

DU SABLE AU PANNEAU

LES SITES DE PRODUCTION DE LA SOCIÉTÉ SOLARWORLD AG À FREIBERG, ALLEMAGNE

SolarWorld | Production

www.solarworld.fr



Et le soleil devient électricité.



Hillsboro



Camarillo



Madrid



Grenoble



Le groupe SolarWorld

Avec des filiales en Allemagne, aux États-Unis, en France, en Espagne, en Afrique du Sud et à Singapour ainsi que des joint-ventures en Allemagne et au Qatar, le groupe SolarWorld compte parmi les entreprises photovoltaïques intégrées les plus importantes au monde. Parallèlement à la vente d'installations solaires clé en main et de pan-

neaux solaires dans le commerce, les activités de la société se concentrent sur la vente de wafers de silicium solaire à l'industrie internationale de la cellule solaire. De plus, les solutions en sites isolés (off-grid) pour les pays émergents et en voie de développement prennent une place toujours plus importante.



Le Cap



Singapour



Bonn Le siège social



Bonn Centre de distribution



Freiberg



Avant-propos

L'électricité solaire rend indépendant : le soleil offre de l'énergie sans limite, aucun conflit pour les ressources ne se produit et même les régions reculées peuvent être approvisionnées en énergie. L'objectif de SolarWorld AG est donc de parvenir à un approvisionnement en énergie à l'échelle mondiale qui soit sûr et respectueux de l'environnement.

Nous nous efforçons de réduire de manière drastique les coûts de production électrique solaire sur tous les marchés et nous œuvrons également dans le but d'offrir à tous les êtres humains une utilisation décentralisée de l'énergie solaire ainsi qu'un accès au développement durable. La notion de durabilité a d'ailleurs été défendue dès 1713 par l'inspecteur général des mines Hans Carl von Carlowitz, originaire de Freiberg.

Depuis le début, nous nous sommes concentrés sur notre activité principale : le photovoltaïque. Aujourd'hui, nous faisons partie des plus grands groupes intégrés de technologie solaire au monde avec des sites de production, de distribution et de recherche répartis sur quatre continents. Intégré signifie que nous couvrons l'ensemble de la chaîne de création de valeur, du silicium extra-pur au produit fini. Au fil des pages, nous vous invitons à suivre la création d'un panneau solaire sur les sites de production SolarWorld de la ville de Freiberg en Saxe.

Salutations ensoleillées.

Dr.-Ing. E. h. Frank Asbeck

Président du directoire de SolarWorld AG



LÉGENDE

-  RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT
-  WAFER
-  MATIÈRE PREMIÈRE
-  CELLULES
-  PANNEAUX
-  VENTE ET CONSEIL



Plan de situation - Freiberg

La ville de Freiberg dans le land de Saxe représente depuis l'an 2000 un site essentiel de la société SolarWorld AG. C'est ici, à partir de la seule fabrication de wafers, que s'est formé l'ensemble de la chaîne de valeur allant du silicium au recyclage, d'autant plus que Freiberg constitue le centre de recherche et développement de

la société SolarWorld AG. Une expérience de plusieurs décennies dans l'industrie des semi-conducteurs, une main d'œuvre qualifiée ainsi qu'un pôle de recherche en matière de semi-conducteurs unique à l'échelle européenne sont tout autant d'arguments qui plaident en faveur de la ville minière et universitaire.

» AVEC LA PRODUCTION DE WAFERS LE SITE AUX PORTES DE FREIBERG ATTEINT UNE CAPACITÉ DE PRODUCTION ÉQUIVALENTE AU RENDEMENT ANNUEL D'UNE CENTRALE NUCLÉAIRE.

1162



MINES D'ARGENT

Dans la vieille ville d'argent de Freiberg, les mines et les fonderies ont une aussi longue tradition que la science, la recherche et le développement technologique. En 1765, la plus ancienne université des mines a vu le jour ici même et la région profite encore aujourd'hui de son savoir-faire.

1957



SolarWorld AG | Freiberg



SOLARWORLD INNOVATIONS GMBH

PRODUITS
Savoir-faire

EQUIPEMENT

Des laboratoires de développement et d'essais pour l'analytique chimique, les caractéristiques des matériaux, les essais sur les cellules et sur les panneaux, les tests de qualité, de fiabilité et de stabilité sur le long terme des technologies pour les wafers, pour les cellules et pour les technologies de panneaux avec lignes de production pilote destinées à l'évaluation dans des conditions proches de la réalité.



JOINT SOLAR SILICON GMBH

Un joint venture avec Evonik

PRODUIT
La poudre Sunsil



DEUTSCHE SOLAR GMBH

PRODUITS

Wafers de silicium polycristallins pour l'industrie des cellules solaires, traitement du silicium et recyclage



Recherche & Développement



Matières premières



Wafer



Cellules solaires



Panneaux solaires



Vente et conseil



Recyclage

1994

PRODUCTION DE SEMI-CONDUCTEURS

La production de semi-conducteurs pour toute la RDA et pour les États d'Europe de l'Est était concentrée à Freiberg où se trouvait aussi par conséquent un des pôles de travaux de recherche les plus actifs. Dès les années 60, les monocristaux de silicium ont été développés ici.



TECHNOLOGIE PHOTOVOLTAÏQUE

Depuis 1994, nous fabriquons à Freiberg des wafers à partir de silicium solaire. C'est avec le rachat de l'usine par SolarWorld AG en 2000 qu'a commencé le développement de notre site intégré qui est aujourd'hui complet.



