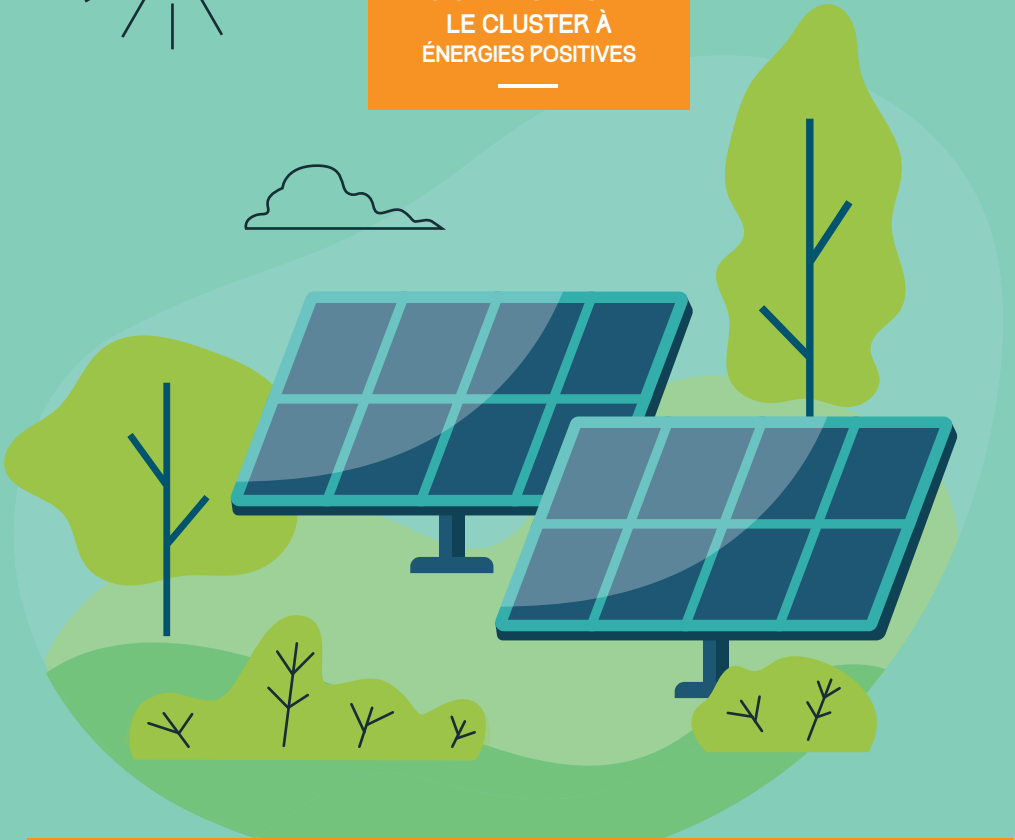




cemater
LE CLUSTER À
ÉNERGIES POSITIVES



DÉMANTÈLEMENT ET RECYCLAGE DES PARCS SOLAIRES

UN ENJEU CRUCIAL POUR RÉUSSIR LA
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN OCCITANIE !

JUIN 2022



EN 2016, LA RÉGION OCCITANIE A PRIS L'ENGAGEMENT DE DEVENIR RÉGION À ÉNERGIE POSITIVE À L'HORIZON 2050. ELLE A INSCRIT DANS SON SCÉNARIO RÉPOS DES OBJECTIFS AMBITIEUX POUR L'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE : 7 GW INSTALLÉS EN 2030 ET 15 GW EN 2050.

Quelques chiffres au 31 décembre 2021 (source : SER)

2623 MW

PUISSANCE SOLAIRE
INSTALLÉE

3023 GWH

PRODUCTION
SOLAIRE

Ces objectifs supposent donc de développer la filière et de structurer en région tout l'écosystème de production, sur l'ensemble de la chaîne de valeur. La région comprend déjà de nombreux développeurs solaires et souhaite désormais attirer l'implantation d'une Gigafactory de production de cellules et modules photovoltaïques. **LA CAPACITÉ VISÉE DANS UN PREMIER TEMPS EST DE 2 GW.**

Données Région Occitanie (sources : Région Occitanie, AREC)



CHAP.1

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Le démantèlement des installations photovoltaïques, et la gestion des déchets qu'il engendre, entre dans le cadre de la directive 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques, dite directive DEEE ou D3E. Depuis 2005, les fabricants d'onduleurs ont pour obligation, dans le respect de la directive des D3E, de réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits. Suite à la révision en 2012 de cette directive, les fabricants de panneaux photovoltaïques sont également tenus de répondre à leurs frais, à ces mêmes obligations.

