



PRÉFET  
DE L'AIN

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Le photovoltaïque, recyclage et réversibilité

Journée de partage de la connaissance  
pour développer les énergies renouvelables

28/06/2023

# Intérêt du développement du photovoltaïque

## Quels intérêts de la technologie photovoltaïque ?

- Une énergie électrique inépuisable, issue du soleil
- Une technologie mature, maîtrisée et à faible coût de revient
- Un potentiel intéressant sur tous les territoires  
=> le photovoltaïque connaît un fort développement en Europe au nord comme au sud

# Le recyclage des panneaux photovoltaïques

## Quelques chiffres sur l'impact environnemental de la filière photovoltaïque :

- EGES\* en moyenne : **48 gCO<sub>2</sub>/kWh** ADEME 2017  
*en comparaison, les énergies fossiles émettent 400 à 1000 gCO<sub>2</sub>/kWh*
- **75 % des EGES sont générées par la production des panneaux, et 40 % par la seule purification du silicium**

MTE 2020

## Une production majoritaire des panneaux en Asie

... mais des fabricants se développent en Europe et en France  
(Carquefou, Dinsheim, Toulouse, Chatelleraut, Lanion, Bourgoin-Jallieu)

\* Émissions de Gaz à Effet de Serre

# Le recyclage des panneaux photovoltaïques

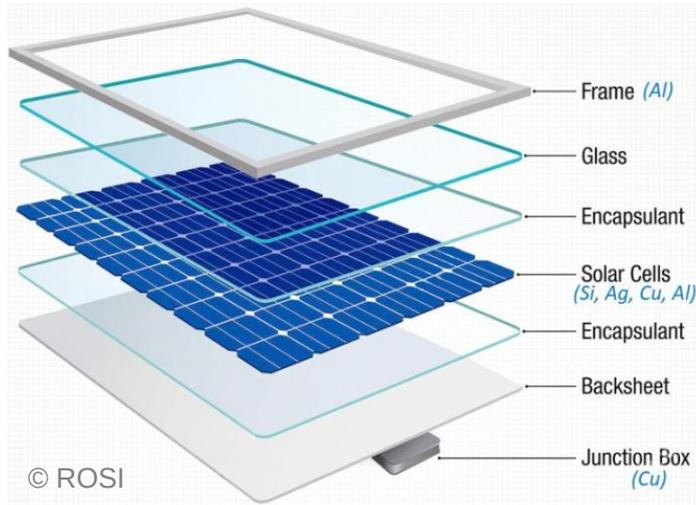
## Obligation réglementaire de prévoir la fin de vie des panneaux solaires via la Responsabilité Élargie du Producteur (REP)

- Éco-participation collectée pour tout panneau vendu ou importé en France
-  éco-organisme financé par cette éco-participation et qui a pour mission de sensibiliser, éduquer, collecter et recycler

**Le recyclage des panneaux est un marché émergent mais exponentiel**  
=> 10 000t de panneaux en fin de vie en 2023, probablement plus de 130 000t en 2040

# Le recyclage des panneaux photovoltaïques

Technologie majoritaire du silicium cristallin :



Verre, aluminium, matériaux composites, cuivre, **silicium et métaux précieux**

**=> ces derniers matériaux présentent les principaux enjeux environnementaux à la production mais aussi la principale valeur économique**

**Les panneaux atteignent désormais une durée de vie de 30, 40 voire 50 ans**

# Le recyclage des panneaux photovoltaïques

4 centres de traitement couvrent actuellement la totalité du recyclage des panneaux en France métropolitaine

Concernant la technologie largement majoritaire silicium cristallin + cadre alu, le traitement permet un taux moyen de **94 %** de valorisation en quantité de matière

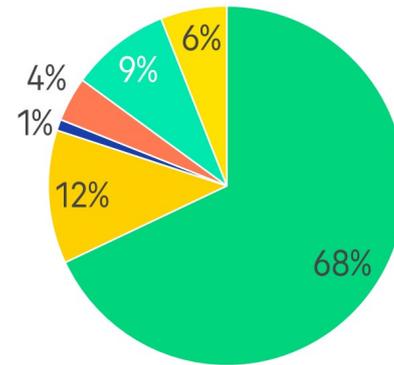
*... mais seulement 35 % de la valeur économique*

ROSI 2022



© SOREN 2022

■ Verre ■ Aluminium ■ Cuivre ■ Silicium  
■ Composite ■ Refus de traitement/rebuts



© SOREN 2022

# Le recyclage des panneaux photovoltaïques

## Les perspectives :

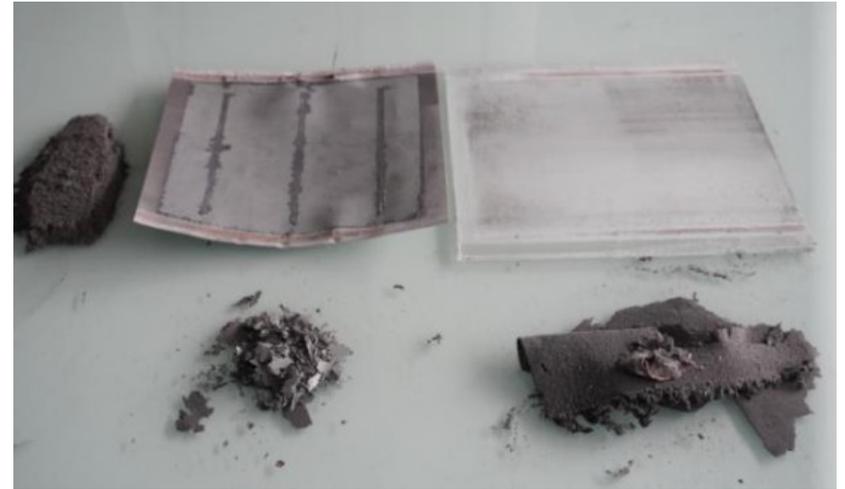
2023 : centre de traitement ROSI nouvelle génération en Isère

- Meilleure récupération de la valeur économique (silicium, métaux précieux) : **65 %**
- **Atteinte d'un degré de pureté suffisant pour créer une nouvelle ressource de silicium en économie circulaire en Europe**

# Le recyclage des panneaux photovoltaïques

## Les perspectives :

- **mieux recycler** : amélioration de la récupération valeur/matière, moindre impact environnemental...
- **réemploi** : diagnostic, réparabilité, reconditionnement, évolution du cadre réglementaire et assurantiel...
- **éco-conception** : matières naturelles, recyclées, à impact environnemental réduit...



©CEA 2022

# La réversibilité des parcs

## Un parc photovoltaïque au sol reste réversible :

- Des techniques de fondation à l'impact limité



Pieux battus



Plot béton



Pieux béton



Pieux vissés

- Un parc photovoltaïque n'est pas une zone stérile :



- Le démantèlement total en fin de vie est habituellement prévu par les développeurs, c'est désormais une obligation légale (loi AENR du 10 mars 2023)