DEUTSCHE CELL GMBH

PRODUITS

Cellules solaires polycristallines



SOLAR FACTORY GMBH

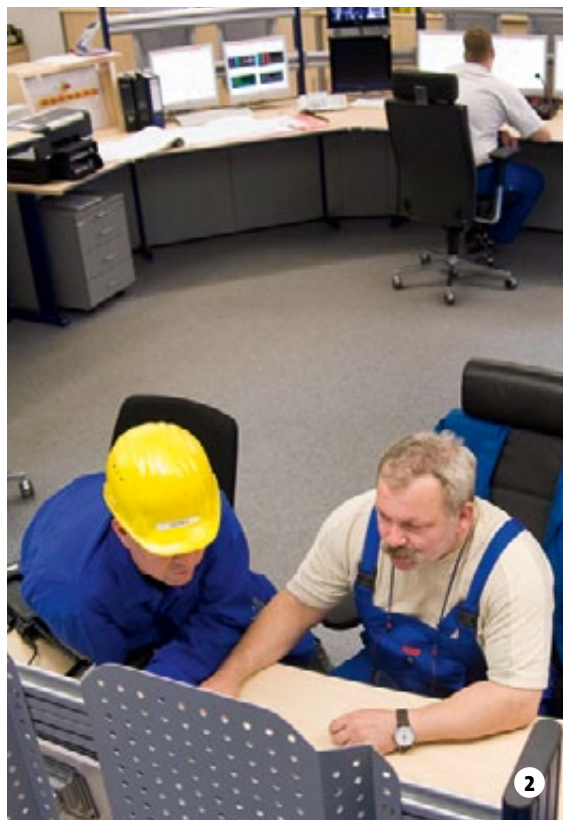
PRODUITS

Panneaux photovoltaïques mono et polycristallins

» L'HISTOIRE DU SITE DE FREIBERG EST L'HISTOIRE D'UN SUCCÈS QUI VA DE L'ARGENT AU SILICIUM.



1



2



3



4

Production de silicium

Le silicium solaire, obtenu à partir du silane, est la matière première à la base de la production d'électricité photovoltaïque. Le groupe a développé un nouveau procédé technologique permettant de fabriquer un silicium solaire bon marché. Le silicium solaire de très haute qualité est extrait à partir de silane, gaz composé de silicium et d'hydrogène. La société Evonik Degussa GmbH fournit le silane, dont la décom-

position en silicium est assurée par une technologie développée par Joint Solar Silicon GmbH – un joint venture de la société Evonik Degussa GmbH et de SolarWorld AG. Grâce à cette technologie, la précieuse matière première qu'est le silicium est disponible directement et à long terme, à faible consommation d'énergie, ce que ne permettent pas les procédés conventionnels.

» LA PRODUCTION DE SUNSIL NÉCESSITE 90 POUR CENT D'ÉNERGIE EN MOINS QUE LES PROCÉDÉS CONVENTIONNELS.



LÉGENDE

1 SABLE

2 3 4 RÉACTEUR FREE-SPACE (FSR)

Pour la production de silicium à partir de monosilane.

5 LA POUDRE SUNSIL

Obtention de poudre de silicium à partir de monosilane.

6 LIVRAISON

La poudre Sunsil est livrée en barils.

7 LA POUDRE SUNSIL

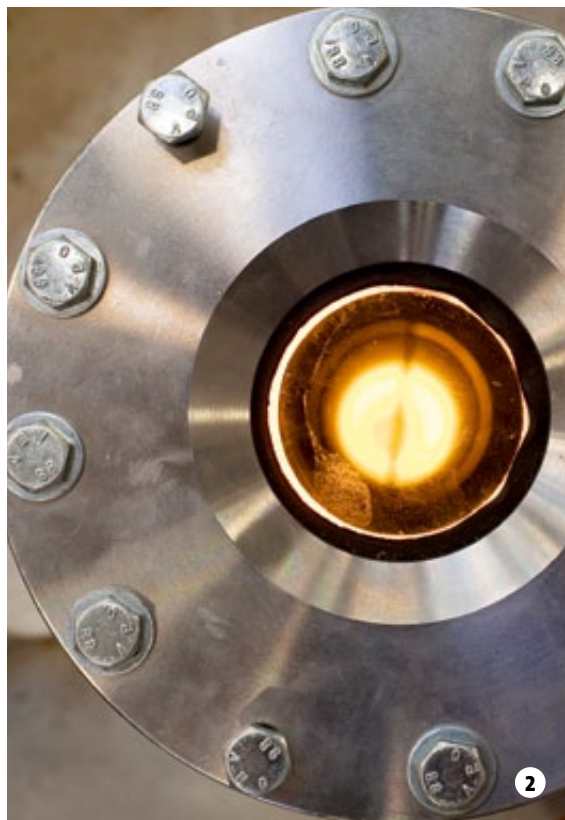
La poudre Sunsil est comprimée sous forme de briques.

8 SUNBRICKS

L'agglomération de la poudre de silicium facilite la fusion ultérieure du matériau.

Traitement du silicium

Le silicium est la matière première la plus importante de l'industrie photovoltaïque. Ses usines de production permettent à la société SolarWorld AG de garantir un approvisionnement stratégique en silicium sur le long terme. Le développement de nouvelles technologies de fabrication, comme le procédé Sunsil par exemple, contribue à la réalisation de cet objectif.



Cristallisation

C'est sur son site de Freiberg que la société SolarWorld AG fabrique ses wafers de silicium polycristallins, les ébauches des futures cellules solaires. Pour ce faire, SolarWorld AG peut s'appuyer sur une expérience forte de plusieurs années. En effet, l'année 1994 marqua déjà le début de la réalisation des wafers de silicium destinés à des applications photovoltaïques et celui de

la conception commune de certains des processus et installations de production actuels. Le silicium ultrapur constitue la substance de départ pour la cristallisation car une matière première propre permet d'obtenir de futures cellules solaires performantes. Au cours de la fabrication des wafers, les blocs composés de nombreux cristaux de silicium sont divisés en colonnes, puis en wafers.



LÉGENDE

1 REMPLISSAGE DES LINGOTIÈRES

Le silicium d'une grande pureté est introduit dans une lingotière revêtue de silice fondue ultra-pur.

2 COUP D'OEIL DANS LE FOUR

La fusion du silicium a lieu à une température supérieure à 1 400 degrés. Puis la cristallisation se produit, la solidification verticale du silicium fondu commençant à la base de la lingotière aboutit à un bloc de silicium polycristallin.

3 BLOC DE SILICIUM

Après le refroidissement du bloc, la lingotière est séparée du bloc. Une lingotière ne peut être utilisée qu'une seule fois.

» LA CRISTALLISATION EST UNE PHASE DÉTERMINANTE POUR L'EFFICACITÉ ULTÉRIEURE DES CELLULES SOLAIRES.



LÉGENDE

1 2 FABRICATION DES COLONNES

Les scies à fil (à briquetage) permettent de traiter le bloc de silicium. Au cours de ce processus, les parties latérales sont séparées, puis le bloc est divisé en colonnes carrées. La section des colonnes correspond au format des wafers à réaliser.

