

this
webinar is powered by
JinkoSolar

20 juin 2023

11:00 am – 12:00 pm | CEST, Paris, Berlin
1:00 pm – 2:00 pm | GST, Dubai
12:00 pm – 1:00 pm | AST, Riyadh
10:00 am – 11:00 am | Morocco



Gwénaëlle Deboutte

Rédactrice en chef
pv magazine France

pv magazine
webinars

TOPCon : dominant plus que jamais



Mejdi Khayati
Responsable Technique
JinkoSolar MENA



Nicolas Chouleur

Partenaire
Everoze

Bienvenue !

Vous avez des questions ? ? 

Envoyez-les via l'onglet Q&R.  Nous nous efforçons d'y répondre autant que possible aujourd'hui !

Vous pouvez également nous faire part de tout problème technique à cet endroit.

Nous enregistrons ce webinaire aujourd'hui. 

Nous vous indiquerons par courrier électronique où vous pourrez le trouver ainsi que le jeu de diapositives, afin que vous puissiez le visionner à nouveau à votre convenance.  



TOPCON : dominant plus que jamais

Webinaire PV magazine – mardi 20 juin 2023



experts | evolving | energy



Everoze

nom

Société de conseil technique et commercial détenue par ses salariés, spécialisée dans les énergies renouvelables, le stockage et la flexibilité énergétique au sens large.

Notre stratégie et nos valeurs



Notre mission

Faire advenir un système énergétique durable et neutre en carbone.

Nos valeurs

Qualité
Coopération
Entreprenariat

Nos bureaux

Bristol
Dublin
Glasgow
Lyon
Madrid
Melbourne
Milan
Paris



+ Marchés émergents

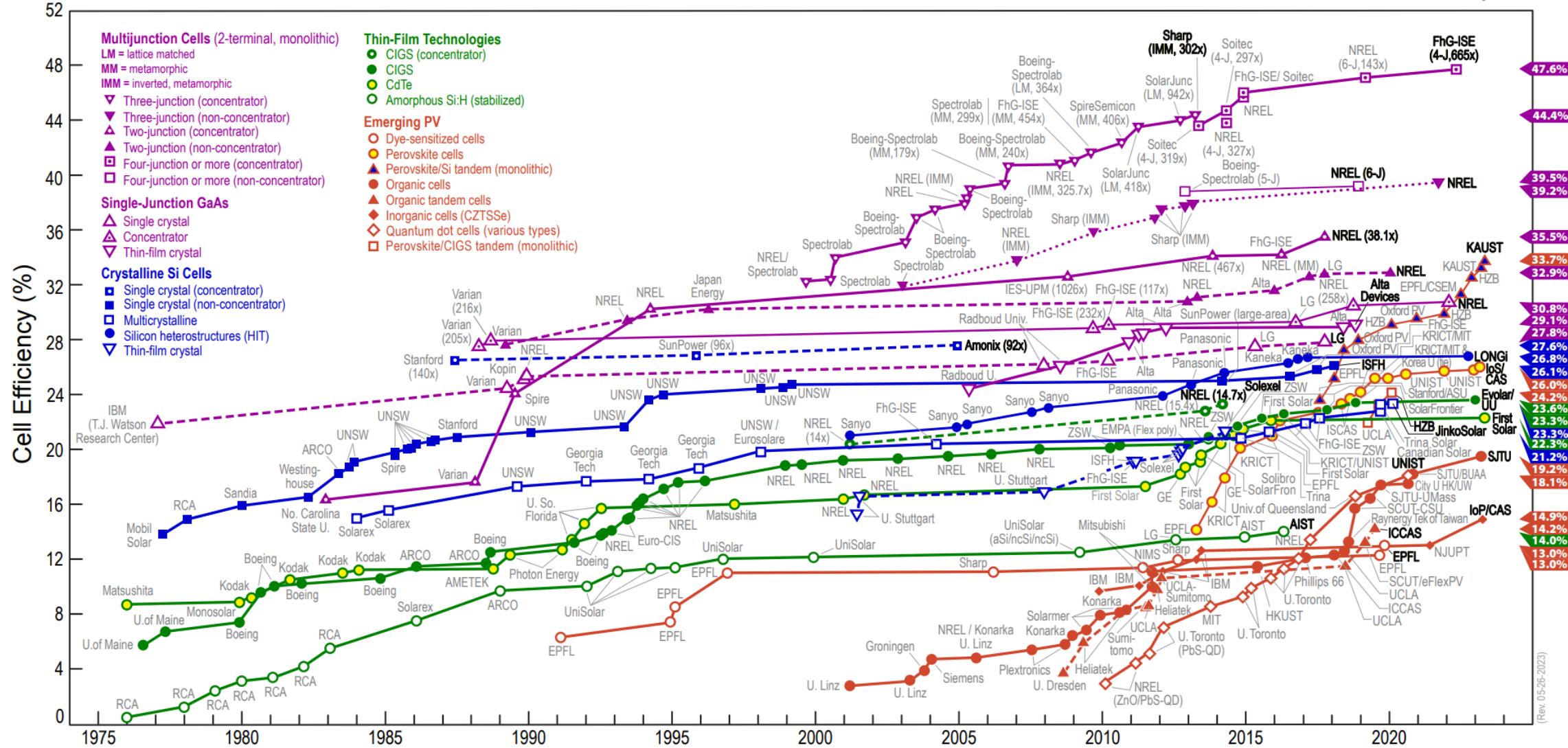
Nos services



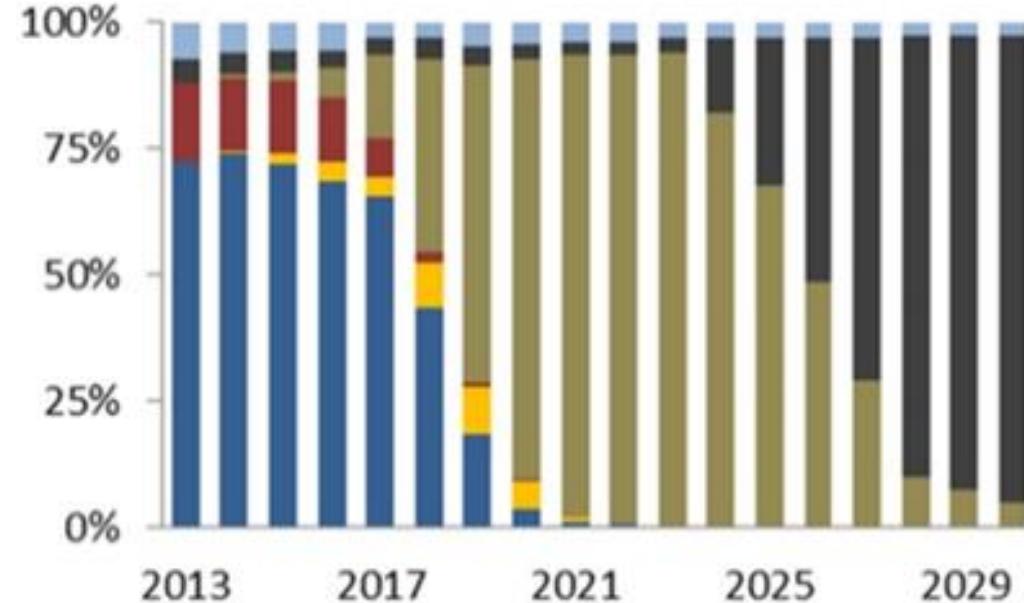
Une évolution constante de la performance

NREL
Transforming ENERGY

Best Research-Cell Efficiencies

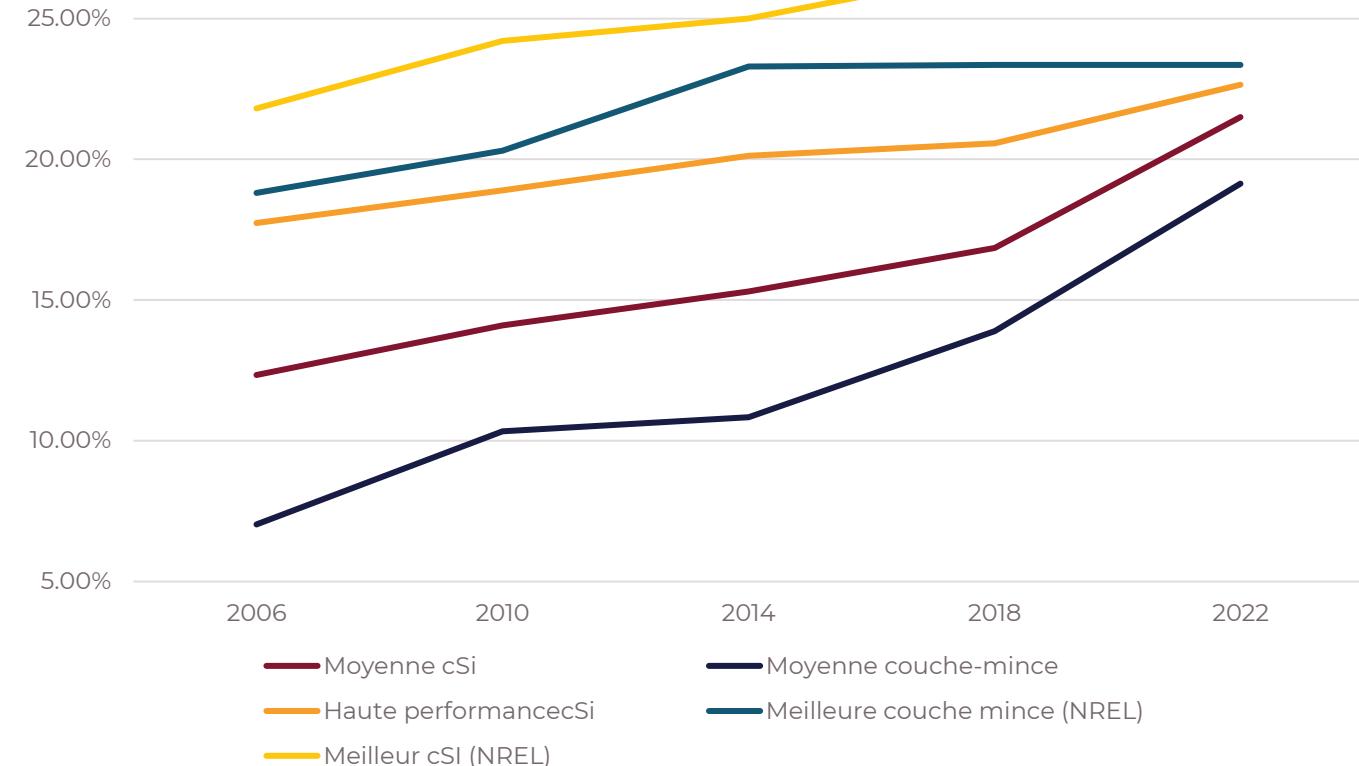


La silicium, toujours contesté, jamais détrôné



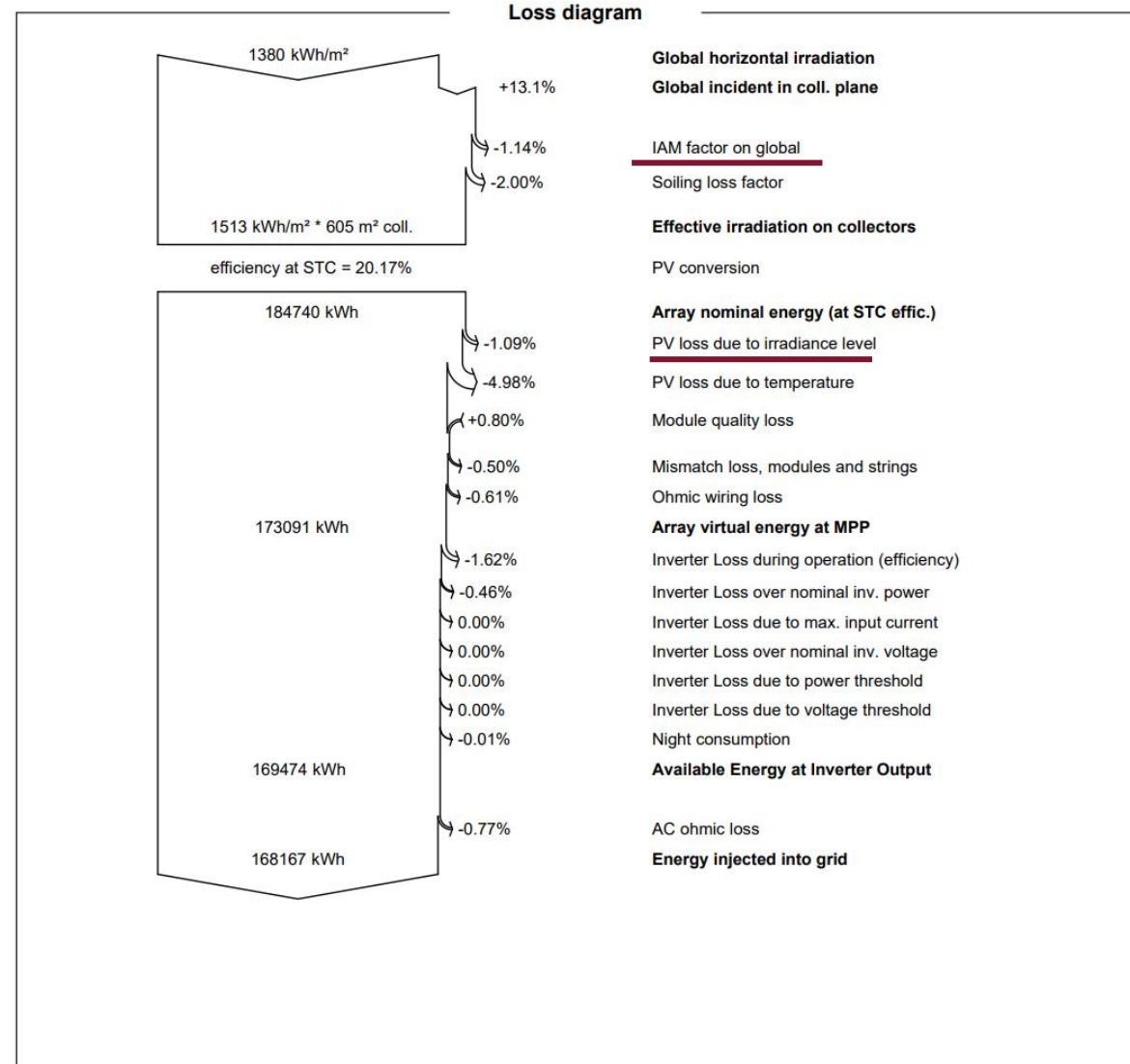
Source: Solar Media

■ c-Si p-type Multi Al-BSF ■ c-Si p-type Mono Al-BSF ■ c-Si n-type Mono
■ c-Si p-type Mono PERC ■ Thin-film

