

Smart Mountain for tomorrow



20<sup>th</sup> OCOVA FORUM

# LA PERTINENCE DU PHOTOVOLTAÏQUE EN MONTAGNE



# Présentation de la société

## Etudes - conception - Fabrication

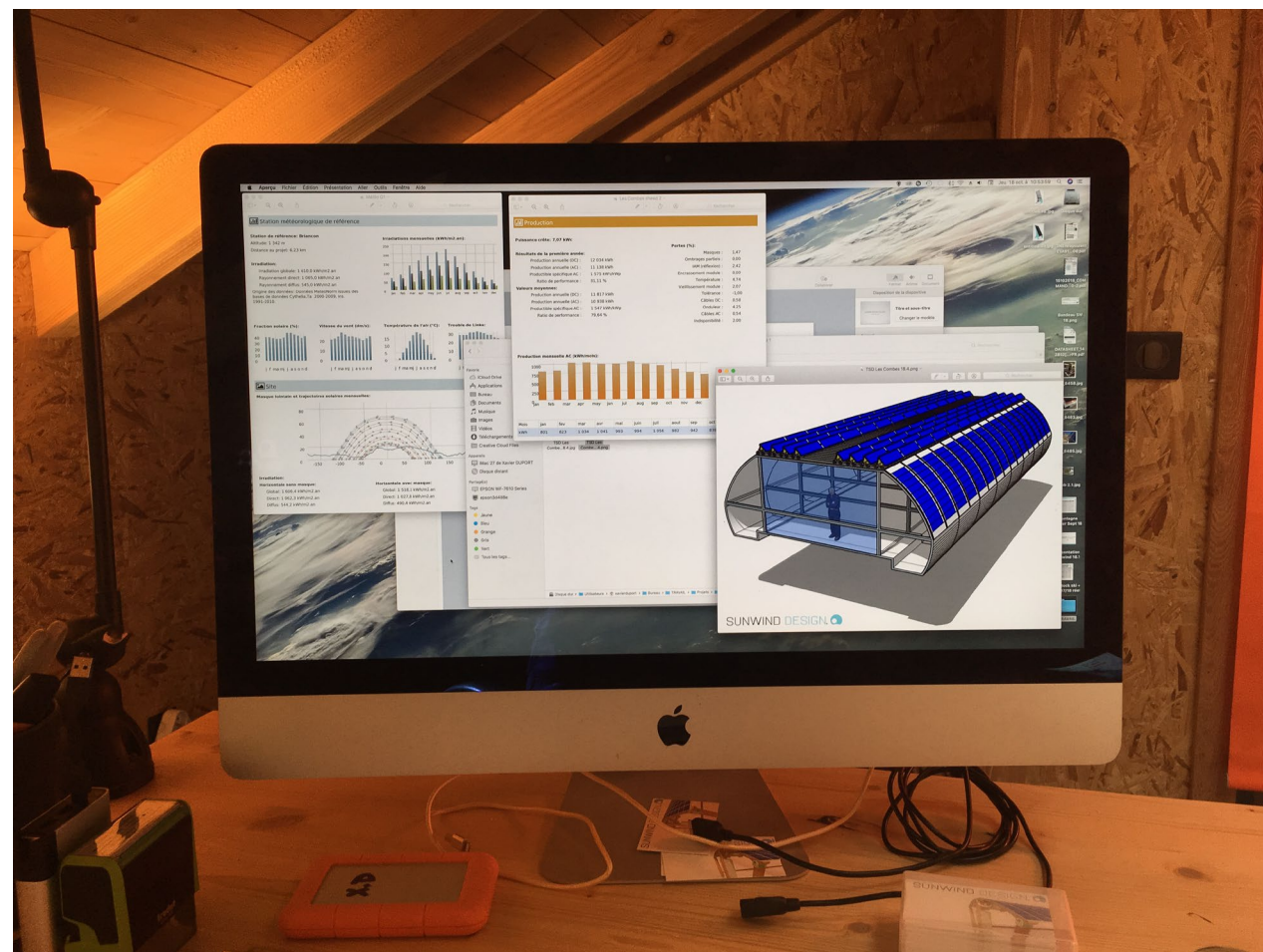


L'aboutissement de plusieurs années R&D, veilles technologiques, prototypes et tests in situ ont permis la création en juin 2009 du bureau d'études Sunwind Energy.

- Etudes et dimensionnement d'installations solaires photovoltaïques.
- Conception de solutions innovantes en matière d'énergie solaire photovoltaïque en montagne.
- Assemblage de modules solaires eV+ Solar®.
- Fabrication de systèmes de pose adapté à l'altitude.

Nos clients :

Stations de ski, Fabricants de remontées mécaniques, collectivités locales et entreprises.



# Le solaire en montagne

L'avantage du photovoltaïque en montagne et plus particulièrement en hiver :