3 SCIE À FIL

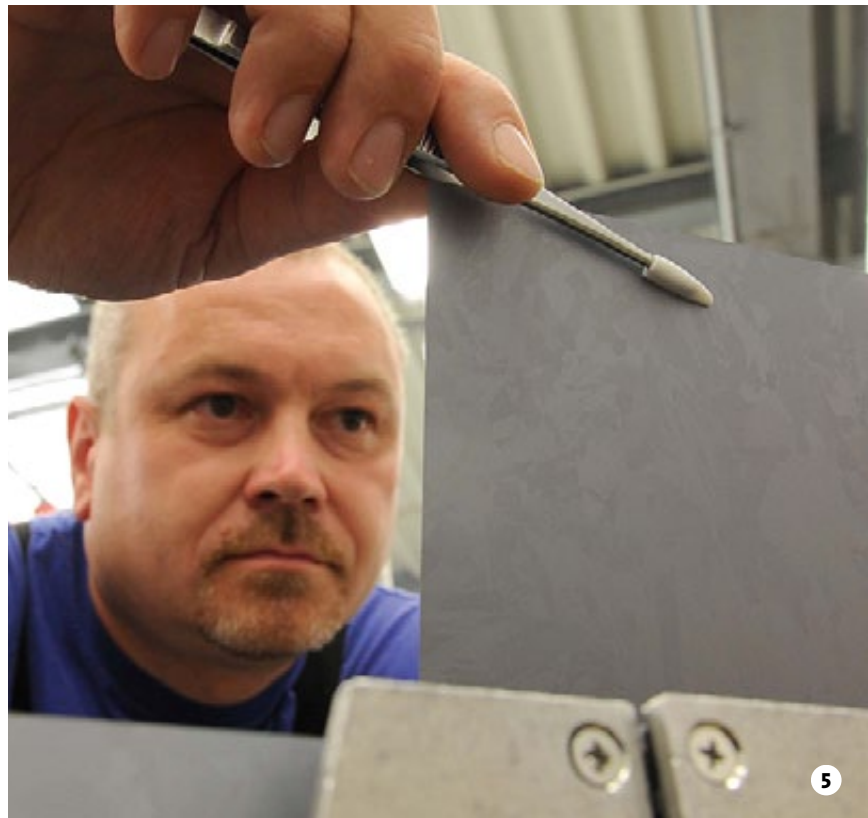
Les scies à fil découpent les colonnes de silicium en fines tranches appelées wafers. Le fil véhicule le Slurry, un mélange de polyéthylène glycol et de carbure de silicium, qui sectionne la colonne de silicium.

4 CONTRÔLE FINAL

Après l'élimination des résidus liés au processus de sciage, chaque wafer est mesuré de façon entièrement automatique et classé selon son épaisseur, la qualité de sa surface et d'éventuels endommagements.

5 EMBALLAGE

Les wafers sont emballés et étiquetés en fonction de leur groupe de qualité puis expédiés aux clients du monde entier.

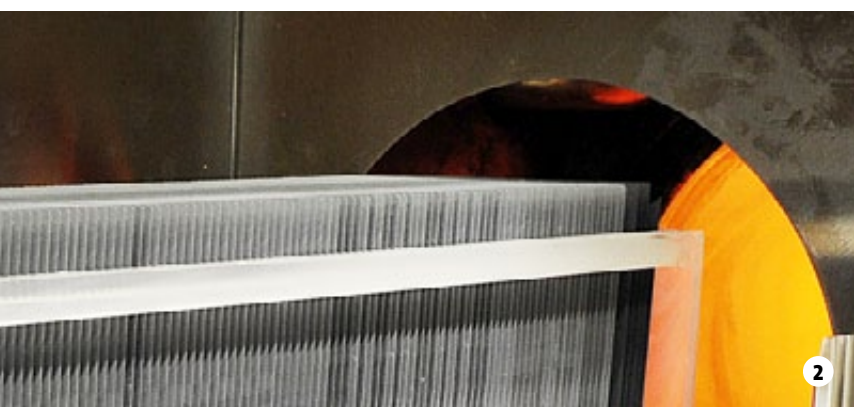


Fabrication des wafers

Les blocs sont découpés en colonnes à section carrée à partir desquelles des tranches de silicium extra-fines - appelées wafers - sont coupées avec la technologie novatrice du sciage à fil. Les wafers qui ne conduisent pas encore l'électricité à ce stade sont ensuite nettoyés

avec précaution et soumis à un processus de sélection rigoureux. Seuls les wafers de grande qualité sont distribués aux clients du secteur international des cellules solaires qui les transforment ensuite en cellules solaires performantes.

