



---

**ENERGY**  
*advisors*



Webinaire

« Panneaux solaires  
Plug & Play : une  
nouvelle option à  
Bruxelles »

19 Mai 2025



# Webinaire TEAMS mode d'emploi

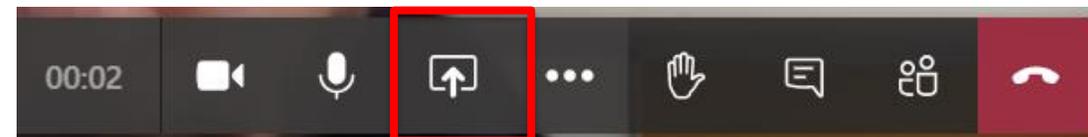
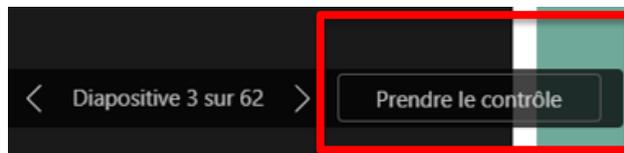
- Eteindre son micro
- Enregistrement de la réunion
- Questions à la fin du webinaire
  - Lever la main

et/ou

- Chatbox TEAMS



- **Ne pas** sélectionner les options suivantes:



- Evaluation en fin de webinaire



# Objectifs

- Comprendre le principe des installations photovoltaïques Plug & Play
- Quels sont les critères de sécurité ?
- Quelles obligations légales et démarches ?
- Quels modèles sont autorisés / interdits en Belgique ?
- Où peut-on les placer ?
- Quelle puissance maximum ?
- Critères de fiabilité et de durabilité
- Calculer la rentabilité financière dans votre cas
- Avec ou sans batterie de stockage ?

**01**

Introduction



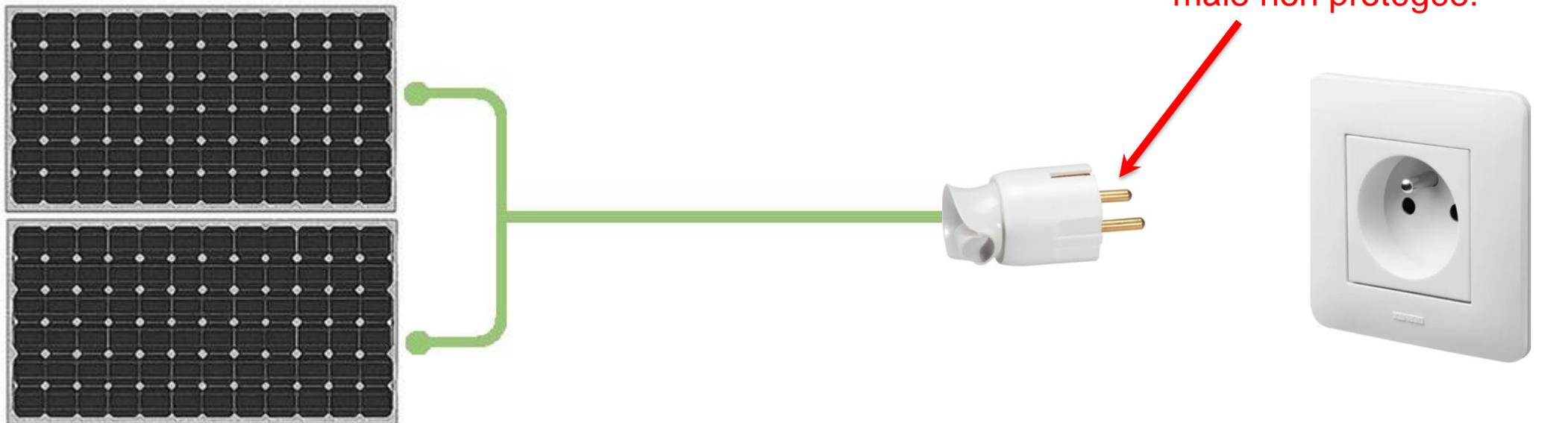
# Les Kits solaires Plug & Play

- Contexte et historique
  - Autorisé depuis des années dans la plupart des pays européens sauf en Belgique
  - Interdits en Belgique en raison de la prescription technique C10/11 de Synergrid qui impose que les installations solaires soient raccordées au tableau électrique via une **connexion fixe**
  - Nouvelle [réglementation C10/26](#) de Synergrid autorise le Plug & Play depuis le 17 avril 2025



# Qu'est-ce qu'une installation solaire Plug & Play?

- **Le principe :**
  - Kit prêt à l'emploi pouvant être installé par l'utilisateur
  - Ne nécessite pas l'intervention d'un électricien ni adaptation du circuit électrique
  - Se branche directement sur une prise 230 V
  - **Injecte** l'électricité dans un circuit prévu pour **soutirer** de l'électricité!

