

# ***Couplage AC des IQ Microinverters Enphase aux onduleurs de batterie Victron pour les systèmes résidentiels en réseau avec secours***



## CONTENU

<b>1</b>	<b>Objectif et champ d'application.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Introduction aux systèmes couplés en AC.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Contrôle de décalage de fréquence.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Considérations de Victron lors de l'installation d'un système couplé en AC .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>Règle du facteur 1.0.....</b>	<b>4</b>
<b>4.2</b>	<b>Capacité minimale de la batterie.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Intégration des IQ Microinverters Enphase du côté secours d'un onduleur Victron .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Étapes de configuration de l'onduleur Victron .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Schéma monophasé Victron + Enphase, un Consumption CT, option A .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Schéma monophasé Victron + Enphase, deux Consumption CT, option B .....</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Schéma triphasé Victron + Enphase, secours triphasé .....</b>	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>Schéma triphasé Victron + Enphase, secours monophasé .....</b>	<b>8</b>
	<b>Historique des révisions.....</b>	<b>8</b>

## 1 Objectif et champ d'application

Cette note technique fournit des conseils sur la façon de combiner les IQ Series Microinverters Enphase aux onduleurs de batterie Victron tels que MultiPlus-II et Quattro. Ce guide se concentre sur les systèmes en réseau pour les installations monophasées et triphasées.

**Les informations figurant dans ce document sont données à titre indicatif et peuvent varier en fonction des réglementations locales. Il incombe à l'installateur d'effectuer l'installation correctement en respectant les réglementations, les codes et les normes en vigueur.**

## 2 Introduction aux systèmes couplés en AC

Dans les systèmes couplés en AC, les IQ Series Microinverters et les onduleurs de batterie sont connectés à une ligne principale AC, où l'énergie PV est d'abord utilisée pour alimenter les charges, puis pour charger les batteries et, enfin, l'excédent d'énergie est injecté dans le réseau. Lorsque l'énergie PV est insuffisante ou inexistante, l'énergie du réseau peut être utilisée pour faire fonctionner les différentes charges et charger les batteries. En outre, un système PV supplémentaire peut être connecté au côté DC de l'onduleur Victron via un contrôleur de charge avec recherche de point de puissance maximale (MPPT).

Le principal avantage du système est sa capacité à fonctionner indépendamment du réseau en cas de défaillance de celui-ci, en alimentant les charges de secours à partir de l'énergie PV et du stockage. Pour ce faire, l'onduleur de la batterie crée un réseau local et les micro-onduleurs reconnaissent ce réseau et fonctionnent donc même en cas de coupure de courant.

Une condition importante pour ce type de système est la présence d'un commutateur de transfert automatique, qui isolera automatiquement le système du réseau lors d'une coupure de courant. Dans ce cas, aucun excédent d'énergie PV ne peut être injecté dans le réseau et le système fonctionne en mode hors réseau jusqu'à ce que l'alimentation du réseau soit rétablie. Les onduleurs de batterie MultiPlus et Quattro de Victron Energy sont tous deux équipés d'un commutateur de transfert automatique intégré.

Il est important de faire la distinction entre les charges nominales et les charges de secours. Alors que les charges de secours peuvent être alimentées par le PV et le stockage en cas de coupure de courant, les charges nominales sont situées du côté réseau du système et, en cas de coupure de courant, le commutateur de transfert automatique les déconnectera et les laissera sans alimentation. La puissance des charges de secours est limitée par la sortie de l'onduleur de la batterie, tandis que la puissance des charges nominales n'est limitée que par l'alimentation du réseau.

## 3 Contrôle de décalage de fréquence

Comme décrit précédemment, les onduleurs de batterie Victron MultiPlus et Quattro permettent au système de fonctionner en mode hors réseau, les micro-onduleurs produisant de l'électricité même en l'absence de réseau. Lorsque la production PV est supérieure à la consommation électrique requise, l'excédent d'énergie PV est dirigé vers les batteries. Dans ce cas, il faut trouver un moyen de contrôler la production PV pour gérer l'état de charge et éviter d'endommager les batteries.