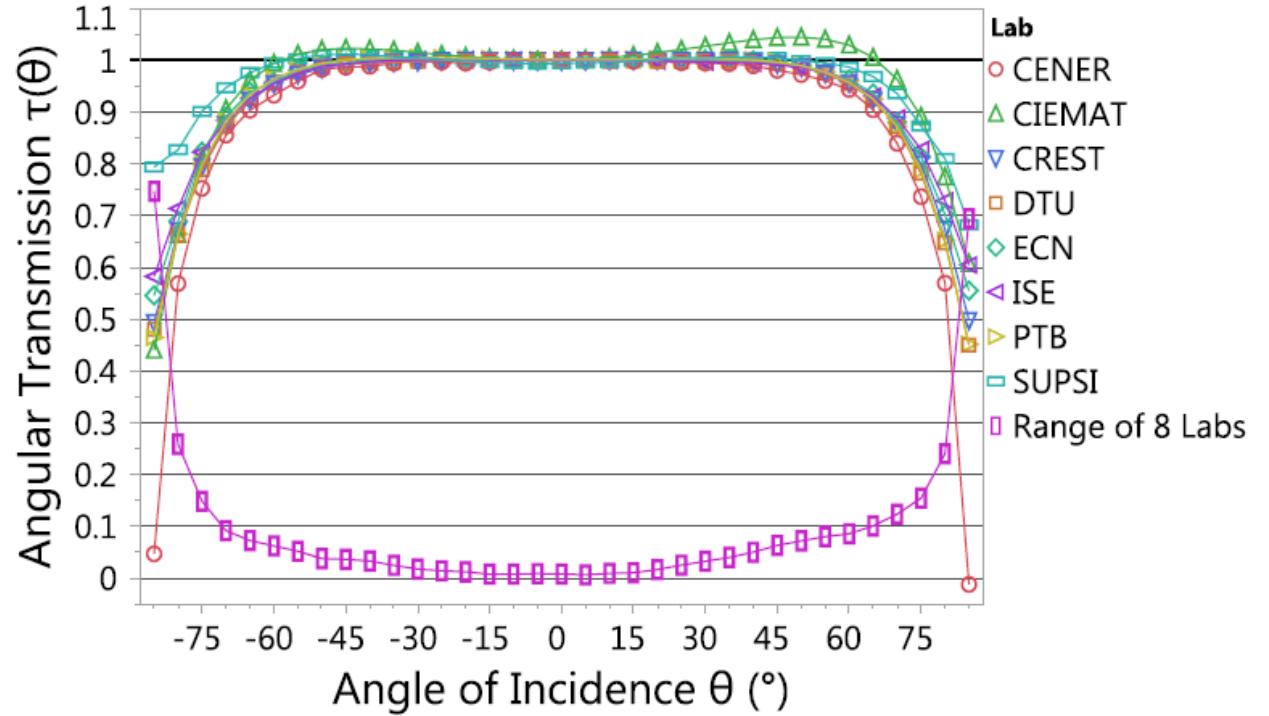
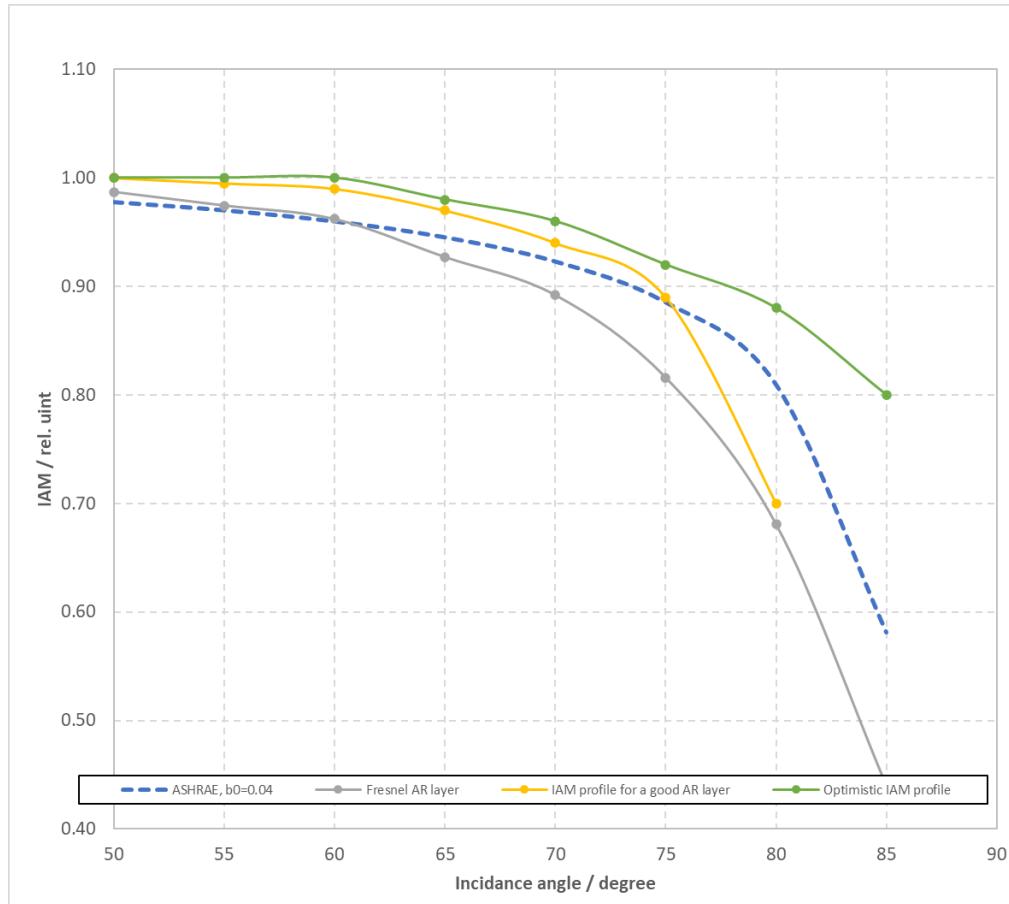


Des caractéristiques et un optimisme qui s'envolent

- Le financement de projet se fait sur la base des simulations PVsyst
- La caractérisation des modules, qui sert à définir les fichiers PAN est parfois succincte, en particulier pour:
 - La réponse à faible luminosité
 - Les traitements anti-reflets
- La norme IEC 61853-2 est assez peu exigeante
- Des hypothèses trop agressives ne sont pas viables à long terme
- Il faut valider que la BOM des modules correspond aux caractéristiques des fichiers PAN
- Le retour d'expérience des modules TOPCON est encore limité



Exemple des caractéristiques anti-reflet

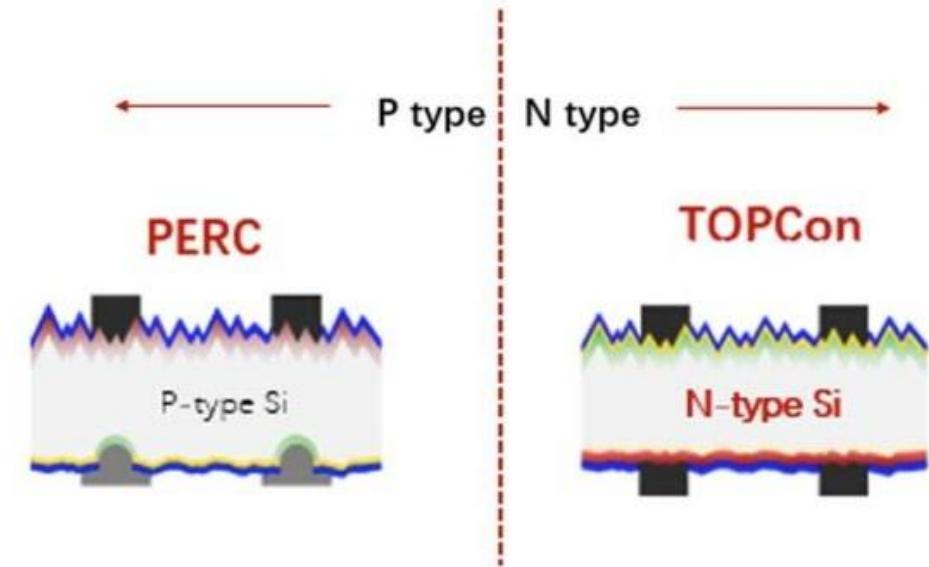


Source: Interlaboratory comparison of methodologies for measuring the angle of incidence dependence of solar cells 35th EU PVSEC conference



L'architecture TOPCON, des indicateurs au vert

- L'architecture TOPCON présente des similitudes avec les PERC
- Le silicium de type n présente des avantages par rapport au type p
- L'industrie a déjà été confrontée à différents problèmes liés aux évolutions de la technologie:
 - PID
 - LID
 - LeTID
- Le retour d'expérience sur les cellules PERC est positif
- Les cellules TOPCON permettent un meilleur rendement des modules, ce qui améliore l'impact environnemental des projets:
 - Meilleur impact CO₂/Wc
 - Plus de capacité installée pour moins d'empreinte au sol



<https://sunterra.com.au/n-type-and-p-type-solar-cells/>

« C'est toujours à cause des modules »

- Le meilleur module ne vous exonère pas d'un bon design et d'une bonne mise en œuvre



« C'est toujours à cause des modules »

- Le meilleur module ne vous exonère pas d'un bon design et d'une bonne mise en œuvre



A wide-angle photograph of a beach at sunset. The sky is filled with vibrant orange, yellow, and pink hues. In the distance, a line of wind turbines stands on a dark, silhouetted shoreline. The ocean waves are visible in the foreground, with some white foam where they break on the sand. The overall atmosphere is peaceful and scenic.