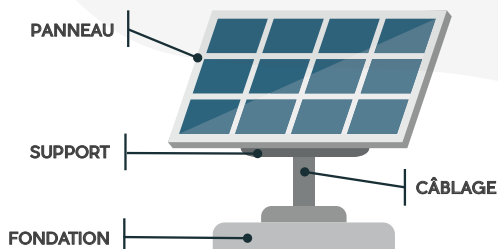
La collecte et le recyclage des panneaux photovoltaïques constituent donc une obligation réglementaire depuis l'entrée en vigueur du décret n° 2014-928 du 19 août 2014, transposant la directive européenne 2012/19/ UE. Les producteurs et distributeurs sont ainsi solidairement responsables de la collecte et du traitement des panneaux photovoltaïques usagés.



COMPOSITION D'UN PARC SOLAIRE

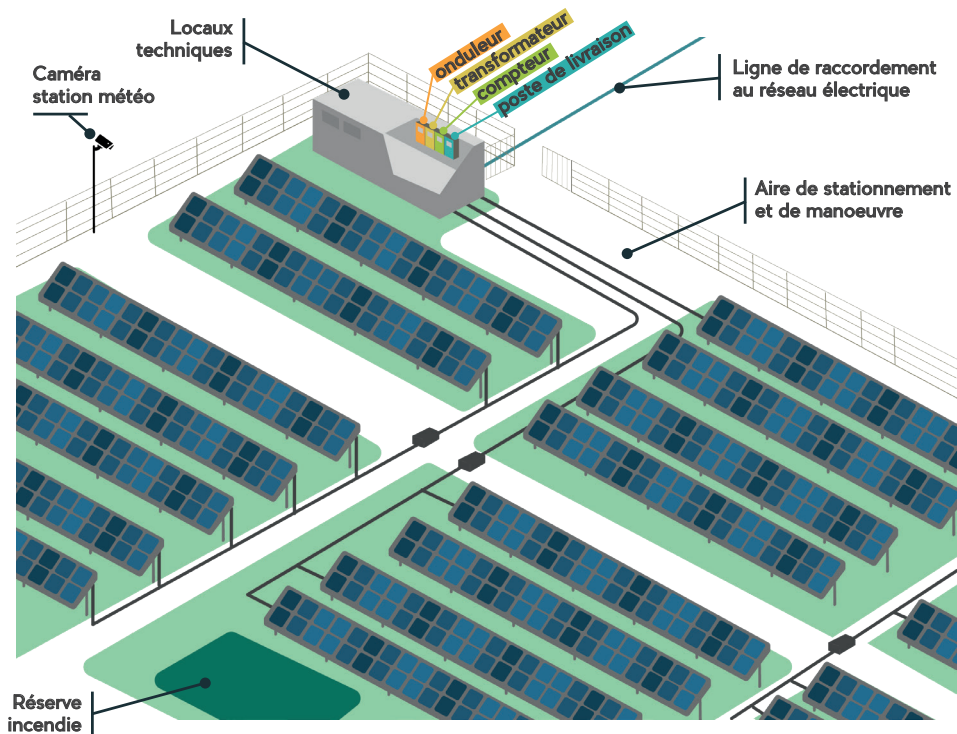


Une centrale photovoltaïque au sol est généralement composée de plusieurs éléments techniques : les panneaux photovoltaïques, les structures des supports des panneaux, les locaux techniques, un poste de livraison, les câbles de raccordement, une clôture et les chemins d'exploitation.



COMPOSITION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

(Source : Guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol 2011)





CHAP.3

DÉMANTÈLEMENT



Le démantèlement d'une installation photovoltaïque consiste à déposer tous les éléments constitutifs du système, depuis les panneaux jusqu'aux câbles électriques en passant par les structures de supports. Les panneaux photovoltaïques ayant une durée de vie de 25 à 30 ans, les premiers démantèlements des centrales photovoltaïques au sol devraient avoir lieu d'ici 2030-2035. Le démantèlement est à la charge de la société qui exploite le site et il est contractualisé dès le départ du projet.



