

# Comment les micro-onduleurs IQ résistent-ils aux chaleurs extrêmes ?

Lors de la conception des micro-onduleurs IQ, nos ingénieurs produits ont appliqué les enseignements de fiabilité tirés des millions d'expéditions de micro-onduleurs effectuées en une décennie. L'IQ utilise des composants éprouvés et a réussi à tous les niveaux les tests de fiabilité rigoureux soumis par Enphase durant plus d'un million d'heures. L'IQ a également passé avec succès les essais de terrain sur des toits en Australie et en plus Arizona, deux des régions les plus chaudes au monde en été.

SÉRIE DE MICRO-ONDULEURS	JOUR LE PLUS CHAUD et EMPLACEMENT	NUMÉRO DE SÉRIE	TEMPÉRATURE INTERNE DU MICRO-ONDULEUR en °C	TEMPÉRATURE AMBIANTE LA PLUS ÉLEVÉE EN JOURNÉE en °C	ÉCART DE TEMPÉRATURE en °C
	<b>Sydney, Australie</b>				
IQ7+	18/03/2018 à 13 h 15	121751020715	61	41	20
IQ7+	18/03/2018 à 13 h 20	121751020673	60	41	19
	<b>Geelong, Australie</b>				
IQ7+	19/01/2018 à 11 h 03	121743026543	59	42,8	17
IQ7+	19/01/2018 à 12 h 02	121743026545	59	42,8	17
	<b>Melbourne, Australie</b>				
IQ7+	19/01/2018 à 14 h 05	121743026612	59	42,8	17
IQ7+	19/01/2018 à 14 h 05	121743026567	59	42,8	17
	<b>Peoria, Arizona, États-Unis</b>				
IQ6+	20/06/2017 à 14 h 52	121708055080	70	47	23
IQ6+	20/06/2017 à 14 h 47	121709001451	68	47	21

## Les micro-onduleurs IQ génèrent moins de chaleur et protègent mieux les pièces internes de la chaleur.

### Les températures les plus élevées sur Terre arrêtent-elles le micro-onduleur IQ ?

Le micro-onduleur IQ est équipé d'une enveloppe résistante à la corrosion dotée d'une double isolation faite en une résine polymère modifiée, le Noryl V0150B, qui répond aux mêmes standards de performance connecteur solaire. Il présente également un remplissage breveté qui conduit la chaleur loin des composants électroniques du micro-onduleur, des pièces de qualité automobile qui résistent à la fissuration au cours du cycle thermique, mais ne contient aucune pièce mobile susceptible de générer de la chaleur à l'intérieur du micro-onduleur. Nos ingénieurs affirment que ces caractéristiques aident l'IQ à fonctionner sous les chaleurs les plus accablantes que l'on trouve sur Terre. Nous avons décidé de soumettre l'IQ à des essais.

### Enphase a vérifié le comportement de l'IQ dans les régions les plus chaudes.

Nous avons surveillé les données de performance de quatre systèmes IQ les jours les plus chauds de l'année, trois étant installés en Australie et un en Arizona. Le système en Arizona a enregistré une température ambiante la plus élevée en journée de 47 °C. À cet instant, la température à l'intérieur du micro-onduleur atteignait son summum avec 70 °C, soit un niveau bien inférieur à la température de service maximale de l'IQ fixée à 85 °C. Les systèmes placés en Australie, où la température maximale en journée n'a jamais dépassé les 43 °C, ont enregistré des températures internes maximales de 59 à 61 °C.

### La température interne de l'IQ n'a jamais dépassé la température ambiante de plus de 23 °C.

Les données recueillies sur le terrain montrent qu'une chaleur extrême ne coupe pas les micro-onduleurs IQ. En Australie, la température interne des micro-onduleurs est restée entre 17 et 20 °C autour de la température ambiante maximale. En Arizona, la différence était de 23 °C. L'IQ peut résister à un tel gain de chaleur n'importe où sur Terre.

# Des millions de micro-onduleurs IQ ne peuvent pas se tromper

La série IQ, y compris le micro-onduleur IQ6 qui s'écoule dans le monde entier, a été déployée avec succès dans certaines régions du globe comptant parmi les plus chaudes, comme le sud-ouest des États-Unis et l'Australie, où les températures maximales atteignent 47 °C, ou encore l'Inde, où l'on enregistre des températures supérieures à 50 °C. Bien que de telles conditions soient inconfortables pour la plupart d'entre nous, aucun des plusieurs millions de micro-onduleurs IQ ne sont tombés en panne sur le terrain à cause de la chaleur.

---

## Aucun endommagement des micro-onduleurs IQ dû aux fortes températures ambiantes

La température de service maximale fixée à 85 °C constitue un seuil prudent. En laboratoire, les micro-onduleurs ont résisté à ce niveau de chaleur maintenu en continu. Sur le terrain, la nuit et les périodes de faible production de puissance apportent un soulagement quotidien aux fortes chaleurs. C'est pourquoi Enphase a toute confiance en la capacité de ses micro-onduleurs à résister aux chaleurs extrêmes en Arizona, en Australie, en Inde et ailleurs.

