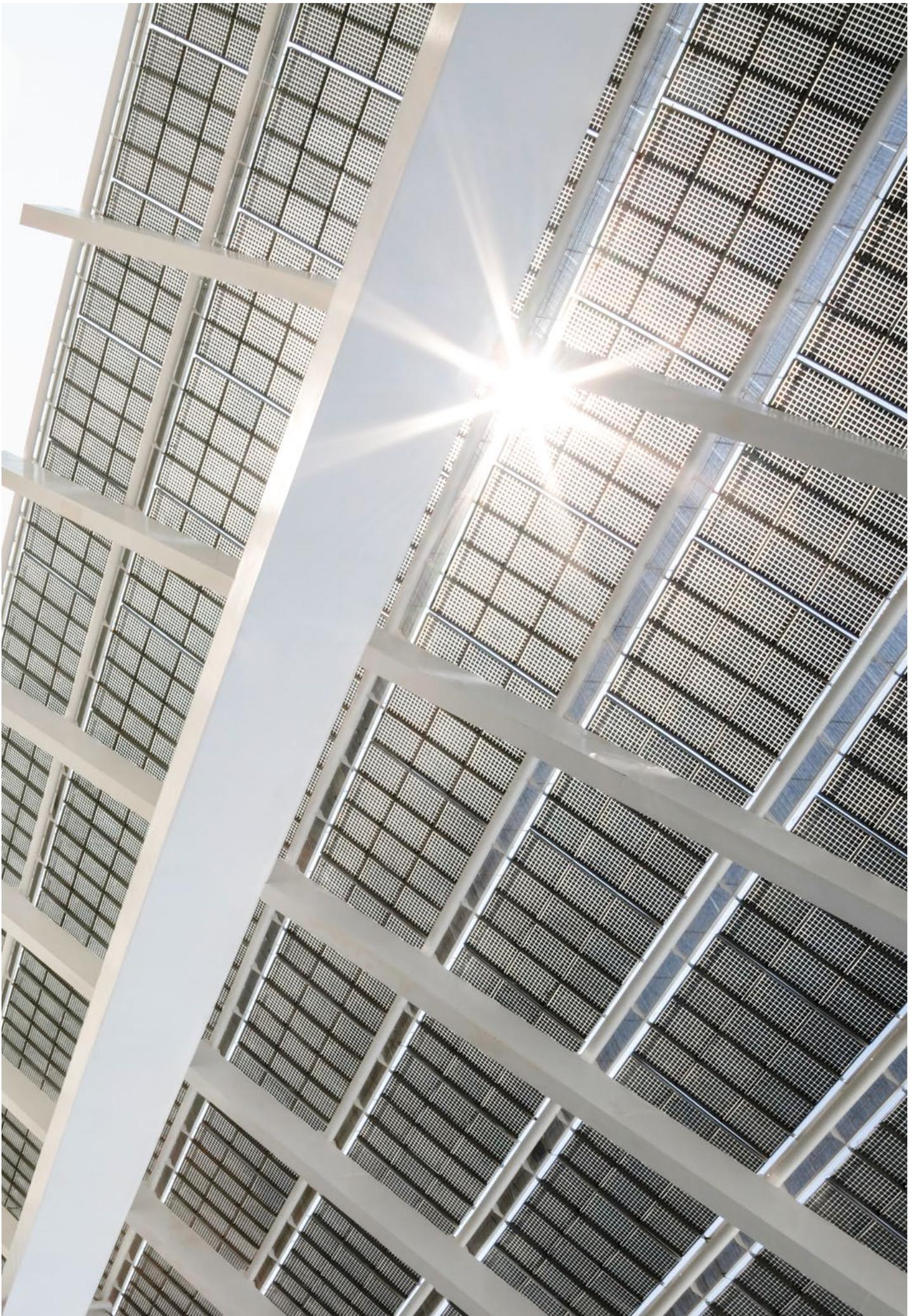


Petits composants. Grand impact.

Solarline | Connecteurs pour énergies renouvelables





UNE VISION GLOBALE

C'est l'attention portée à chaque détail qui permet d'obtenir le meilleur retour sur investissement

La demande pour une énergie renouvelable sûre, propre et fiable s'accélère. Aujourd'hui, la technologie PV est une alternative judicieuse pour la production d'électricité sur le plan écologique, mais aussi économique. Une centrale électrique PV de grande taille doit être concurrentielle vis-à-vis des sources d'énergie conventionnelles, mais aussi des autres installations PV. Avec la suppression des subventions gouvernementales pour ce type de génération d'énergie dans la plupart des régions et marchés, l'attention se porte désormais sur le rendement global des centrales.

Minimisation des CAPEX

Le souci grandissant de la maîtrise des coûts dans tous les secteurs industriels exerce une pression forte à la baisse sur les prix, y compris pour les composants accessoires. Avec la baisse de rentabilité, les entreprises tentent d'optimiser les dépenses CAPEX mais aussi d'économiser de l'argent sur les composants, très souvent dès la phase de conception.

Garantir la rentabilité

Mais la véritable clé réside dans une meilleure rentabilité financière et opérationnelle. Le facteur déterminant pour obtenir des conditions de crédit favorables lors d'un investissement est la rentabilité d'un projet pendant sa phase d'exploitation, en prenant en compte la fiabilité des partenaires et des composants, ainsi que la qualité de l'exploitation et de la maintenance.

Le facteur décisif pour votre ROI (retour sur investissement)

S'agissant de la rentabilité et du ROI d'un projet PV, un LCOE (coût actualisé de l'énergie) faible est le facteur décisif. Cet indicateur fondamental, exprimé en centimes par kilowattheure (kWh), prend en compte non seulement les coûts d'investissement liés à un projet, mais aussi les dépenses d'exploitation et de maintenance dans le temps. Il est utilisé pour comparer le coût de l'énergie solaire par rapport à d'autres sources et déterminer la rentabilité à long terme d'une centrale électrique.

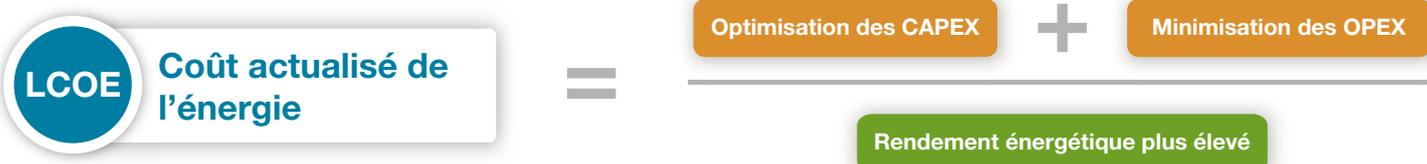


Illustration 1: Composition du LCOE.

CAPEX désigne les dépenses d'investissement liées à l'acquisition d'actifs permanents destinés à être utilisés en continu pour générer du chiffre d'affaires ; OPEX désigne les coûts d'exploitation au jour le jour nécessaires au fonctionnement d'une entreprise ou d'un système.



LE CONCEPT DE BANCABILITÉ

Minimisation du risque, maximisation du retour sur investissement

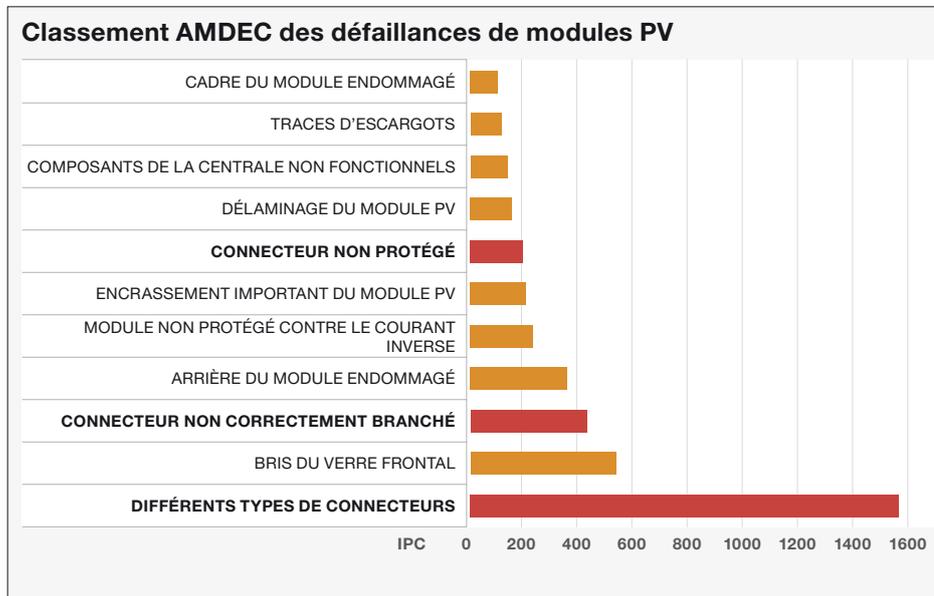


Illustration 2: Classement AMDEC des défaillances de modules PV par le TÜV Rheinland.