 **UN WAFER EST AUSSI FIN QUE TROIS CHEVEUX.**

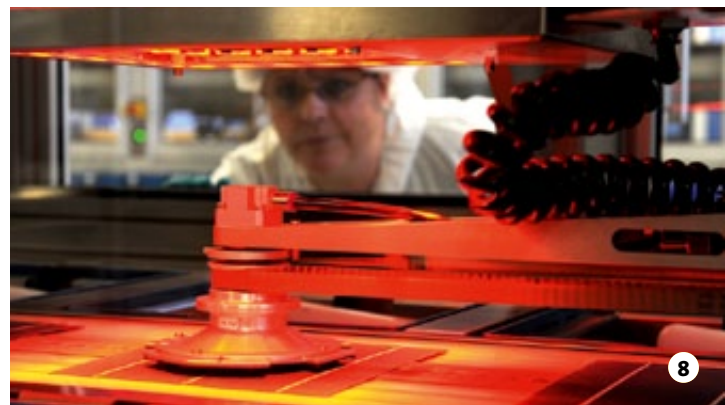
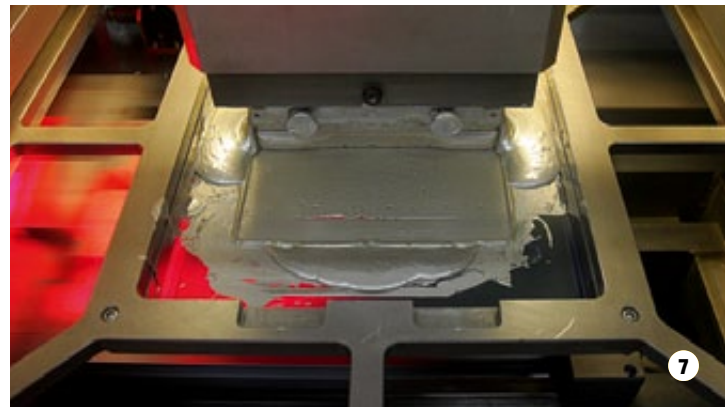
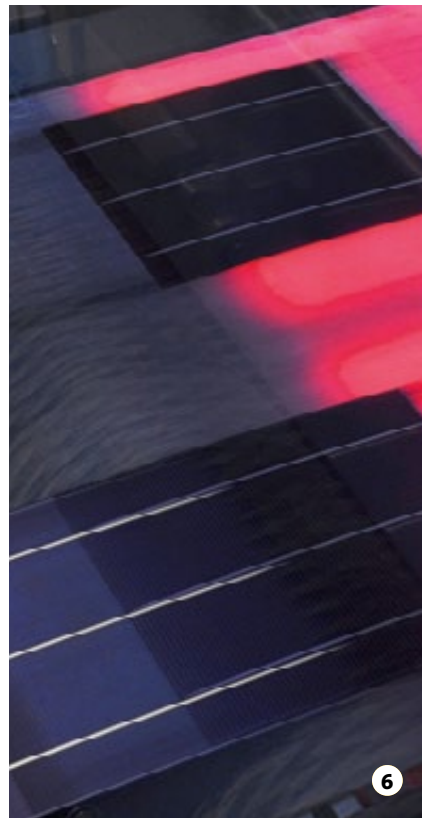


Fabrication des cellules solaires

La propreté des locaux et des installations de production constitue un facteur décisif en matière de qualité et de performance des cellules solaires. Dans les salles blanches de la société SolarWorld AG, les wafers sont traités avec le plus grand soin dans des installations entièrement automatisées. La surveillance continue du processus et du flux de matière ainsi que les contrôles de qualité permanents à toutes les étapes de la

fabrication garantissent un standard de qualité sans équivalent. La fabrication des cellules solaires sur le site de Freiberg s'effectue toujours en étroite coordination avec celle des panneaux solaires dans le but d'augmenter la puissance de ces derniers. C'est donc un processus de fabrication entièrement intégré qui permet de faire valoir les avantages offerts par la société SolarWorld AG.

☒ **UNE TRAÇABILITÉ CONTINUE GARANTIT À LA FOIS UNE AVANCÉE DANS L'INNOVATION AINSI QU'UNE GRANDE FIABILITÉ.**



LÉGENDE

1 NETTOYAGE

Les wafers passent dans plusieurs bassins de nettoyage afin d'éliminer les défauts de sciage liés au processus du sciage à fil et de texturer la surface des wafers.

2 DIFFUSION

L'étape suivante consiste à effectuer la jonction p/n au moyen d'une diffusion phosphore grâce à laquelle le silicium devient conducteur pour les électrons.

3 CORROSION PAR OXYDATION

Suppression de la couche de verre phosphoreux qui s'est formée lors de la diffusion.

4 ISOLATION DES BORDS

Pour séparer les faces avant et arrière d'un point de vue électrique, la face arrière est corrodée.

5 TRAITEMENT DE LA SURFACE

Une couche bleue antireflet réduit les pertes optiques et assure la passivation électrique de la surface.

6 7 MÉTALLISATION

Impression des contacts avant et arrière lors du procédé de sérigraphie. Avant chacune des trois impressions, la position des cellules est mesurée de façon à ajuster les masques d'impression : contacts argentés arrière, revêtement aluminium arrière et grille argentée avant.

8 CLASSIFICATION

Les cellules solaires sont mesurées électriquement une par une, puis triées et emballées en fonction de leur puissance et de leurs critères optiques.

➤ **LES CELLULES FABRIQUÉES EN UNE SEMAINE SUFFISENT À COUVRIR LA SURFACE DE 3,5 TERRAINS DE FOOTBALL.**



LÉGENDE

1 CONTRÔLE À LA RÉCEPTION

Avant la transformation, les cellules solaires sont testées afin de détecter d'éventuels dommages.

2 RACCORDEMENT EN STRINGS

Les cellules solaires individuelles sont soudées en rangées de cellules (strings) par trois bandes à souder alternativement dessus et dessous.

3 UNITÉ DE MATRICE

L'unité de matrice relie les strings entre eux pour qu'ils forment une matrice, p. ex. d'une surface de 60 cellules solaires. Par la suite, un « sandwich » composé de verre solaire, de trois films et des cellules solaires est confectionné.

4 PLASTIFIEUSE

Un grand four à vide, appelé plastifieuse, lamine le verre solaire, les films et les cellules solaires à environ 150 °C pour obtenir une unité résistante aux intempéries. Chaque « sandwich » est préalablement soumis à un contrôle rigoureux.

5 POSITIONNEMENT DE LA BOÎTE DE JONCTION

Un robot positionne la boîte de jonction brevetée sur la face arrière du laminé. La boîte de jonction est fabriquée d'un seul tenant avec des connexions soudées plutôt que brasées, ce qui offre une sécurité maximale même avec les contraintes les plus élevées.

6 CADRE

Les laminés sont transportés automatiquement dans la station d'encadrement entièrement automatisée, où ils sont comprimés sur un cadre d'aluminium avec les cornières de renforcement correspondantes. Le cadre est ensuite rempli de silicone à deux composants pour rendre le panneau solaire encore plus résistant aux intempéries et empêcher les infiltrations d'eau ultérieures.

7 DÉTERMINATION DE LA PUISSANCE ET DE LA QUALITÉ

Nous utilisons un « flasher » pour déterminer la puissance de chaque panneau solaire dans des conditions d'essai standard (STC). Outre la définition de la puissance, l'aspect visuel joue également un rôle important et il est contrôlé de façon systématique. Chaque panneau reçoit un marquage unique indiquant le type, la puissance et le site de production.