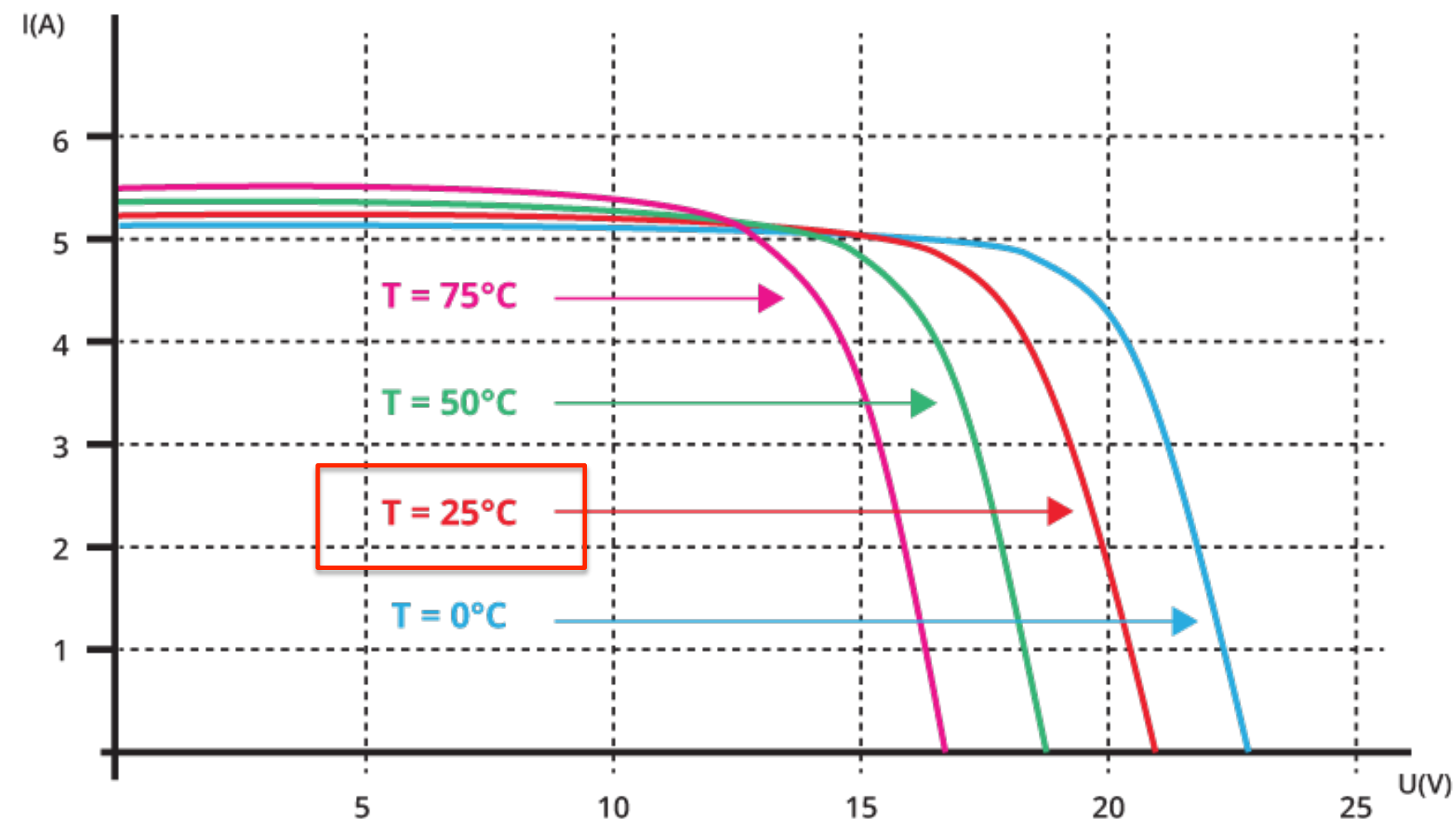
- 1) Le refroidissement des cellules solaires photovoltaïques
- 2) L'irradiation solaire importante sans aucune pollution atmosphérique
- 3) L'inclinaison des panneaux solaires Pv optimisés
- 4) La réfraction de la lumière sur la surface de la neige (Albédo)



Installation solaire  
Méribel Alpina 22  
TC Saulire G2  
P = 80 Kwc

# Le refroidissement

INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LES PERFORMANCES  
D'UN PANNEAU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE



**25°C** est la température limite pour le bon fonctionnement d'une cellule PV.

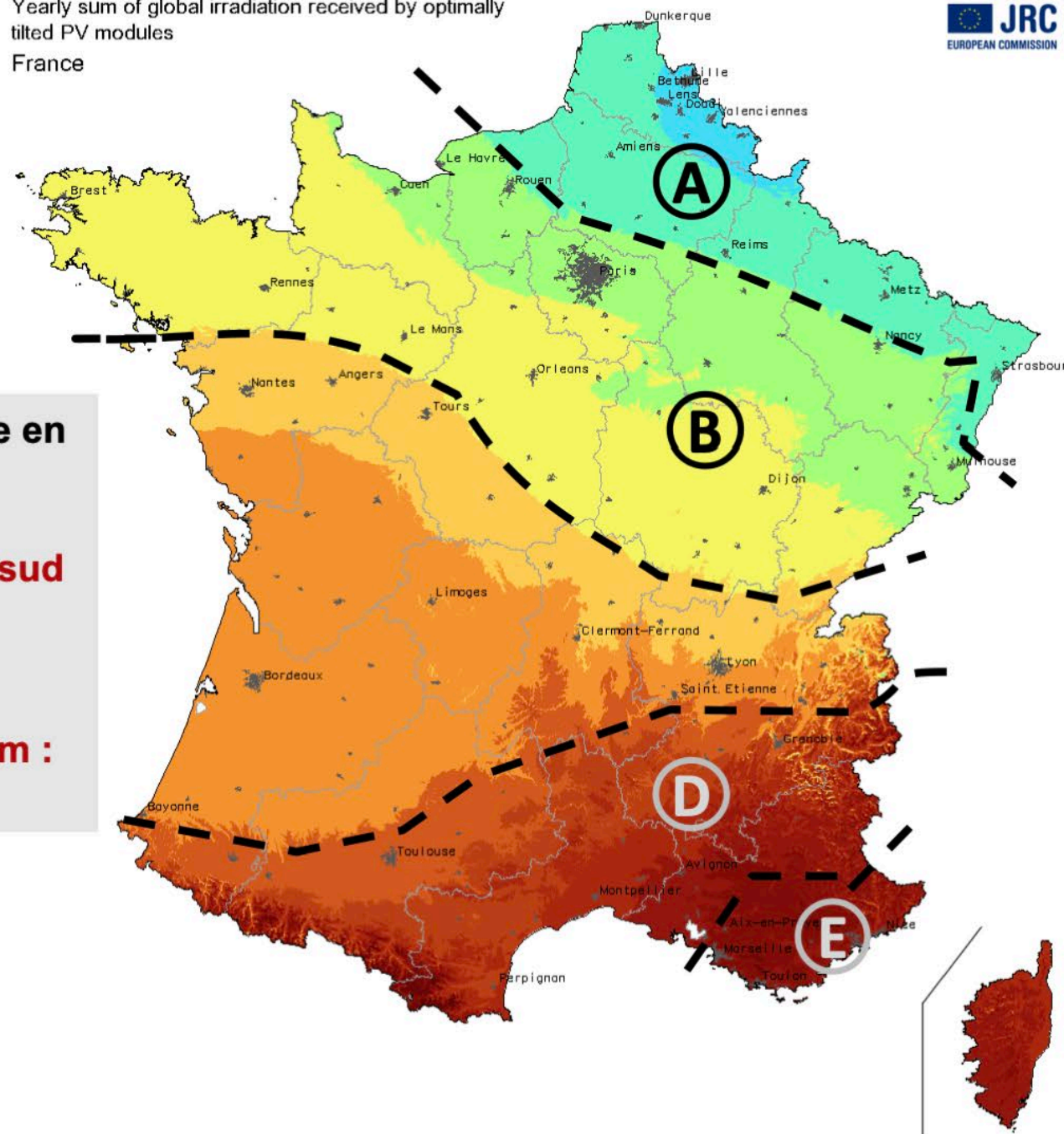
Au-dessus, les cellules photovoltaïques perdent jusqu'à 0,5 % de rendement par degré supplémentaire.