Hiérarchisation des différents risques, relatifs à une certaine phase et à un certain composant, selon leur **Indice de priorité de risque (IPR)**. Dans l'AMDEC, chaque risque identifié est évalué en fonction de sa gravité (G), de sa fréquence (F) et de sa non-détection (D), puis classé sur une échelle allant de 1 à 10 pour chaque paramètre. L'IPR est obtenu en multipliant les valeurs attribuées à chacun de ces trois facteurs ($IPR = G \times F \times D$). Plus l'IPR est élevé, plus grands sont le risque et les conséquences induites sur la centrale PV et sa rentabilité.

D'une manière générale, dans l'industrie solaire, la bancabilité est un terme utilisé pour décrire le degré de risque financier. Le degré de bancabilité d'un projet, d'une solution, d'une technologie ou d'un fournisseur affecte la disponibilité et le coût des investissements.

Les développeurs et les investisseurs doivent évaluer qualitativement le risque d'investissement sur les aspects technique et légal. Ceci implique aussi une évaluation économique quantitative en mettant notamment en regard les coûts initiaux totaux, les coûts d'exploitation totaux et le coût actualisé de l'énergie.

L'évaluation se fonde sur les éléments principaux de l'analyse préalable du projet, afin d'estimer le risque sur la viabilité du flux de trésorerie du projet.

Les parties prenantes au projet font l'objet d'une analyse et doivent être considérées comme fiables pour favoriser une décision financière positive, ainsi que pour gérer et limiter le risque.

Une sélection soignée de produits et composants fiables à intégrer dans le système est également essentielle, car ils ont un impact considérable sur la bancabilité et le succès économique d'une installation PV. Il convient de choisir des partenaires de projet adaptés et fiables pour garantir un LCOE compétitif et le succès à long terme d'un système PV, mais aussi pour obtenir le financement nécessaire.

Les conditions de l'efficience sur le long terme

Le principe directeur de la bancabilité est de minimiser le risque tout en maximisant le retour sur investissement. Ceci ne peut être obtenu qu'en garantissant une efficience sur le long terme à l'aide de composants de haute qualité. De mauvais choix pendant la planification, liés à un manque de compétence ou à des composants de faible qualité, peuvent provoquer une perte de production imprévue ou des problèmes de sécurité pendant le cycle de vie d'un système PV.

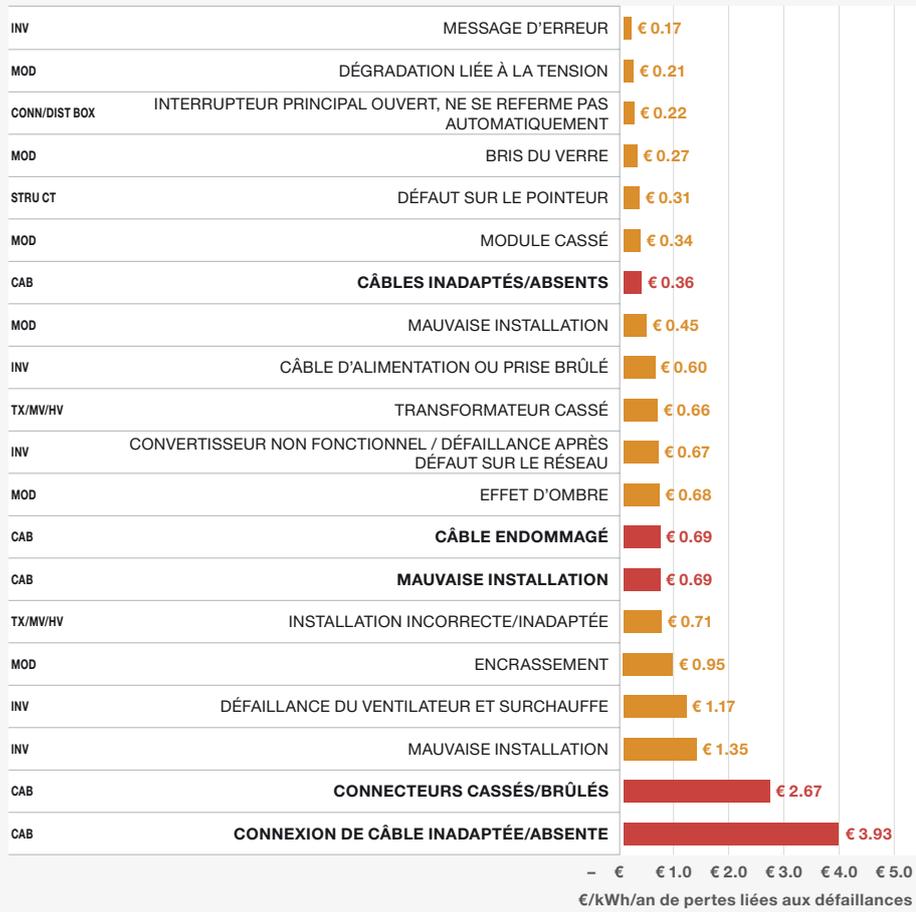
Projet Solar Bankability

Le projet Solar Bankability financé par l'UE vise à définir des pratiques communes pour une évaluation professionnelle du risque sur la base d'études existantes et de données statistiques recueillies à l'occasion de défaillances sur les centrales PV. Le projet a pour but d'évaluer l'impact économique des risques techniques, ainsi que la manière dont ils peuvent influencer les différents modèles d'activité et le LCOE.

Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité

Dans un premier temps, le projet établit une Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) basée sur les coûts et destinée au secteur PV. Il tente de définir une méthodologie pour l'estimation des pertes économiques liées aux problèmes de planification, aux temps d'arrêt du système et à la substitution/réparation des composants, en prenant en compte leur impact sur la performance électrique et financière.

Top 20 des défaillances techniques



Les défaillances sur les câbles/connecteurs représentent les risques les plus élevés si l'on se fie au Top 20 des défaillances techniques en cours d'exploitation, et génèrent l'impact financier le plus important.

Hiérarchisation des risques

Afin de fournir un cadre pour le calcul de l'impact économique, un coefficient spécial appelé IPC (indice de priorité de coût) a été créé. Ce classement IPC correspond à l'IPR (indice de priorité de risque) de l'AMDEC classique et s'intègre dans une approche basée sur les coûts et appliquée aux données de défaillance recueillies, en vue de hiérarchiser les risques et leur impact économique.

Données de défaillance recueillies

Les données sont basées sur les enregistrements de défaillance fournis par les propriétaires d'installations et les défaillances constatées lors des inspections sur le site. Plusieurs paramètres ont été pris en compte (p. ex., type de centrale, coûts liés aux arrêts/réparations, centrales touchées par une défaillance spécifique, etc.).

L'impact économique d'une défaillance spécifique peut être classé en deux catégories:

- L'impact économique lié aux temps d'arrêt et/ou à la perte de puissance (kWh convertis en euros)
- L'impact économique lié aux coûts de réparation/substitution (euros)



Illustration 3: Calcul de l'impact économique: Le projet Solar Bankability est financé par le programme Horizon 2020 de la Commission européenne (www.solarbankability.org).