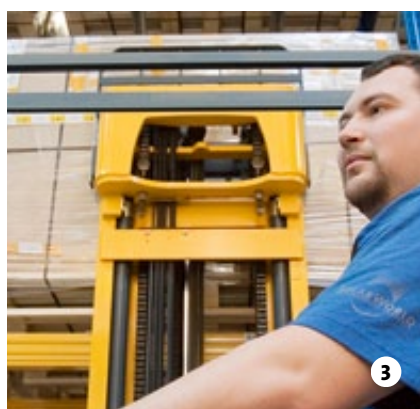
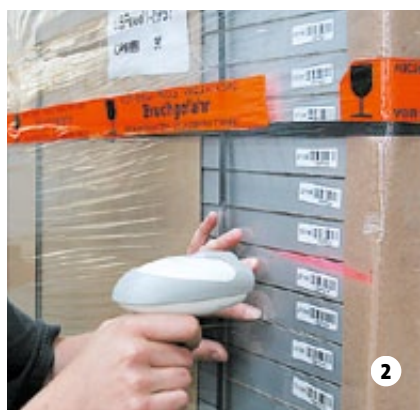


Production de panneaux

Un processus de production unique assure la fabrication entièrement automatisée des panneaux solaires dans les usines de la société SolarWorld AG installées à Freiberg. Au cours de cette opération, la qualité est garantie par le mesurage électrique et optique régulier et par le contrôle des produits intermédiaires. Après l'encadrement, le produit fini est testé et emballé pour être prêt à l'expédition.



➤ NOUS FABRIQUONS CHAQUE MINUTE JUSQU'À QUATRE PANNEAUX SOLAIRES.



Centre logistique

L'assemblage des kits SolarWorld a lieu dans le Centre logistique SolarLog. Les kits SolarWorld comprennent le type de panneau sélectionné, l'onduleur qui lui est compa-

tible, le châssis de montage requis ainsi que d'autres accessoires. Les produits sont confectionnés indépendamment, emballés puis envoyés aux clients du monde entier.

➤ **L'UNITÉ LOGISTIQUE INTERNE DU GROUPE GARANTIT AINSI LA DISTRIBUTION DANS LES DÉLAIS CONVENUS.**



LÉGENDE

1 RÉCEPTION DES MARCHANDISES

Les panneaux solaires sortant du site de fabrication de panneaux sont livrés à SolarLog.

2 SAISIE

Après la saisie numérique de toutes les marchandises entrantes, leur enregistrement dans l'inventaire des stocks est effectué.

3 STOCKAGE

Panneaux, onduleurs, profilés, etc. se trouvent dans les entrepôts à rayonnage.

4 EMBALLAGE

Les panneaux sont emballés en fonction des spécificités de la commande.

5 ENTREPÔT DE PETIT MATÉRIEL

Avant l'expédition, les accessoires de montage (vis, onduleurs, câbles, supports, etc.) sont provisoirement stockés dans l'entrepôt de petit matériel.

6 7 CONFECTION

Le choix des composants individuels d'un kit SolarWorld ou d'une commande se fait selon les besoins. Les câbles sont confectionnés à la longueur requise. En plus des panneaux, toutes les pièces normalisées et DIN de la commande sont rassemblées.

8 SORTIE DES MARCHANDISES

Les produits sont préparés pour être expédiés, puis ils quittent Freiberg pour être livrés aux quatre coins du monde.

✉ **PLUS DE 100 CAMIONS SONT CHARGÉS ET DÉCHARGÉS QUOTIDIENNEMENT DANS LES ENTREPRISES DU GROUPE SOLARWORLD À FREIBERG.**



Centre de distribution

De l'Allemagne au monde entier, nos équipes de distribution assurent que nos clients nationaux et internationaux peuvent compter sur le soleil. Les employés du centre de distribution SolarWorld de Bonn se tiennent

à disposition pour toute question spécialisée. Que nos clients aient besoin de conseils, de services ou de soutien technique, nous sommes à leurs côtés de manière compétente.

✉ **SIX CENTRES DE DISTRIBUTION, BASÉS EN ALLEMAGNE, EN ESPAGNE, EN FRANCE, EN AFRIQUE DU SUD, À SINGAPOUR ET AUX ÉTATS-UNIS, VEILLENT À CE QUE LES PRODUITS SOLARWORLD PRODUISENT DE L'ÉNERGIE PROPRE DANS LE MONDE ENTIER.**





LÉGENDE

1 SUNMODULE PLUS

La qualité « Made in Germany » : le concept de panneau SolarWorld standardisé symbolise l'excellence de nos produits. SolarWorld garantit des hauts rendements constants grâce à une qualité de premier ordre.

2 KITS SOLARWORLD

Les kits SolarWorld contiennent des composants parfaitement compatibles et sont assemblés sur mesure pour chaque client. Les kits SolarWorld sont composés de panneaux solaires de qualité « Made in Germany », d'un système de montage, d'onduleurs, d'un jeu de câbles et d'autres accessoires.

3 SUNTUB

Le système pour toit terrasse Suntub est extrêmement polyvalent et facile à monter. Il ne requiert pas d'intervention dans la couverture du toit. Grâce à ce système, la ventilation des panneaux solaires est particulièrement efficace et assure ainsi des rendements importants.

✉ **NOUS RÉDUISONS SANS CESSER LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DANS LA FABRICATION DE NOS PANNEAUX SOLAIRES TOUT AU LONG DE LA CHAÎNE DE CRÉATION DE VALEUR. NOS PROCESSUS DE FABRICATION RESPECTUEUX DE**



Des solutions solaires intelligentes

La longue expérience de la SolarWorld AG et ses sites de production modernes lui permettent de développer des solutions fiables et sophistiquées du point de vue technique et de les mettre en pratique. Qu'il s'agisse d'une installation sur toiture ou intégrée en toiture, d'un toit terrasse ou en pente, les kits SolarWorld, assemblés en

fonction des besoins spécifiques pour chaque domaine d'utilisation, s'adaptent de manière flexible à la situation de montage. Les kits SolarWorld sont adaptés les uns aux autres de façon optimale et permettent d'obtenir des rendements maximum.

L'ENVIRONNEMENT ET DU CLIMAT PERMETTENT DES TEMPS DE RETOUR ÉNERGÉTIQUE COURTS AINSI QUE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂.