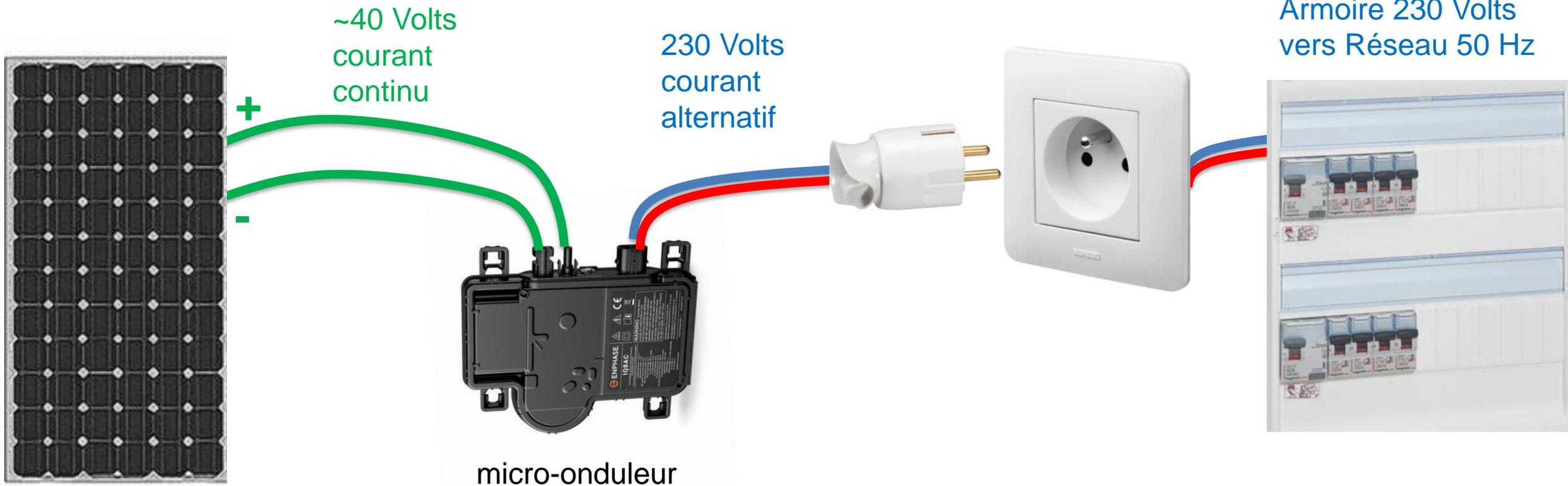




# La fonction de sécurité du micro-onduleur

- **Le rôle du micro-onduleur**

- Le micro-onduleur transforme les ~40 Volts CC en 230 Volts CA
- Le micro-onduleur coupe le circuit en l'absence de signal 50Hz détecté (fonction de découplage)
- Toute la sécurité du système réside dans cette capacité à couper l'injection





# Homologation du micro-onduleur

- **La réglementation belge exige un micro-onduleur homologué**
  - Le micro-onduleur doit couper le circuit en une fraction de seconde si pas de 50Hz détecté
  - Synergrid a publié une liste des système homologués : [voir liste](#) C10/26
  - La réglementation concerne aussi les bornes de recharge bi-directionnelles (V2H) et les batteries
  - Plus de 6000 systèmes sont homologués et des nouveaux s'ajoutent régulièrement



micro-onduleur

**C10/26-LIST OF POWER-GENERATING UNITS HOMOLOGATED ACCORDING TO THE REQUIREMENTS OF ANNEX D OF THE TECHNICAL PRESCRIPTION C10/11 ed2.1**  
 Application of annex D "Technical basic requirements regarding the power-generation units" of the Synergrid technical prescription C10/11 ed2.1 (01/09/2019) Explains

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
LAST UPDATE 03-04-2025					ONLY for units (suitable for) energy storage: Name and reference of the POWER CONTROL SYSTEM		POWER			
		ONLY for inverters with Smax (VA) value corrected in 2023 (see remarks in columns AD and AE): <b>transition period</b> for use of old values until <b>15/09/2023</b> (date on AREI/RGIE inspection report)								
SYNERGRID reference number (GLVxxx-yy-zzzz)	BRAND NAME	Name of the product SERIES	REFERENCE of the model / type of the unit	FIRMWARE VERSION	Power control system type EnFluRi	Other power control system	P <sub>ac,r</sub> rated (active) power (W)	Smax maximum apparent power (VA)	1-phase or 3-phase	use in installation ≥ 1MW integrated autom. separator system (only units ≥ 30kVA)
GLV165-06-0003	TSUN	TSOL-MX500 Series	<a href="#">TSOL-MX500</a>	V1.0			500	500	1-phase	X
GLV165-06-0004	TSUN	TSOL-MX500 Series	<a href="#">TSOL-MX400 Balcony</a>	V1.0			400	400	1-phase	X
GLV165-06-0005	TSUN	TSOL-MX500 Series	<a href="#">TSOL-MX450 Balcony</a>	V1.0			450	450	1-phase	X
GLV165-06-0006	TSUN	TSOL-MX500 Series	<a href="#">TSOL-MX500 Balcony</a>	V1.0			500	500	1-phase	X
GLV165-07-0001	TSUN	TSOL-MX1000 Series	<a href="#">TSOL-MX800</a>	V1.0			800	800	1-phase	X
GLV165-07-0004	TSUN	TSOL-MX1000 Series	<a href="#">TSOL-MX800 Balcony</a>	V1.0			800	800	1-phase	X
GLV165-08-0001	TSUN	TSOL-MS800 Series	<a href="#">TSOL-MS300 Balcony</a>	V1.0			300	300	1-phase	X
GLV165-08-0002	TSUN	TSOL-MS800 Series	<a href="#">TSOL-MS350 Balcony</a>	V1.0			350	350	1-phase	X
GLV165-08-0003	TSUN	TSOL-MS800 Series	<a href="#">TSOL-MS400 Balcony</a>	V1.0			400	400	1-phase	X



# Application de suivi des flux

- Les kits proposent une application de suivi
  - Mesure la puissance des flux en temps réel
  - L'histogramme sur la journée
  - Les statistiques sur plusieurs jours
  - Le taux d'autoconsommation



02

Démarches



# Vérifier l'homologation

## Kit panneau solaire plug and play

### 1 panneau solaire Amerisolar 450W

Réf AR05291 | Poser une question ? | ★★★★★ 3/5 - 1 avis

- Une fois un kit identifié:
  - Vérifier si le micro-onduleur est homologué dans ce tableau [Excell](#)
  - S'assurer que l'onduleur ne dépasse pas les 800 Watt (ou VA)