MERCI

Everoze Partners Limited is registered in England & Wales, Registration number 09588207

EVEROZE, SAS au capital de 10.000 €, 818 225 013 RCS CAEN, 8 rue Léopold Sédar Senghor, 14460 Colombelles, France

Everoze SL. Spanish registration no. B-88412952. Calle Edgar Neville 6, Centro de Negocios Office Madrid, 28020 Madrid, Spain

everoze.com

nicolas.chouleur@everoze.com

TOPCon: Dominant Plus Que Jamais

Mejdi Khayati
Responsable Technique – Jinko Solar MENA



La Technologie TOPCon: Concept

No.1 Shipment

Pour 4 années Consécutives

150GW+
puissance livrée

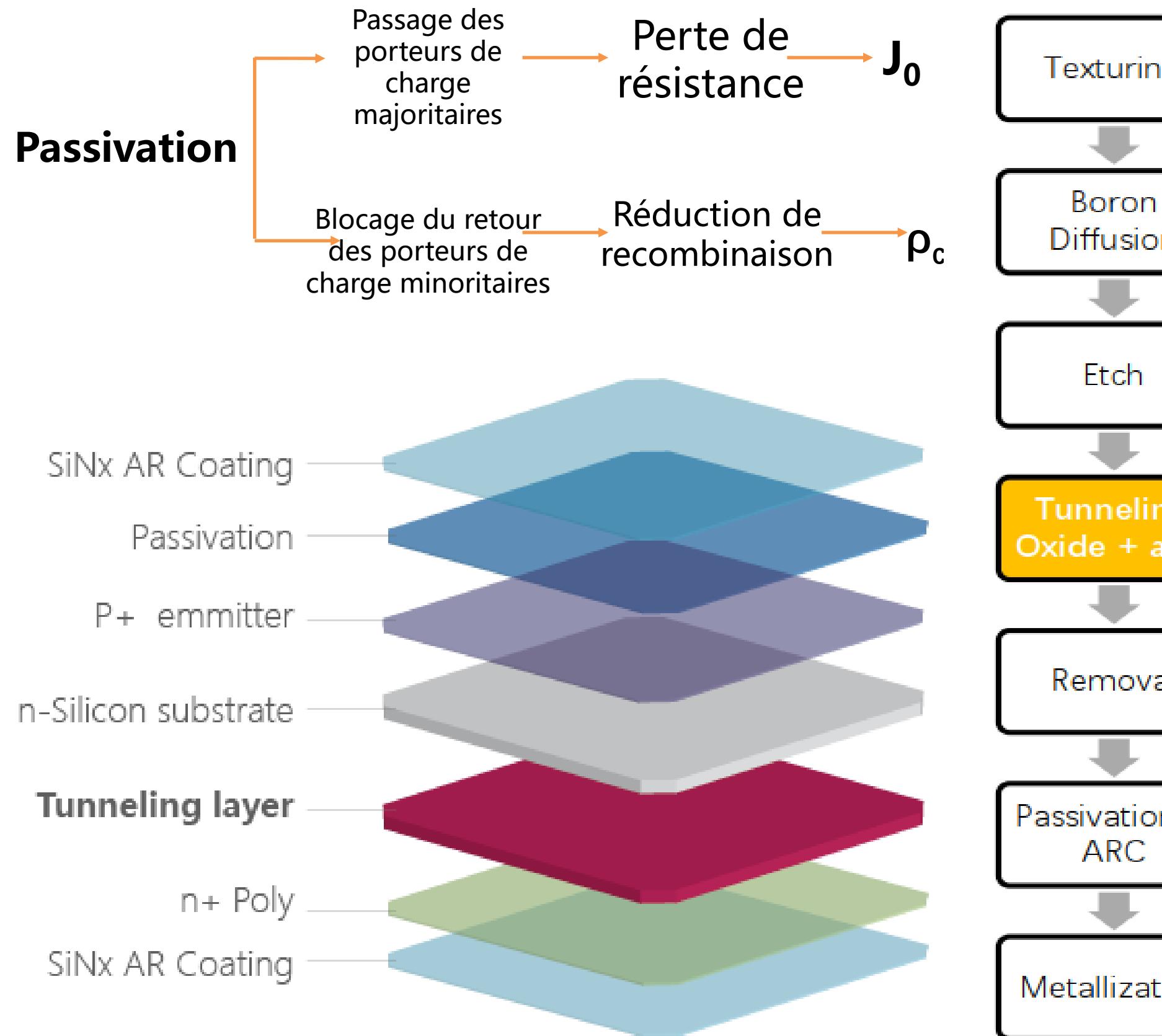
15%
Part de marché

22
Records du
monde

70GW
Capacité de
production

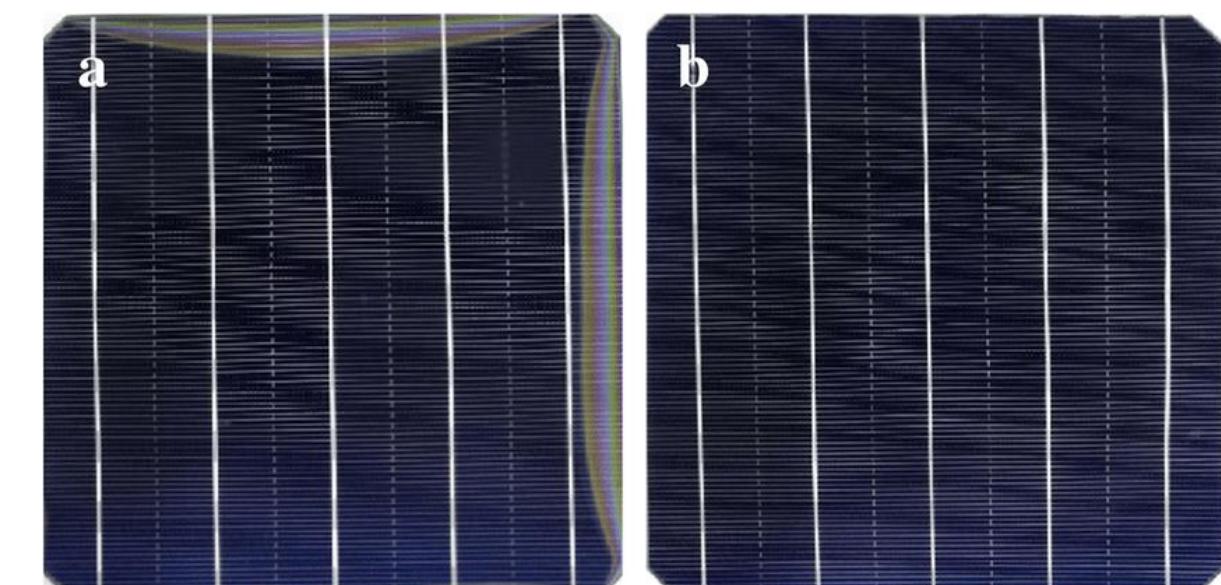


Contexte de la technologie TOPCon



Nettoyage du Poly enveloppant

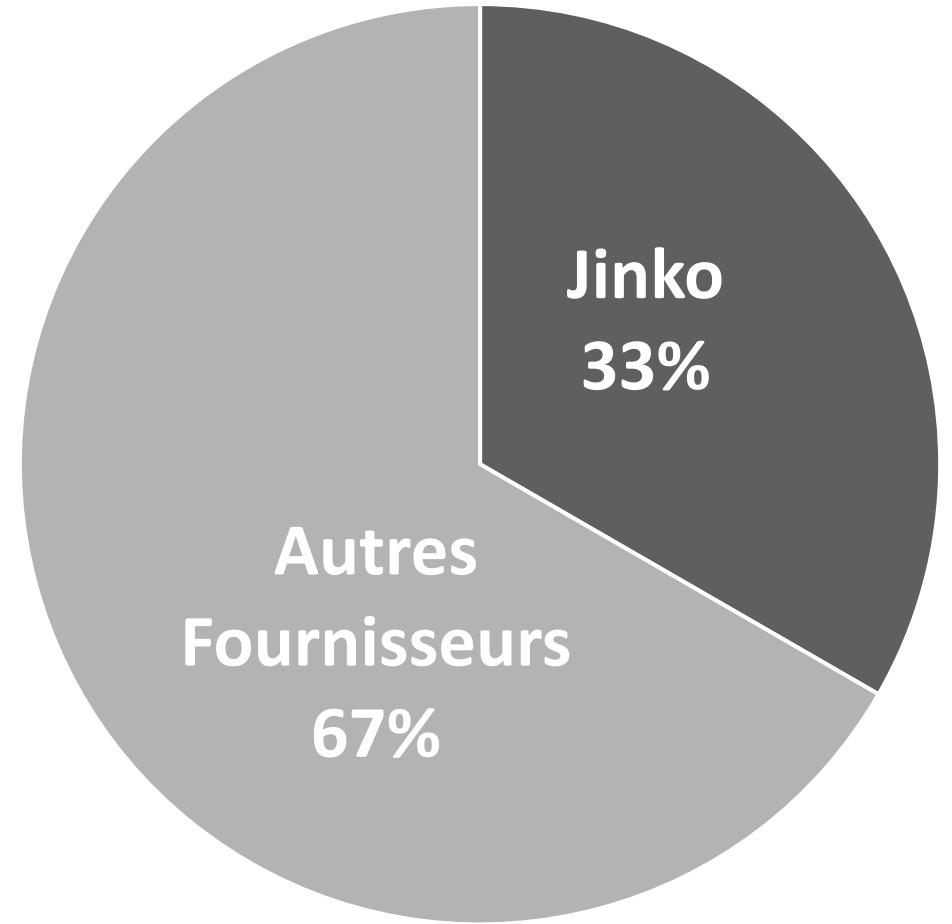
- Nécessite plus de contrôle pendant le processus de dépôt.
- Réduit l'efficacité de la cellule
- Augmente les coûts de la production et de la complexité de fabrication.



Comment devenir une Tech PV Mainstream?



Amélioration de Performance



Rentabilité



Fiabilité

Polycristallin
2016/2017



Mono-PERC
2023/2024



Monocristallin
Poly-PERC

TOPCon
PERT
HJT
IBC

- Plus de 10 principaux fournisseurs des modules PV ont annoncé leur capacité de fabrication du TOPCon pour 2023/2024 et la plupart des projets d'extensions sont basés sur le TOPCon
- La capacité totale du TOPCon en 2023 est estimée à 150GW comparée à 72GW en 2022.



Potentiel Technique de la Technologie TOPCon

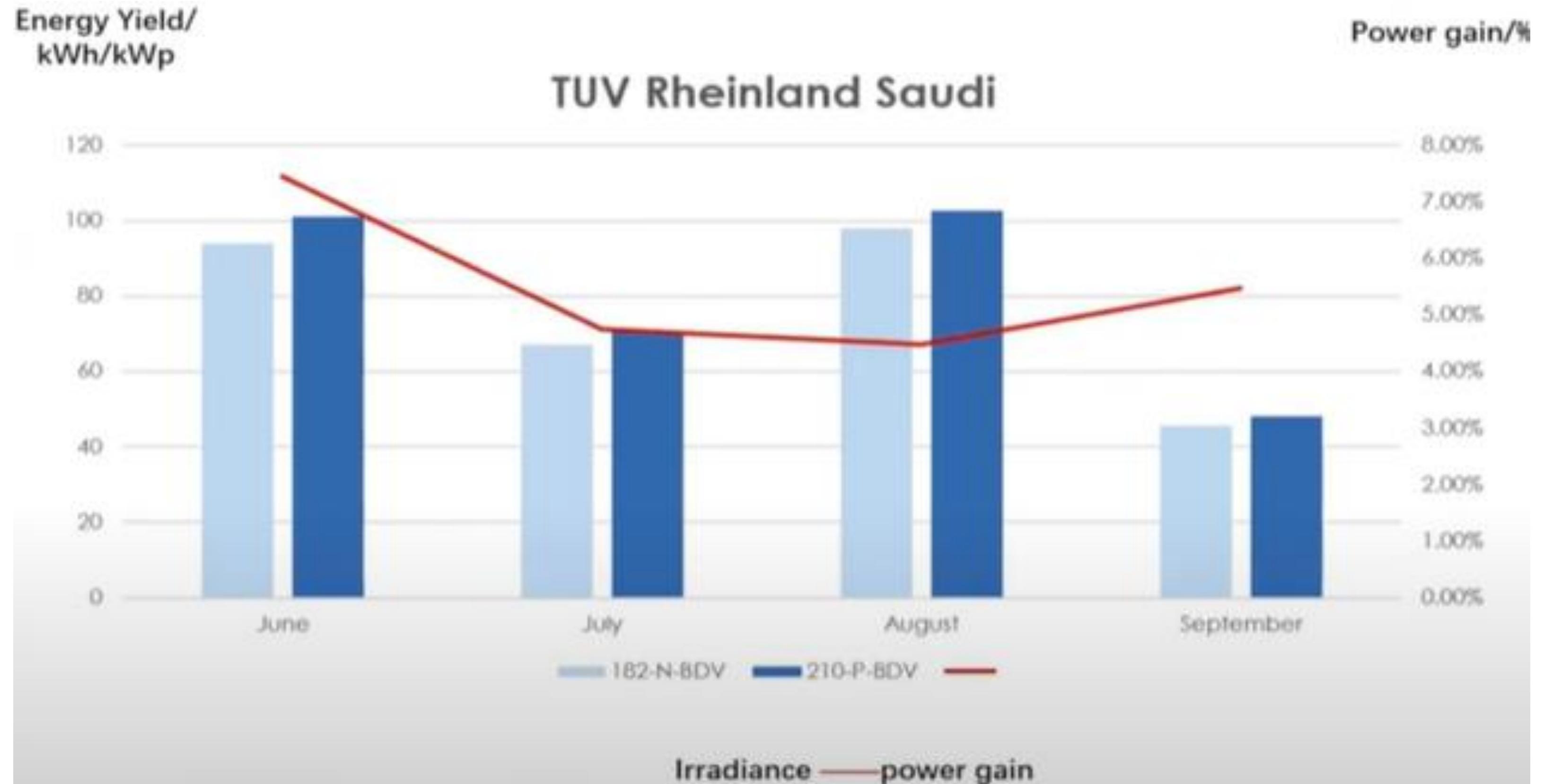
TOPCon vs PERC: Etude de cas



- **Localisation:**
Thuwal, l'Arabie Saoudite
- **Climat:**
Climat désertique tropical
- **Caractéristiques Climatiques:**
Haute température, haute irradiance
- **Longitude & latitude:**
22°18'N; 39°06'E
- **Période du test:**
01/06/2022~30/09/2022
- **Modules comparés:**
JKM550N-72HL4-BDV
XXX-645DEG XXXX