MÉTHODES DE DÉMANTÈLEMENT

Source : apexenergies



PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Simple dévissage



ONDULEURS



STRUCTURES MÉTALLIQUES PORTEUSES

Retrait des systèmes de fixation et évacuation en filière de traitement adaptée



POSTES DE LIVRAISON ET POSTE DE TRANSFORMATION

Enlèvement à l'aide d'une grue



CÂBLES DE RACCORDEMENT INTERNES À LA CENTRALE

Démontage et retrait des structures



RÉSERVE D'EAU

Enlèvement à l'aide d'une grue



CHAP.4

RECYCLAGE ET VALORISATION DES COMPOSANTS

Les composants électriques et électroniques disposent de filières adaptées favorisant le recyclage et la valorisation, notamment les panneaux photovoltaïques qui constituent le volume le plus conséquent à traiter.

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques, facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes éventuels (gravier) pourront être réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou fondations.



est l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés, sans frais pour les producteurs.

» Il structure et coordonne le réseau de collecte et de traitement des panneaux solaires photovoltaïques usagés sur l'ensemble du territoire français et garantit une filière de reprise des panneaux photovoltaïques usagés, respectueuse des critères environnementaux et techniques les plus exigeants.

» À ce titre, il soutient les acteurs de l'économie sociale et solidaire et encourage le développement d'une filière photovoltaïque à haute valeur ajoutée environnementale, sociale et économique.

La collecte des panneaux usagés est financée par l'éco-participation. Elle est sans frais pour le détenteur et s'effectue par :

- Le Réseau de points d'apports volontaires pour les petits volumes (moins de 40 panneaux)
- L'enlèvement sur site pour les gros volumes

Pour anticiper l'essor du secteur photovoltaïque et le volume de traitement d'ici 2030 (40 000 tonnes par an), SOREN a lancé en 2021 trois appels d'offres pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques en France.

» Les centres de traitement de GALLOO (Nord), ENVIE 2E Aquitaine et ENVIE 2E Occitanie (en partenariat avec les entreprises COMET et RECMA) ont été sélectionnés.

ENVIE est un réseau national d'économie sociale et solidaire créé à Strasbourg en 1984. Les entreprises du réseau Envie ouvrent à une société plus inclusive, plus solidaire et plus soucieuse de son environnement.

Le réseau ENVIE maîtrise les techniques manuelles et industrielles de démantèlement et de valorisation des matières. Il investit en recherche et développement sur de nouvelles technologies pour continuer d'innover et de valoriser au mieux les déchets qui lui sont confiés.

Dans le cadre du développement de la filière solaire en Occitanie, l'AREC accompagne ENVIE 2E dans le développement et la construction d'une unité de traitement et de recyclage des panneaux photovoltaïques sur Toulouse à l'horizon 2023/2024, ainsi que dans la structuration de projets d'innovation.

Une unité de traitement des panneaux photovoltaïques usagés est en cours de création en Aquitaine par le groupement ENVIE Aquitaine, en partenariat avec l'entreprise Rosi Solar. Elle devrait être opérationnelle pour la fin de l'année 2022.

FILIÈRES DE TRAITEMENT

PLUSIEURS TECHNIQUES DE TRAITEMENT EXISTENT.

Une première étape commune à ces process, selon la typologie des panneaux, consiste à la séparation des éléments du panneau. Il s'agit de retirer le cadre en aluminium mécaniquement, puis le boîtier et les câbles.

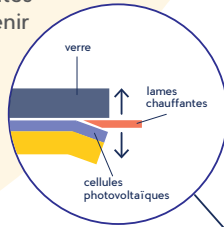
+

LA DÉLAMINATION

Ce procédé innovant de recyclage consiste à séparer les différentes couches du module pour obtenir les éléments ayant une valeur recyclable (verre et métaux critiques de la cellule).

Elle s'applique aux panneaux cristallins.