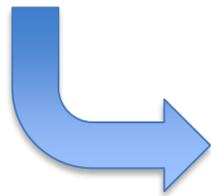
Crédit : monkitsolaire.fr

1	2	3	4	5	6		8	9	10	11							12				13		14	15		
					ONLY for units (suitable for) energy storage: Name and reference of the power control system					POWER		ADDITIONAL CHARACTERISTICS							LIMITATIONS						APPLICATION	
					power control system type EnFluRi	other power control system				P <sub>ac,r</sub> rated (active) power (W)	S <sub>max</sub> maximum apparent power (VA)	D.3	(...)	D.4.1	D.6.2	D.7.2	0	D.7.1	D.4.3	D.9.1	(...)	Solar energy			Wind energy	CHP (combined heat & power)
GLV165-06-0001	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX400	V1.0			400	400	1-phase	X				X					X					Plug&play	17/03/2025	
GLV165-06-0002	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX400	V1.0			450	450	1-phase	X				X					X					Plug&play	17/03/2025	
GLV165-06-0003	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX500	V1.0			500	500	1-phase	X				X					X					Plug&play	17/03/2025	
GLV165-06-0004	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX400 Balcony	V1.0			400	400	1-phase	X				X					X					Plug&play	17/03/2025	
GLV165-06-0005	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX400 Balcony	V1.0			450	450	1-phase	X				X					X					Plug&play	17/03/2025	
GLV165-06-0006	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX500 Balcony	V1.0			500	500	1-phase	X				X					X					Plug&play	17/03/2025	

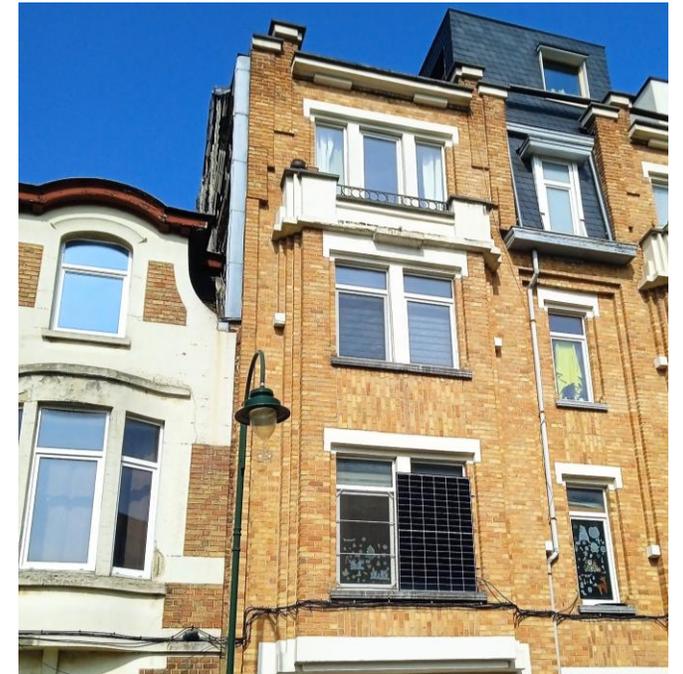


# Quelles démarches administratives

- **Démarche 1: auprès de l'urbanisme si visible de la rue**
  - Si non visible depuis la rue : aucune démarche d'urbanisme
  - Comme toute modification visible depuis la rue, il faut l'accord de l'urbanisme de votre commune
  - Règle de distance : moins de 20 mètres d'un bien protégé
  
- **Démarche 2 : auprès de Sibelga**
  - **Obligation de déclarer l'installation à Sibelga !**
  - Déclenchera un changement de compteur pour un intelligent bidirectionnel



Sibelga n'a pas encore adapté ses formulaires pour les plug & play





# Quelles démarches administratives

- Démarche 3: si vous êtes en copropriété
  - Il faut l'accord de principe de la copropriété
  - Il faut implanter les panneaux sur une partie privative ou sinon avoir l'accord



- En parler c'est peut-être envisager un autre projet plus important?  
(plus grosse installation, partage d'énergie, prix négocié,....)
- Homogénéité esthétique si plusieurs installations sur les balcons

03

Sécurité



# Sécurité électrique

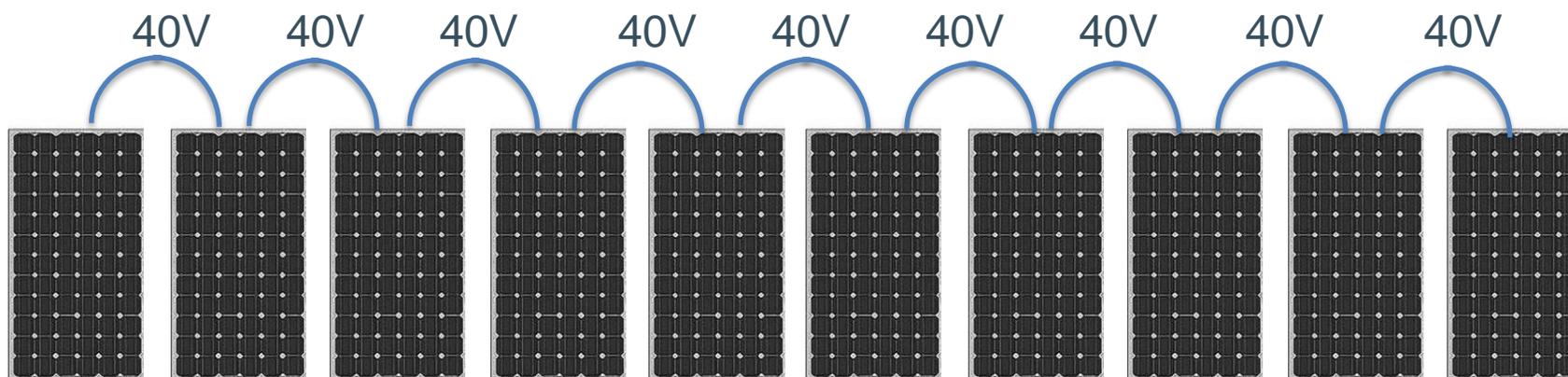
- Vérifier la conformité de votre circuit électrique
  - Votre circuit doit être conforme et « adapté à la puissance du kit solaire »
  - C'est votre responsabilité de le vérifier!
  - Un seul kit par compteur
- Les éléments obligatoires (RGIE)
  - le circuit doit être un circuit de prises (pas un éclairage) avec fil 2,5 mm<sup>2</sup> minimum, 16A minimum ou plus
  - Le circuit doit avoir un différentiel de 30mA de sécurité





# Sécurité électrique

- Une installation solaire classique peut être dangereuse
  - Danger du courant continu 400 à 600 V : arc électrique et incendie possible
  - Nécessité d'un professionnel certifié pour réaliser l'installation
  - Le risque est lié au montage en série des panneaux (chaine) et à la nature continue du courant



