

	<b>Réglage des IPE sur le réseau de la SEFA</b>	
	<b>Puissance de l'IPE</b>	Toutes les puissances

Réglage		Les onduleurs doivent être réglés selon le setting “Suisse” ou “VDE-AR-N 4105 :2018”			
Description		Symbole	Unité	Toutes les IPE	Visa
Tension minimale pour la connexion		Uac NP min	V	Entre 0.85Un et 0.9Un	
Tension maximale pour la connexion		Uac NP max	V	1.1Un	
Fréquence minimale pour la connexion		f NP min	Hz	47.5	
Fréquence maximale pour la connexion		f NP max	Hz	50.05	
Moment pour contrôle U/f avant réenclenchement		t NP	S	120	
Rampe au démarrage		Soft Start	-	ON	
Gradient de la rampe		Augmentation Pac	%Pn/Min	10%	
Réglage des protections					
Type de protection	Symbole	Unité	Valeurs de réglage	Temps de déconnexion	Visa
Sous-tension	U<	V	0.8Un	150 ms	
Surtension	U>	V	1.1Un (Un moyen 10min)	150 ms	
Surtension	U>>	V	1.15Un*	150 ms	
Sous-fréquence	f<	Hz	47.5	150 ms	
Surfréquence	f>	Hz	51.5	150 ms	
Réduction de la puissance en fonction de f	P (f)	-	ON		
Seuil de départ pour la réduction de la puissance en fonction de f	f start	HZ	50.2		
Gradient de réduction de la puissance	P(f) red	% Pnom/Hz	40		
Identification du réseau en îlot	Anti-Islanding	s	5		
Réglage et demande supplémentaire					
Flexibilité garantie	Réglage de la puissance de refoulement à 70% de la puissance DC				
	Mode de bridage :				
	<input type="checkbox"/> Statique				
	<input type="checkbox"/> Dynamique				
Réglage de la puissance réactive	Réglage Q(U) (si pas possible cos(phi) = 0.9 inductif)				
Réglage de la puissance active	La fonction P(U) et les seuils P(U) sont à implémenter dans les onduleurs				
Concept de protection			A transmettre		
*A défaut d’une valeurs moyenne 10 min (U>), U>> = 1.1Un					

 	<b>Réglage des IPE sur le réseau de la SEFA</b>	
	<b>Puissance de l'IPE</b>	Toutes les puissances

Situation de l'installation				
Adresse :			NPA / Localité :	
Parcelle :			N° Compteur :	
Propriétaire de l'installation				
Nom :		Prénom :		Raison sociale :
Adresse :			NPA / Localité :	
Téléphone :		Mail :		
Entreprise / Installateur responsable pour l'installation				
Nom :		Prénom :		Raison sociale :
Adresse :			NPA / Localité :	
Téléphone :		Mail :		
Onduleurs (UPE)				
Marque	Modèle	Quantité	Puissance (kVA)	Puissance Totale (kVA)
Modules (panneaux photovoltaïques)				
Marque	Modèle	Quantité	Puissance (kWp)	Puissance Totale (kWp)
Flexibilité garantie				
Puissance Totale Initiale (kWp) :		Puissance maximale de réinjection programmée (kWp) :		

*Pour information, le producteur est responsable vis-à-vis de la **SEFA** de tout dommage que l'IPE pourrait causer au réseau de distribution d'énergie de la **SEFA**. Ceci en particulier en cas de dommage causé à la suite d'un non-respect des conditions d'exploitation citées ci-dessus.*

Date : \_\_\_\_\_ Signature du propriétaire : \_\_\_\_\_ Signature de l'installateur : \_\_\_\_\_

Cette fiche complète doit être envoyée à la **SEFA** au **plus tard** avec l'IAT.  
L'envoi peut se faire via Elektroform <https://elektroform.ch/online/sefa> ou en utilisant l'adresse électronique suivante : [oibt@sefa.ch](mailto:oibt@sefa.ch)

	<b>Réglage des IPE sur le réseau de la SEFA</b>	
	<b>Puissance de l'IPE</b>	Toutes les puissances

## Complément aux réglages demandés dans les fiches de réglage des IPE

### 1. Préambule

Le présent document est complémentaire aux fiches de réglages des IPE. Il a pour but de donner de plus amples informations aux réglages demandés pour les différentes IPE installées sur le réseau de la **SEFA**.