Le décalage de fréquence est la méthode utilisée par la plupart des onduleurs de batterie pour contrôler la puissance PV. En modifiant la fréquence de l'onde AC, le MultiPlus ou le Quattro peut contrôler la puissance de sortie des micro-onduleurs afin d'éviter la surcharge des batteries ainsi que la surcharge de l'onduleur/chargeur à l'entrée de la batterie.

## 4 Considérations de Victron lors de l'installation d'un système couplé en AC

### 4.1 Règle du facteur 1.0

La puissance crête de tous les micro-onduleurs doit être égale ou inférieure à la puissance nominale en VA de l'onduleur/chargeur. Par exemple, pour un Quattro de 8000 VA, la puissance crête de tous les micro-onduleurs doit être inférieure à 8000 W, soit pas plus de 21 unités IQ7A et pas plus de 27 unités IQ7+.

Cette règle du facteur 1.0 ne s'applique pas au système PV supplémentaire installé sur le côté DC de l'onduleur Victron via le régulateur de charge MPPT.

### 4.2 Capacité minimale de la batterie

Une autre considération importante est l'installation d'une batterie de taille suffisante. Pour les batteries au plomb, 1 kWp de puissance PV installée nécessite environ 4,8 kWh de capacité de batterie. Pour les batteries au lithium, 1,5 kWp de puissance PV installée nécessite 4,8 kWh de capacité de batterie.

Pour plus d'informations sur la règle du facteur 1.0 et la capacité minimale de la batterie, consultez cet article de Victron : [https://www.victronenergy.com/live/ac\\_coupling:start](https://www.victronenergy.com/live/ac_coupling:start).

## 5 Intégration des IQ Microinverters Enphase du côté secours d'un onduleur Victron

Les onduleurs Victron tels que le MultiPlus-II ont une entrée pour le réseau et les charges nominales et deux sorties pour les charges de secours. Dans cette fiche technique, une seule sortie AC est prise en compte. En cas de coupure de courant, le commutateur de transfert automatique intégré fonctionne et déconnecte le système du réseau électrique et des charges nominales.

Lorsque le système Enphase est connecté au côté secours, il alimente d'abord les charges de secours, puis le courant passe à l'onduleur Victron, qui détermine s'il doit charger les batteries ou alimenter les charges nominales/le réseau.

Même si le système Enphase est connecté au côté secours de l'onduleur Victron, lorsque le réseau est disponible, les IQ Microinverters Enphase liront la tension et la fréquence du réseau, car l'onduleur Victron connecte l'entrée directement à la sortie. Par conséquent, les IQ Microinverters Enphase doivent être entièrement conformes au code de réseau de la région, en utilisant un profil de réseau conforme et un IQ Relay si les exigences de l'opérateur de réseau local l'exigent.

Il est recommandé d'utiliser le(s) CT de Production:

- Le(s) CT de Production seront placés à la sortie du système d'IQ Microinverter Enphase et mesureront la production PV des micro-onduleurs. Lorsqu'un système PV supplémentaire est connecté au côté DC de l'onduleur Victron, sa production ne peut pas être mesurée à l'aide de l'IQ Gateway.

En ce qui concerne les CT de consommation, deux options sont disponibles (cas monophasés):

- **Option A :** Un CT de consommation installé sur le côté réseau du panneau électrique principal pour surveiller la consommation d'énergie du site. Ce CT de consommation doit être configuré en configuration « charge + solaire » et mesurera toute l'énergie importée du réseau. Avec cette option, un CT de production est obligatoire.

Avec cette configuration, si le réseau tombe en panne, il n'y aura pas de mesures de la consommation, même lorsque les charges de secours sont activées. En outre, l'énergie chargée dans les batteries sera considérée comme faisant partie de la mesure de la consommation, tandis que l'énergie déchargée de la batterie ne sera pas mesurée. Cette option est recommandée lorsqu'une limitation de l'exportation de puissance est nécessaire.