1 Réception et dépalettisation des panneaux sur le centre de traitement

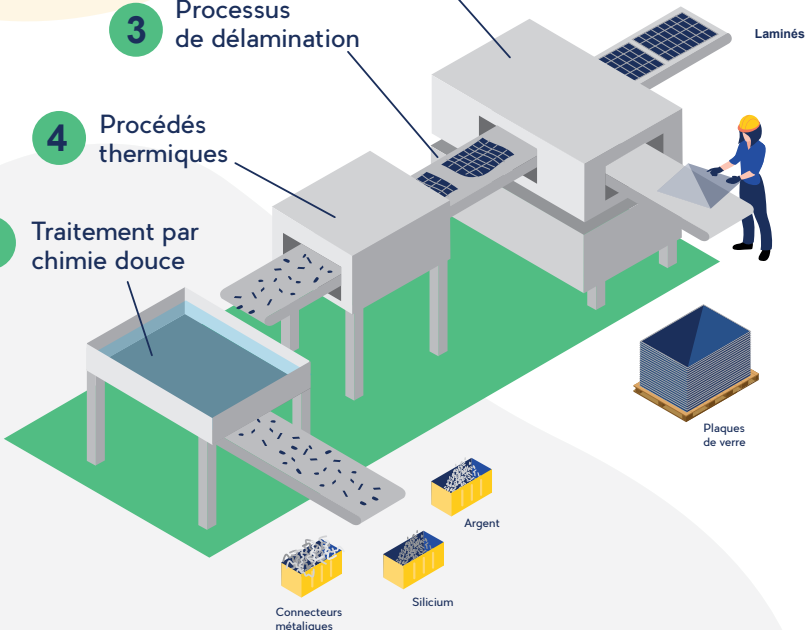


Délamination

3 Processus de délamination

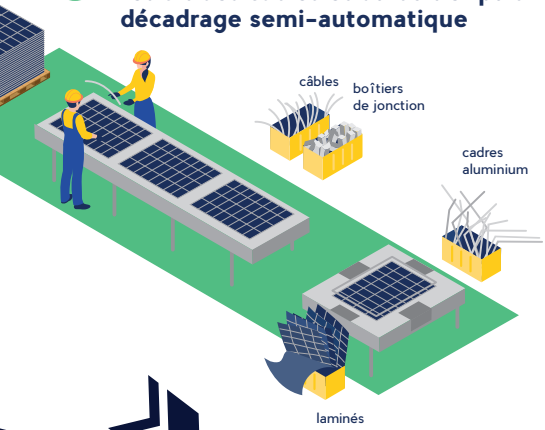
4 Procédés thermiques

5 Traitement par chimie douce





2 Pré-démantèlement : retrait des câbles et du boîtier puis décadage semi-automatique

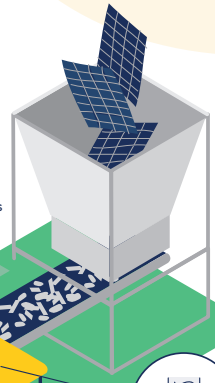


+ LA TECHNIQUE DU BROYAGE

correspond à un broyage des laminés, suivi d'un criblage et d'un affinage des fractions selon différents modes opératoires. Cette technique s'applique à tout type de panneaux.

Broyage

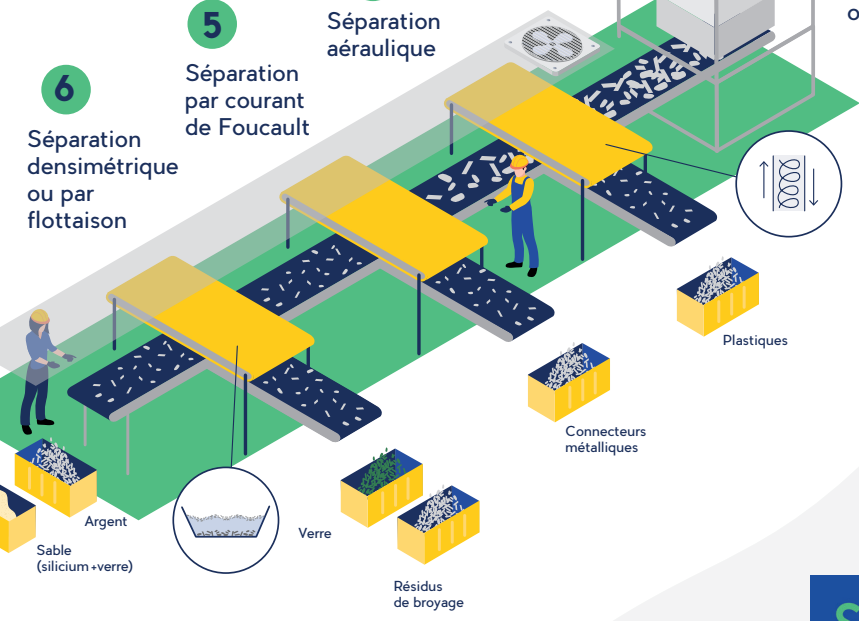
3 Broyage des laminés, criblage et affinage des fractions selon différents modes opératoires