### 2. Tension nominale pour la connexion

Il s'agit de la tension du réseau minimale à laquelle l'IPE doit pouvoir être capable de se connecter.

### 3. Tension maximale pour la connexion

Il s'agit de la tension du réseau maximale à laquelle l'IPE doit pouvoir être capable de se connecter.

### 4. Fréquence minimale pour la connexion

Il s'agit de la fréquence du réseau minimale à laquelle l'IPE doit pouvoir être capable de se connecter.

### 5. Fréquence maximale pour la connexion

Il s'agit de la fréquence du réseau maximale à laquelle l'IPE doit pouvoir être capable de se connecter.

### 6. Moment pour le contrôle de U(f) avant le réenclenchement

Lors de la déconnexion d'une IPE pour une raison diverse, celle-ci doit attendre un laps de temps défini avant d'essayer de se reconnecter au réseau. Si les conditions de tension et de fréquence ne sont pas respectées, l'IPE ne doit pas se reconnecter. Chez **SEFA** ce temps a été défini à 120 secondes.

### 7. Rampe de démarrage

La rampe de démarrage permet une augmentation progressive de la puissance injectée sur le réseau.

### 8. Gradient de la rampe

Le Gradient correspond à la pente de la rampe de démarrage. Celle-ci a été fixée à 10% de la puissance nominale par minute (10% Pnom/min) ce qui signifie que la puissance maximale d'injection peut être atteinte après 10 minutes.

### 9. Sous - tension

Réglage pour la déconnexion du réseau de la fonction de sous-tension.

	Réglage des IPE sur le réseau de la SEFA	
	Puissance de l'IPE	Toutes les puissances

## 10. Surtension (U>)

Réglage pour la déconnexion du réseau de la fonction de surtension (U>). Dans le cas de cette fonction, on se base sur la tension moyenne des 10 dernières minutes.

## 11. Surtension (U>>)

Réglage pour la déconnexion du réseau de la fonction de surtension (U>>). **S'il n'est pas possible d'avoir une valeur moyenne des 10 dernières minutes pour la fonction U>, alors la valeur de cette fonction sera abaissée à 1.1 Un.**

## 12. Sus-fréquence

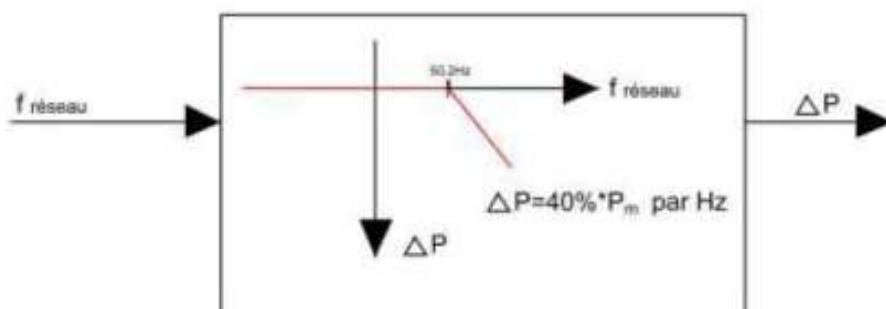
Réglage pour la déconnexion du réseau lorsque la fréquence du réseau est trop basse.

## 13. Surfréquence

Réglage pour la déconnexion du réseau lorsque la fréquence du réseau est trop haute

## 14. Réduction de la puissance en fonction de f

Cette fonction doit impérativement être activée. Le comportement fréquentiel de l'installation doit correspondre au graphique suivant :



$$\Delta P = 20P_m \frac{50,2 \text{ Hz} - f_{\text{réseau}}}{50 \text{ Hz}} \text{ avec } 50,2 \text{ Hz} < f_{\text{réseau}} < 51,5 \text{ Hz}$$

$P_m$  Puissance maximale (type 1), puissance instantanée (type 2)


$\Delta P$  Réduction de puissance

$f_{\text{réseau}}$  Fréquence du réseau

Aucune limitation:  $47,5 \text{ Hz} < f_{\text{réseau}} \leq 50,2 \text{ Hz}$

Déconnexion du réseau:  $f_{\text{réseau}} \leq 47,5 \text{ Hz}$  et  $f_{\text{réseau}} \geq 51,5 \text{ Hz}$