RÉSISTANCE DE CONTACT

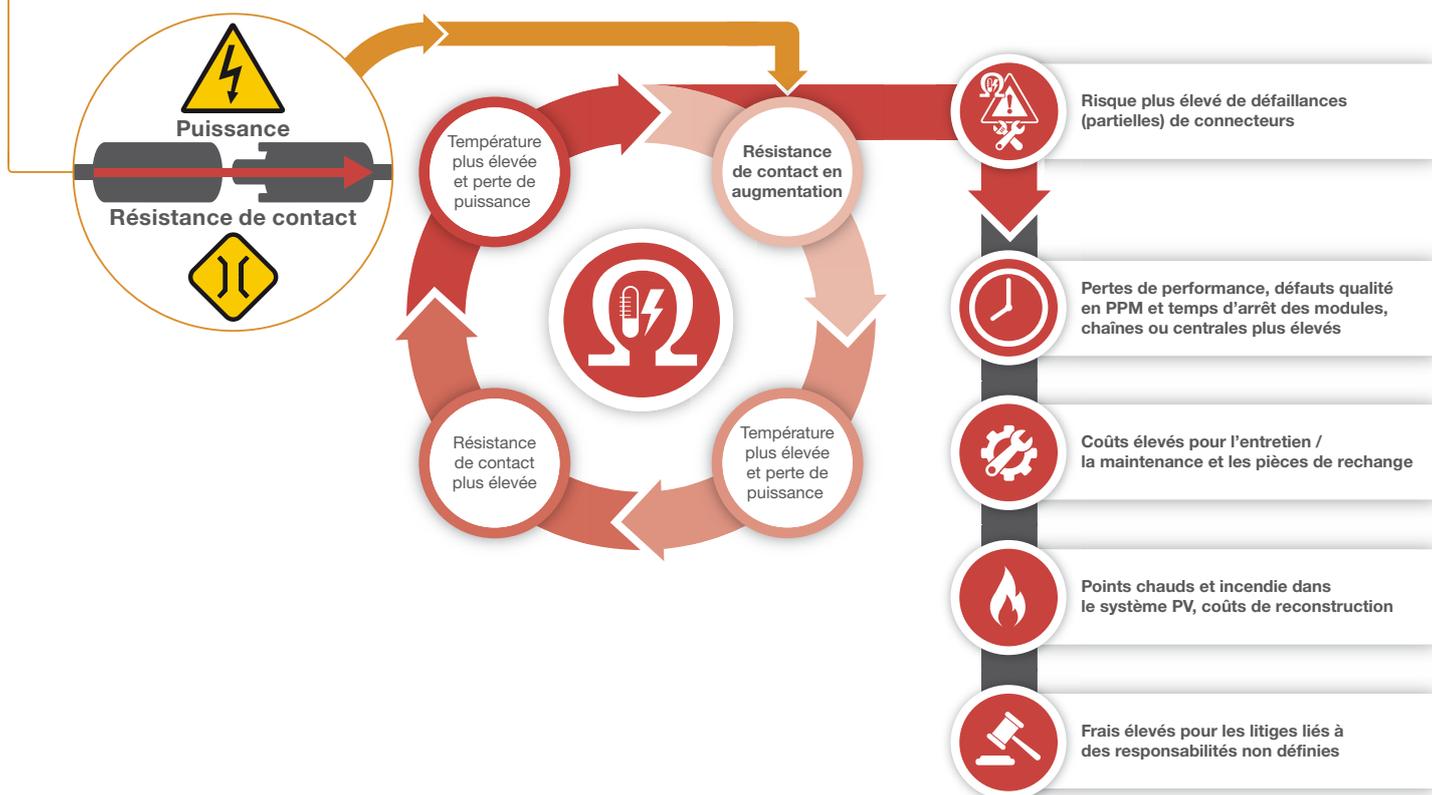
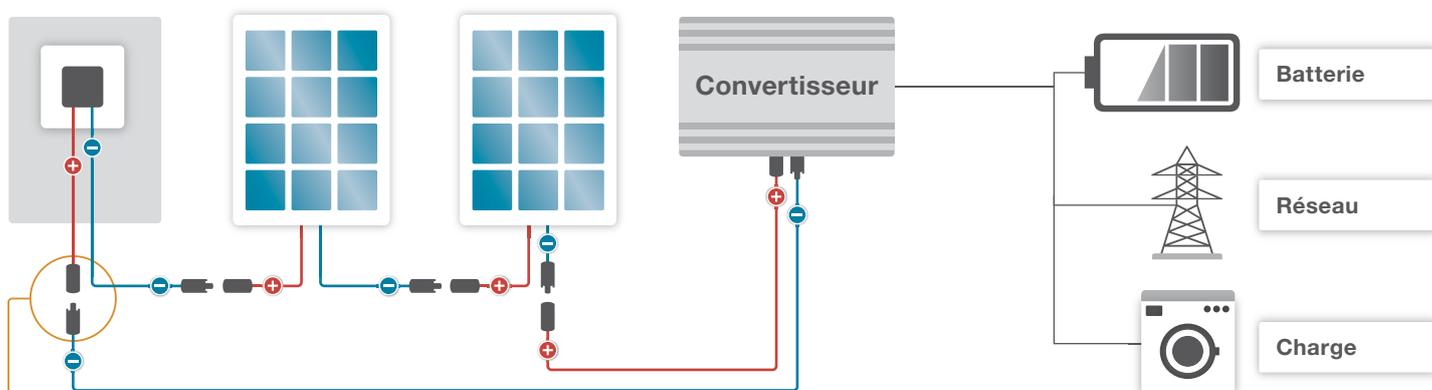
Pourquoi les connecteurs ont-ils une telle importance ?

La bancabilité d'un projet PV est compromise lorsque plusieurs facteurs de risque menacent l'exploitation de la centrale, voire son intégrité. À ce titre, les câbles peuvent jouer un rôle majeur car ils doivent assurer une transmission stable de la puissance produite à partir des modules vers le convertisseur ou la distribution.

Le facteur clé pour la durabilité

Les facteurs clés pour un fonctionnement efficace et une distribution d'énergie sûre sont, sans nul doute, une fiabilité à long terme et une résistance de contact constamment faible sur les composants les plus essentiels, à savoir les connecteurs.

À l'inverse, une résistance de contact qui augmente, par exemple en raison de mauvaises caractéristiques de matériau, peut avoir une influence décisive sur les risques et la rentabilité d'un projet PV. Il est important de noter que les facteurs de risque sont très interdépendants, comme l'illustre le schéma ci-dessous.



Pourquoi faire des économies mal ciblées et augmenter ainsi les risques ?

Une sélection soignée des connecteurs est essentielle car leur impact sur la bancabilité de chaque projet photovoltaïque est déterminant. Pendant la phase de planification d'un projet PV, l'attention se fixe sur les coûts initiaux et essentiellement sur les deux éléments les plus coûteux: les modules solaires et les convertisseurs de puissance. Les connecteurs, même s'ils

constituent une partie critique du câblage, sont souvent ignorés.

Ils doivent pourtant garantir une transmission sûre et fiable de l'énergie produite. Si la connexion n'est pas continue ou s'il y a des défauts, la distribution est compromise avec à la clé une rentabilité et un retour sur investissement réduits.

Investissements (CAPEX)

Les composants de câblage (connecteurs, boîtes de jonction, câbles) représentent une partie très faible – moins de 1 % – des coûts initiaux totaux (CAPEX) ; pour les connecteurs, ce pourcentage est même encore plus faible (0,003 %). Ainsi, le fait de choisir des connecteurs bas de gamme environ 30 % moins chers que ceux de Stäubli n'apporte qu'une économie dérisoire: pas plus de 0,001 % sur les coûts initiaux. En dépit de l'extrême faiblesse de ce type d'économies, les développeurs de projet PV choisissent quelquefois des composants bas de gamme afin d'optimiser leurs CAPEX.

Ce compromis avec la qualité génère cependant de nombreux risques, compromet le retour sur investissement et peut rapidement transformer ces économies de court terme en pertes substantielles. Ces composants apparemment mineurs peuvent avoir une influence décisive sur les risques et sur le retour d'investissement, à savoir le LCOE du projet PV.