4 Séparation aérolucique

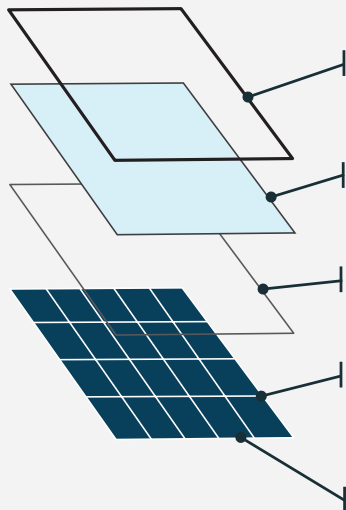
5 Séparation par courant de Foucault

6 Séparation densimétrique ou par flottaison





QUE FAIRE DES ÉLÉMENTS ISSUS DU TRAITEMENT DES PANNEAUX ?



ALUMINIUM

Ce matériau, comme le verre, peut être recyclé à l'infini. Il pourra servir à la fabrication de cannettes alimentaires, par exemple.

VERRE

Recyclable à l'infini, le verre peut être utilisé pour fabriquer des emballages en verre, de la fibre de verre et des produits d'isolation.

PLASTIQUE

Il est utilisé comme combustible de récupération dans les cimenteries.

CUIVRE ET ARGENT

Ils sont utilisés en petites quantités et doivent subir un traitement spécifique. Ils doivent d'abord être séparés mécaniquement et chimiquement avant d'être fondus et réutilisés.

SILICIUM

Contrairement au verre et à l'aluminium, ce matériau peut être réutilisé seulement 4 fois. Dans la plupart des cas, il est utilisé pour fabriquer de nouvelles cellules photovoltaïques. Il peut aussi être fondu, intégré dans un lingot et être utilisé dans la fabrication des appareils électroniques.

2. Flash tests électriques

RÉEMPLOI ET RÉUTILISATION DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES USAGÉS

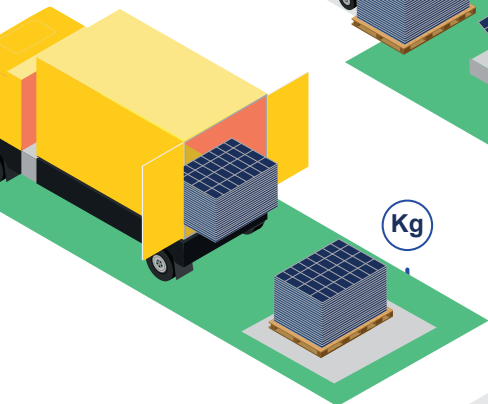
Pour favoriser l'économie circulaire, les panneaux photovoltaïques usagés peuvent être valorisés.

Des critères de performance et de durabilité seront exigés pour la revente des panneaux qui auront été reconditionnés.