Figure 1 : Réglages concernant la réduction de puissance en fonction de la fréquence

	Réglage des IPE sur le réseau de la SEFA	
	Puissance de l'IPE	Toutes les puissances

Cela correspond au réglage demandé pour le « Seuil de départ pour la réduction de la puissance en fonction de f » et « Gradient de réduction de la puissance » dans l'image ci-dessus, on retrouve deux types :

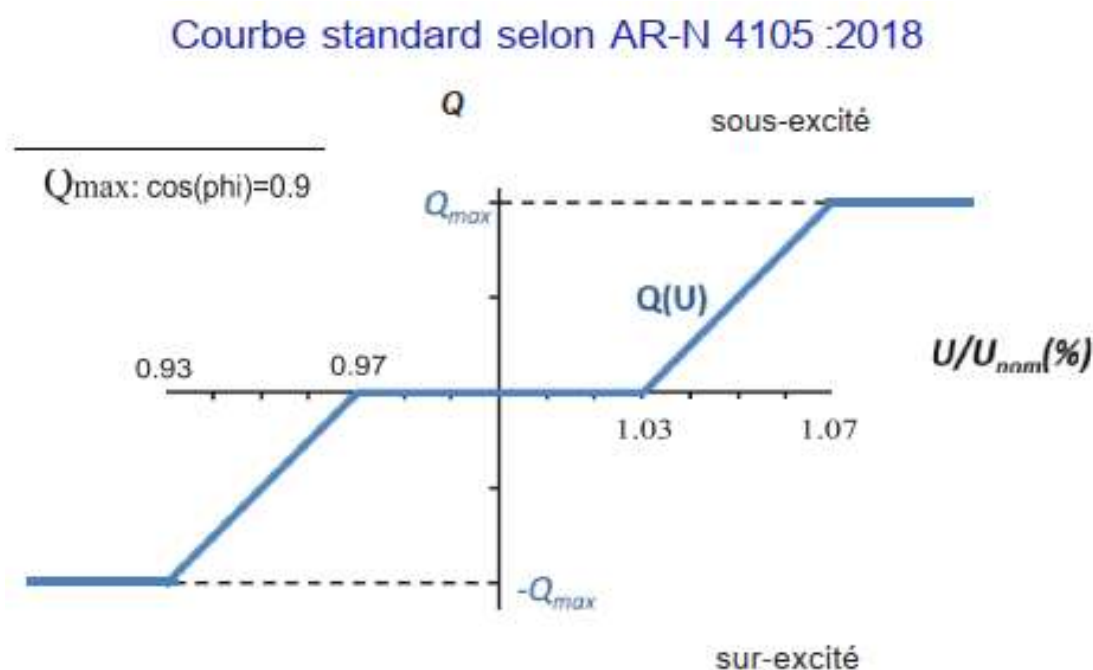
- Le type 1 : Concerne les machines synchrones.
- Le type 2 : Concerne les machines asynchrones, onduleur et autre type de production.

## 15. Identification du réseau en îlot

Cette fonction permet de détecter le cas où le réseau serait en îlot (séparé du réseau) et doit déconnecter l'installation après 5 secondes.

## 16. Réglage de puissance réactive Q(U)

**SEFA** exige un réglage des onduleurs avec une courbe Q(U) qui correspond à celle de la nouvelle norme VDE-AR-N 4105 :2018.




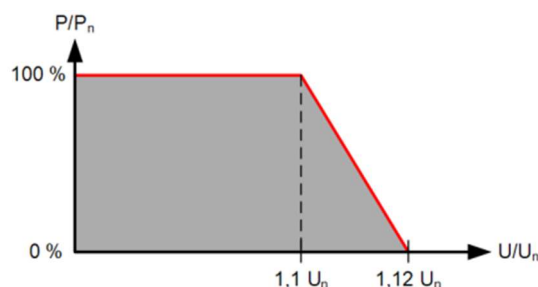
Dans le cas où le réglage avec une courbe Q(U) ne serait pas disponible, alors l'IPE doit être réglé avec un cos phi fixe inductif de 0.9 ou 0.95 selon la puissance de l'installation. Cette valeur est disponible dans la fiche de réglage.