Total : 400V 4000W 10A





- Une installation solaire avec micro-onduleurs est nettement plus sûre!
  - Que 40 Volts entre le panneau et le micro-onduleur
  - Transformé en 230V alternatif (comme n'importe quel appareil électrique)
  - Coupure automatique du circuit





- La sécurisation par des connectiques spéciales
  - Connecteurs MC4 universels
  - Étanches à l'eau
  - Grande surface de contact des métaux
  - Sertissage des câbles en usine ou par un pro

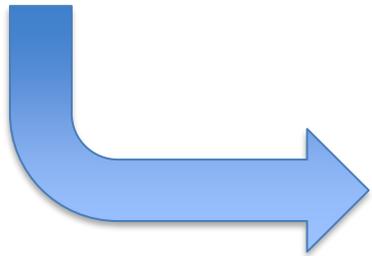


Crédit : ecoplexinery.ie

- La sécurisation par les micro-onduleurs
  - En convertissant chaque panneau en courant alternatif, on supprime le risque du courant continu



- Le raccordement à une prise 230V
  - Utiliser une prise extérieure étanche conçue pour l'extérieur
  - Ne pas utiliser de rallonge électrique : commander la bonne longueur de câble 230V



Attention : différentes fiches de sortie selon les marques de micro-onduleur



Connecteur EC3



Astro-E



EnPhase



# Montage électrique

- Un branchement en parallèle ou en série?
  - Classiquement 1 panneau = 1 micro-onduleur
  - Parfois 2 mini-panneaux en série sur 1 micro-onduleur
  - Parfois 2 panneaux en parallèle sur 1 dual-micro-onduleur
- Conséquence si orientation différente ou ombrage sur un panneau
  - En cas de montage en série, une différence d'éclairement d'un des panneaux réduit la puissance de l'autre!



Crédit : ntv.de

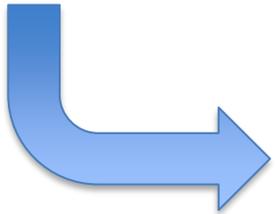


crédit: conseils-thermiques.org



# Où placer les panneaux solaires?

- Sur une zone ensoleillée la plupart du temps
  - Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ouest, Ouest
  - Horizontal ou vertical ou incliné



La position, l'inclinaison et l'orientation peuvent fortement influencer la période de production et la rentabilité!



# Où placer les panneaux solaires?

- **Sur un balcon**
  - En doublage du garde corps
  - Vertical ou incliné
  - Kit de fixation inclus ou en option



Crédit : revoltpower.de



Crédit : Hornbach.lu



Crédit : Lidl

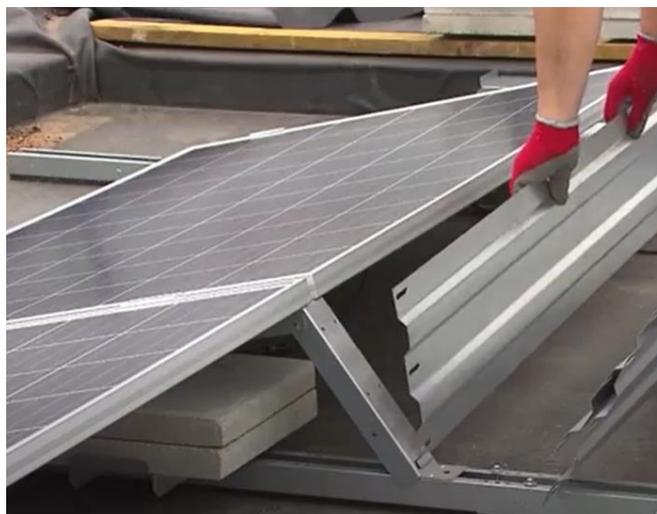


# Où placer les panneaux solaires?

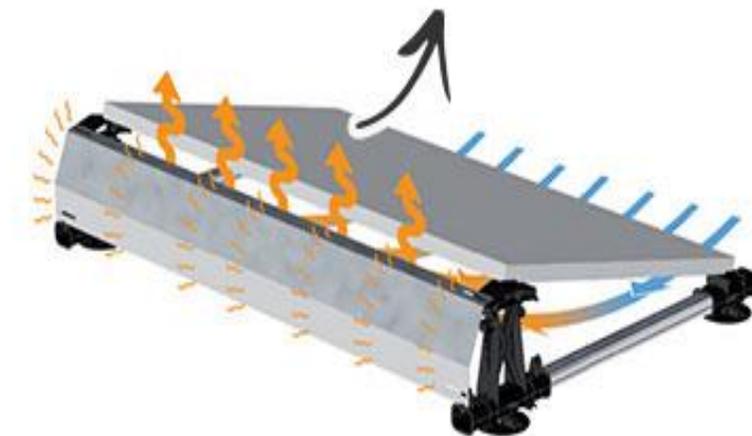
- **Sur un toit plat inutilisé (ou au sol)**
  - Protéger le roofing avec des blocs de mousse caoutchouté sous les profilés
  - Bien penser au lestage (20 à 100 kg par panneau) en fonction de l'inclinaison et de la prise au vent
  - Éventuellement placer des déflecteurs de vent à l'arrière



Crédit : sunethic



Crédit : Easykit.be



Crédit : wattuneed.com

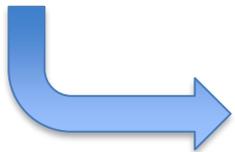


# Où placer les panneaux solaires?

- Fixé au mur (incliné ou vertical)
  - Kit de fixation murale en option



Crédit : monkitsolaire,fr



- Un panneau vertical produira moins (entre  $2/3$  et  $1/2$ )
- Mais plus l'hiver et en début ou fin de journée (encouragé en Suisse et Allemagne / pic de production à midi)