- **Option B :** Deux CTs de consommation, l'un installé dans les charges nominales et l'autre dans les charges de secours. Les deux CT doivent être connectés en parallèle dans les terminaux de l'IQ Gateway et configurés comme « charge seulement ». Avec cette option, un CT de production n'est pas obligatoire.

Avec cette configuration, l'énergie chargée dans les batteries ne sera pas mesurée dans le cadre de la mesure de la consommation, tandis que l'énergie déchargée des batteries dans les charges est prise en compte dans la mesure de la consommation. Cependant, cette option n'est pas recommandée pour les sites où la limitation de l'exportation d'énergie est nécessaire, car les batteries ne seront jamais chargées par le PV (ou seulement partiellement si la limitation de l'exportation n'est pas réglée sur zéro).

## 6 Étapes de configuration de l'onduleur Victron

1. Chargez l'onduleur Victron (MultiPlus ou Quattro) avec l'assistant ESS. De plus amples informations sur l'ESS sont disponibles sur le lien suivant : [Manuel de conception et d'installation de l'ESS](#).
2. Connectez l'onduleur Victron au parc de batteries.
3. Connectez un ordinateur via le VEBus pour configurer le système avec la dernière version du logiciel VEConfigure.
4. Allez dans l'onglet « Assistants » et chargez l'onduleur Victron avec l'assistant ESS.
5. Selon la région où vous vous trouvez, vous devrez peut-être modifier les paramètres par défaut de l'assistant.
6. Le tableau ci-dessous indique le profil de réseau Enphase à privilégier et les paramètres Victron correspondants pour différents sites.

Table 1: Profil de réseau Enphase et paramètres Victron

Région	Profil de réseau à privilégier	Démarrer	Minimum	Déconnecter
France	EN 50549-1:2019 VFR2019 France	50,2	51,2	51,5
Allemagne	VDE AR-N-4105:2018 Allemagne, PEL 70 %W, UE	50,2	51,5	51,5
Pologne	EN 50549-1:2019 RfG Pologne	50,2	51,7	52,0
Afrique du Sud	NERSA 3.0:2019/NRS 097-2-1:2017 ED2.1 Afrique du Sud	50,5	51,7	52,0

Région	Profil de réseau à privilégier	Démarrer	Minimum	Déconnecter
Espagne	EN 50549-1:2019 Espagne	50,2	51,7	52,0
Royaume-Uni	G98-1-4:2019 UK G99-1-6:2020 UK	50,4	51,7	52,0

**NOTE :** Même en cas d'utilisation d'un profil de réseau avec une fréquence de démarrage plus élevée (par exemple, 50,5 Hz), il n'y a pas d'inconvénient réel à utiliser la valeur proposée de 50,2 Hz. Le système augmentera simplement la fréquence jusqu'à ce que la régulation de l'onduleur PV entre en action. La valeur de 50,2 Hz fonctionnera avec un plus grand nombre de codes de réseau.

- Lors de la mise en service du système Enphase, sélectionnez le profil de réseau qui correspond à votre emplacement et aux exigences du site.

## 7 Schéma monophasé Victron + Enphase, un Consumption CT, option A

Cet exemple montre un système monophasé avec des IQ Microinverters Enphase et Victron, où un CT de consommation est utilisé pour mesurer l'énergie importée du réseau, configuré comme « charge + solaire ». Toutefois, l'énergie chargée dans les batteries sera considérée comme faisant partie des mesures de la consommation (alors que l'énergie déchargée de la batterie ne sera pas mesurée). En outre, il ne mesurera pas la consommation d'énergie des charges de secours lorsqu'elles fonctionnent en mode secours. Cette configuration est préférable si l'on choisit un profil de réseau limitant les exportations de puissance ou sans exportation.