## 17. Réglage de la puissance active P(U)

La flexibilité de la puissance active des IPE's est exigée par la **SEFA** et pour toutes les installations comme fonctionnalité participant au maintien de la qualité de la tension pour les situations d'exploitations du réseau en configuration standard (suite à une panne réseau, pendant une maintenance réseau).

Fonction de réduction de puissance active P(U) 110-112%Un :

	Réglage des IPE sur le réseau de la SEFA	
	Puissance de l'IPE	Toutes les puissances



La fonction  $P(U)$  et les seuils  $P(U)$  sont à implémenter dans tous les onduleurs.

De plus, les installations doivent être équipées de dispositifs techniques permettant au GRD de réduire à tout moment la puissance d'injection de l'IPE.

La commande de l'IPE doit disposer au minimum des entrées binaires suivantes, permettant au GRD d'arrêter l'installation de production ou de réduire la puissance d'injection en cas d'urgence (p. ex. pour éviter un effondrement du réseau):

- Une entrée binaire pour 100% de la puissance nominale
- Une entrée binaire pour 60% de la puissance nominale
- Une entrée binaire pour 30% de la puissance nominale
- Une entrée binaire pour 0% de la puissance nominale

## 18. Entrée binaire pour l'arrêt de l'IPE en cas d'urgence

Les installations de production dont la puissance est supérieure ou égale à 30 kVA doivent par ailleurs être en mesure de réduire leur puissance active par paliers de 10% minimum de la puissance active maximale. Une réduction de la puissance active à la valeur théorique indiquée par le GRD doit être possible pour chaque état d'exploitation et pour chaque point de fonctionnement.

## 19. Concept de protection

Il est obligatoire de renvoyer la fiche de réglage pour toutes les IPE indépendamment de leur puissance. Pour les IPE supérieurs à 100 kVA, tous compléments de protection de l'installation qui ne sont pas compris dans la fiche de réglage de l'IPE ou externe à l'onduleur doivent être transmis (Schéma de principe, réglage des disjoncteurs...).

## 20. Flexibilité

L'ordonnance sur l'approvisionnement en électricité (OApEI) définit trois types de flexibilité listés ci-dessous. Au préalable, précisons que les coûts pour l'utilisation de la flexibilité sont considérés comme des coûts d'exploitation imputables (LApEI Art. 15 al. 2). Ainsi, une extension du réseau ne peut être prévue que si une optimisation, y compris le recours à la flexibilité, ou un renforcement ne suffisent pas à garantir un réseau sûr, performant et efficace (LApEI Art. 9b al. 2).

### OApEI Chap. 3 Art. 19a et 19b – La flexibilité au service du réseau

La flexibilité est considérée comme étant au service du réseau lorsqu'elle permet au GRD de :

- a. Soulager une situation de réseau localement tendue.
- b. Éviter une extension du réseau.
- c. Reporter des mesures liées au réseau, ou,

	Réglage des IPE sur le réseau de la SEFA	
	Puissance de l'IPE	Toutes les puissances

d. Réduire les coûts du réseau dans sa propre zone de desserte.

### OApEI Chap. 3 Art. 19c – La flexibilité garantie

La flexibilité garantie est une utilisation imposée par le GRD dans le respect des conditions ci-dessous.

1. L'utilisation garantie de la flexibilité n'est pas rétribuée.
2. Le GRD doit informer le détenteur de flexibilité concerné, sur demande ou au moins une fois par an, des raisons et de l'ampleur de ces utilisations.
3. Pour les utilisations garanties de la flexibilité, il peut utiliser un système de commande et de réglage intelligent sans le consentement du détenteur de flexibilité concerné.
4. Il peut ajuster au maximum 3 % de l'énergie produite annuellement au point de raccordement.
5. Les GRD fixent, dans des directives transparentes et non discriminatoires, en impliquant les acteurs concernés, les règles concernant la mise en œuvre technique de la gestion de l'injection et les processus d'information.

### OApEI Chap. 3 Art. 19d – La flexibilité existante

La flexibilité est réputée existante lorsque le GRD l'a utilisée avant le 1er janvier 2026 au moyen d'un système de commande et de réglage auprès d'un détenteur de flexibilité.