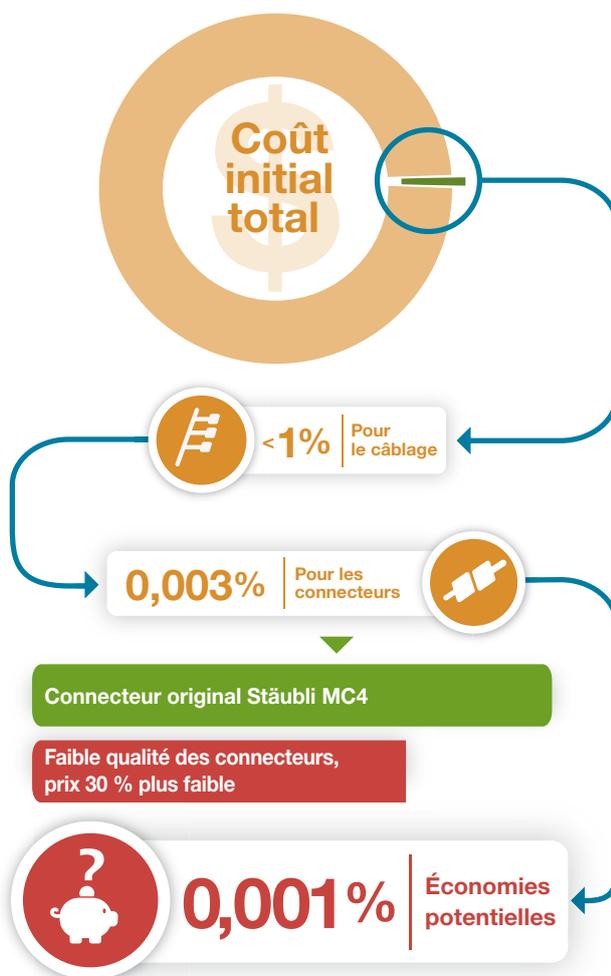


Illustration 4: Investissement: Les coûts dépendent du niveau de qualité et de détail de la planification, de la taille et du type de projet, de la construction, de l'emplacement, etc.

Exploitation (OPEX)

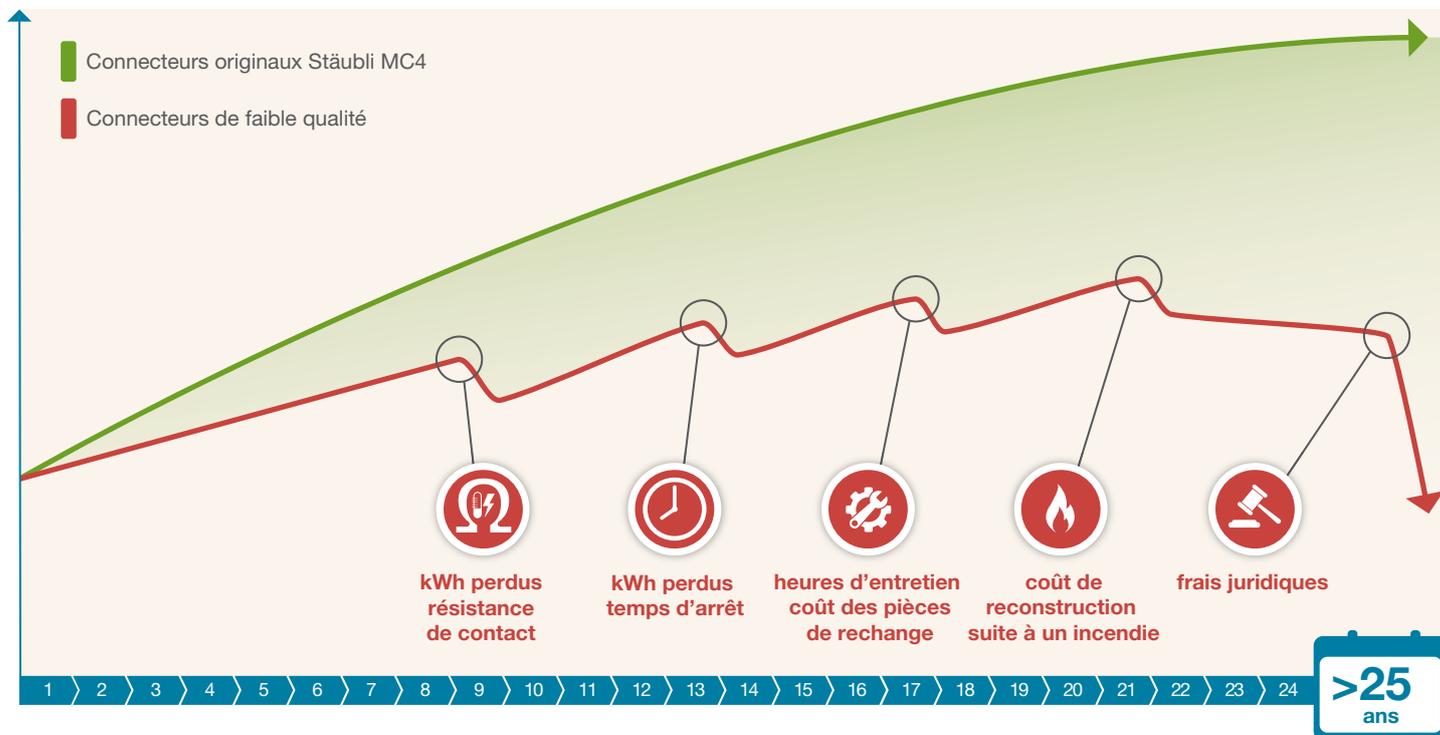


Illustration 5: Représentation symbolique des risques qui dépendent de plusieurs facteurs. Ils peuvent également se produire simultanément.

Un fonctionnement sûr, sur le long terme

Pendant la phase de planification du projet, il est également vital de se souvenir que la centrale est destinée à être exploitée pendant plus de 25 ans. Ce qui implique que tous les composants doivent être durables et dotés de caractéristiques techniques ex-

ceptionnelles pour garantir une qualité permanente.

Des conséquences sérieuses

Un mauvais choix de connecteurs peut induire des dépenses d'exploitation et de maintenance (OPEX) plus élevées et une

production d'énergie réduite sur la durée (>25 ans). Il s'ensuit un rendement plus faible du système PV et un impact négatif sur le retour sur investissement et le LCOE. C'est pourquoi il est absolument essentiel de penser une exploitation sur le long terme.



BANCABILITÉ DU PROJET

Trois sources de risque

La sélection de composants de qualité, mais aussi leur bonne utilisation, est essentielle à la rentabilité de la centrale. Il existe trois

sources de risques principales qui peuvent entraîner les conséquences citées plus haut et mettre le fonctionnement en péril:



1. Qualité comparative-ment à un produit bas de gamme



2. Connexion croisée



3. Installation/sertissage défectueux

1. Choisir des connecteurs de faible qualité au lieu de connecteurs éprouvés

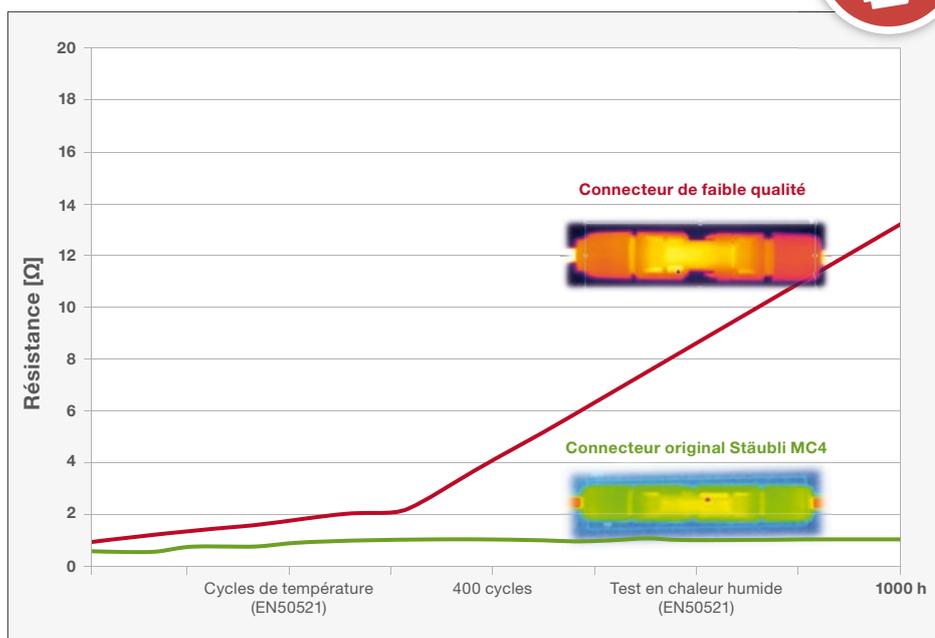


Illustration 6: Diagramme montrant l'augmentation de la résistance de contact et de la température sur des connecteurs de faible qualité.