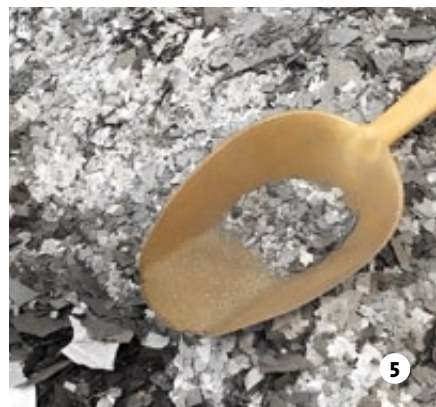


Recyclage, nettoyage

Depuis 2001 déjà, la société SolarWorld AG se consacre au recyclage, c'est-à-dire à la transformation, au nettoyage, à la récupération et à la classification de silicium secondaire provenant de différentes sources. Les déchets de silicium (Si) provenant de notre production et d'autres entreprises sont acheminés vers un cycle in-

terne de recyclage où ils sont transformés en silicium solaire prêt à l'utilisation et préparés pour être recyclés pour la fabrication de wafers. La classification et le tri de matières premières du silicium en fonction de critères de qualité ainsi que le traitement de surface des wafers, des cellules et d'autres matériaux comptent également

✘ **DANS DES CENTRES DE TRI ET DE CONDITIONNEMENT TRÈS MODERNES, SOLARWORLD AG RECYCLE DES PRODUITS DÉRIVÉS DE L'INDUSTRIE SOLAIRE ET SEMI-CONDUCTEUR.**



LÉGENDE

1 FABRICATIONS SPÉCIALES

Production de blocs de silicium spéciaux.

2 3 CYCLE INTERNE DE RECYCLAGE

Les déchets de silicium (Si) provenant de notre production sont acheminés vers un cycle interne de recyclage où ils sont préparés pour être recyclés pour la fabrication de wafers.

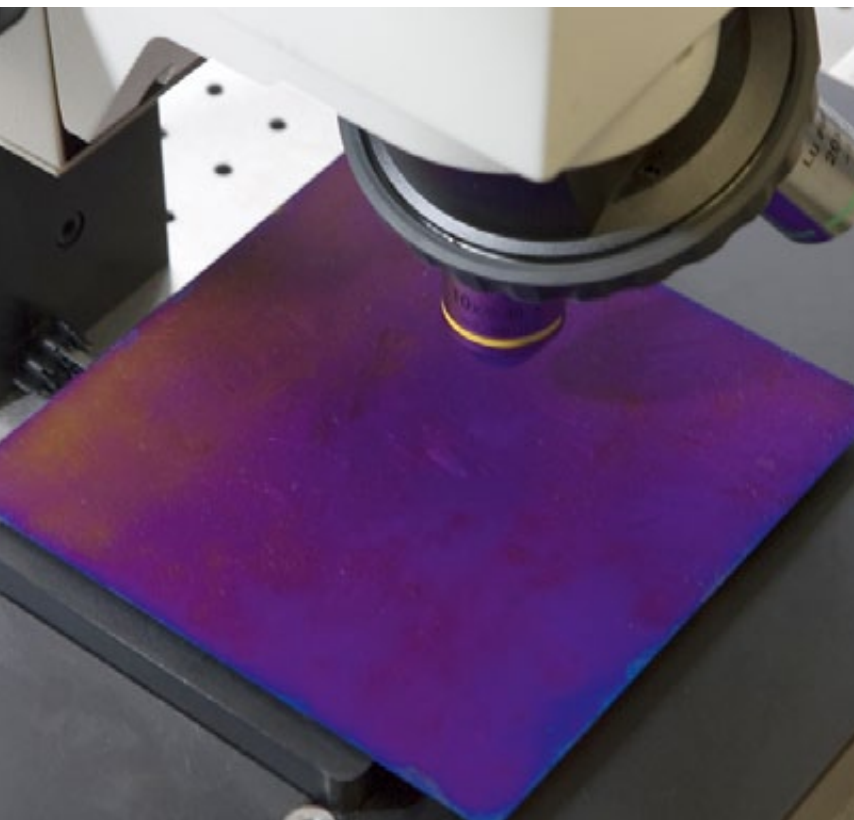
4 5 PRODUIT FINI

Silicium solaire prêt à l'utilisation, résultat du processus de recyclage.

6 CLASSIFICATION DU SILICIUM

Tri de la matière première selon des critères de qualité.

parmi les domaines d'activité de la société SolarWorld AG. Ces dernières années, SolarWorld a mis au point un nouveau procédé de recyclage universel qui offre, au terme de la période d'utilisation des produits photovoltaïques, des solutions optimales et adaptées aux exigences environnementales élevées du secteur.



Recherche

Le groupe SolarWorld effectue des recherches à Freiberg dans un campus technologique unique en Europe pour l'ensemble de la chaîne de création de valeur photovoltaïque. La société de recherche SolarWorld Innovations GmbH travaille en étroite collaboration avec les institutions de la ville de Freiberg qui se sont spécialisées dans les matériaux semi-conducteurs. Depuis 2003, SolarWorld a assuré le suivi de 300, diplômés et doctorants au cours de leur formation universitaire et de leurs travaux de fin d'études. De plus, le « Fonds de la fondation SolarWorld pour l'enseignement et la re-

cherche » permet d'encourager les projets de recherche menés dans les instituts de physique-chimie. Par ailleurs, le « SolarWorld Junior Einstein Award » vient récompenser depuis 2006 les excellents travaux de fin d'études réalisés par les jeunes scientifiques dans la filière photovoltaïque et les disciplines voisines.

☒ SOLARWORLD COLLABORE AVEC ENVIRON 20 ÉTABLISSEMENTS DE RECHERCHE UNIVERSITAIRES ET PRIVÉS À TRAVERS LE MONDE.



Développement

À Freiberg, la recherche est axée sur le perfectionnement et l'optimisation d'un point de vue pratique des processus de production dont l'objectif consiste à réduire les coûts de production, à augmenter les rendements, à améliorer la qualité et à assurer la sécurité des processus. Le centre de recherche et développement ultramoderne permet de concevoir et de tester des technologies et des processus de production nouveaux sur la ligne pilote spécifique au groupe avant de les transférer rapidement à la fabrication de masse. À ce centre s'ajoutent les laboratoires destinés au développement, au contrôle de la fiabilité ainsi qu'à

l'assurance qualité, qui surveillent en permanence les matériaux, les produits semi-finis, les prototypes et les produits issus du processus de fabrication. Les succès de la recherche doivent être relevés lors de chaque étape de la chaîne de valeur. Un tel système a permis de réduire l'utilisation des matières premières pendant la fabrication des wafers, d'accroître l'efficacité des cellules solaires et d'améliorer sans cesse la résistance des panneaux solaires. Le travail des chercheurs est également complété par les plus de 500 propositions d'amélioration soumises par nos employés dans le cadre de notre boîte à idées.