Obligations d'information (Art. 19d, al.2) : Le GRD doit informer chaque année, par écrit (première fois avant le 31.01.2026, Chap. 5 Art. 31p) les détenteurs de flexibilité existante, au minimum sur les éléments suivants :

- a. L'utilisation d'un système de commande et de réglage.
- b. L'ampleur de l'utilisation envisagée de la flexibilité.
- c. Le moyen d'information ainsi que la fréquence à laquelle le GRD informe le détenteur de flexibilité au sujet de l'utilisation de sa flexibilité.
- d. Les conditions de rétribution.
- e. Les conséquences et les délais d'une interdiction comme détaillé ci-dessous.

Possibilité d'interdiction par le détenteur de flexibilité (Art. 19d, al.2 et 3) : Le détenteur de flexibilité peut interdire au GRD de continuer à utiliser sa flexibilité existante. Pour cela, il doit notifier son interdiction par écrit :

- soit dans un délai de 30 jours après réception des informations fournies par le GRD.
- soit avec un préavis de 3 mois, pour la fin de l'année civile.

Important : cette interdiction n'ouvre aucun droit pour le détenteur de flexibilité d'exiger le retrait du système de commande et de réglage déjà installé (Art. 19d, al.4).

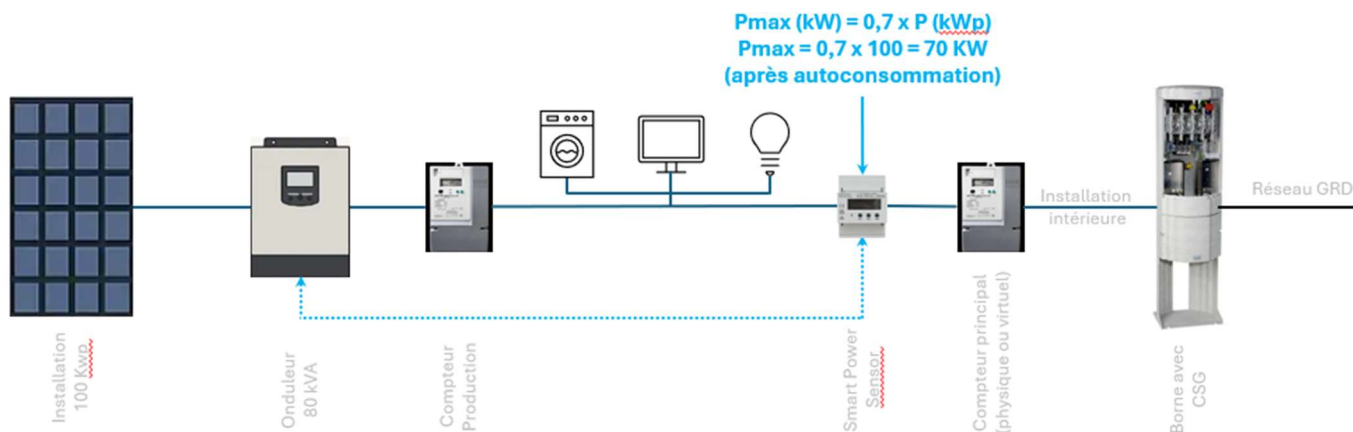
### Conclusion

A la **SEFA** nous exigeons la mise en place de la **flexibilité garantie** pour toutes les installations (photovoltaïques) de production d'électricité > 0.8 kWp. Cette flexibilité peut se mettre en place par un écrêtage dynamique décentralisée (sans commande active par le GRD) à 70% de la puissance nominale DC. Cet écrêtage à **70% porte sur la puissance injectée sur le réseau**, et non pas la puissance produite. Le document de l'AES « *Raccordement au réseau pour les installations productrices d'énergie sur le réseau basse tension (RR/IPE-NR 7 – CH 2025)* » montre que cette stratégie respecte la limite des 3% d'énergie écrêtée pour 99% des installations. Cette mesure sera indiquée sur la DRT lors sa validation par la **SEFA**. Le propriétaire de l'installation reste libre de l'implémenter sous forme d'écrêtage statique si cela est plus pertinent pour lui. Néanmoins, dans un tel cas, le GRD **SEFA** ne peut être tenu responsable de l'écrêtage excédentaire. Celui-ci ne sera donc pas rémunéré. En effet, l'écrêtage statique est une mesure plus contraignante que ce qui est exigé par le GRD, qui ne peut donc en assumer les coûts.