## Aucune panne liée à la chaleur

En ce qui concerne les onduleurs de systèmes photovoltaïques dans lesquels on utilise des ventilateurs pour contrôler la température interne, une chaleur extrême présente un risque de panne et d'interruption de service. Les micro-onduleurs sont différents. Tant que les températures extérieures ne battent pas des records mondiaux en termes de chaleur extrême, ils fonctionnent infailliblement pendant toute la durée de vie du système photovoltaïque.

# Interaction thermique entre les micro-onduleurs et les modules PV

Les micro-onduleurs Enphase n'ont **aucun impact thermique significatif** sur le fonctionnement des modules PV, qu'ils soient installés séparément ou comme composant d'un module AC.

Enphase teste largement la performance de ses produits dans des environnements extrêmes pour comprendre l'impact des pratiques d'installation et de la température ambiante sur le module et le micro-onduleur. Des recherches effectuées à l'aide d'une caméra infrarouge frontale (FLIR) pour recueillir des données thermiques ont conclu que les **problèmes thermiques ne constituent pas un facteur significatif** quand les micro-onduleurs sont installés correctement.

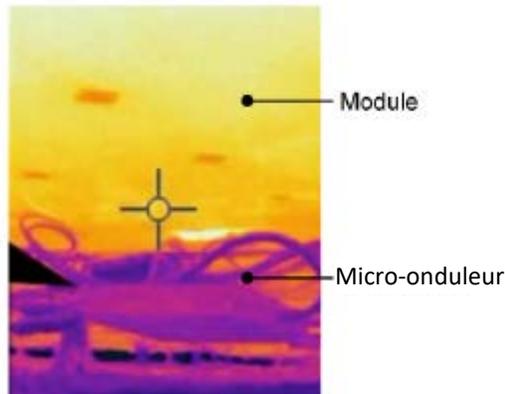
## Installation correcte

Suite à la réalisation de recherches et de tests extensifs, l'équipe Enphase a mis au point de bonnes pratiques d'installation pour prévenir les problèmes thermiques. Une installation correcte avec un espacement d'au moins 12,5 mm (0,5 pouce) entre le micro-onduleur et le module garantit un très faible impact de la température et de la chaleur du module sur le micro-onduleur, et inversement. En fait, dans la plupart des installations, les modules fonctionnent à une température bien plus élevée que celle mesurée à la surface du micro-onduleur. L'abaissement de ces températures est possible grâce à la circulation d'air et à l'éloignement du rayonnement de chaleur du micro-onduleur et du module.

Les bonnes pratiques pour une installation correcte du micro-onduleur par rapport au toit et à l'arrière du panneau du module sont disponibles dans les guides d'installation des produits, dans la rubrique des documents techniques du site Web d'Enphase.

La vérité sur les interactions thermiques dans un système Enphase.

Module vu de dessous

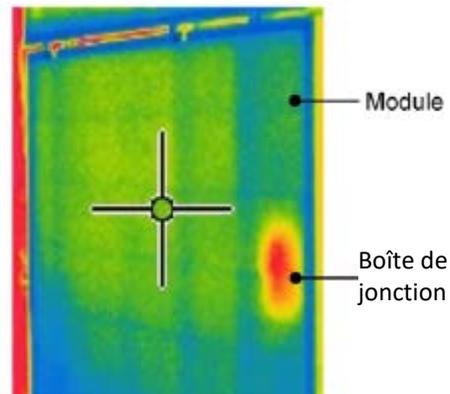


**Mythe : les micro-onduleurs deviennent si chauds que la chaleur se développe à l'arrière des modules.**

En fait :

- L'image thermique ci-dessus représente un module PV sous lequel se trouve un micro-onduleur Enphase, tous deux installés sur un toit plat en plein soleil à 24 °C (75 °F).
- Les micro-onduleurs Enphase s'échauffent en service, mais fonctionnent à des températures inférieures à celles des modules PV.
- L'image montre que la température à la surface du micro-onduleur est environ 10 °C (20 °F) inférieure à celle du module et qu'il n'existe aucun échange de chaleur significatif entre les deux composants.

Module vu de dessus



**Mythe : la chaleur émise par les micro-onduleurs réduit la performance des modules.**

En fait :

- La chaleur émise entre le module et le micro-onduleur est faible, voire nulle, car la convection d'air crée une circulation entre le module et le micro-onduleur.
- Le passage d'air isolant entre le module et le micro-onduleur empêche l'accumulation de chaleur. Cet interstice est généralement d'au moins 12,5 mm (0,5 pouce).
- La boîte de jonction du module, et non le micro-onduleur, piège la chaleur, ce qui la rend 8 °C (14 °F) plus chaude que le module.