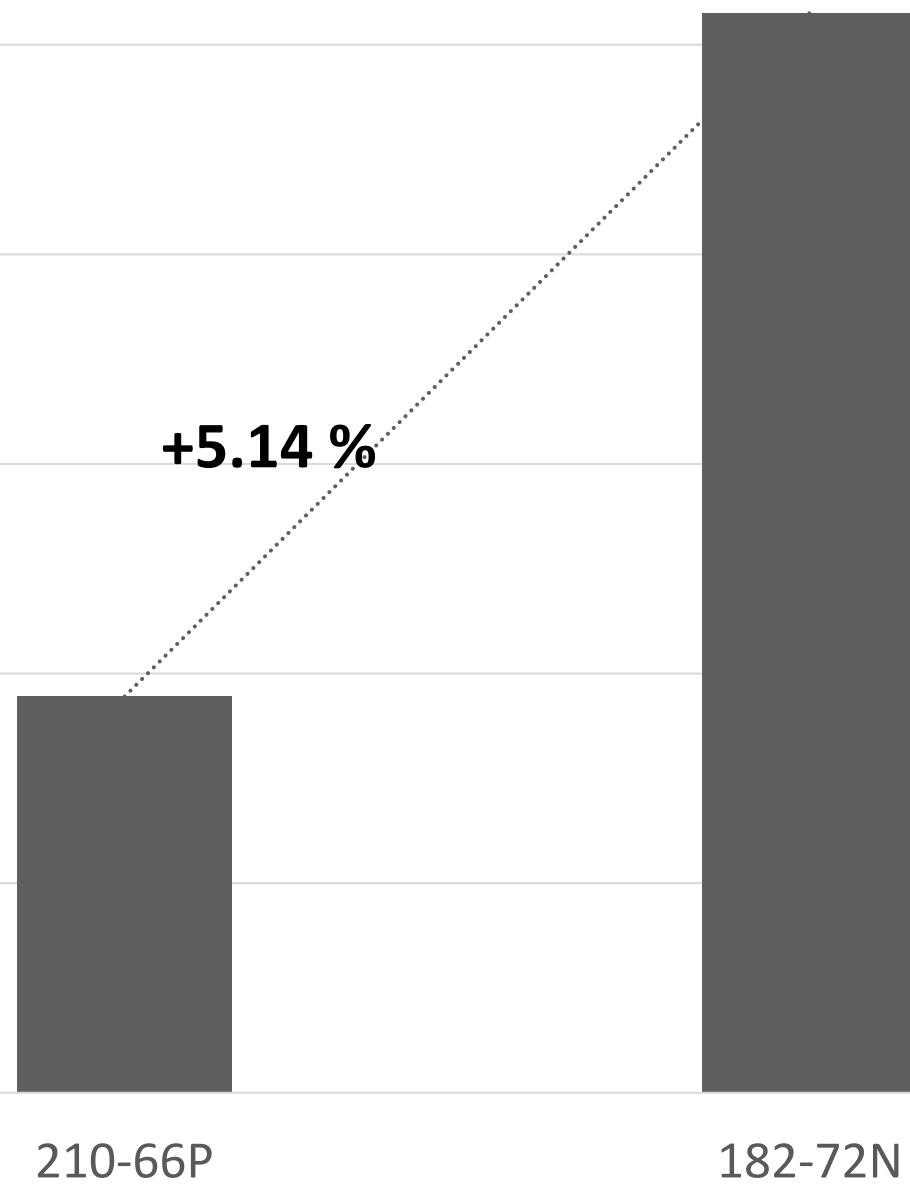
Type de Module	Puissance	Nombre (pcs)	Installation	Type de Sol	Localisation	Inclinaison	Lab tierce partie
Tiger Neo 72 Bi-Verre	550W	1	Fixed structure	Sol (15%~)	Arabie Saoudite	25°	 TÜV Rheinland
XXX 210-66 Bi-Verre	645W	1					

TOPCon vs PERC: Etude de cas

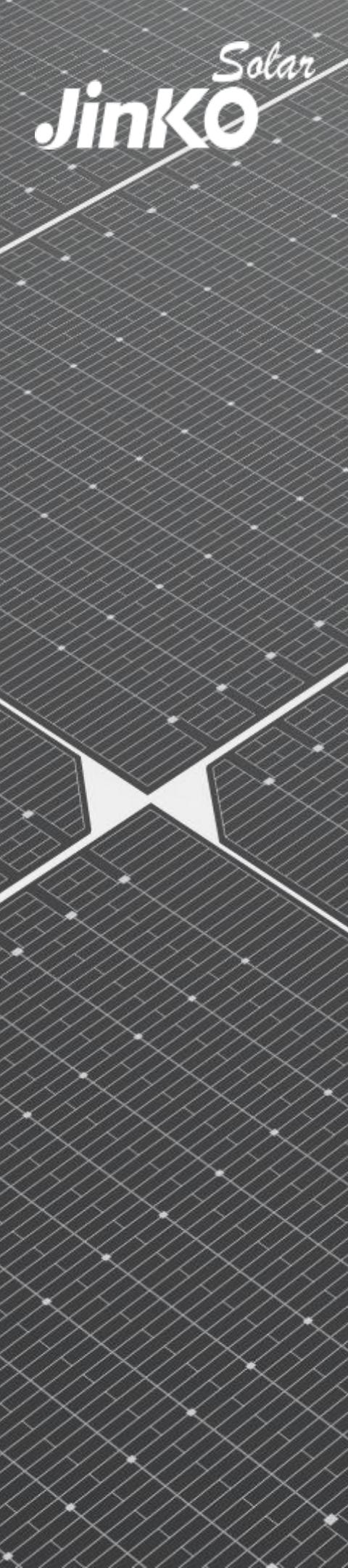
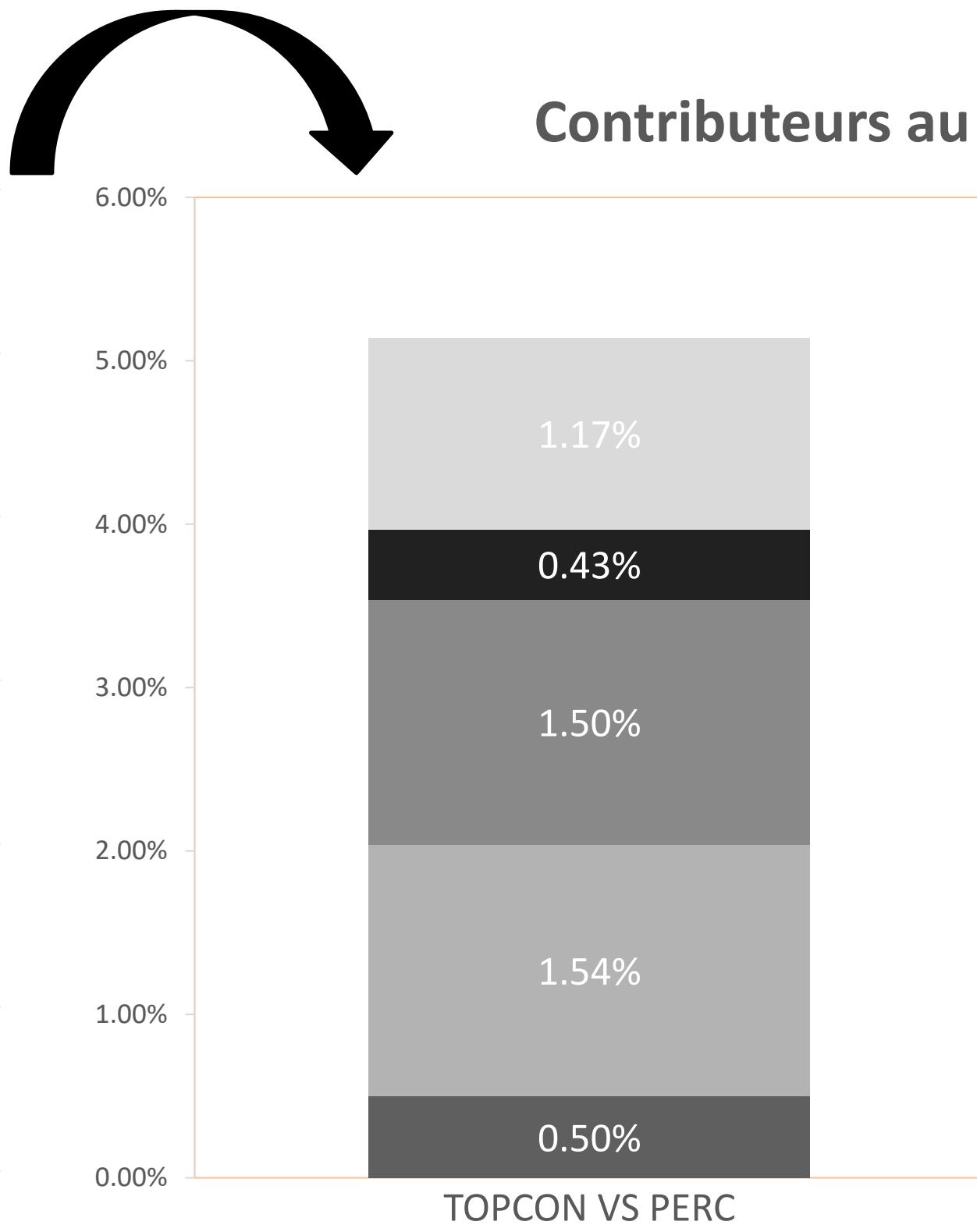