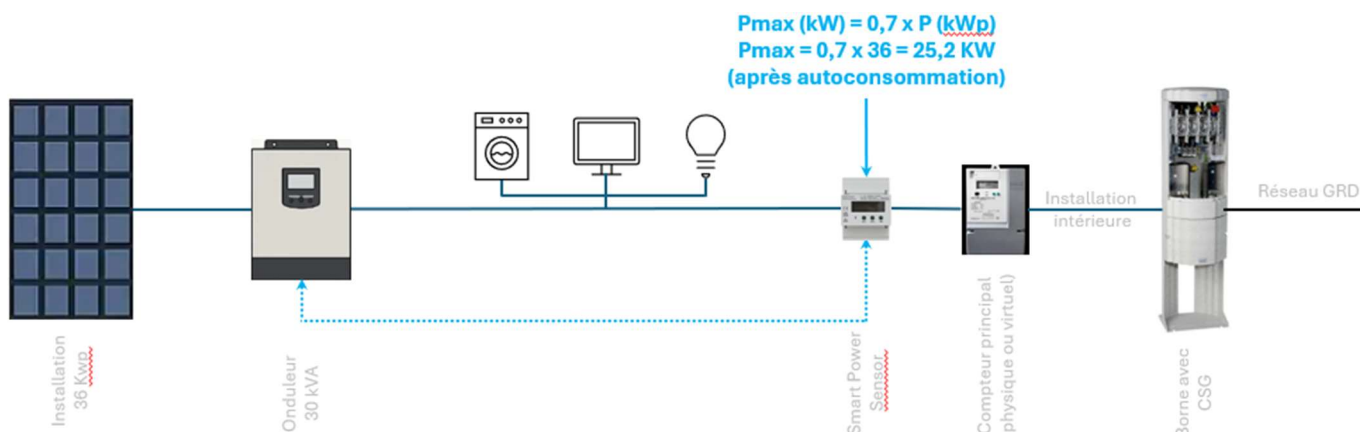
	Réglage des IPE sur le réseau de la SEFA	
	Puissance de l'IPE	Toutes les puissances

### Mise en place de la flexibilité (écrêtage dynamique) – exemples :

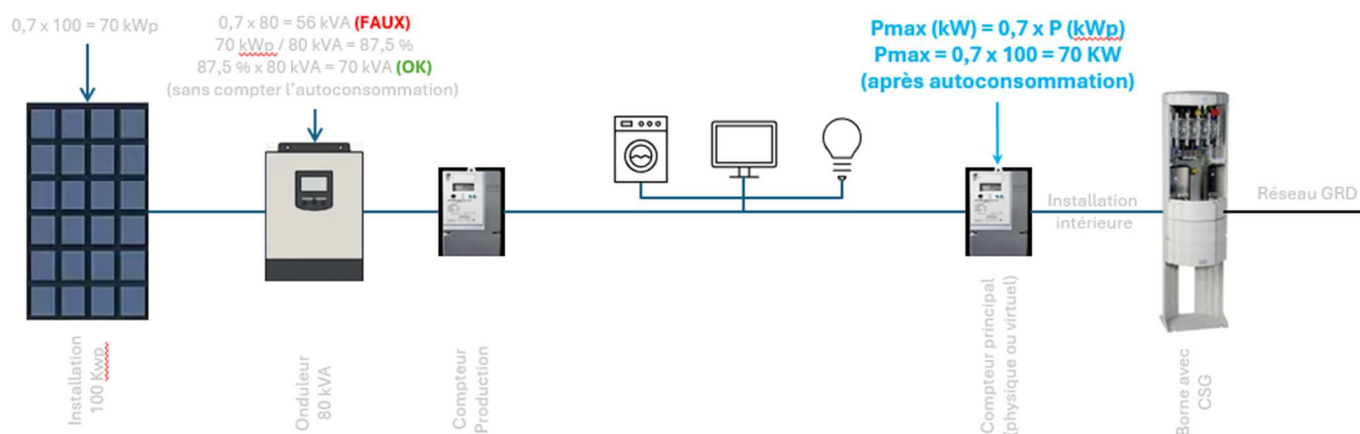
#### IPE > 30 kVA



#### IPE ≤ 30 kVA



### Mise en place flexibilité (écrêtage statique) – exemple :



### Référence

AES, 2025, Recommandation pour le raccordement au réseau pour les installations de production d'énergie