# Sécurité mécanique

- **Placement et fixation**
  - Ce n'est pas un professionnel qui réalise la fixation: c'est votre responsabilité à vous!
  - La prise au vent d'un panneau n'est pas négligeable
- **Risque d'accident**
  - Panneaux sur un toit plat insuffisamment lestés qui s'envolent
  - Panneaux sur garde-corps ou au mur mal fixés qui s'arrachent
- **Penser au long terme:**
  - Fixation qui ne rouille pas (aluminium ou inox!!!)
  - Dégradation des plastiques sous l'effet des UV (pas de cordage, sangle ou colson)



Crédit : sun-solar.nl

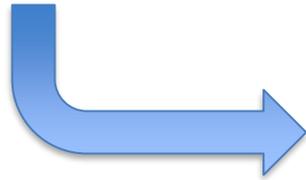
03

Dimensionnement



# Combien de panneaux?

- La législation est différente selon les régions et les pays:
  - Pas de valeur définie aujourd'hui à Bruxelles mais « compatible avec le circuit de prise »
  - Maximum **800 Watts** en Flandre, possiblement bientôt généralisé à toute la Belgique
  - Maximum 3000 Watts en France mais l'ADEME préconise 800 Watts
  - Maximum 800 Watts en Allemagne, aux Pays-Bas
  - Maximum 600 Watts en Suisse

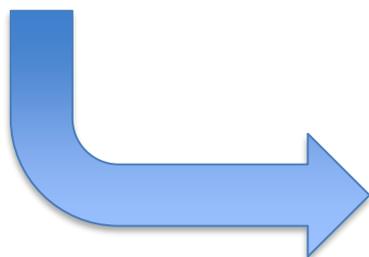


Consensus pour 800 Watts soit entre 1 et 3 panneaux standards



# Combien de panneaux?

- C'est la puissance injectée qui compte (kWe) !
  - Les panneaux ne produisent jamais les kWc théoriques!
  - Puissance NOCT (proche réel) < puissance STC (en laboratoire)
  - Perte liée à la latitude de la Belgique



Puissance maximum réelle en Belgique: 75% des Wc!

DONNEES ELECTRIQUES (STC)	TSM-405 DE09.08
Puissance crête- $P_{MAX}$ (Wp)*	405
Tolérance de puissance de sortie- $P_{MAX}$ (W)	0/+5
Tension à puissance maximale- $V_{MPP}$ (V)	34,4
Intensité à puissance maximale- $I_{MPP}$ (A)	11,77
Tension de circuit ouvert- $V_{oc}$ (V)	41,4
Intensité de court-circuit- $I_{sc}$ (A)	12,34
Rendement du module $\eta_m$ (%)	21,1
DONNEES ELECTRIQUES (NOCT)	TSM-405 DE09.08
Puissance maximale- $P_{MAX}$ (Wp)	306



# Combien de panneaux?

- Perte de puissance aussi liée à l'inclinaison et orientation
  - Position verticale plein sud : perte de 1/3 de la puissance maximum
  - Perte si orientation Est ou Ouest (perpendiculaire au soleil levant mais moins intense)

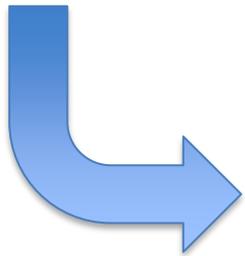
INCLINAISON ORIENTATION	0°	30°	60°	90°
EST	0,93	0,90	0,78	0,55
SUD-EST	0,93	0,96	0,88	0,66
SUD	0,93	1,00	0,91	0,68
SUD-OUEST	0,93	0,96	0,88	0,66
OUEST	0,93	0,90	0,78	0,55



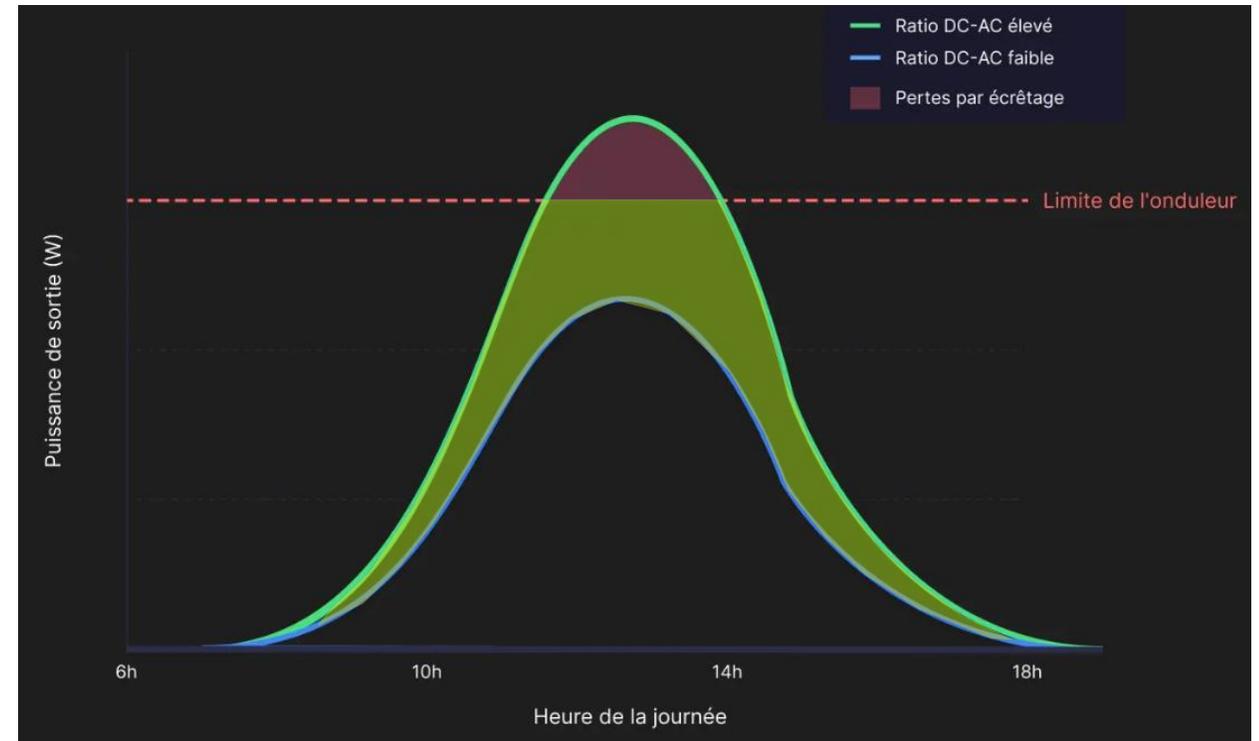


# Combien de panneaux?

- C'est la puissance de l'onduleur qui compte pour les 800 Watts !