Avec les connecteurs originaux Stäubli MC4, vous bénéficiez de plus de 20 ans d'expérience dans l'industrie photovoltaïque ainsi que des caractéristiques techniques exceptionnelles de l'innovante technologie de contact MULTILAM. Avec sa conception brevetée de pression constante par ressort, la technologie MULTILAM assure des points de contact multiples, ce qui améliore les connexions et le transfert

d'énergie en garantissant une résistance de contact constamment faible. Cela assure un fonctionnement sûr et de long terme, et réduit significativement les temps d'arrêt et les coûts d'entretien. De plus, les risques de perte de puissance, de points chauds ou d'incendie, susceptibles d'entraîner des coûts de reconstruction très élevés, sont réduits au minimum.

Le connecteur original Stäubli MC4 est quasiment stable en termes de température et ne provoque aucune accumulation de chaleur grâce à la technologie éprouvée et testée MULTILAM. L'utilisation de connecteurs de faible qualité est à l'inverse très risquée, comme l'illustre l'augmentation de la valeur de résistance de contact dans la courbe ci-après.

Conséquences:



Risque plus élevé de défaillances (partielles) de connecteurs



Pertes de performance, défauts qualité en PPM et temps d'arrêt des modules, chaînes ou centrales plus élevés



Coûts élevés pour l'entretien / la maintenance et les pièces de rechange



Points chauds et incendie dans le système PV, coûts de reconstruction



Frais élevés pour les litiges liés à des responsabilités non définies

2. Éviter les connexions croisées

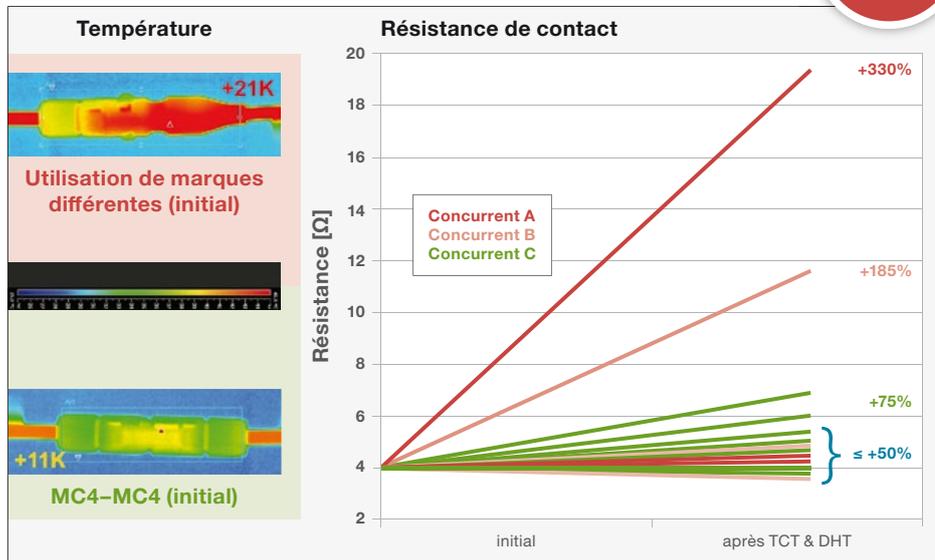


Illustration 8: Diagramme montrant l'augmentation de la résistance de contact et de la température lors d'une connexion croisée.

Les problèmes/risques mentionnés ci-dessus peuvent également se produire en cas de connexions croisées. Certains fabricants n'hésitent pas à affirmer produire des composants «compatibles Stäubli». La connexion croisée reste cependant interdite en toutes circonstances et peut provoquer des dommages sévères.

MC4 original comparé aux connecteurs ordinaires: Température plus élevée et résistance de contact en forte augmentation pour les produits de la concurrence après un TCT (cyclage en température) et un test DHT (chaleur humide).



Si vous réalisez des connexions croisées (avec des marques différentes), vous vous exposez à des risques techniques et juridiques. C'est pourquoi il est important de n'utiliser que des composants Stäubli pendant toute la phase d'installation.

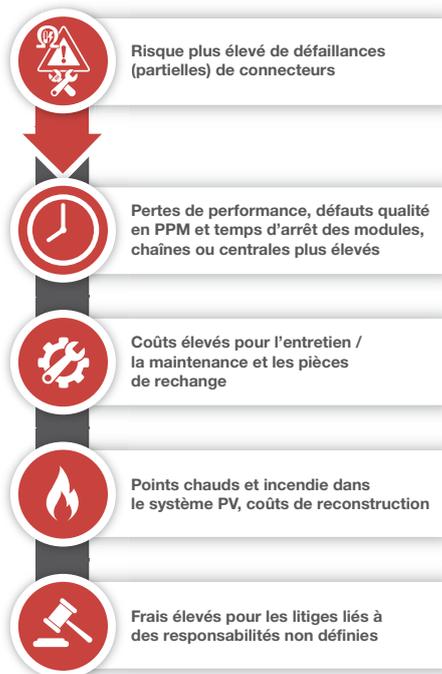
Les facteurs qui justifient l'incompatibilité:

- Technologie et matériaux de produit de mauvaise qualité
- Différences dans les procédés de production et les standards de qualité
- Plages de tolérance incohérentes qui ne garantissent pas l'étanchéité et des forces de contact élevées
- Pas de compatibilité chimique entre toutes les matières premières (notamment pour les composants de production et auxiliaires)

- Modifications du procédé de production sans anticiper les interactions possibles
- Non-respect du fait que les certifications et les normes concernent à la fois un produit et un fabricant, les deux étant liés

Il existe plusieurs normes (normes d'installation UL1703 et IEC62548) et réglementations qui interdisent le croisement de deux marques différentes, et certaines études / données de terrain démontrent très clairement que deux connecteurs différents ne sont pas compatibles. Par ailleurs, la certification d'un produit selon la norme EN50521 sera invalidée en cas de connexion croisée. Gardez à l'esprit qu'un règlement devant un tribunal, par exemple en cas d'incendie, entraîne des coûts élevés et beaucoup de tracas sur une longue période.

Conséquences:



3. Installation et sertissage corrects

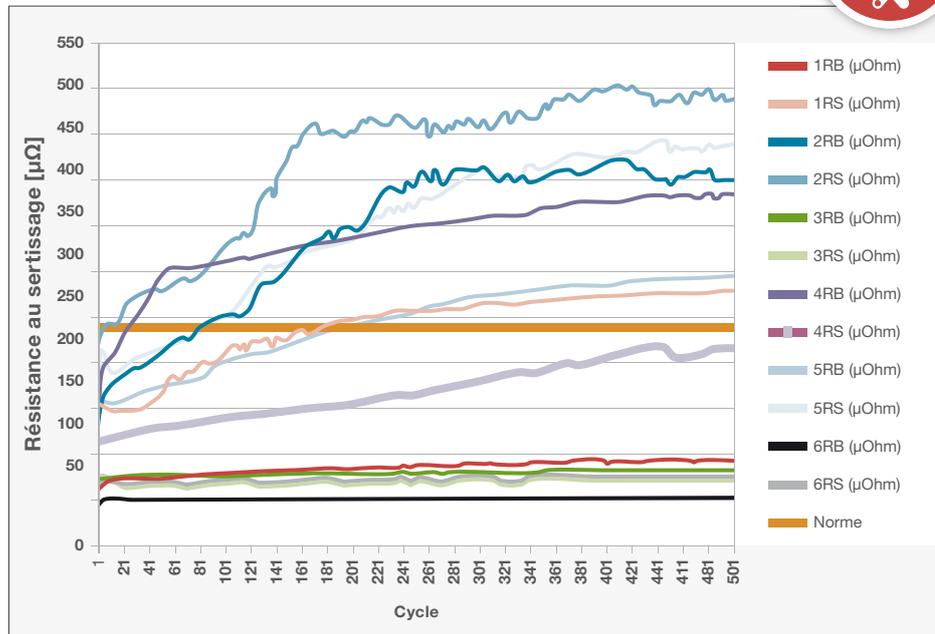


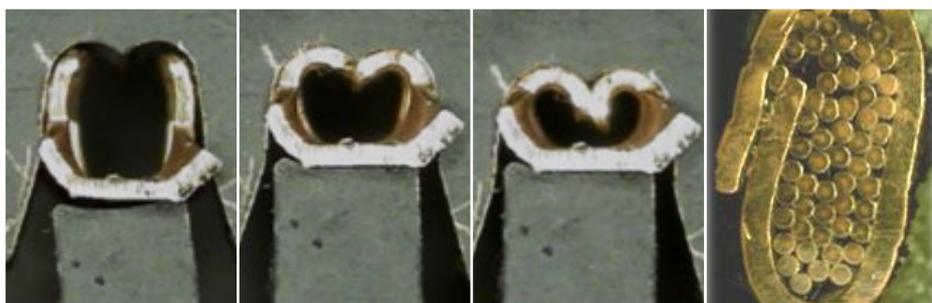
Illustration 8: Diagramme des forces de résistance du sertissage.

Un autre risque vis-à-vis du bon fonctionnement et de la rentabilité d'une centrale PV peut découler d'une mauvaise installation. Cela est souvent lié à un sertissage défectueux. C'est pourquoi nous recommandons fortement d'utiliser des outils de sertissage certifiés afin de garantir une installation correcte et sûre.

Un sertissage défectueux aboutissant à des forces de sertissage trop faibles peut provoquer:

- Le non-respect des critères de la norme
- Une résistance de contact instable
- Un défaut d'étanchéité au gaz

Les problèmes/risques mentionnés ci-dessus peuvent aussi provenir d'une mauvaise installation.



Le cylindrage de la zone de sertissage n'est pas uniforme

Conséquences:



EN BREF

Un potentiel d'économie faible mais un impact élevé sur le ROI

Petits composants, faibles coûts, peu d'économie potentielle

0,003%

Pour les connecteurs



Connecteur original Stäubli MC4

Faible qualité des connecteurs, prix 30 % plus faible



0,001%

Économies potentielles



Potentiel de risque et impact élevés sur le retour sur investissement de la centrale PV



kWh perdus
résistance de contact



kWh perdus
temps d'arrêt



heures d'entretien
coût des pièces de rechange



coût de reconstruction
suite à un incendie



frais juridiques

VS



Les connecteurs sont de petits composants, mais leur influence sur le rendement et la bancabilité d'un projet PV est incontestable. Une économie sur les connecteurs n'est pas pertinente, car tout compromis sur la qualité entraîne générale-

ment des pertes importantes et des risques qui pourraient être évités.

Facteurs aggravants

Prêtez attention au fait qu'il existe des facteurs multiplicateurs importants et étroite-

ment dépendants lorsqu'il s'agit d'assurer une connexion sûre. Pourquoi cherchiez-vous à économiser un très faible pourcentage sur les coûts initiaux si cela accroît considérablement le risque et menace le retour sur investissement à long terme ?



1. Qualité comparative-
ment à un produit bas
de gamme

X



2. Connexion croisée

X



3. Installation/sertissage
défectueux

X

Facteurs multiplicateurs

- Conception/technologie de la centrale (module, convertisseur)
- Connecteur(s) affecté(s) (module, chaîne, convertisseur)
- Temps d'arrêt par connecteur
- Tarif de distribution par kWh
- Coût horaire de l'entretien
- Nombre/prix des connecteurs
- ...



kWh perdus
résistance de contact



kWh perdus
temps d'arrêt



heures d'entretien
coût des pièces de rechange



coûts de reconstruction
suite à un incendie



frais juridiques

EXEMPLE PRATIQUE

Centrale PV au sol de 5 MW

Dans cet exemple, la centrale de 5 MW comprend 20 blocs contenant 18 chaînes avec 45 modules dans chaque chaîne.

Cela représente approximativement 32 000 connecteurs sur les modules plus environ 3 000 autres pour le montage sur le site. Au total, il y a environ 35 000 connecteurs, soit autant de petits éléments qui peuvent pourtant influencer positivement le LCOE et le ROI. En cas de panne, les connecteurs défectueux coupent la circulation du courant. Mais la défaillance d'un seul connecteur

peut aussi compromettre la production d'une chaîne entière.

Risques élevés de pertes

Il est important de garder à l'esprit que tous les risques et problèmes mentionnés peuvent survenir non seulement une fois, mais plusieurs fois consécutivement. Des composants défectueux et une installation incorrecte peuvent provoquer la perte de nombreux kWh, des coûts d'entretien et de

maintenance élevés et même une destruction totale du matériel.

Afin d'illustrer les pertes que vous pourriez enregistrer annuellement sur une centrale intermédiaire de 5 000 kW, nous avons fait le calcul sur la base du classement AMDEC/IPC du projet Solar Bankability, comme indiqué précédemment. Cela représenterait $5\,000 \times 8,34 \text{ €} = 41\,700 \text{ €}$ de pertes annuelles résultant uniquement d'une défaillance des câbles/connecteurs.

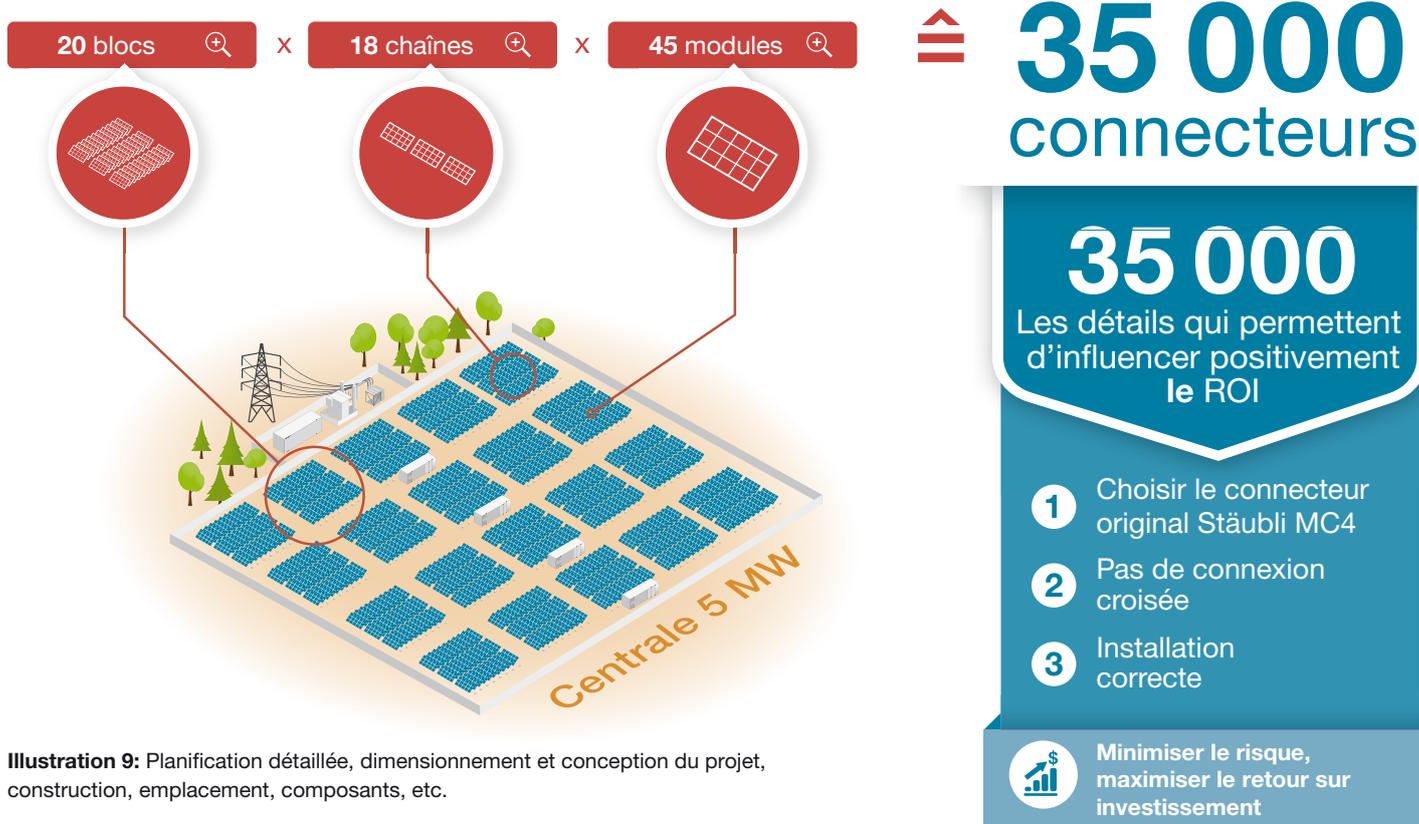


Illustration 9: Planification détaillée, dimensionnement et conception du projet, construction, emplacement, composants, etc.