TOPCon vs PERC: Etude de cas

Production d'énergie

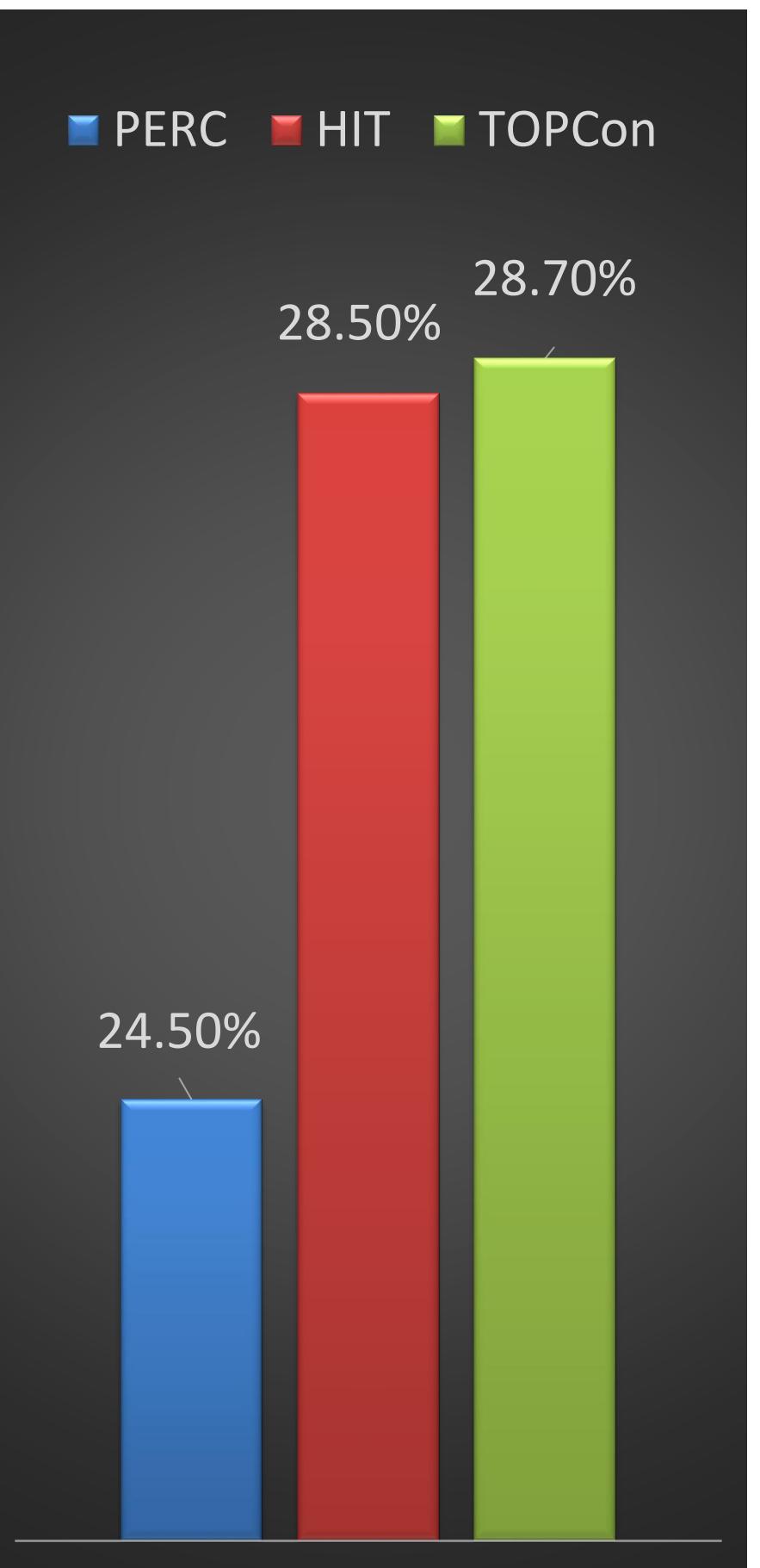
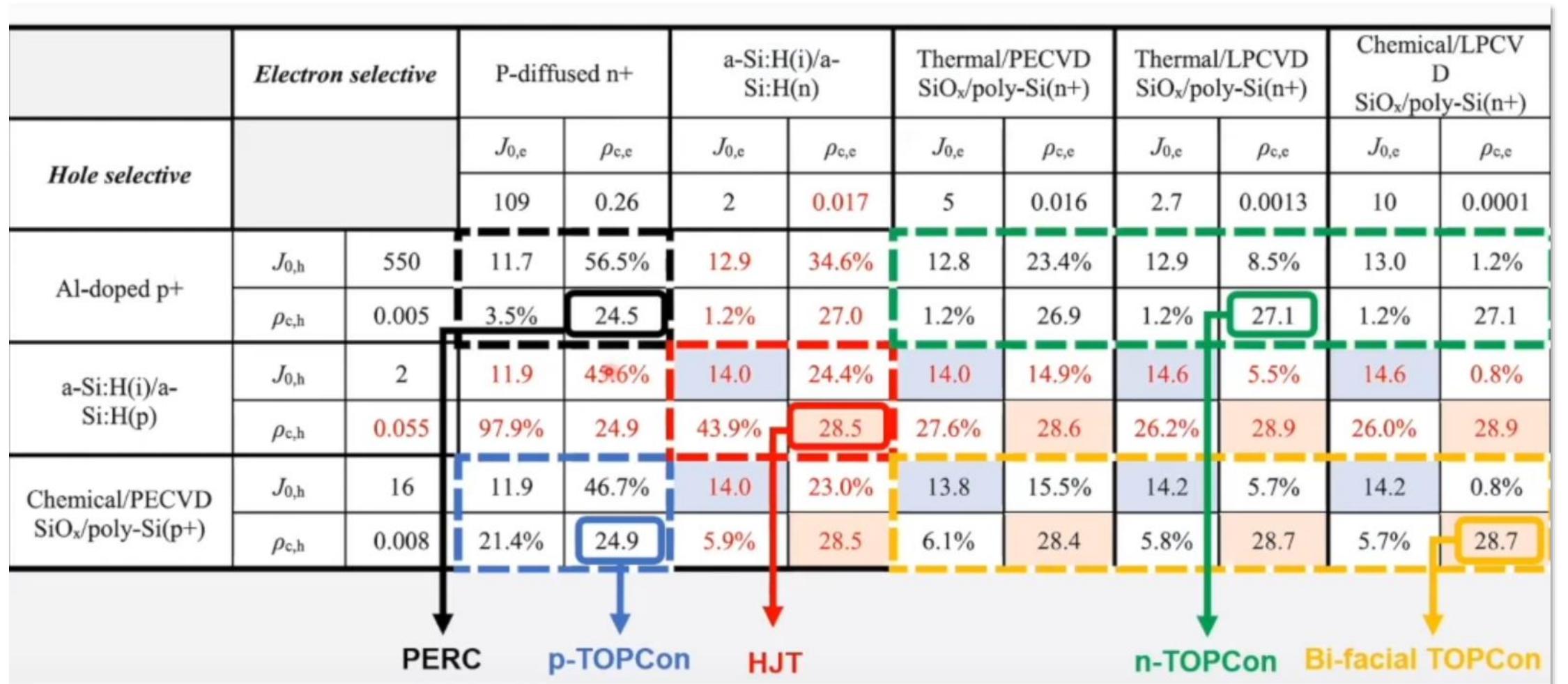


Contributeurs au Gain d'énergie



Potentiel technique du TOPCon

- TOPCon a la plus grande limite théorique d'efficacité de cellule par rapport à HJT et PERC.

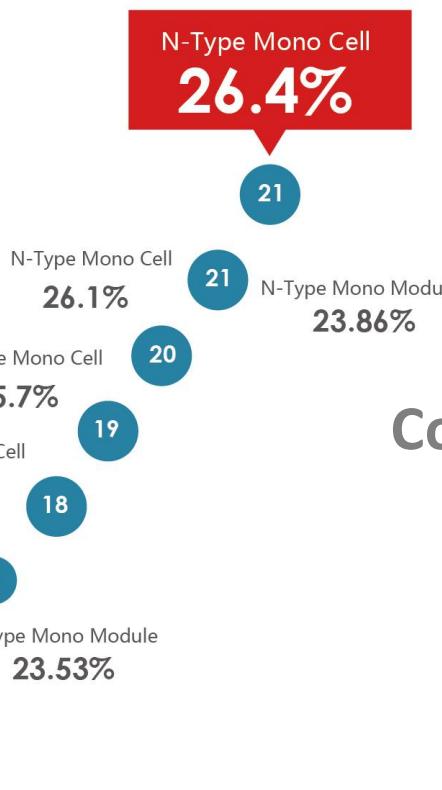
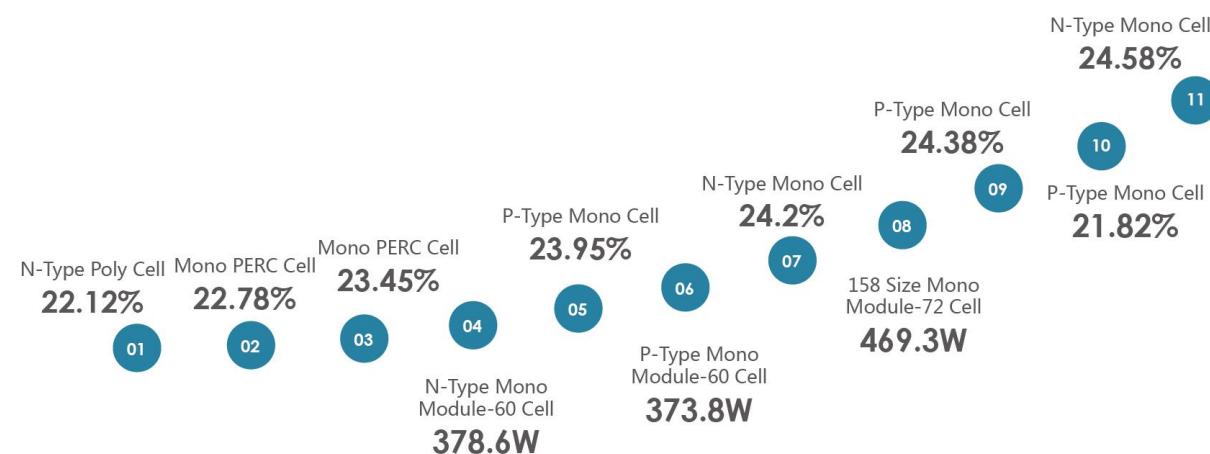


Source: Surface passivation of crystalline silicon solar cells: Present and future, Jan Schmidta, Robby Peibst, Rolf Brendela, 2019, PV silicon Conference