Pour faire simple, ce qu'il faut retenir, c'est que quand la température des cellules augmente, la tension diminue, et inversement !

# L'irradiation

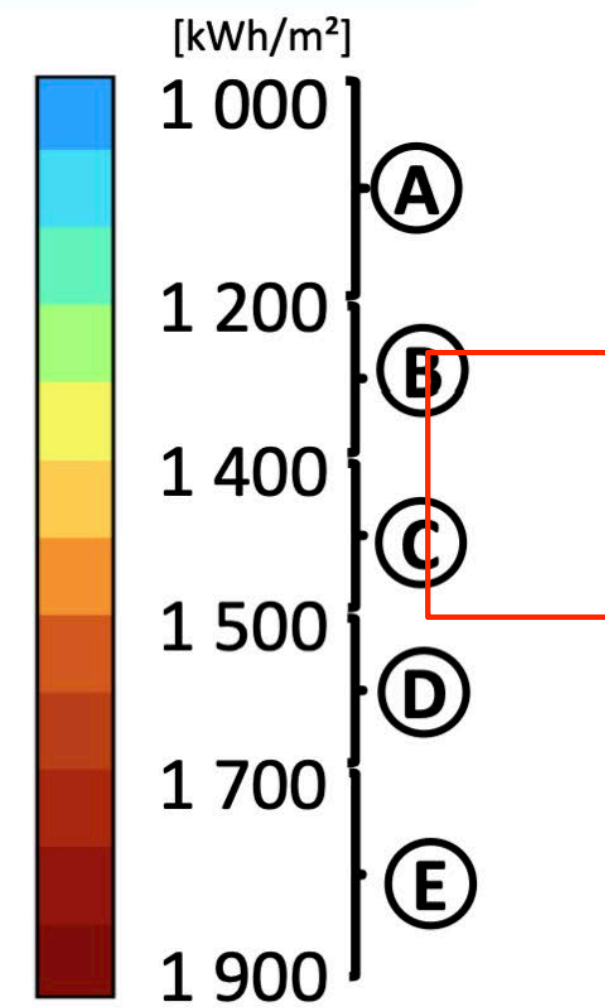
On raisonne en **Energie (kWh/m<sup>2</sup>)**

Yearly sum of global irradiation received by optimally tilted PV modules  
France