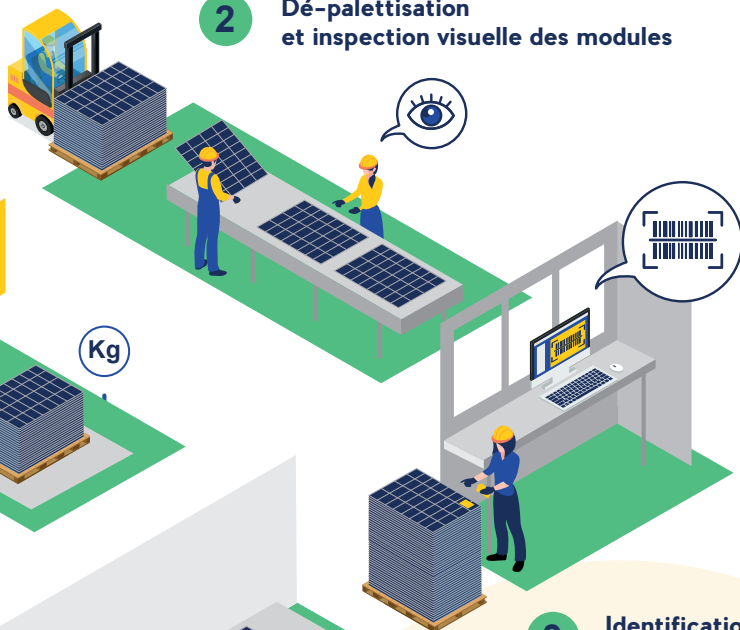
1

Réception
et dépalettisation
des panneaux
sur le centre
de traitement

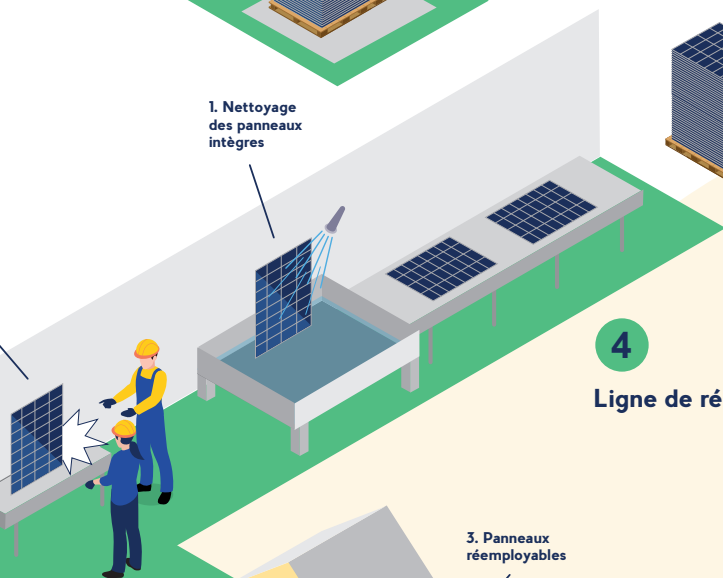


2

Dé-palettisation
et inspection visuelle des modules



1. Nettoyage
des panneaux
intègres



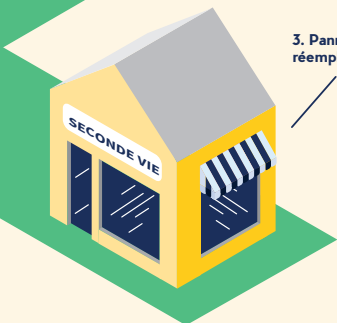
3

Identification
du panneau
à l'aide d'un
code barre

4

Ligne de réemploi

3. Panneaux
réemployables



+

RÉEMPLOI ET
RÉUTILISATION
DES PANNEAUX
PHOTOVOLTAÏQUES
USAGÉS



www.soren.eco



PERSPECTIVES D'AVENIR



» **ROSI Solar** est une entreprise grenobloise qui propose des solutions innovantes pour recycler et revaloriser les matières premières de l'industrie photovoltaïque. **Ces technologies permettent de récupérer le silicium ultra-pur et les autres métaux perdus** lors de la production des cellules photovoltaïques et de la fin de vie des panneaux solaires.

La première usine de recyclage du silicium de haute pureté des cellules photovoltaïques, initiée par Rosi Solar, devrait être opérationnelle pour la fin 2022.

» Le projet Européen **RESILEX** fait le choix de **se focaliser sur la chaîne de valeur (extraction/traitement/recyclage) du Silicium** qui est identifié comme matière première clé pour l'industrie européenne (Batteries et photovoltaïque). Le projet s'appuie sur 7 solutions technologiques couvrant l'ensemble de cette chaîne de valeur. Leurs impacts économiques, sociaux et environnementaux seront évalués pendant les 4 ans que couvrent le projet. Pour atteindre cet objectif ambitieux, le consortium rassemble 21 partenaires de 8 pays différents, des centres de recherche et universités, des industriels et PME, des clusters et associations dont le groupe Envie 2 E Occitanie et Solarcycle.