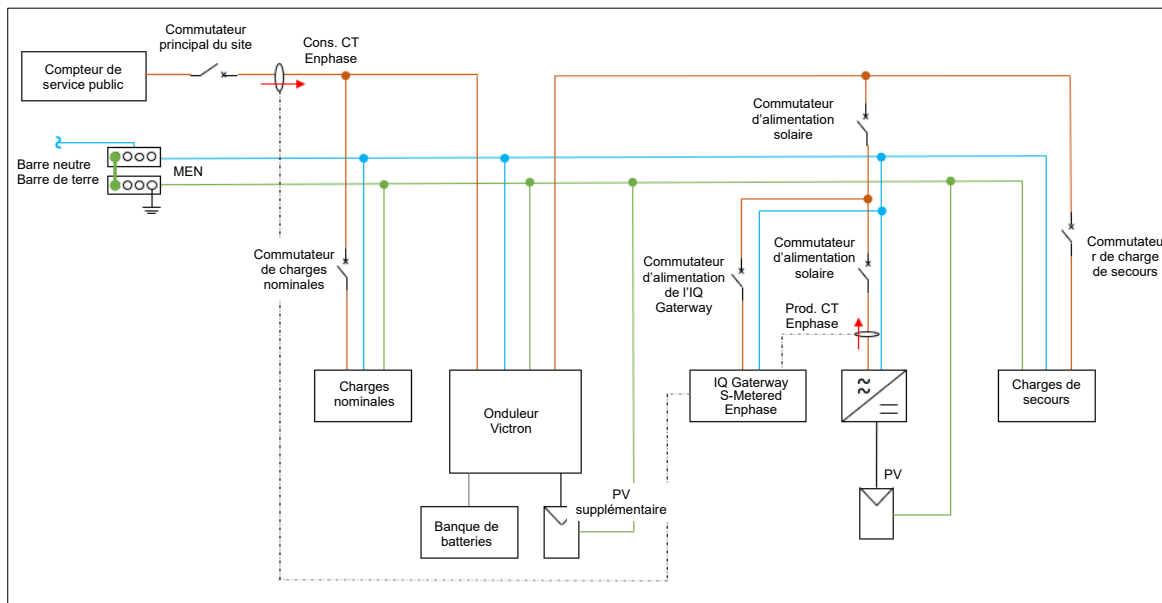


Figure 1: Système monophasé avec Victron et Enphase

## 8 Schéma monophasé Victron + Enphase, deux Consumption CT, option B

Cet exemple montre un système monophasé avec des IQ Microinverters Enphase et Victron, où deux CTs de consommation sont utilisés pour surveiller les charges nominales et de secours, configurés en tant que « charge seulement ». Dans cette configuration, l'énergie chargée dans les batteries ne sera pas mesurée dans le cadre de la mesure de la consommation. Si un profil de réseau limitant l'exportation de puissance ou à exportation nulle est utilisé, n'utilisez pas cette configuration, car les

batteries ne seront à aucun moment chargées par le PV (ou seulement partiellement chargées si une limitation de l'exportation de puissance est en place).