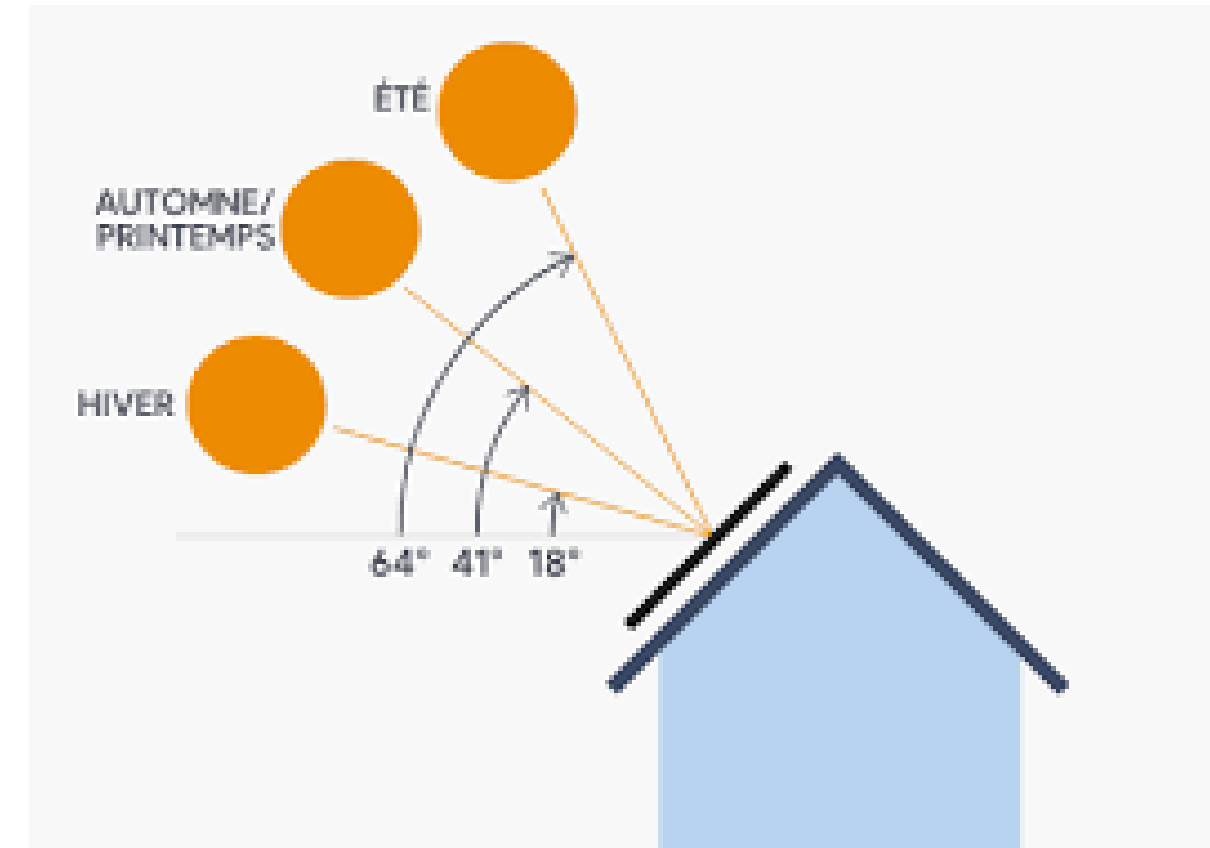
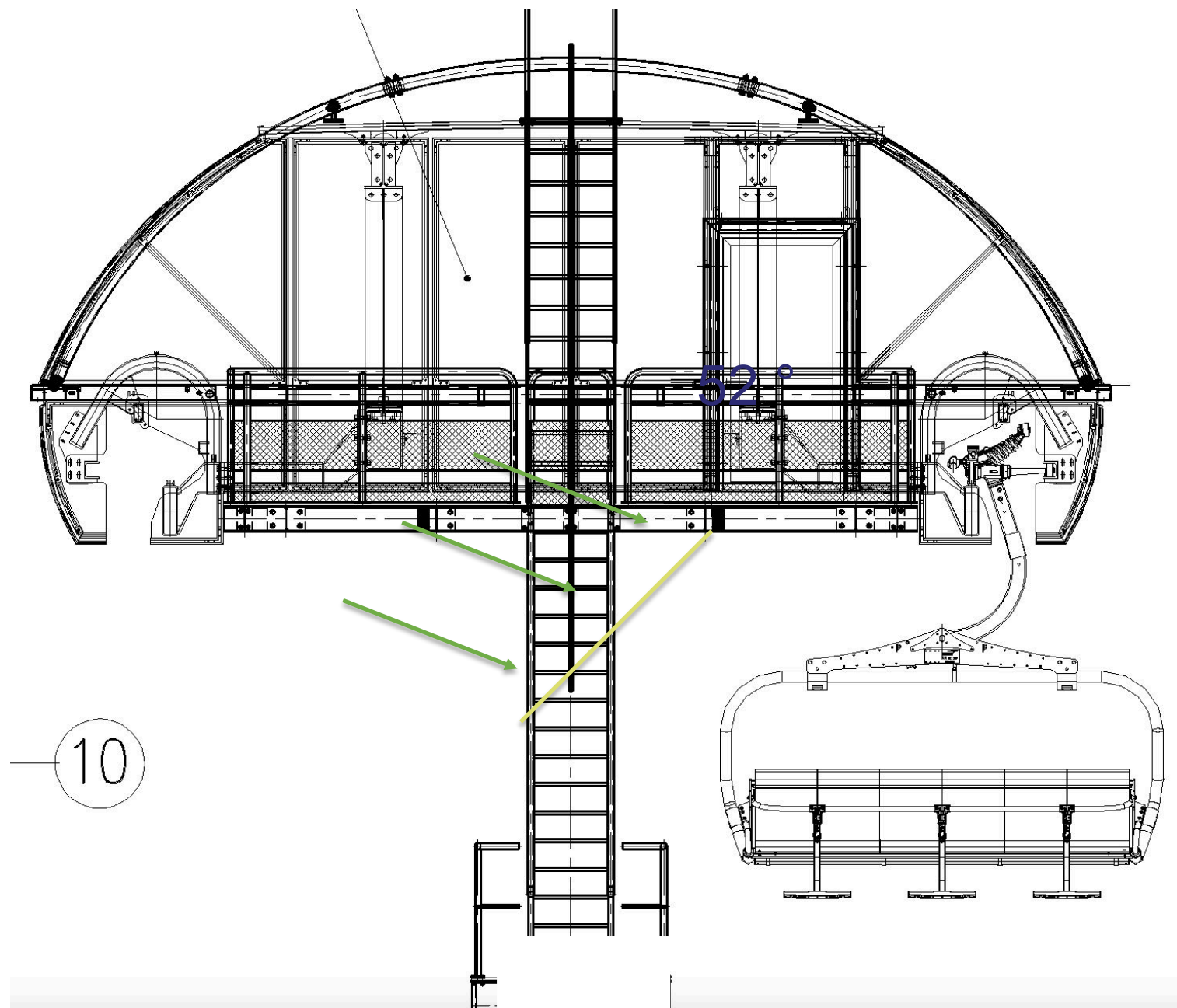
**Irradiation annuelle en kWh/m<sup>2</sup>.an avec :**  
**Orientation : plein sud**  
**Et**  
**Inclinaison optimum : 30° /H**