BANCABILITÉ STÄUBLI

Pourquoi Stäubli est un partenaire fiable en matière de câblage PV

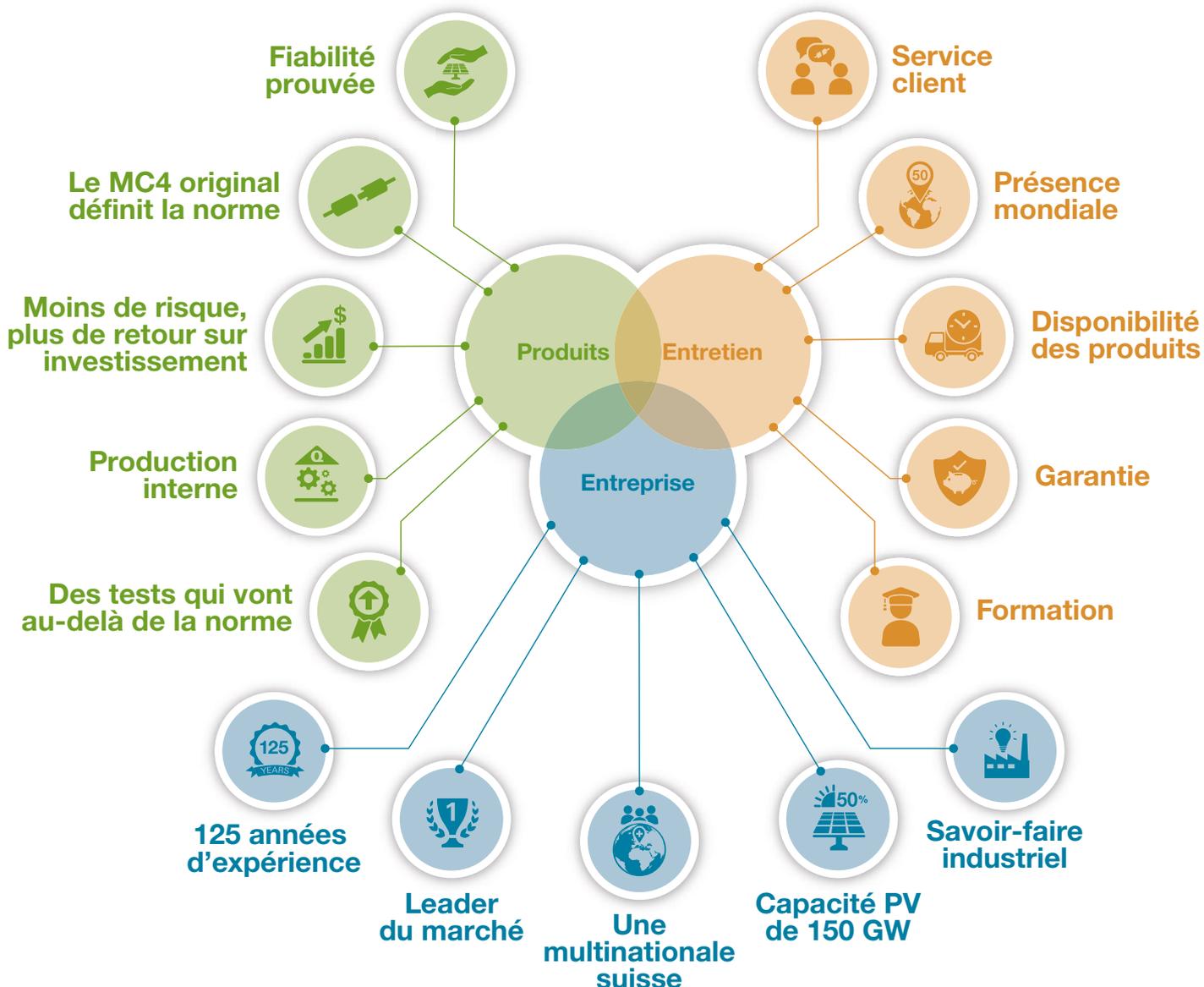
Après tout, la bancabilité n'est pas uniquement un terme utilisé pour définir le degré de risque financier, mais elle caractérise aussi la confiance.

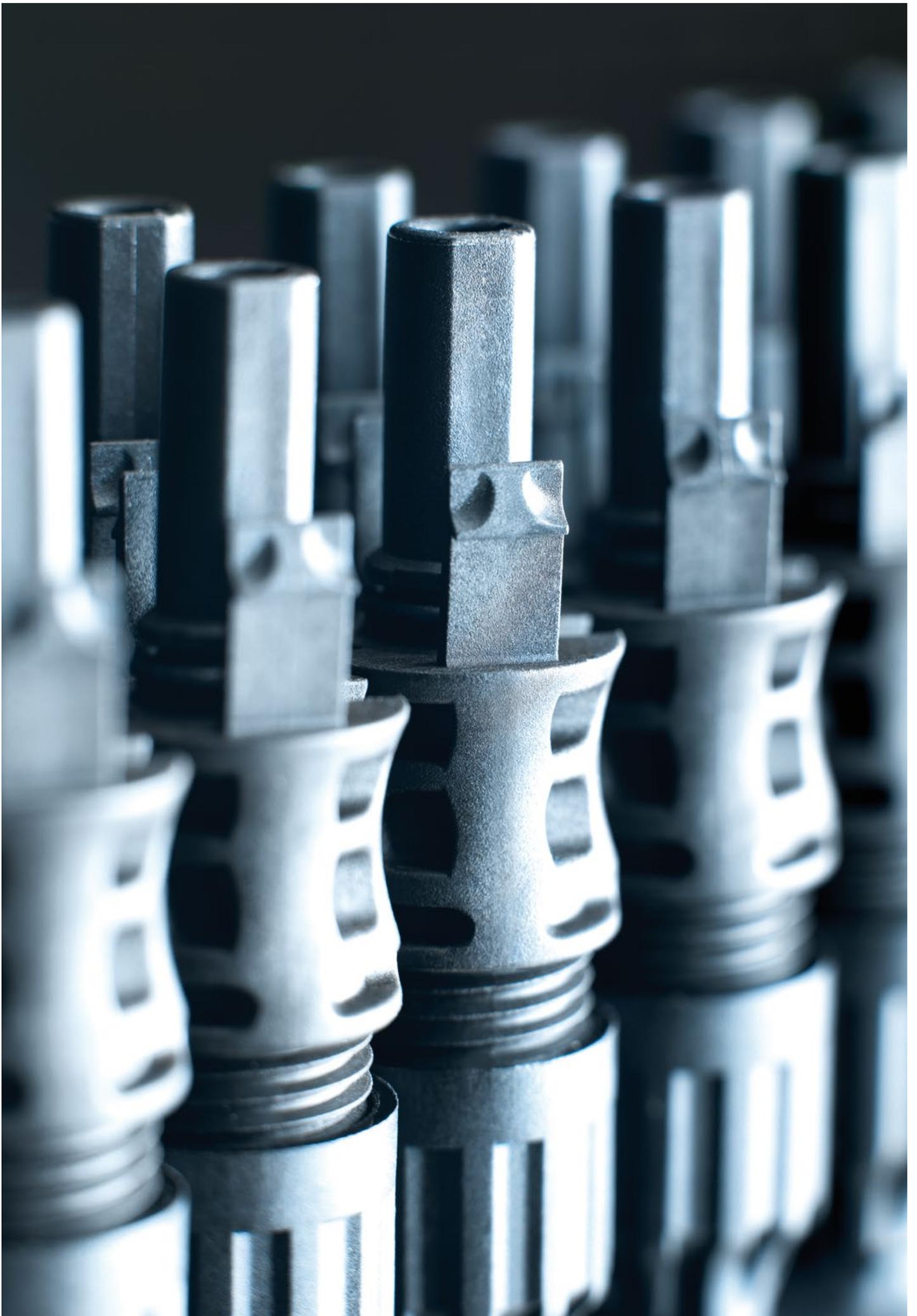
C'est l'attention portée à chaque détail par Stäubli qui crée la confiance et fait de nous un partenaire fiable pour la fourniture de composants qui garantissent une exploita-

tion rentable et sûre de votre installation PV. En choisissant Stäubli, vous bénéficierez d'un faible LCOE grâce à notre expertise étendue, notre assistance complète et nos connecteurs à longue durée de vie.