☒ **SOLARWORLD AG ET SES FILIALES SONT DÉTENTEURS D'ENVIRON 330 BREVETS ET DÉPÔTS DANS 150 FAMILLES DE BREVETS.**



Qualité « Made in Germany »

Nous sommes convaincus de la puissance et de la résistance de nos panneaux car les matériaux, les prototypes et les produits finis que nous utilisons sont tous soumis à des essais rigoureux. Notre laboratoire d'essai des panneaux permet de simuler à titre d'exemple les fortes charges liées à la pression et à l'aspiration du vent ainsi qu'à la neige en appliquant des ventouses résistantes sur le dessus et le dessous du panneau et en exerçant tour à tour une force de pression et d'aspiration. À la différence de l'essai normalisé prévoyant une charge

jusqu'à 5 400 pascals, le test de SolarWorld sollicite les panneaux solaires avec une charge de 11 000 pascals, ce qui correspond à une colonne d'eau de 1,12 m. Il est également possible de simuler un rayonnement UV pendant 25 ans, les différences de température de 9 125 cycles jour-nuit ainsi que l'action de la grêle ou celle des coups de foudre. Après avoir passé tous ces tests, les panneaux doivent par ailleurs satisfaire aux critères rigoureux de SolarWorld en matière de sécurité, de stabilité mécanique et de qualité optique.

✉ **IL EN VA DES INSTALLATIONS SOLAIRES COMME DE TOUT AUTRE INVESTISSEMENT : INVESTIR DANS LA QUALITÉ EST LE SEUL GAGE DE RENDEMENTS SÛRS.**

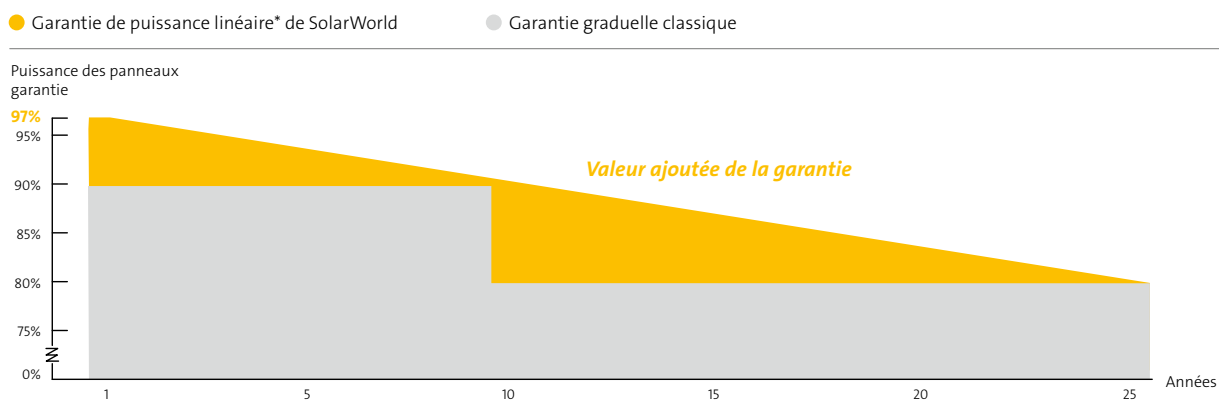


Notre garantie pour votre rendement

Avec une installation solaire SolarWorld, vous misez sur la technologie novatrice « Made in Germany » validée par un grand nombre de tests et de distinctions. Les installations de production entièrement automatisées, un secteur recherche et développement innovant ainsi qu'une surveillance sans faille des processus et des matériaux permettent d'assurer la qualité de nos produits qui ont d'ailleurs obtenu la mention « très bien » attribuée par le magazine ÖKO-TEST. La nouvelle marque de contrôle « Power controlled » de l'organisme TÜV Rheinland garantit le respect des puissances indiquées sur les panneaux solaires Sunmodules qui sont régulièrement contrôlés par l'organisme de certification indépendant. Cette garantie fournit aux investisseurs et aux consommateurs une sécurité supplémentaire et constitue un élément important de l'assurance

qualité globale de SolarWorld. Notre tri Plus garantit une efficacité maximale de votre installation car nous livrons uniquement des panneaux qui fournissent la puissance nominale indiquée ou une puissance supérieure pendant les essais. Avec sa garantie de puissance linéaire de 25 ans, SolarWorld garantit une réduction annuelle de puissance de 0,7 % conforme au certificat de service après-vente, soit une valeur ajoutée considérable au regard des garanties à deux niveaux pratiquées couramment dans le secteur. Nos prestations de garantie étendues protègent votre investissement dans le respect du consommateur, même dans les clauses écrites en petits caractères. La garantie légale étendue à dix ans s'applique à tous les panneaux solaires de qualité SolarWorld et dépasse largement les deux ans prescrits par la loi.

Garantie de puissance linéaire*



* conformément au certificat de service SolarWorld valable au moment de l'achat: www.solarworld.fr/certificat