## IRRADIATION



# L'inclinaison

L'inclinaison optimale en Hiver suivant projet  
Angle de : 40° à 90°



90°

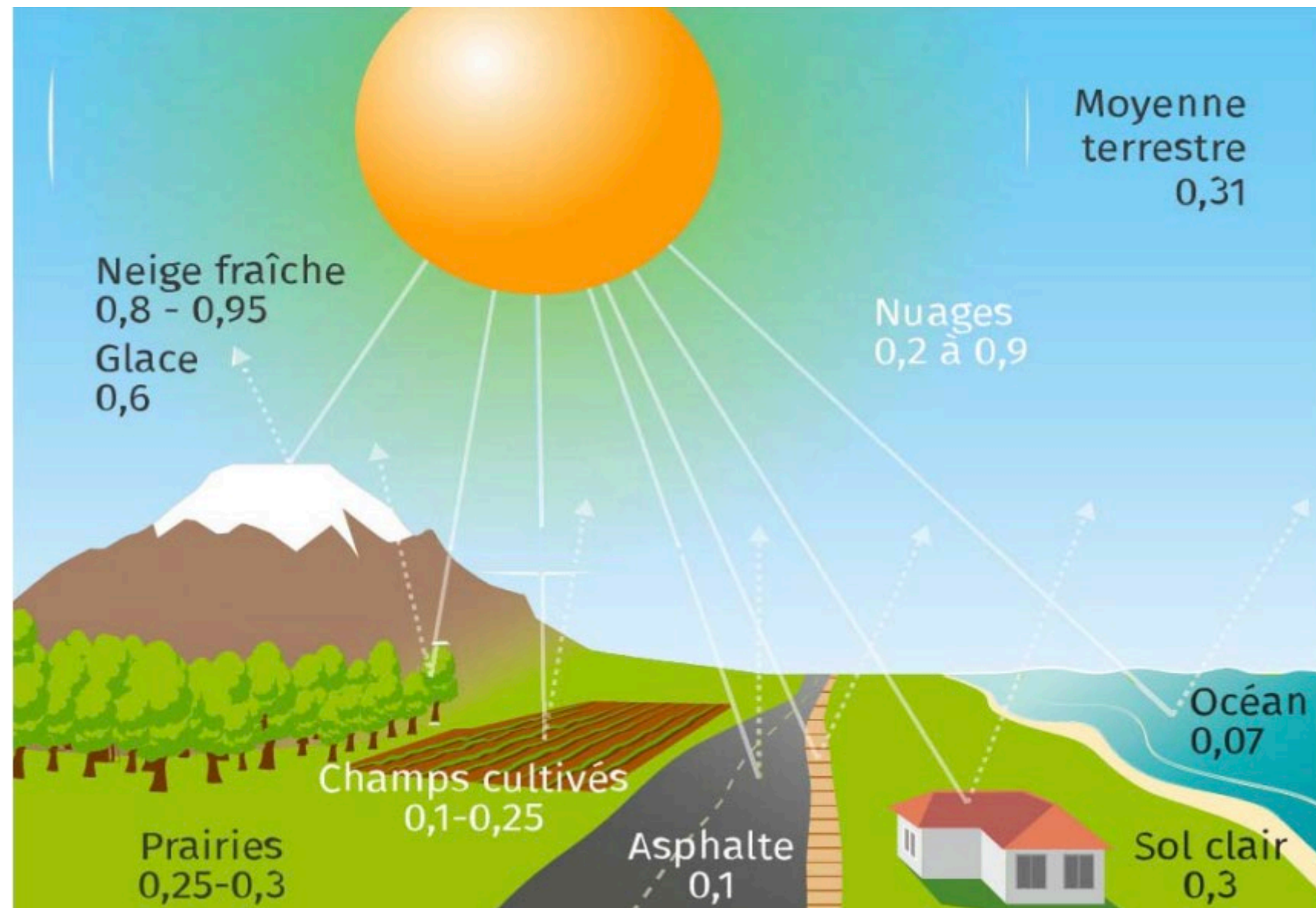


# La réfraction

L'albédo :

c'est le pouvoir réfléchissant d'une surface,  
c'est-à-dire le rapport du flux d'énergie lumineuse réfléchi au flux  
d'énergie lumineuse reçu.

Exemple : la neige



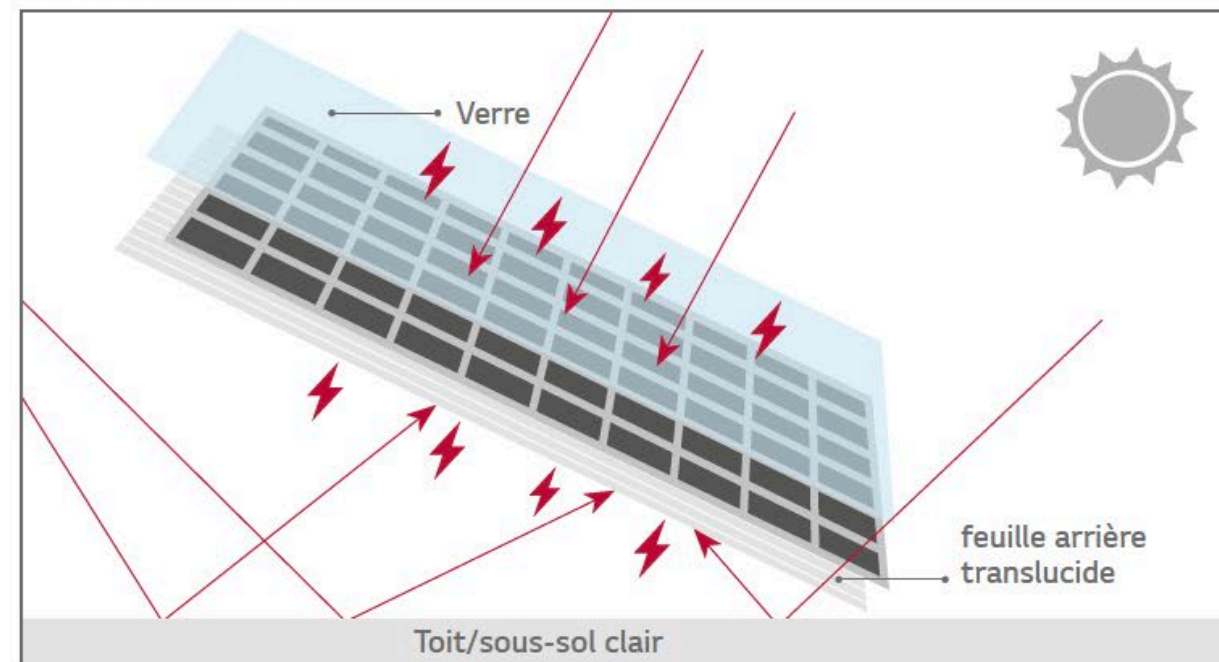
Type de surface	Albédo (0 à 1)
Surface de lac	0,02 à 0,04
Forêt de conifères	0,05 à 0,15
Surface de la mer	0,05 à 0,15
Sol sombre	0,05 à 0,15
Cultures	0,15 à 0,25
Sable léger et sec	0,25 à 0,45
Calcaire <sup>1</sup>	environ 0,40
Glace	environ 0,60
Neige tassée	0,40 à 0,70
Neige fraîche	0,75 à 0,90
Miroir parfait	1