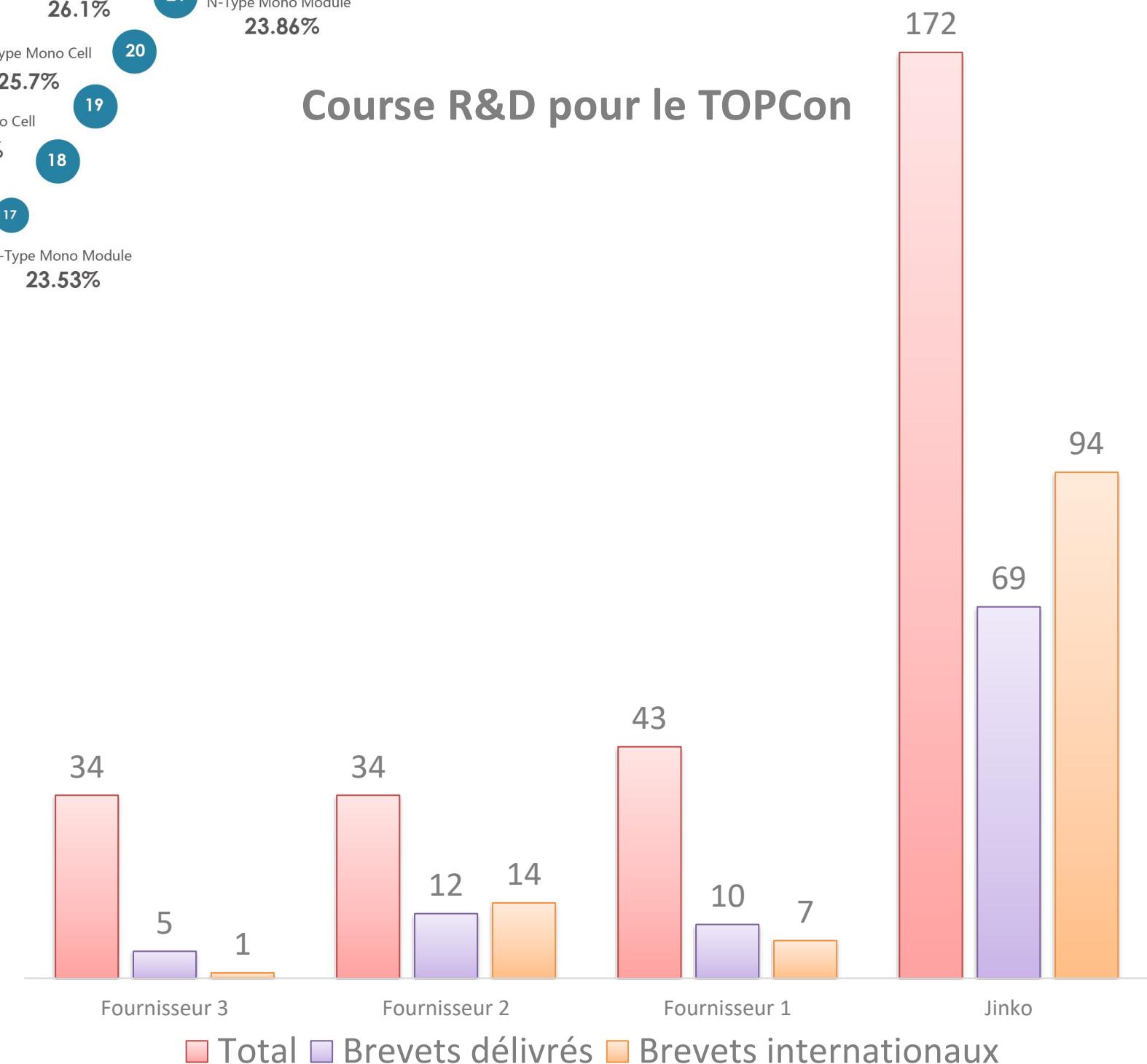
Potentiel technique du TOPCon

The 22th Time World Record Achieved by JinkoSolar

The highest conversion efficiency of 182N-type TOPCon Cell reaches **26.4%**



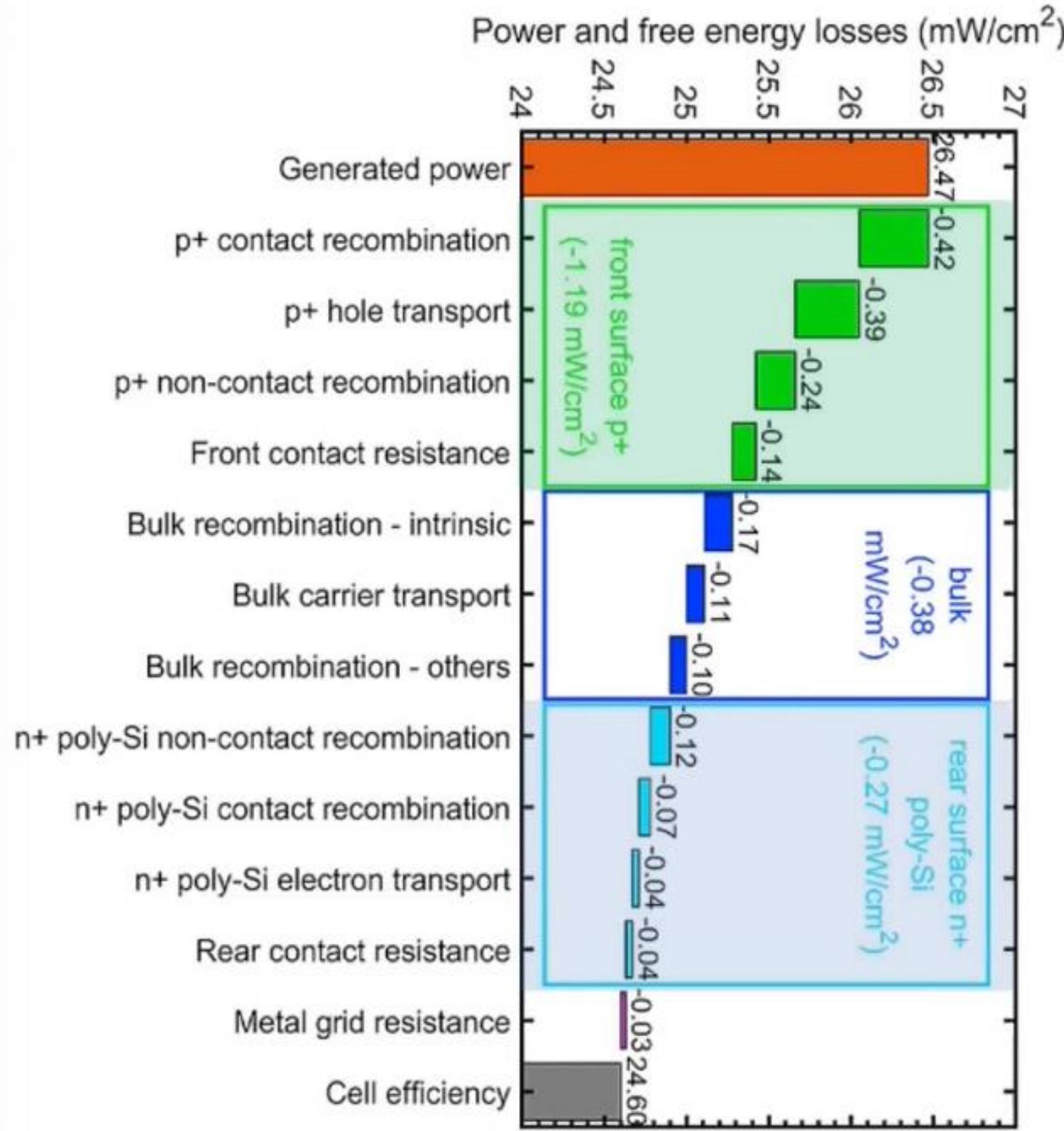
Course R&D pour le TOPCon



Jinko Solar a battu le record du monde pour l'efficacité de la cellule 5 fois dans les derniers

24 mois

Potentiel technique du TOPCon



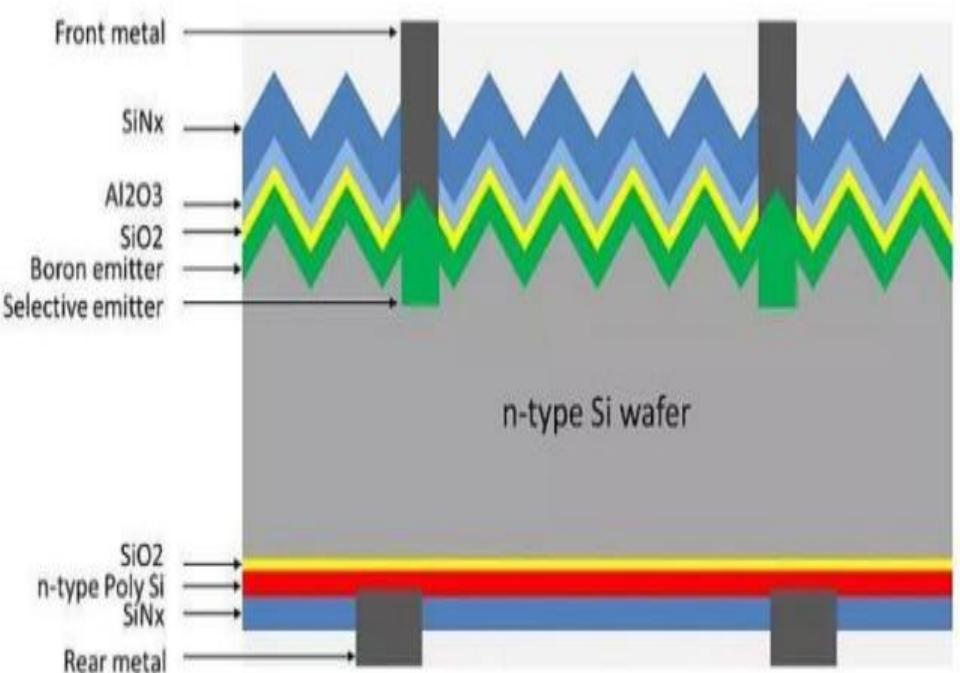
Optimisation du PolySi

Optimisation du film passif

Passivation à l'hydrogène

Emetteur Sélectif SE

La cellule SE réduit la **résistance de contact** entre l'électrode et la plaquette de silicium en dopant une forte concentration de phosphore dans la zone de contact entre le busbar et la plaquette de silicium (wafer)

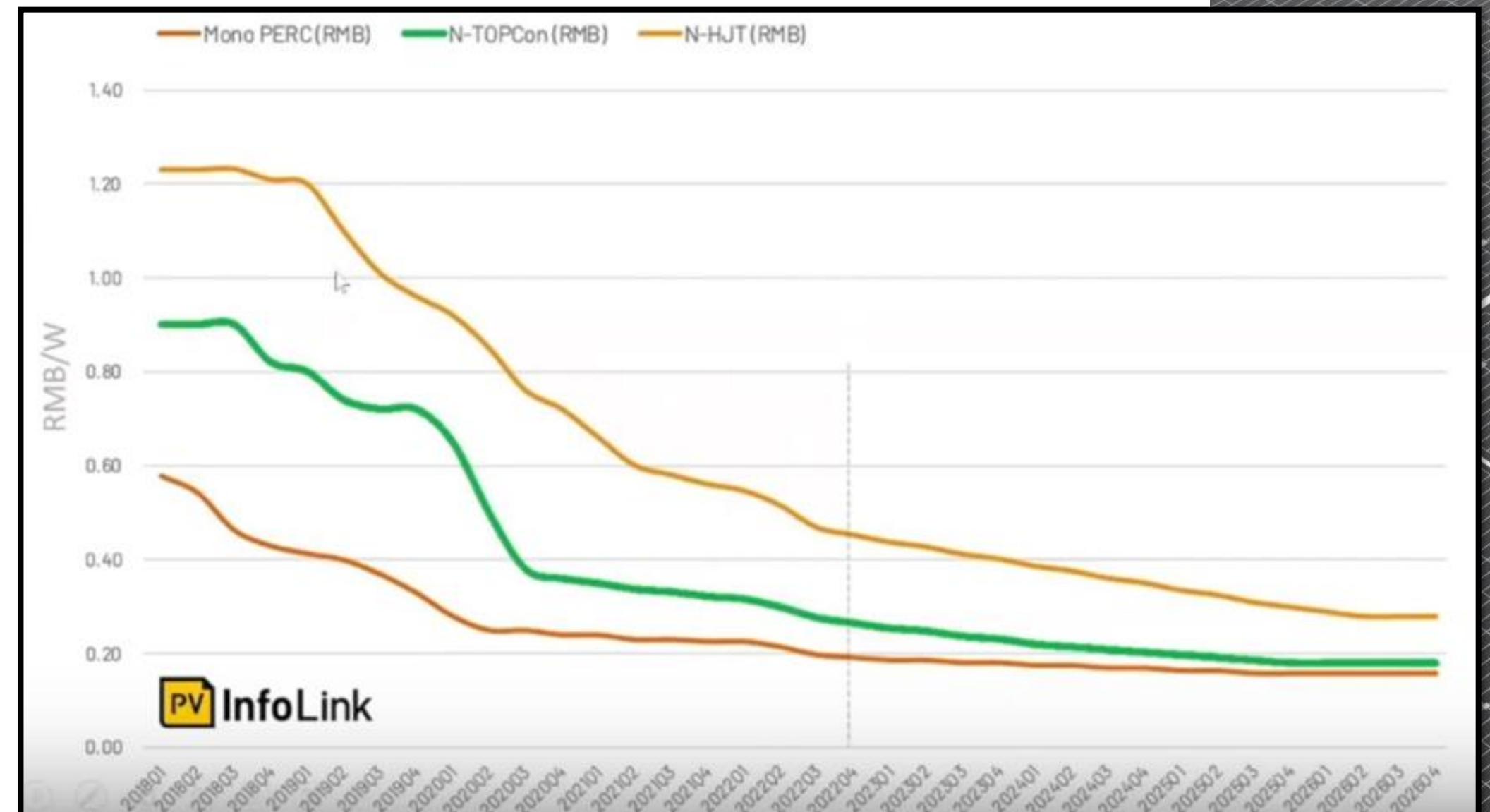




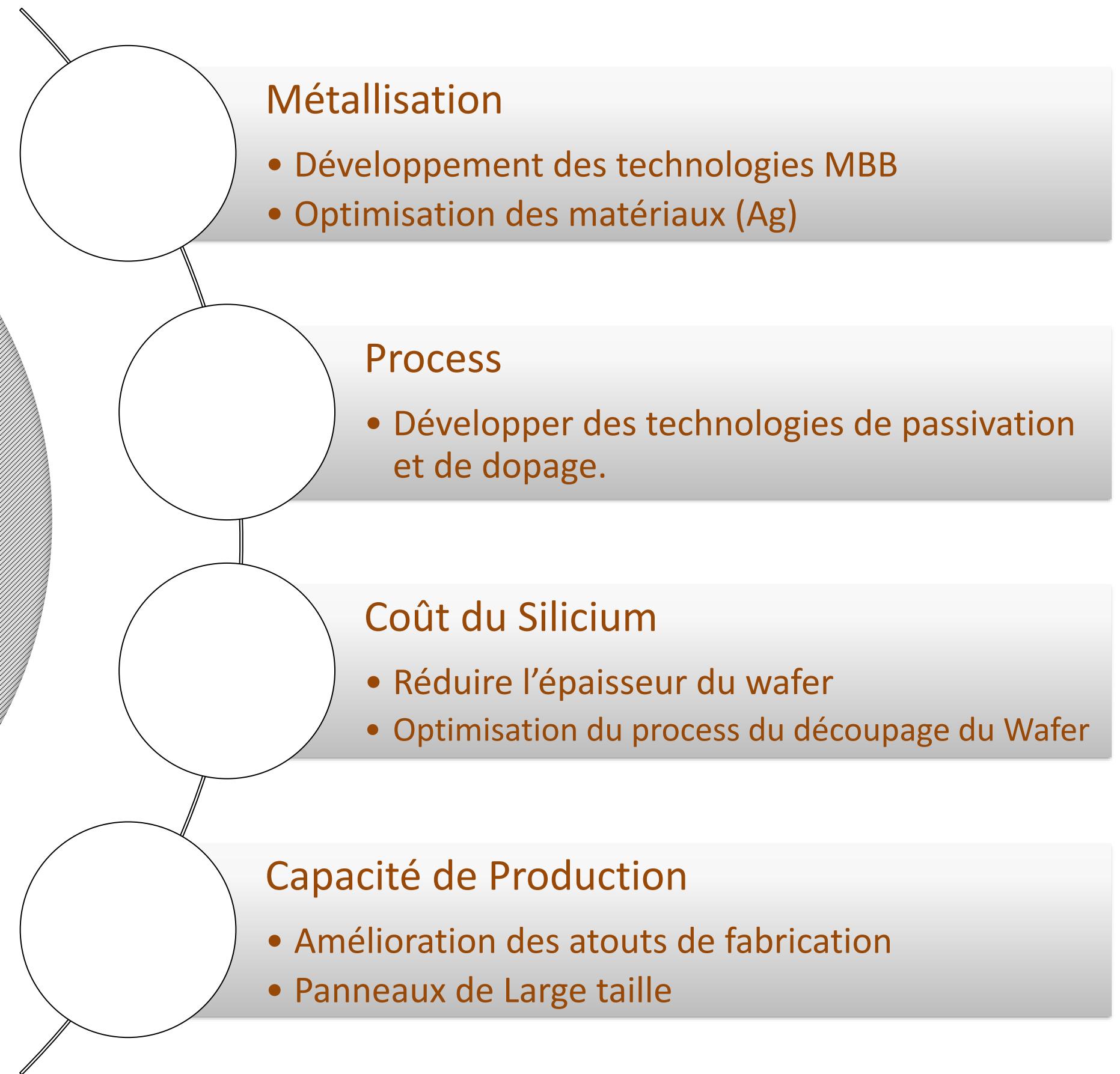
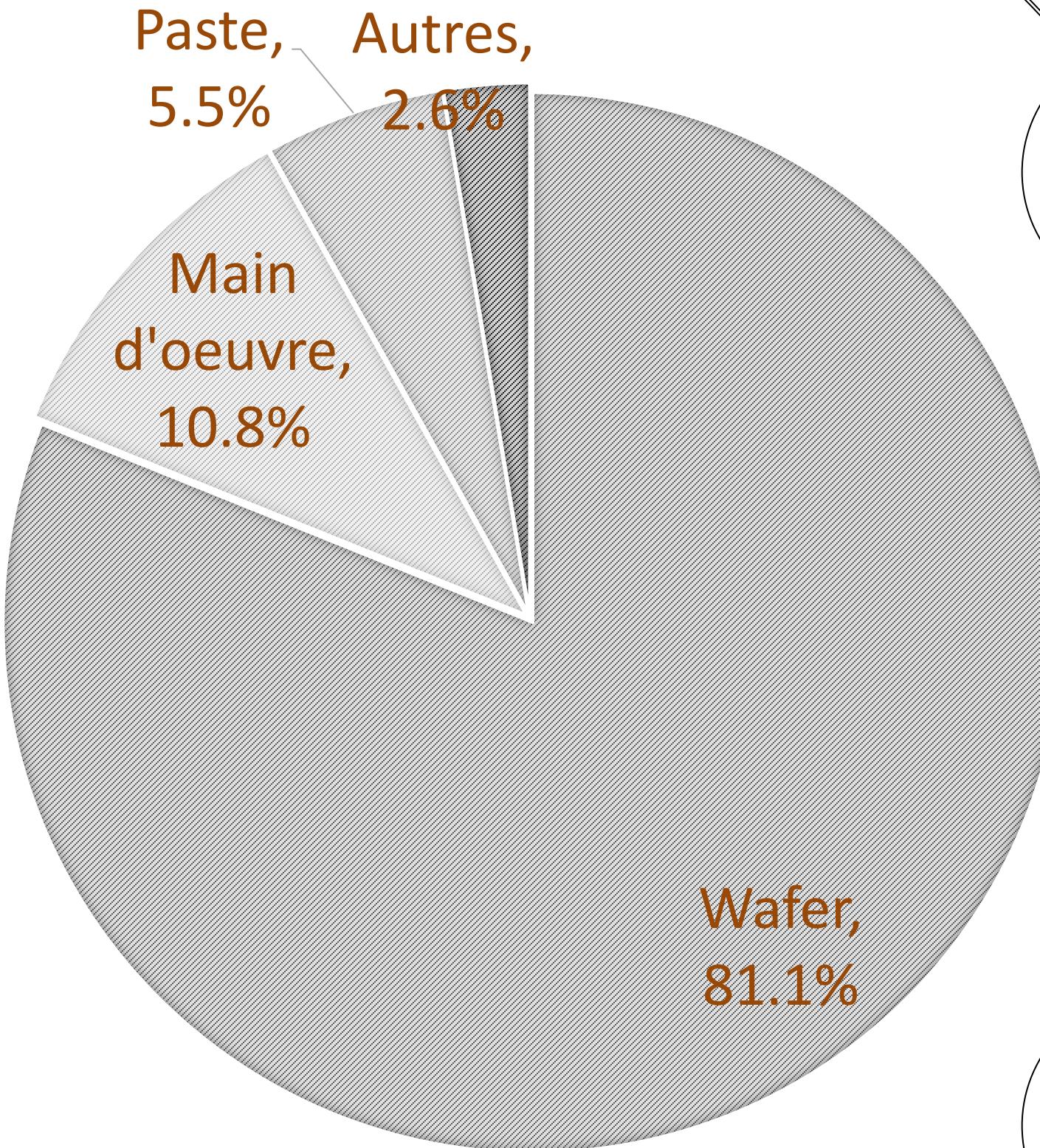
Rentabilité du TOPCon