Intéressant de **surdimensionner** les panneaux :  
Exemple:  
panneaux 1200 Wc / onduleur 800 W



Un écrêtage fait perdre peu lors des pics mais augmente l'autoconsommation

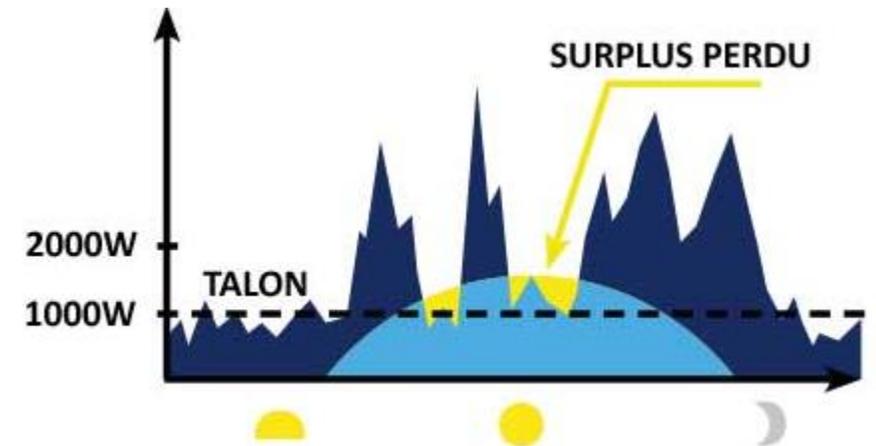


# Démarche auprès du fournisseur d'énergie

- **Déclaration obligatoire auprès de Sibelga**
  - Déclenchera un changement de compteur pour un intelligent bidirectionnel
- **Rachat de l'électricité non consommée**
  - Votre fournisseur doit adapter votre contrat avec un tarif de rachat pour votre injection
- **Certificats verts?**
  - NON, pas de certificats verts possibles !

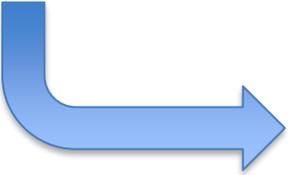


Ces installations sont destinées à l'autoconsommation du talon de votre consommation de jour





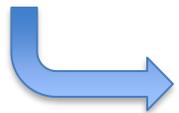
- **Durée de vie du panneau solaire**
  - Généralement plus de 25 ans
  - Garantie de production supérieure à 80-90% après 20 ou 25 ans
  - Les panneaux rigides sont plus solides (verre trempé)
  - Recyclage gratuit en Belgique via ASBL [pvcycle.be](http://pvcycle.be)
- **Durée de vie du micro-onduleur**
  - Environ 25 ans (deux fois plus qu'un onduleur de ligne!)
  - Variable selon la qualité

 Se méfier des sirènes d'internet  
(Temu, Amazon, Alibaba, Ebay)
- **Risque accru de détérioration car accessible**
  - Choc, chute, ...



# Taille des panneaux

- **Panneaux standards (60 ou 72 cellules)**
  - Les classiques (400-450 Wc) font de ~1,75 m x ~1,15m
  - Les agrandis plus puissants (570-700 Wc) sont plus longs : 2,3m (plus de cellules!)
- **Panneaux Spéciaux**
  - Modèle de balcon parfois plus petits: exemple 1,27 m x 0,90 m (mais 200 Wc)

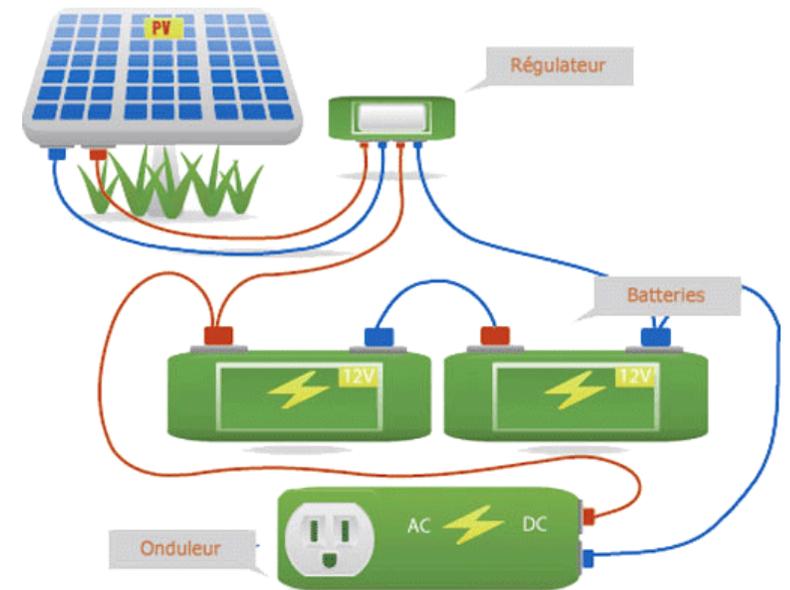


Attention : bien distinguer les panneaux pour le camping (fonctionnent hors réseau et donc sans la sécurité de coupure!)