# Module solaire Bifacial

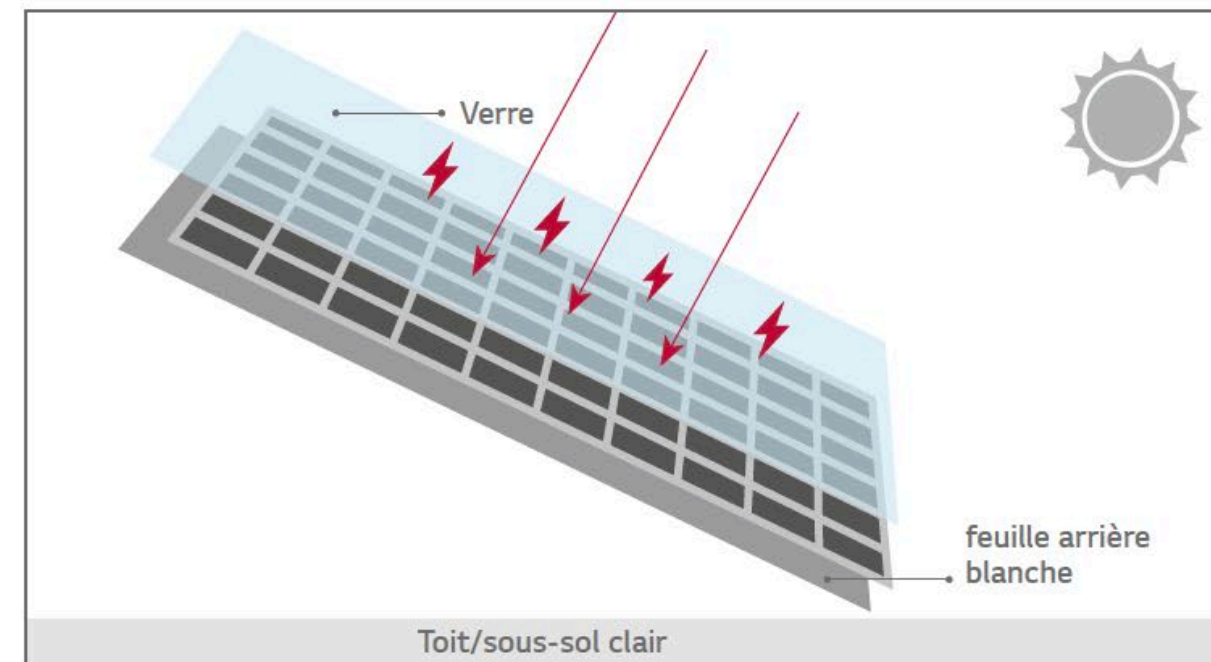
Module Bifacial : c'est la possibilité pour un panneau solaire Pv de ce type, de recevoir le rayonnement solaire sur ces deux faces :

- face soleil Direct
- Face dos au soleil, réfléchi par réverbération sur une surface comme la neige

