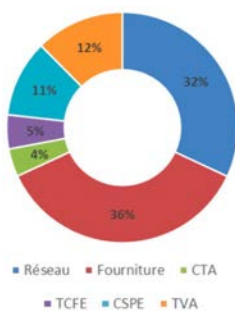
- La capacité de production des usines françaises ne peut couvrir qu'environ 1/4 du marché Français. Sont installés environ 1 000 MW de panneaux solaires en France tous les ans.
- Les quelques fabricants français ne font que la dernière étape en France (assemblage). Les cellules proviennent quasiment exclusivement d'Asie.
- Solaire au sol : seul le fabricant Voltec s'adresse au marché des centrales solaires au sol en France :
  - surcoût de l'ordre de 5c€/Wc soit +25%.
  - Voltec ne fait que la dernière étape (encapsulation) et les cellules sont asiatiques (avec silicium Norvégien).
  - Le bilan carbone (dans les conditions de CRE 4.5 est très proche de notre module, environ 300 kg CO2/kWc.
  - La fabrication des cellules asiatiques se fait en Thaïlande, Chine, Malaisie, Corée du Sud, Taïwan, Singapour et 1 projet en Lituanie. Donc, quoiqu'il en soit, les cellules passent en Asie faute d'industrie en Europe.
- Solaire en toiture :
  - Voltec et les autres fabricants français privilégient leur production, limitée en capacité pour les projets de plus petite taille, généralement en toiture où le poids du bilan carbone est plus marqué.
  - Par exemple Sunpower, qui a une usine à Toulouse ne livre que les projets toiture avec cet usine. Les modules Sunpower achetés en France pour les projets centrale au sol proviennent du Mexique, malgré l'existence d'une usine en France.
  - Seul Photowatt dispose de capacité de fabrication de Wafer en France. Ses capacités de production sont faibles, et le coût du module est très important (>35c€/Wc soit +75% par rapport aux asiatiques). Ces modules sont généralement privilégiés pour l'appel d'offre innovation ou les projets en toiture. Par ailleurs, le rachat de ce fournisseur par EDF rend plus complexe l'approvisionnement d'autres opérateurs.

5

5

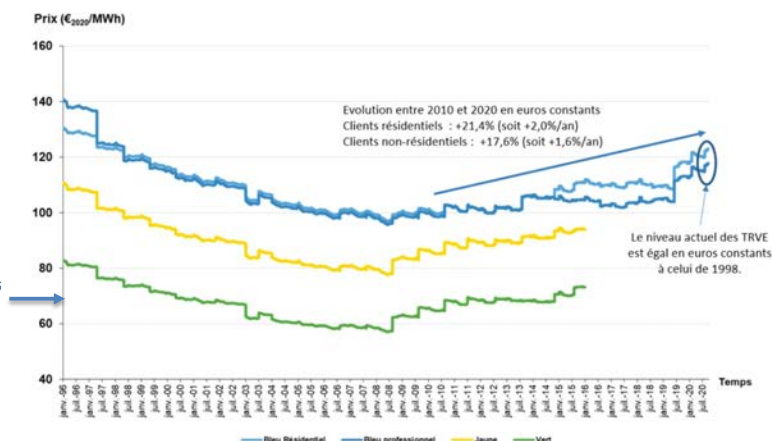
## RAPPELS STRUCTURE DU PRIX DE L'ELECTRICITÉ

- Source : dossier pédagogique sur les tarifs de l'énergie (CRE juin 2021)  
<https://www.cre.fr/Actualites/la-cre-publie-un-dossier-pedagogique-sur-les-tarifs-de-l-energie>



- Schématiquement, la facture d'un consommateur résidentiel a trois composantes :
  - 1/3 pour la part « taxes » (TVA, TICFE, TCFE et CTA) : ces taxes sont fixées par le Parlement chaque année en loi de finances
  - 1/3 est pour la part « réseaux » c'est le transport et la distribution de l'électricité, les coûts nécessaires à l'acheminement de l'électricité ;
  - 1/3 pour la part « fourniture » : il s'agit des coûts de production et commercialisation de l'électricité. C'est sur cette partie que peut jouer la concurrence.

NB : Le prix de vente de l'électricité de Marcoussis s'élève à 65,81 + 3 €/MWh (financement participatif)



6

6