Sont souvent 12 V, conçu pour batterie 12V, flexibles, très petits



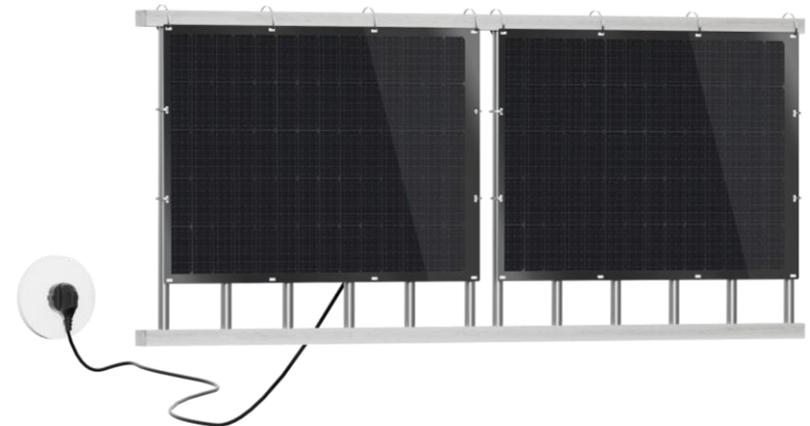
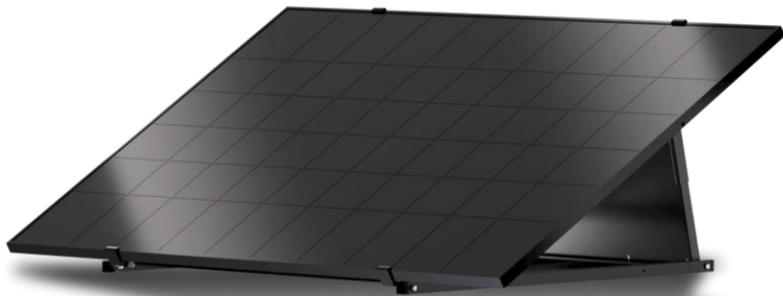
crédit: Sungoldsolar





# Prix des kits

- Le prix des panneaux a baissé
  - On trouve des panneaux autour de 100€
  - Des kits complets de 400 Watts coûtent autour de 300-500€
  - Des kits complets de balcon 800 Watts coûtent autour de 500-700€
- Certains pays les vendent avec TVA à 0%
  - [Au Pays bas pour usage dans habitation privée](#)



Crédit : Solarkit,nl



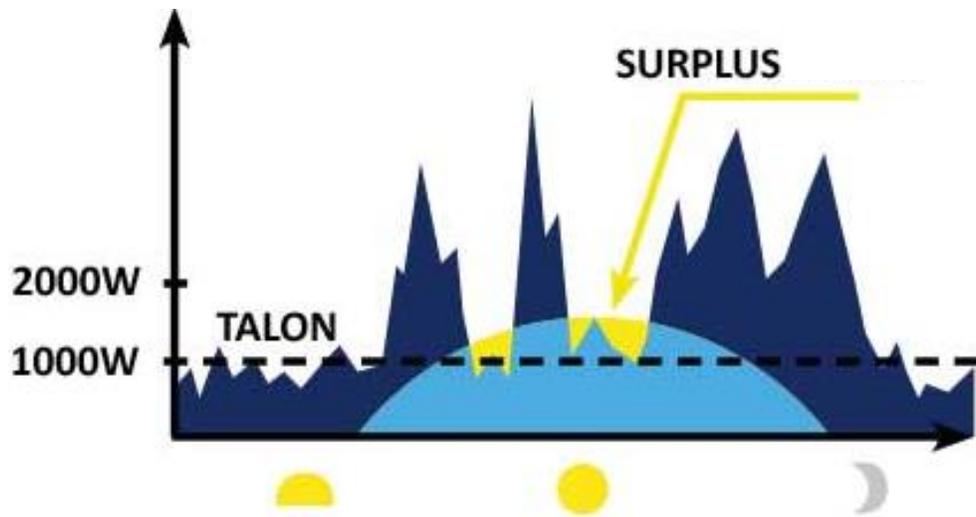
# Faire son kit soi-même

- Il est possible de constituer un kit soi-même
  - Choisir les panneaux (il sont tous conformes si CE)
  - Choisir un micro-onduleur autorisé (liste : [voir liste](#) C10/26)
  - Fixer ou lester correctement les panneaux



# Quelle rentabilité financière?

- Rentabilité dépend du dimensionnement :
  - Viser le talon de votre consommation de jour
  - Souvent quasi 100% d'auto-consommation
  - Le surplus est peu valorisé (revendu quelques centimes/ kWh)





# Mesurer la puissance de votre talon de consommation

- **Méthode 1 : basée sur un jour typique**

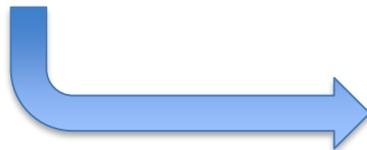
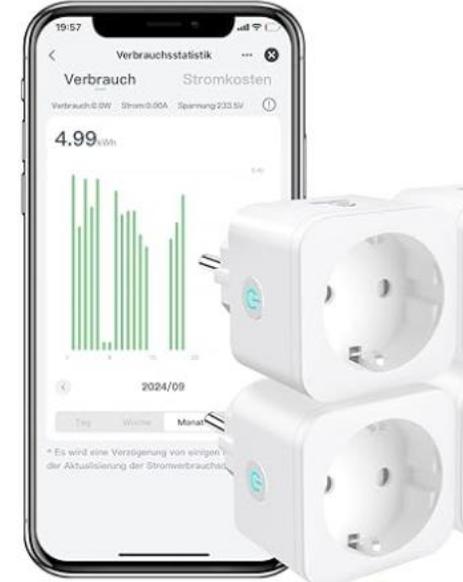
- Relever votre compteur électricité le matin et le soir un jour d'activité standard
- Diviser la différence d'index de jour par le nombre d'heures entre les relevés

- Exemple chez BRUXEO le 10/04/2025 11,5 kWh entre 9h15 et 16h40 = **1,55 kW en moyenne**

- **Méthode 2 : basée sur vos équipements**

- Additionner la puissance des équipements utilisés tous les jours (smartplug)

- Exemple chez BRUXEO : 10 ordinateurs + 10 écrans = **500 W** + 10 tubes fluo 58W = **580W** + wifi + frigo + téléphonie **200W** = Total = **1,28 kW a minima**