» **PHOTORAMA** est une action innovante financée par l'Union Européenne, dont l'objectif est **d'améliorer la recyclabilité des panneaux photovoltaïques et la revalorisation des matériaux bruts**, mis en oeuvre par un consortium de 13 organisations pour la période 2021-2024.

» Une étude menée par le **CEA-Liten** (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) en 2021, a étudié les faisabilités technique et économique de la réutilisation de modules photovoltaïques. La start-up **X-Tension**, en cours de création, a pour objectif est de mettre en oeuvre un écosystème autour de la seconde vie des modules photovoltaïques.





cemater

LE CLUSTER À
ÉNERGIES POSITIVES

CLUSTER DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE,

cemater fédère aujourd'hui environ 80 structures engagées dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique en Occitanie.

EN STRUCTURANT LA FILIÈRE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES,

cemater participe à la croissance verte en menant des actions collectives responsables.

PAR L'APPLICATION D'UNE CHARTE ÉTHIQUE RIGOREUSE,

cemater garantit les pratiques environnementales vertueuses de ses membres.

EN PROPOSANT DES PRODUITS / SERVICES INNOVANTS & DURABLES,

les membres de cemater participent à la transition énergétique du territoire en prenant part aux objectifs de la région Occitanie !
(PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE X3 D'ICI 2050)

ET EN VOUS ACCOMPAGNANT DANS VOS PROJETS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES, CEMATER VOUS AIDE À ...

- + **Donner une vocation aux surfaces inexploitées** de votre territoire : parking, toitures, parcelles agricoles...
- + **Participer à la production-distribution d'électricité en circuit court**
- + **Favoriser l'autonomie financière de votre collectivité** grâce aux recettes fiscales engendrées par l'implantation d'un site de production d'énergies renouvelables
- + **Contribuer à la réduction de notre dépendance** aux énergies fossiles et carbonées

LES ENTREPRISES DE CEMATER REPRÉSENTENT :

- + **DE 3669 EMPLOIS** en région Occitanie
- + **D'1 MILLIARD D'EUROS** de chiffre d'affaires
- + **D'1 GW** de puissance éolienne exploitée, soit une tranche nucléaire
- + **DE 400 MWc** de puissance solaire exploitée





cemater
LE CLUSTER À
ÉNERGIES POSITIVES

Cité de l'économie et
des Métiers de demain
132, Boulevard Pénélope
34000 Montpellier
www.cemater.com



viasud gaïana graf
urbactis biotope eneria helios'r
melvan enerfip biodiv wind baywa r.e orkane
dev'enr sud gisements énergies res group venita
occisols valentin renoux avocat assur'pole sas eolfi
wpd solar france montpellier business school instadrone
cap énergie greenbirdie midi-pyrenees encis environnement
agence cause total energies renouvelables engie green france
mywindparts enercoop languedoc-roussillon muhalink recrutement
artifex sirea total energies electricite et gaz france des conseils
campus des métiers et des qualifications habitat, énergies renouvelables et éco-construction
isea projects florence cailloux communication durable edpr france
cévennes energy edf école polytechnique féminine - epf apex energies
arl concept containers bouygues energies & services sak offshore
erg ecotech ceram valemo (filiale de valorem) acteam enr
marie-laure barois edf renouvelables france solvéo énergie
8,2 france rwe renouvelables france sens of life valorem
akuo pocus énergie vsb énergies nouvelles deepbloo voltaia
ib vogt abo wind synergis environnement eolissun
valeco rp global reden solar enerbin semper
eoltech net-wind everlia
sun'agri



**LES ENTREPRISES
MEMBRES DE CEMATER**

VOUS SOUHAITEZ IMPULSER UN PROJET À ÉNERGIE POSITIVE ?

**Bénéficiez de l'expertise de nos adhérents
pour le structurer et le réaliser !**



VOTRE INTERLOCUTEUR :

Roxane Ternaux
Chargée de mission
roxane@cemater.com