Il existe de nombreuses raisons qui font de Stäubli Electrical Connectors votre partenaire idéal.

En nous rejoignant, vous accédez à un partenariat de long terme construit sur la fiabilité et le dynamisme et sur la qualité exceptionnelle de nos produits et services. Stäubli Electrical Connectors représente plus que «simplement» un produit.





ENTREPRISE

Notre attention aux détails crée la confiance. Et la confiance génère les meilleurs résultats.



125 années d'expérience

Stäubli Electrical Connectors (anciennement Multi-Contact) fait partie du groupe Stäubli, un leader technologique et un pionnier dans les domaines des connecteurs électriques et de fluides, de la robotique et des machines textiles depuis sa fondation en 1892. Avec l'ancienne société Multi-Contact, fondée en 1962, nous bénéficions de pratiquement 55 années d'expérience pratique dans la fabrication de connecteurs électriques fiables pour le photovoltaïque et les autres secteurs industriels. Notre passion pour la qualité et l'innovation, issue de notre longue expérience industrielle, est le moteur essentiel de notre action.



Leader mondial sur le marché

Depuis plus de 20 ans, nous sommes le pionnier et le leader sur le marché des connecteurs électriques pour le photovoltaïque. Notre position sur le marché international résulte de nos efforts permanents pour dépasser les besoins de nos clients. Nous ne faisons jamais de compromis lorsqu'il s'agit de qualité, de fiabilité à long terme et du succès de nos partenaires.



Une multinationale suisse

Nous avons un effectif de 4 500 employés qui nous permet de maintenir un réseau international puissant. Nous sommes cependant toujours basés en Suisse, fiers de notre longue histoire et de notre remarquable héritage. Les valeurs que nous chérissons sont la qualité, la fiabilité et la confiance et ce sont elles qui sont à la base du succès de nos clients et du nôtre.



Capacité PV de 150 GW

Début 2017, nous avons plus de 150 GW de capacité photovoltaïque installée avec succès à l'aide des connecteurs photovoltaïques Stäubli, soit 50 % du total de la capacité mondiale PV. Ce chiffre démontre la fiabilité et l'extrême qualité de nos produits. Ils assurent un fonctionnement optimal sur toute leur durée de vie (> 25 ans) et ont un impact positif sur la bancabilité des projets photovoltaïques.



Savoir-faire industriel

Notre expertise industrielle peut grandement vous aider. En tant qu'organisation tournée vers l'avenir, nous sommes constamment à la recherche des meilleures innovations qui aideront nos clients à travailler de manière plus productive, efficace et durable. Nous couvrons la totalité du processus, depuis l'idée jusqu'au produit final, en proposant des produits standards et des solutions personnalisées pour répondre aux besoins de chaque client.



PRODUITS

Nous ne produisons pas uniquement de la qualité. Nous la vivons.



Fiabilité prouvée

Plus d'un milliard de connecteurs photovoltaïques de la gamme Stäubli MC4 ont été branchés avec succès partout dans le monde au cours des 20 dernières années, et ce dans les environnements les plus sévères. Nous sommes le seul fournisseur à nous prévaloir d'un bilan aussi remarquable. La fiabilité des produits Stäubli est inégalée.



Le MC4 original définit la norme

Le premier connecteur photovoltaïque industriel (MC3) a été lancé par Stäubli en 1996, avant d'être remplacé en 2002 par le MC4 original qui est devenu depuis la référence du marché. La technologie exclusive de contact MULTILAM, très innovante, a défini un nouveau jalon en termes de qualité et fiabilité permanentes.



Moins de risque, plus de retour sur investissement

Les connecteurs photovoltaïques sont de petits composants, mais ils ont néanmoins un impact direct et important sur la bancabilité / le LCOE d'une centrale PV. L'utilisation de connecteurs photovoltaïques Stäubli fiables et de longue durée de vie garantit un coût d'entretien faible, des pertes de puissance minimales et des temps d'arrêt réduits en raison de leur faible résistance de contact et de l'élimination du risque de points chauds et d'incendie.



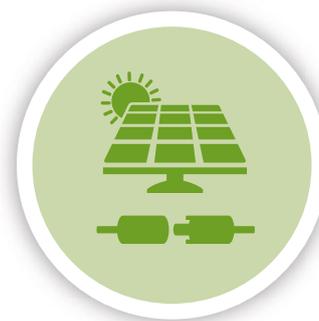
Production interne

Nous avons écarté l'externalisation pour privilégier la production locale de nos composants en Suisse et en Allemagne, ainsi que l'assemblage dans nos usines en Allemagne, aux États-Unis et en Chine. Nous pouvons par ailleurs proposer et organiser des audits client. L'association de notre expertise technique et de notre maîtrise de la production et des processus d'approvisionnement nous permet de garantir des fonctionnalités, une sécurité et des caractéristiques de matériau optimales.



Des tests qui vont au-delà de la norme

En tant que fabricant certifié, nous sommes fiers de répondre à toutes les exigences d'un marché international. Le respect des normes internationales est essentiel pour nous. Stäubli accorde encore plus d'importance aux données de terrain, aux tests effectués par les clients et aux essais internes de longue durée: notre motivation repose sur le succès de nos clients.



ENTRETIEN

En tant que partenaire, nous sommes à vos côtés – où que vous soyez dans le monde.



Formation

Des connaissances étendues sont essentielles à nos yeux, car ce sont elles qui permettent de concevoir et fabriquer des produits de haute qualité. Nous soutenons vigoureusement l'acquisition permanente de compétences et la formation du personnel. Par ailleurs, nous contribuons à l'amélioration des qualifications de nos clients au moyen de conférences industrielles, d'ateliers de travail et de webinaires importants.



Garantie

Notre objectif premier est de garantir une très haute qualité et fiabilité sur nos composants. C'est pourquoi nos produits sont soumis à des tests d'endurance et de qualité avant leur livraison. De plus, nous nous enrichissons continuellement de l'expérience du terrain.



Disponibilité des produits

De nombreux composants figurent longtemps dans nos gammes de produits. Cela nous permet de fournir des pièces sur de longues périodes, ce qui est particulièrement important pour la rénovation des centrales PV existantes. Nous nous efforçons de garantir des délais de livraison courts et un support logistique à nos clients.



Présence mondiale

Nous sommes un groupe international actuellement présent dans 29 pays, avec des agents répartis sur 50 pays et cinq continents. Notre réseau international puissant nous permet d'être très proches de nos clients grâce à une assistance locale, par exemple par l'intermédiaire de nos filiales commerciales et de services. Notre équipe qualifiée d'experts et d'agents commerciaux fournit partout dans le monde un support complet sur le terrain.



Service client

Le service client est tout en haut de notre liste de priorités. Nous fournissons des avis d'expert et la meilleure assistance possible à nos clients afin de les aider à traiter leurs problèmes, quelle que soit leur criticité. Nous mettons tout en œuvre pour répondre à vos exigences en matière de produits, projets et services.







■ Unités Staubli ○ Agents

Présence mondiale du groupe Staubli

www.staubli.com