Réduction des coûts pour le TOPCon

- Le prix de TOPCon a considérablement diminué au cours des deux dernières années et il est devenu très compétitif
- Selon les projections de PV InfoLink, le prix des cellules TOPCon continuera de baisser et pourrait atteindre les niveaux de PERC dans un futur proche.
- Le coût d'investissement dans la ligne de production pour passer du PERC au TOPCon est d'environ 7 millions de dollars/GW, et le prix de la nouvelle ligne de production TOPCon est de 27 millions de dollars/GW, tandis que le prix de la nouvelle ligne de production HJT est d'environ 63 millions de dollars/GW.
- En raison du faible écart de prix entre PERC et TOPCon, cette dernière offre un meilleur LCOE d'environ 5 %, et à cause de cela, de nombreux projets dans la région MENA sont passés aux modules TOPCon



Réduction des coûts pour le TOPCon

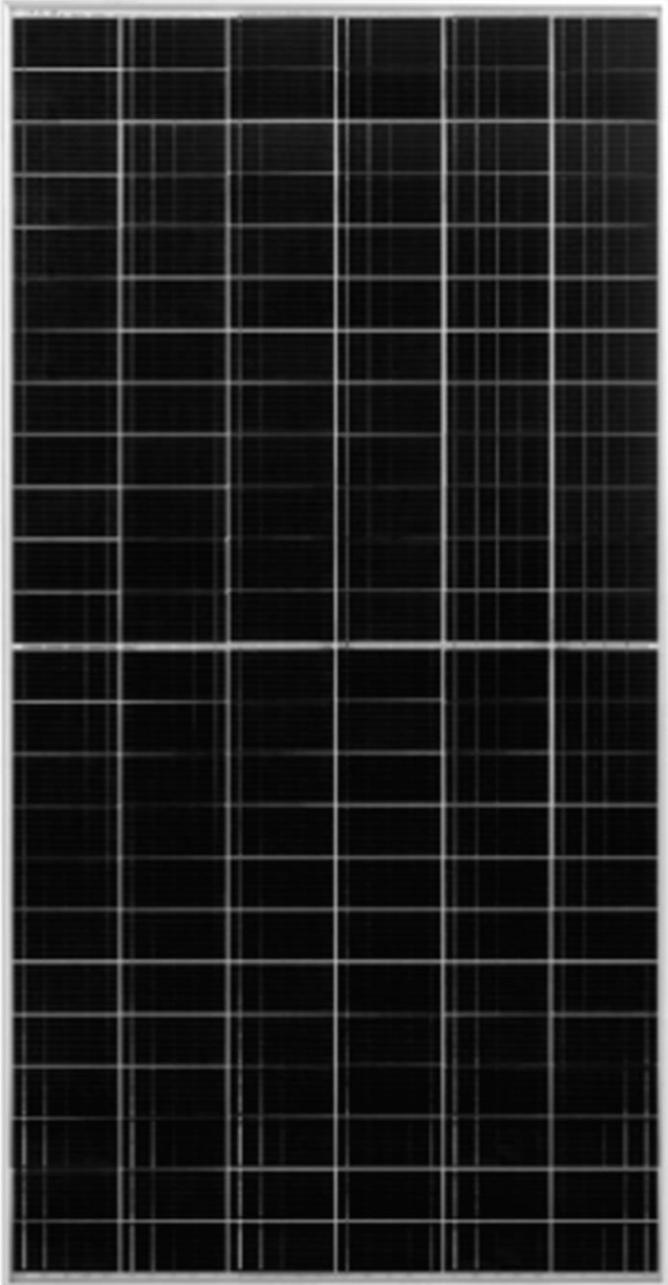




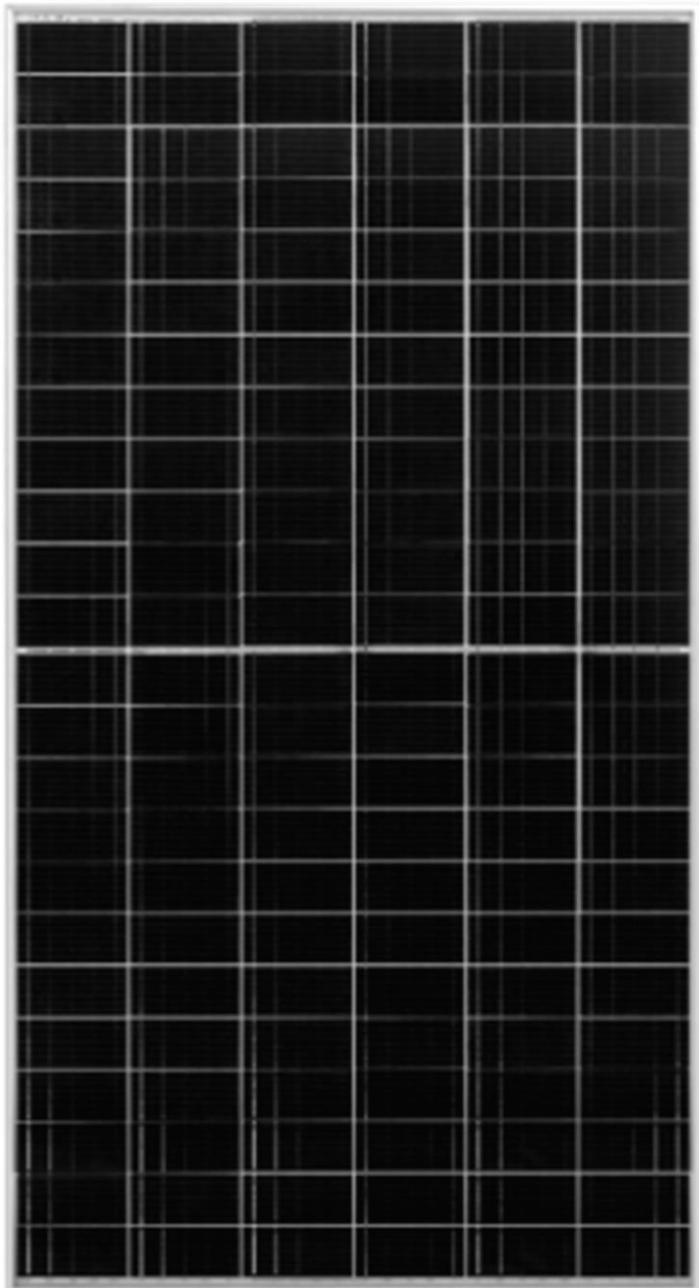
Fiabilité du TOPCon

Fiabilité du TOPCon

Tiger Neo
Bi-verre 72 cells Bifacial
N-Type TOPCon



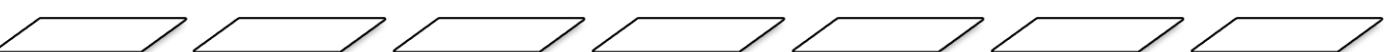
Tiger Pro
Bi-verre 72 cells Bifacial
P-Type PERC



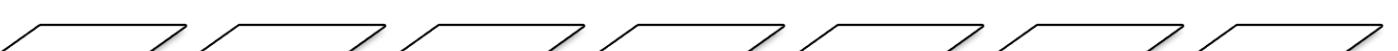
Même BOM



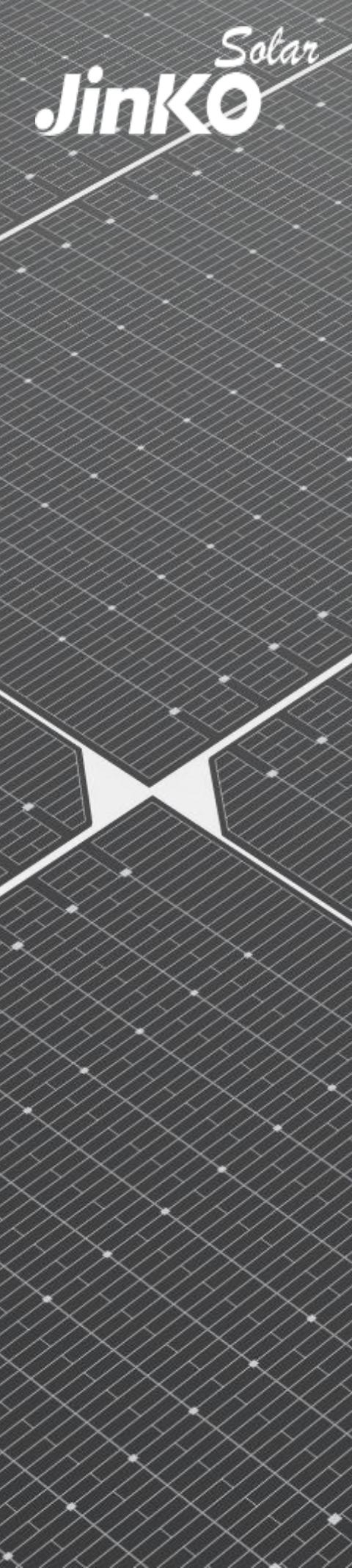
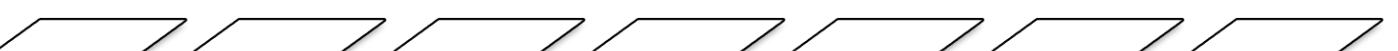
Même Dimensions