Module biface



Module monoface

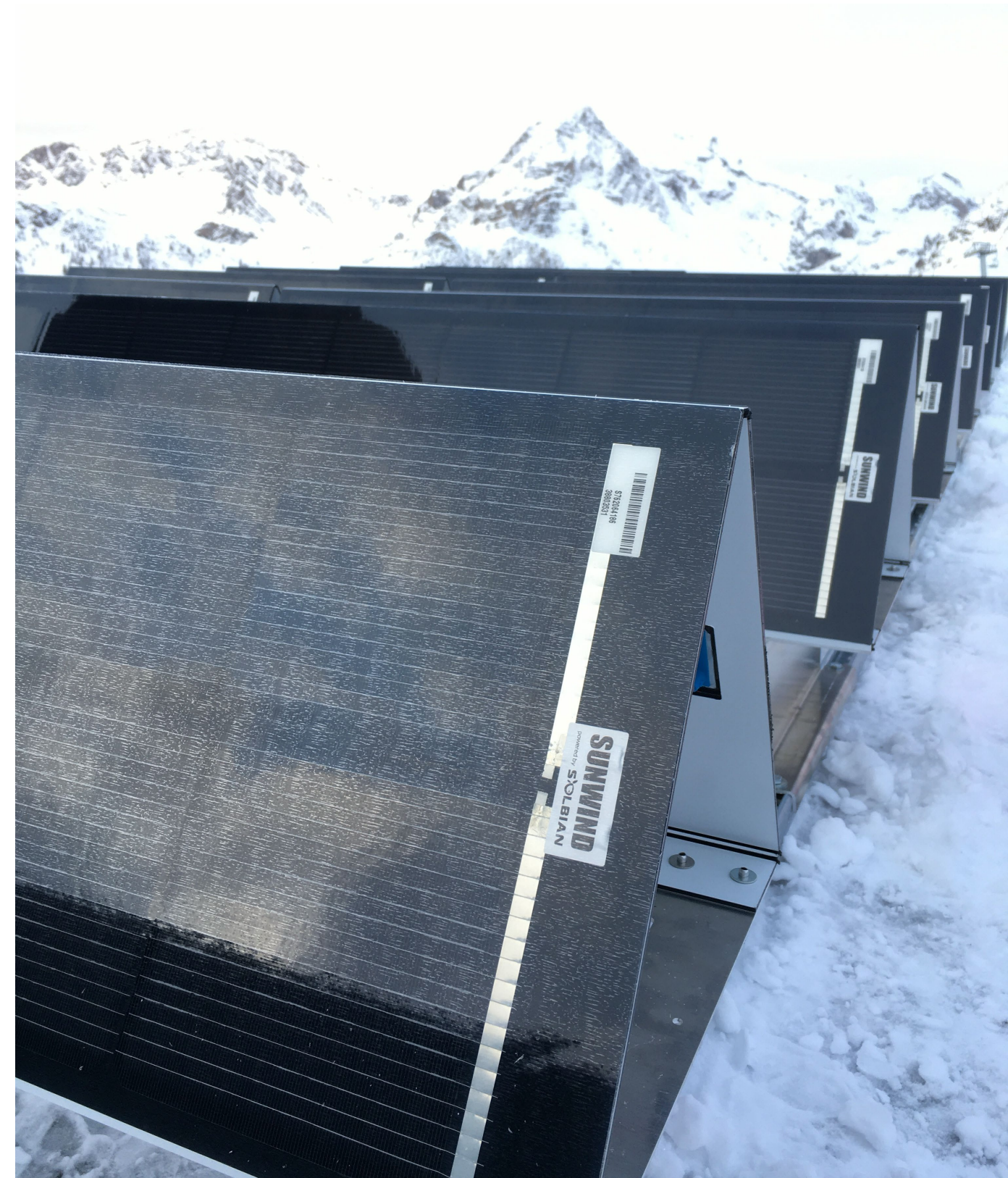




# L'innovation

## Innover pour s'adapter :

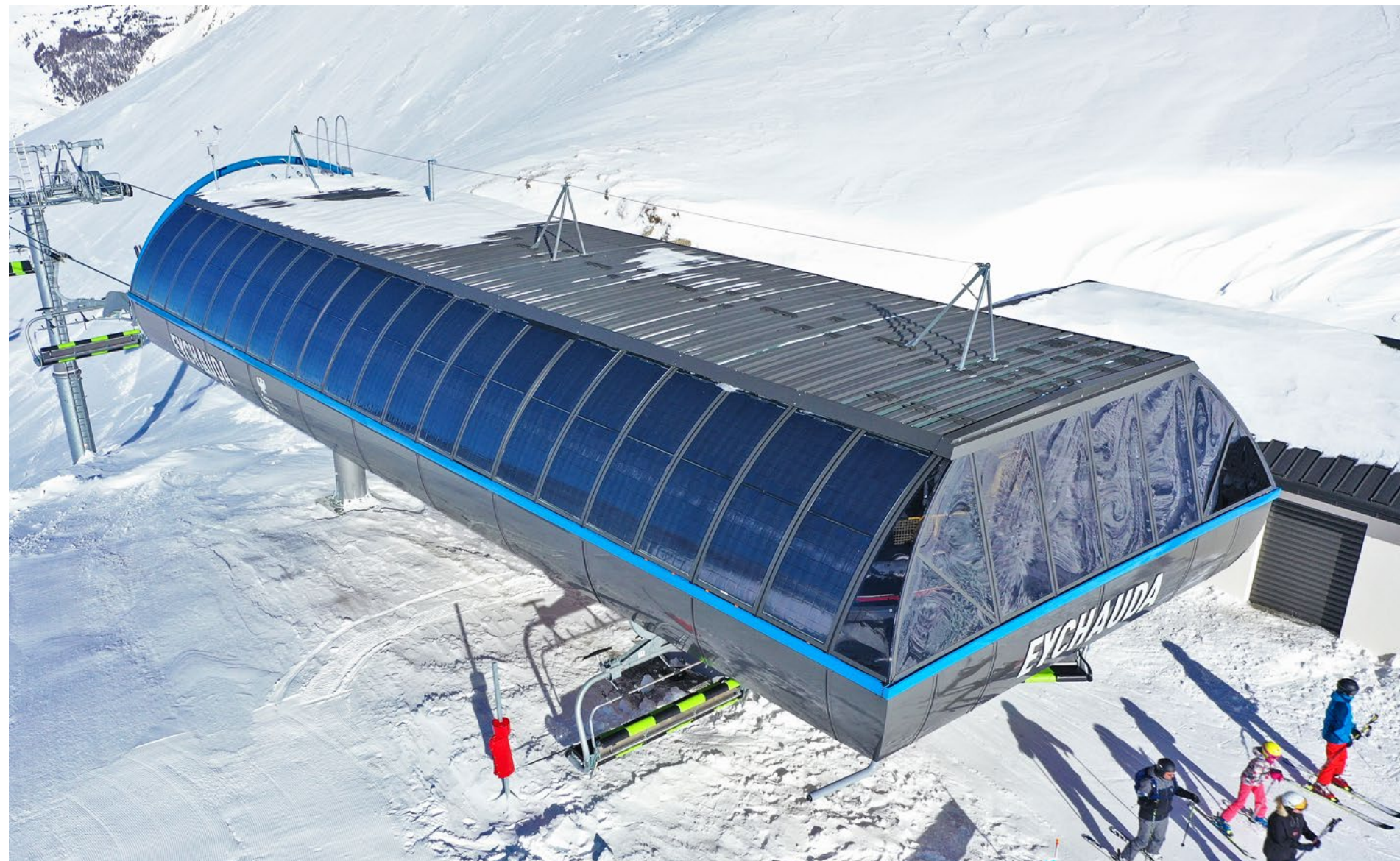
- 1) Modules solaires eV+ Solar
- 2) Structures Delta®
- 3) Supports Vertisolar®



# Modules solaires eV+ Solar

## Caractéristiques :

- + Conception de modules solaires sur-mesures.
  - + semi-rigides pouvant prendre une forme courbe donnée.
- + résistant aux variations de températures.
- + plus faciles à mettre en oeuvre grâce à leur légèreté.
- + puissance > Rendement 22 %
- + recyclable.