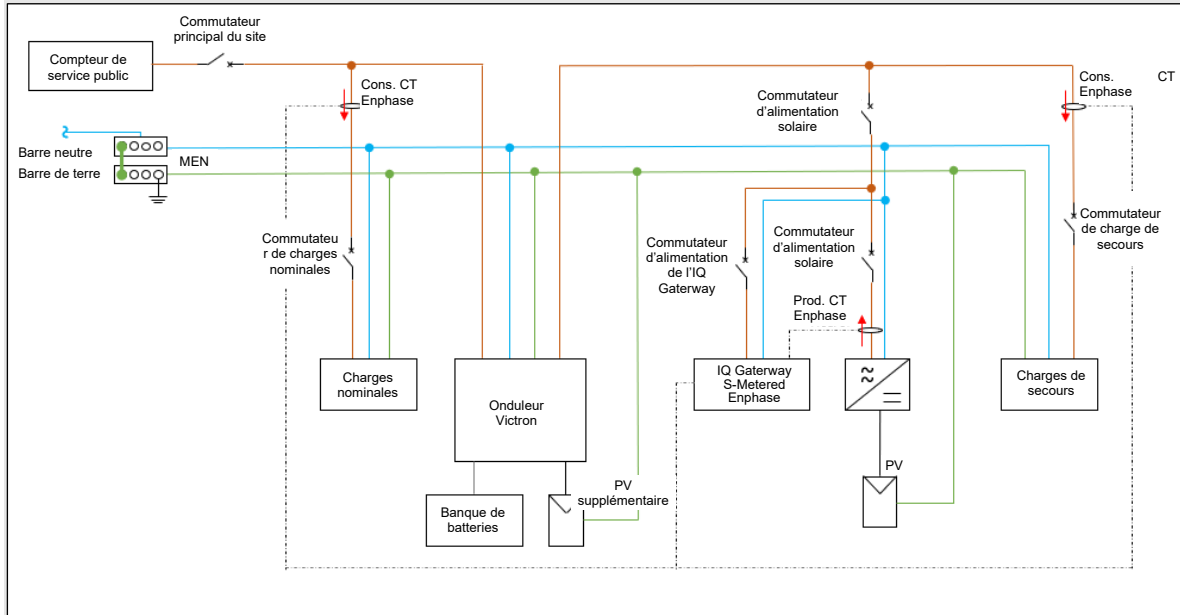


Figure 2: Système monophasé avec IQ Microinverters Enphase et Victron

## 9 Schéma triphasé Victron + Enphase, secours triphasé

Cet exemple montre un système Victron triphasé avec un système d'IQ Microinverter Enphase installé dans une configuration triphasée du côté secours. Dans ce cas, un relevé de la consommation globale du réseau est choisi, configuré comme « charge + solaire » et l'énergie chargée dans la batterie sera prise en compte dans la mesure de la consommation (alors que l'énergie déchargée de la batterie ne sera pas mesurée). Lorsque le système fonctionne en mode secours, la mesure de la consommation Enphase est nulle.

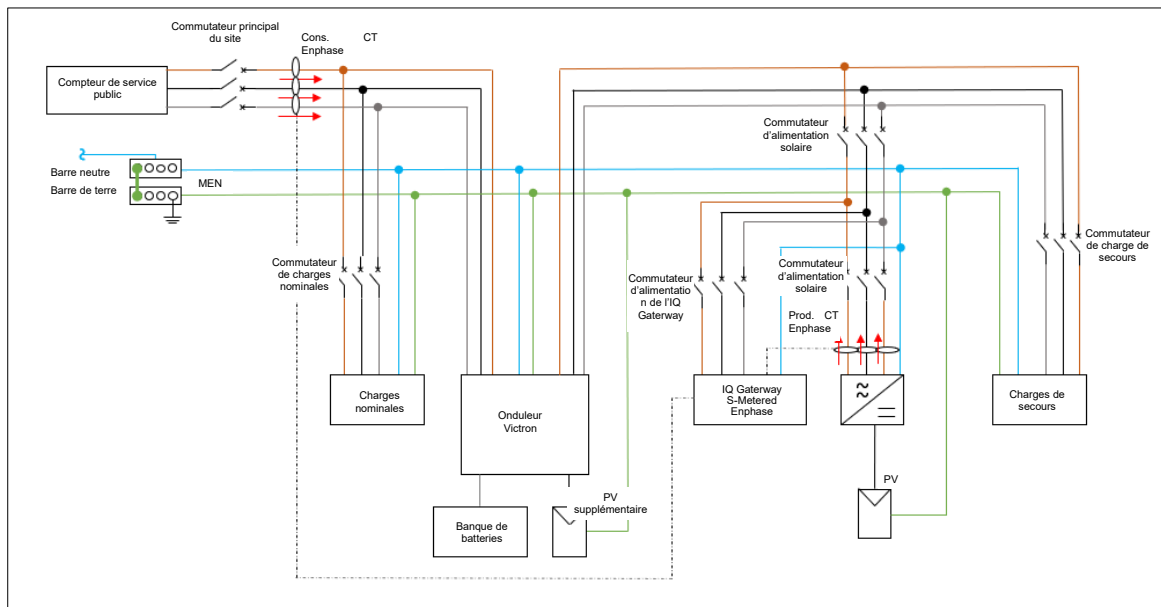


Figure 3: Système Victron triphasé avec un système d'IQ Microinverter Enphase en configuration triphasée

Cependant, il est également possible de lire la consommation totale (réseau + solaire + stockage) des charges nominales et de secours. Six CTs de consommation doivent être utilisés, trois pour les charges nominales et trois pour les charges de secours (ils doivent être installés en parallèle dans les bornes de consommation de l’IQ Gateway et la configuration doit être « charge uniquement »). Ainsi, en cas de panne du réseau, Enphase continuera à lire les mesures de consommation.