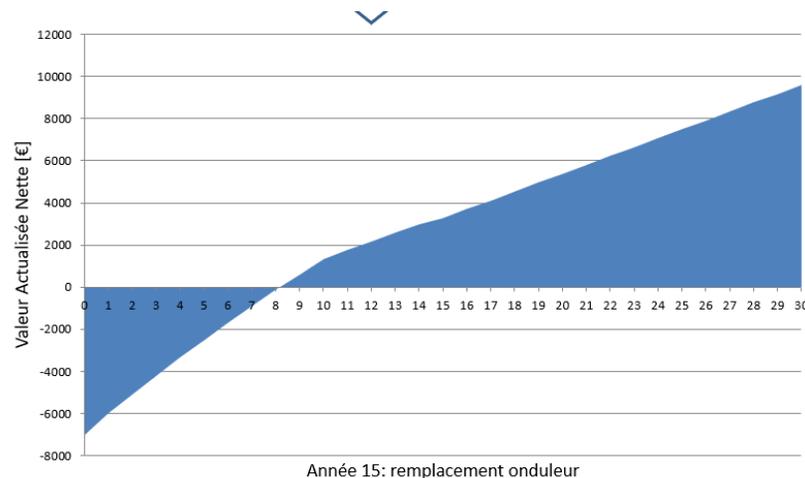


- Dimension de l'installation : idéalement le maximum autorisé 0,8 kW
- La production sera autoconsommée (sauf au WE)!



# Quelle rentabilité financière?

- Rentabilité maximum si auto-consommation élevée (exemple si 70%)
  - Kit 800 Watt va produire au moins 700 kWh/an dont 500 kWh autoconsommé
  - Économie 175 € / an pour ~ 700 Euros d'investissement : **TRS = 4 ans**
- Rentabilité supérieure à celle d'une installation complète:
  - Une installation classique par un professionnel avec droit aux certificats verts



Installation 4 kWc = 7000 €  
50% autoconsommation  
Certificats verts  
**TRS = 7-8 ans**



# Avec ou sans batterie ?



- Il existe 4 kits plug & play avec batterie homologués en Belgique
  - Tous avec panneaux à 800 Wc de puissance
  - Capacité de batterie environ 2kWh
  - Surcoût de la batterie de 1000 à 1500 €

Crédit : Allosolar.com

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					12				
LAST UPDATE 11-04-2025	SYNERGRID reference number (GLVxxx-yy-zzzz)	BRAND NAME	ONLY for inverters with Smax (VA) value corrected in 2023 (see remarks in columns AD and AE): <b>transition period</b> for use of old values until <b>15/09/2023</b> (date on AREI/RGIE inspection report)		FIRMWARE VERSION	ONLY for units (suitable for) energy storage: Name and reference of the		POWER		1-phase or 3-phase	ADDITIONAL CHARACTERISTICS					LIMITATION			
SYNERGRID			Name of the product SERIES	REFERENCE of the model / type of the unit		POWER CONTROL SYSTEM	Power control system type EnFluRi	Other power control system	P <sub>ac,r</sub> rated (active) power (W)		Smax maximum apparent power (VA)	D.3	(...)	D.4.1	D.6.2	D.7.2	()	D.7.1	D.4.3
												integrated autom. separator system (only units: 30kVA)	"RFG Type B ready" = suitable use in installation ≥ 1MW	additional operating frequency range (51,5 Hz - 52,5 Hz)	power response to underfrequency	active power reduction P(U)	compliant power control system provided (e.g. EnFluRi)	only homologated for "small" power-generating installations	only homologated for connect to HV-network
GLV269-03-0001	Anker	Anker SOLIX Solarbank 2 E1600 Pro	<a href="#">A17C1</a>	V1.3.1.0	Anker A17X7		800	800	1-phase	X		X	X	X	X				
GLV035-15-0001	APstorage	EZAC series	<a href="#">EZAC-L</a>	REV 1.0	EZAC-L with meter(Shelly Pro 3EM)		800	800	1-phase	X		X	X	X	X				
GLV035-16-0001	APstorage	EZHI series	<a href="#">EZHI-L</a>	REV 1.0	EZHI-L with meter(Shelly Pro 3EM)		800	800	1-phase	X		X	X	X	X				
GLV120-23-0001	Hoymiles	Microinverter Energy Storage System	<a href="#">MS-A2-FX</a>	V01.01.04	Wireless Smart Meter Shelly Pro 3EM		800	800	1-phase	X		X	X	X	X				



# Rentabilité avec batterie ?

- **Surcoût de la batterie difficile à amortir**
  - Considérer une batterie uniquement si vous consommez très peu en journée (déphasage production/usage)
  - La batterie augmente seulement un peu l'autoconsommation (car déjà élevée)
  - Durée de vie de la batterie ~ 15 ans pour LiFeP (il faudra la renouveler)
- **Rentabilité si auto-consommation 70% sans batterie passe à 100% avec batterie**
  - Kit 800 Watt va produire au moins 700 kWh/an dont ~~500~~ **700** kWh autoconsommé
  - Économie 70 € / an pour ~ 1000 Euros d'investissement en plus: TRS = 14 ans

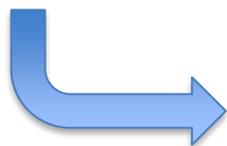
**04**

Conclusions



# Conclusions

- Les kits photovoltaïques sont faciles à installer soi-même
- Le micro-onduleur doit être homologué en Belgique
- Ils sont très vite rentabilisés (~4 ans)
- Peu de démarches à faire (Sibelga et éventuellement urbanisme et copropriété)
- La puissance est limitée à 800 Watts d'injection onduleur (We ou VA)
- Un surdimensionnement de puissance  $W_c$  des panneaux / onduleur est conseillé
- Ces kits visent à produire pour autoconsommer sur le talon de consommation de jour
- L'ajout d'une batterie plug and play est rarement rentable financièrement



Se poser la question sur les alternatives :

- Une installation photovoltaïque plus grande
- Communauté d'énergie



---

**ENERGY**  
*advisors*

## Informations et inscription à nos services et notre newsletter

<https://energie.bruxeo.be/fr/energie>



Formulaire  
d'évaluation:  
[ici](#)



[energie@bruxeo.be](mailto:energie@bruxeo.be)

02/210 53 09

07

Questions?