SUNWIND<sup>®</sup>  
Energy

POMA

LEITNER<sup>®</sup>

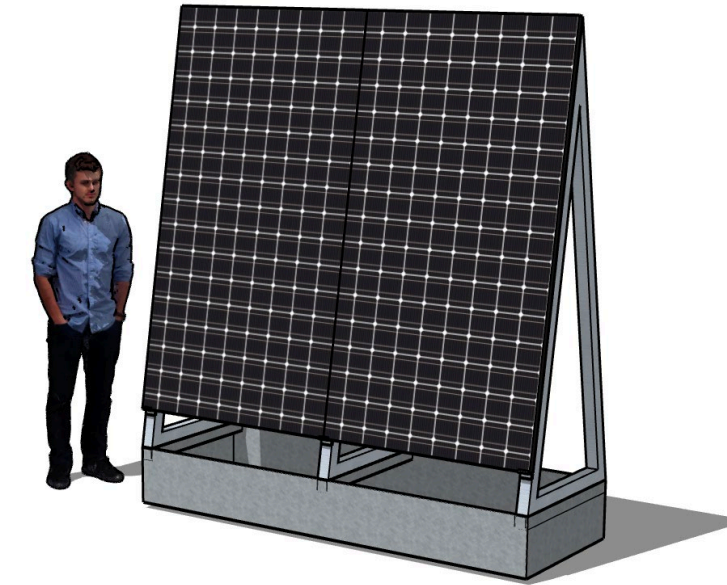


MADE IN FRANCE

# Les supports Delta® 40° à 80°

## Caractéristiques :

- + Supports Alu pour toitures terrasses et terrain.
  - + Optimisation de la production solaire en milieu Alpin ( + 6 % / +12 % )
- + Résistant au vent et à la charge de neige > 2500 m
- + Auto-déneigement des panneaux solaires Angle = 40° ou 80 °
- + Faciles à mettre en oeuvre ( bacs à gravier ou pieux métalliques )



# Structures Vertisolar®

## Caractéristiques :

- + Conception de la structures métalliques.
  - + Résistance au vent et à la neige. ( 2800 m )
- + Panneaux solaires Bifaciaux 500 Wc



Installation solaire  
STGM Tignes 23  
TC Tovière G2  
P = 55 Kwc

# Projets solaires en hautes montagnes

Tests modules bifaciaux  
3000 m  
En Autriche

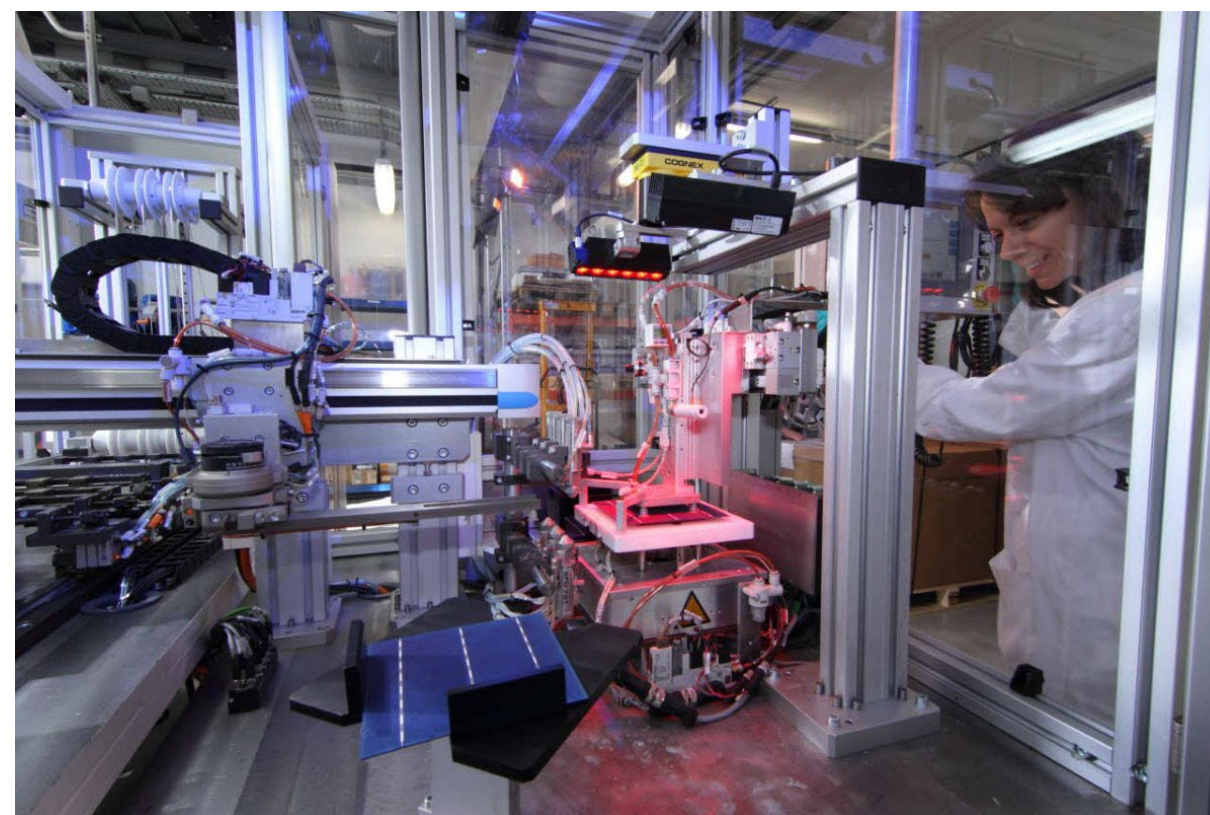


Installation solaire Pv  
barrage de Muttsee  
Dans les Alpes Suisse  
P = 2,2 MWc  
2500 m

# Objectif 2026

Réaliser en France fin 2026, notre propre usine de production de panneaux solaires

- + Usine de fabrication 100 % Françaises sur la commune de Villard Bonnot, Grenoble
- + Composants bio ressourcés, origine Europe
- + Filière de fabrication du silicium Européenne
- + Partenariat industriel avec le CEA et l'INES à Chambéry depuis Septembre 2022
- + Une capacité de 40 MW dans un premier temps



Smart Mountain for tomorrow



20th OCOVA FORUM

# MERCI POUR VOTRE ATTENTION THANK YOU FOR YOUR ATTENTION



Sunwind Energy SA 427 Rue du Docteur Mormonnier ZA de la Grande Ile 38190 Villard Bonnot FR  
www.sunwind.fr P : +33 6 64 44 09 40 contact@sunwind.fr FR37 802 078 302 RCS Grenoble