## 10 Schéma triphasé Victron + Enphase, secours monophasé

Cet exemple montre un système Victron triphasé avec un système d’IQ Microinverter Enphase installé dans une configuration monophasée du côté secours.

Dans ce cas, l’IQ Gateway est alimentée en monophasé et la mesure de la consommation ne peut pas être effectuée sur le côté réseau du système puisqu’il est triphasé. Par conséquent, un CT de consommation doit être installé du côté secours du système. S’il est placé à l’entrée des charges de secours comme le montre le schéma, il doit être configuré comme « charge seulement ». La limitation de l’exportation de puissance et l’exportation nulle ne sont pas possibles pour ce type de configuration.

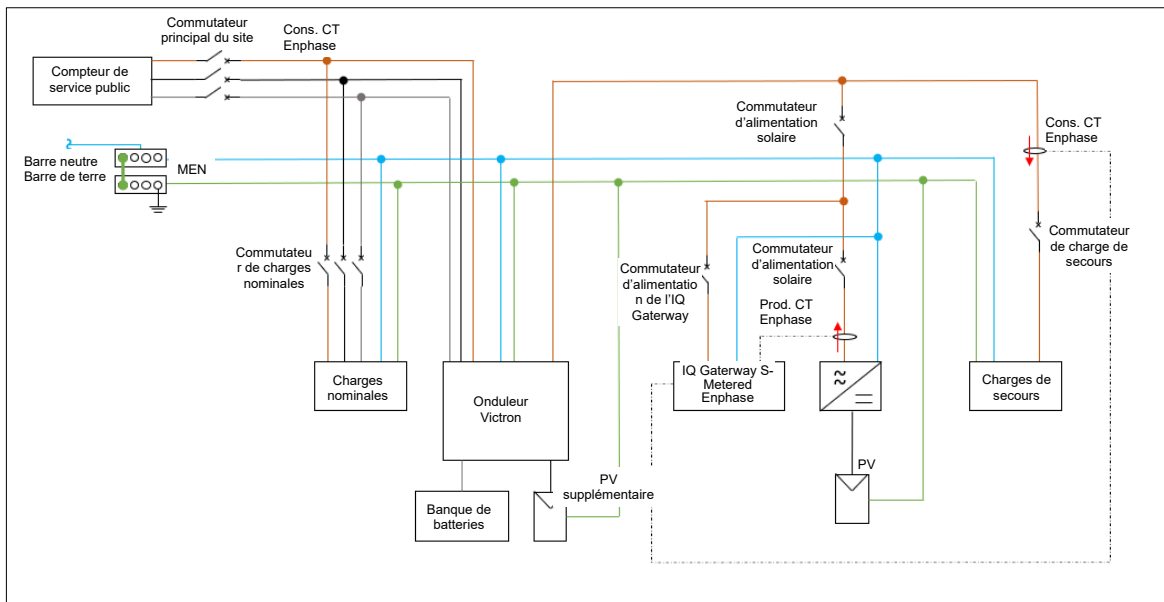


Figure 4: Système triphasé Victron avec un système d’IQ Microinverter Enphase dans une configuration monophasée

## Historique des révisions

Révision	Date	Description
TEB-00041-1.0	Juillet 2023	Version initiale

© 2023 Enphase Energy. Tous droits réservés. Enphase, les logos e et CC, IQ et certaines autres marques répertoriées sur <https://enphase.com/trademark-usage-guidelines> sont des marques commerciales d’Enphase Energy, Inc. aux États-Unis et dans d’autres pays. Données susceptibles d’être modifiées.