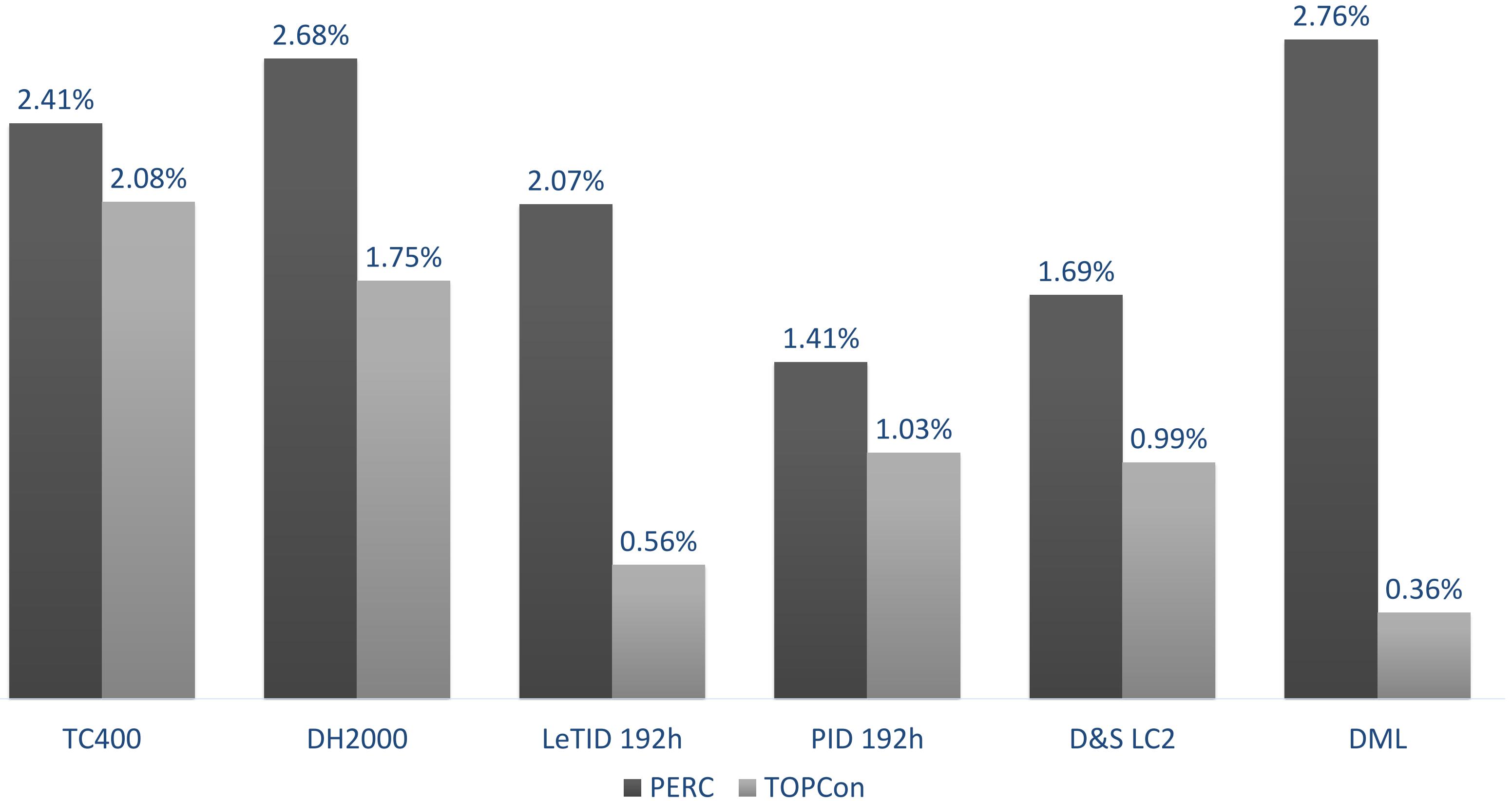
Même taille de Cellule



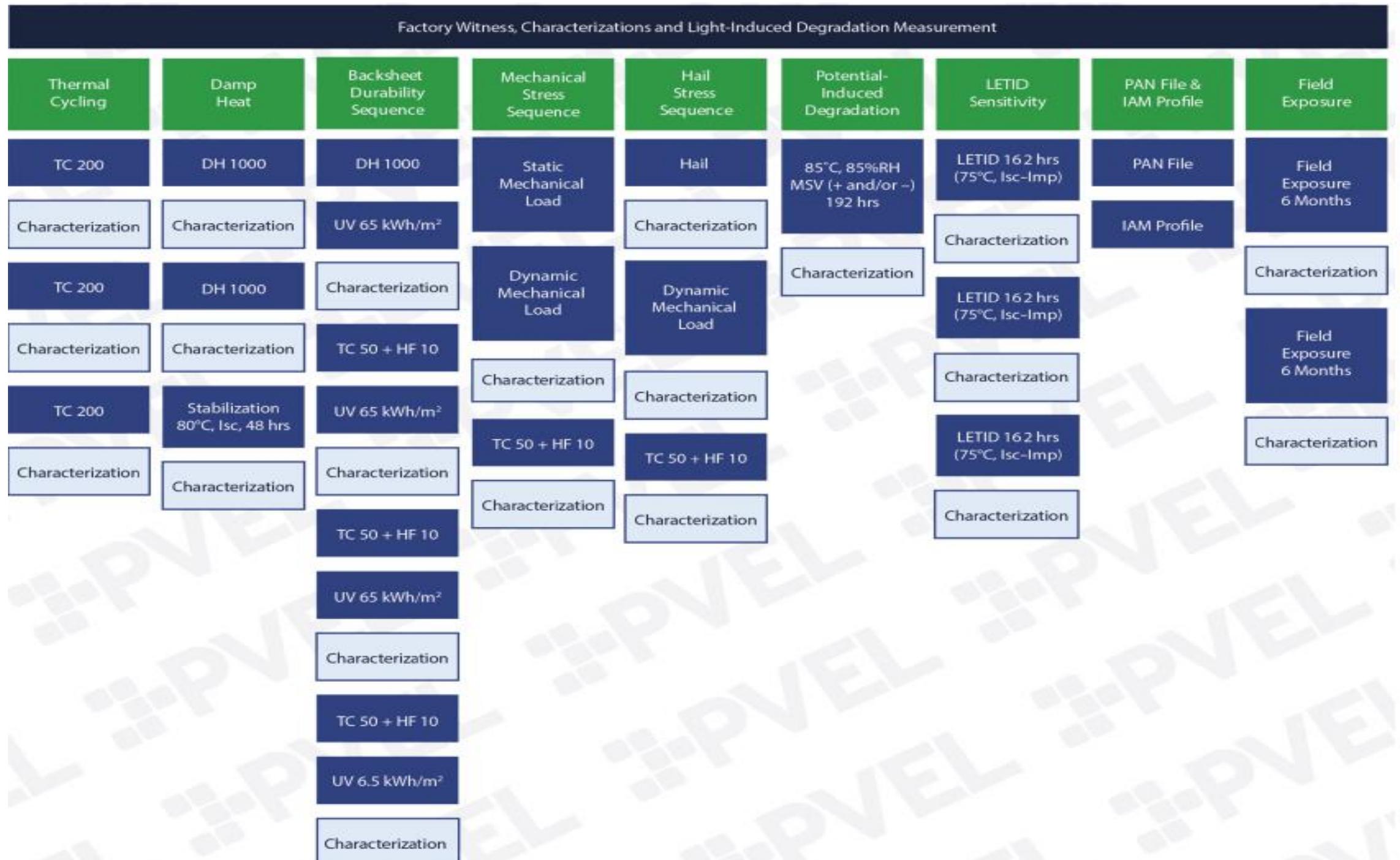
Technologies de cellule Différentes



Fiabilité du TOPCon



Fiabilité du TOPCon

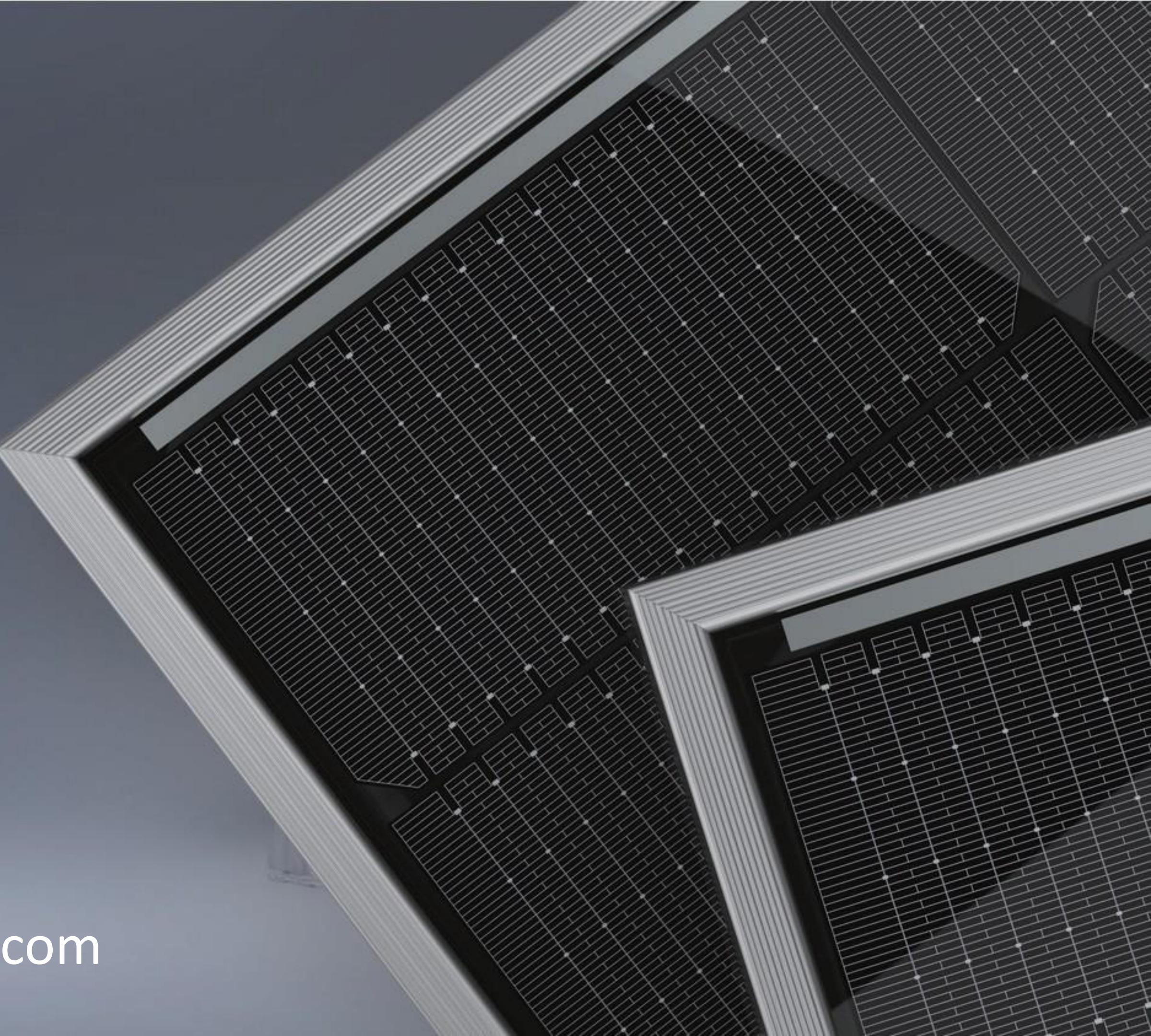




Building Your Trust in Solar

Merci

mejdi.khayati@jinkosolar.com



this
webinar is powered by
JinkoSolar

20 juin 2023

11:00 am – 12:00 pm | CEST, Paris, Berlin
1:00 pm – 2:00 pm | GST, Dubai
12:00 pm – 1:00 pm | AST, Riyadh
10:00 am – 11:00 am | Morocco



Gwénaëlle Deboutte

Rédactrice en chef
pv magazine France

pv magazine
webinars

TOPCon : dominant plus que jamais

Q&R



Mejdi Khayati
Responsable Technique
JinkoSolar MENA



Nicolas Chouleur
Partenaire
Everoze

Les dernières nouvelles



10% de
réduction
votre
abonnement
avec
Webinars10



[Canadian Solar dévoile des modules solaires bifaciaux TOPCon de 700 W](#)

by Beatriz Santos



[\[Dans les allées d'Intersolar\] SolarEdge dévoile sa solution pour l'agrivoltaïsme dynamique](#)

by Gwenaëlle Deboutte



Le plus
lu en
ligne !

Evénements à venir:

22 juin 2023

11:00 am – 12:00 pm CEST, Berlin, Paris
1:00 pm – 2:00 pm Dubai

27 juin 2023

7:00 pm – 8:00 pm CEST, Berlin, Paris
1:00 am – 2:00 pm EDT, New York City

Et bien plus!

**Autarky today:
how the desire for
self-sufficiency
can be realized in
homes and
businesses**

**Smarter utility-
scale solar
construction with
digital tools**

Pour accéder aux documents,
enregistrements et inscriptions,
ainsi que consulter notre
calendrier des événements,
visitez:

www.pv-magazine.com/webinars



this
webinar is powered by
JinkoSolar



Gwénaëlle Deboutte
Rédactrice en chef
pv magazine France

pv magazine
webinars

**Merci de votre
participation!**