Cellule	Une cellule solaire est l'élément qui est à la base de la fabrication des panneaux photovoltaïques, les cellules étant fabriquées à partir des wafers.
Chaîne de création de valeur	La chaîne de création de valeur désigne les étapes allant du sable ou du silicium brut au panneau d'électricité solaire fini.
CO₂	Abréviation de dioxyde de carbone. Substances polluantes émises par les centrales électriques. Pendant sa durée de vie, un panneau solaire réalise environ 25 fois plus d'économies de CO ₂ au regard de la quantité nécessitée par sa production.
Diffusion	Processus physique qui conduit à une répartition égale des particules et ainsi à un mélange complet de deux matières.
Installation avec système suiveur	Système de montage pour panneau solaire, le champ de panneaux monté suit mécaniquement le soleil afin d'obtenir un rendement supérieur. Les systèmes uniaxes tournent d'est en ouest, les systèmes biaxiaux tiennent aussi compte de la courbe du soleil (élévation).
Installation en site isolé	L'énergie produite est provisoirement stockée dans des batteries avant d'être consommée. Ces installations ne sont pas raccordées au réseau électrique.
kWh	Abréviation de kilowattheure. Un kWh correspond à 1 000 watts générés en une heure.
kWc	kW = kilowatt, le c signifie « crête » pour puissance maximale. Le « c » ne donne pas cependant la puissance maximale, mais la puissance nominale d'après le STC (Standard Test Conditions), la norme de conditions standards de test.
Monocristallin	Silicium ayant été formé d'un seul cristal. L'intérieur de la structure du cristal est absolument homogène, ce qui se reconnaît à la coloration extérieure uniforme.
MW	Abréviation de mégawatt. C'est avec cette unité que la puissance des installations solaires est mesurée. 1 MW = 1 000 000 watts.
Onduleur	Composante électronique complexe ayant pour fonction de transformer le courant continu en courant alternatif, indispensable en photovoltaïque pour l'alimentation du réseau.

Panneau	Terme désignant une unité électrique raccordable constituée de plusieurs cellules solaires, d'une protection contre les intempéries (verre), d'une boîte de jonction, d'un encastrement (films) et d'un cadre.
Parité réseau	La « parité de réseau » sera atteinte quand le prix proposé pour l'électricité issue d'une installation photovoltaïque pourra être équivalent au prix de l'électricité à la prise appliqué au client final.
Photovoltaïque	Dans une plaque semi-conductrice constituée de deux pôles électriques, une réaction physique génère une tension. Quand cette plaque est raccordée à un consommateur, un courant circule entre les deux éléments. Photo = du grec photos : lumière ; volt = unité de mesure de la tension électrique → tension générée par la lumière.
Polycristallin	Structure cristalline du silicium dans laquelle plusieurs cristaux sont figés dans le moule. Les wafers polycristallins sont reconnaissables grâce aux joints de grain visibles.
Semi-conducteur	Corps solide pouvant être considéré selon sa conductivité soit comme un conducteur soit comme un non-conducteur. La conductivité est influencée par l'introduction d'atomes étrangers (dopage) d'un autre groupe principal chimique, par exemple le phosphore et le bore.
Silicium	Cette matière première est utilisée dans la fabrication des cellules solaires. Le silicium est le second élément le plus répandu sur la croûte terrestre, il est entre autres obtenu à partir du sable.
STC (Standard Test Conditions ; conditions de test standard)	Les conditions de test standard sont les conditions sous lesquelles les paramètres caractéristiques de l'électricité et de la tension d'un panneau ou d'une cellule sont mesurés et inscrits sur la fiche technique du panneau. STC = 1 000 W/ m ² , 25°C température de la cellule ou du panneau, spectre solaire AM (Air Mass) = 1,5.
Tarif d'achat	Le fournisseur local d'électricité est tenu de racheter le courant produit à partir de sources renouvelables, et ce conformément au tarif actuellement en vigueur.
Wafers	Tranche de silicium scié, pièce brute servant à la fabrication d'une cellule solaire.

SIÈGE SOCIAL

SOLARWORLD AG

Martin-Luther-King-Str. 24
53175 Bonn, Allemagne
Tél.: +49 228 559 20-0
Fax: +49 228 559 20-99
service@solarworld.de
www.solarworld.de

PRODUCTION

DEUTSCHE SOLAR GMBH

Berthelsdorfer Str. 111 A
09599 Freiberg/Sachsen, Allemagne
Tél.: +49 3731 301 0
Fax: +49 3731 301 4322
info@deutschesolar.de
www.deutschesolar.de

SOLARFACTORY GMBH

Ferdinand-Reich-Str. 1
09599 Freiberg/Sachsen, Allemagne
Tél.: +49 3731 301 4552
Fax: +49 3731 301 4567
info@solarfactory.de
www.solarfactory.de

DEUTSCHE CELL GMBH

Berthelsdorfer Str. 111 A
09599 Freiberg/Sachsen, Allemagne
Tél.: +49 3731 301 1440
Fax: +49 3731 301 4710
info@deutschezell.de
www.deutschezell.de

SOLARWORLD INNOVATIONS GMBH

Berthelsdorfer Str. 111 A
09599 Freiberg/Sachsen, Allemagne
Tél.: +49 3731 301 1600
Fax: +49 3731 301 1690
info@sw-innovations.de
www.sw-innovations.de

SOLARWORLD INDUSTRIES AMERICA INC.

25300 NW Evergreen Road
OR 97124 Hillsboro, USA
Tél.: +1 503 844 3400
Fax: +1 503 844 3403
info@solarworld-usa.com
www.solarworld-usa.com

SERVICE DES VENTES

SOLARWORLD AG

Karl-Legien-Str. 188
53117 Bonn, Allemagne
Tél.: +49 228 559 20-0
Fax: +49 228 559 20-99
service@solarworld.de
www.solarworld.de

SOLARWORLD IBÉRICA

C/La Granja 15-Edif. B-1ºB
28108 Alcobendas, Madrid, Espagne
Tél.: +34 91 490 5999
Fax: +34 91 657 4968
info@solarworld.es
www.solarworld.e

SOLARWORLD AMERICAS INC.

4650 Adohr Lane
93012 Camarillo, USA
Tél.: +1 805 388 6590
Fax: +1 805 388 6395
service@solarworld-usa.com
www.solarworld-usa.com

SOLARWORLD FRANCE

ZI Bouchayer-Viallet
Hôtel d'entreprise
31, rue Gustave Eiffel
38000 Grenoble, France
Tél.: +33 43 821 00 50
Fax: +33 43 821 00 59
service@solarworld.fr
www.solarworld.fr

SOLARWORLD ASIA PACIFIC PTE LTD.

70, Bendemeer Road
Luzerne, #06-01
339940 Singapour, Singapour
Tél.: +65 6842 3886
Fax: +65 6842 3887
service@solarworld.sg
www.solarworld.sg

SOLARWORLD AFRICA PTY. LTD.

24th Floor
1 Thibault Square
Lower Long Street
Cape Town, 8001, Afrique du Sud
Tél.: +27 21 421 8001
Fax: +27 21 421 8002
service@solarworld-africa.co.za
www.solarworld-africa.co.za

