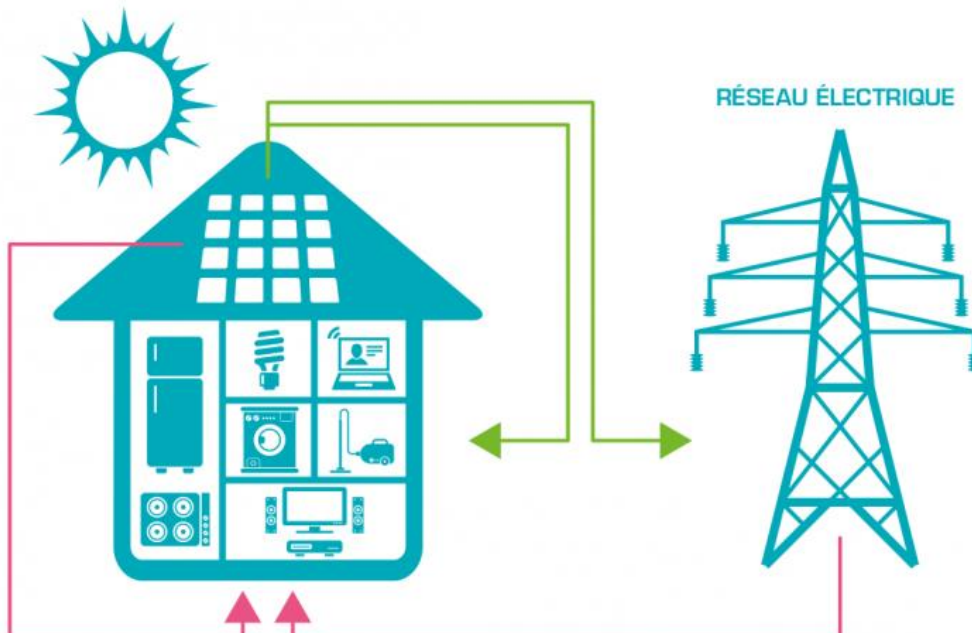


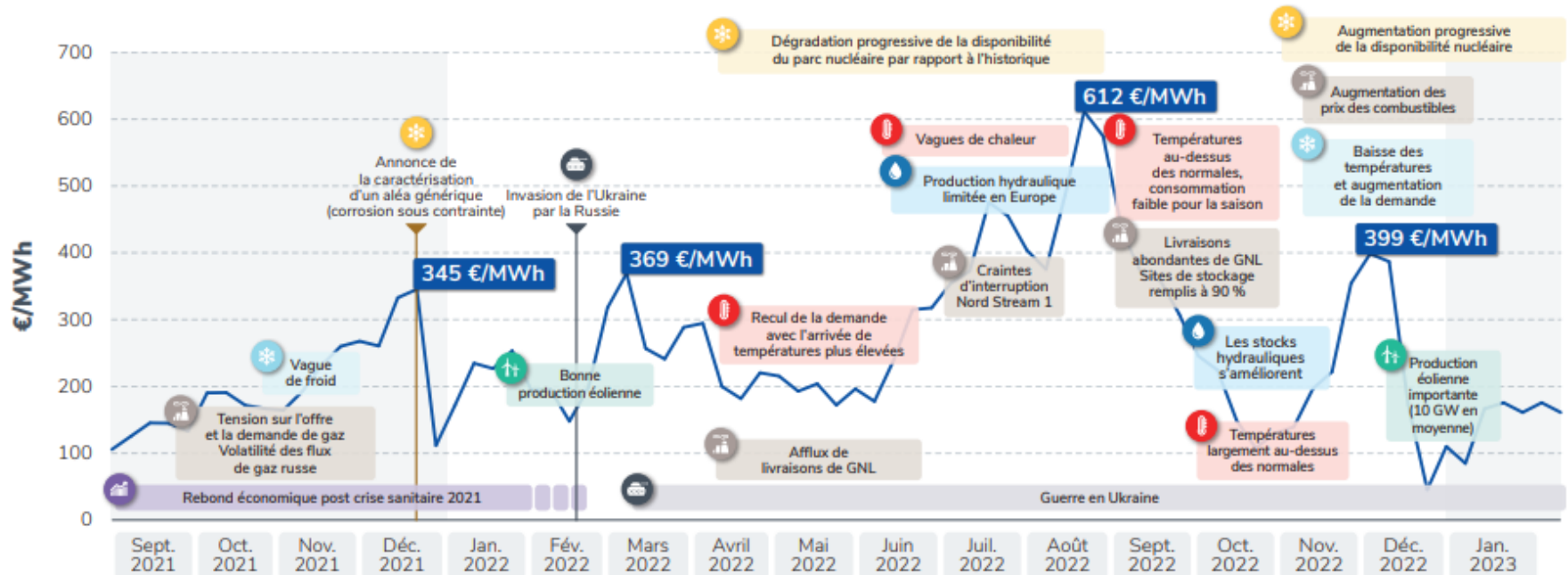


Chapitre 2: Autoconsommation Photovoltaïque Sans stockage



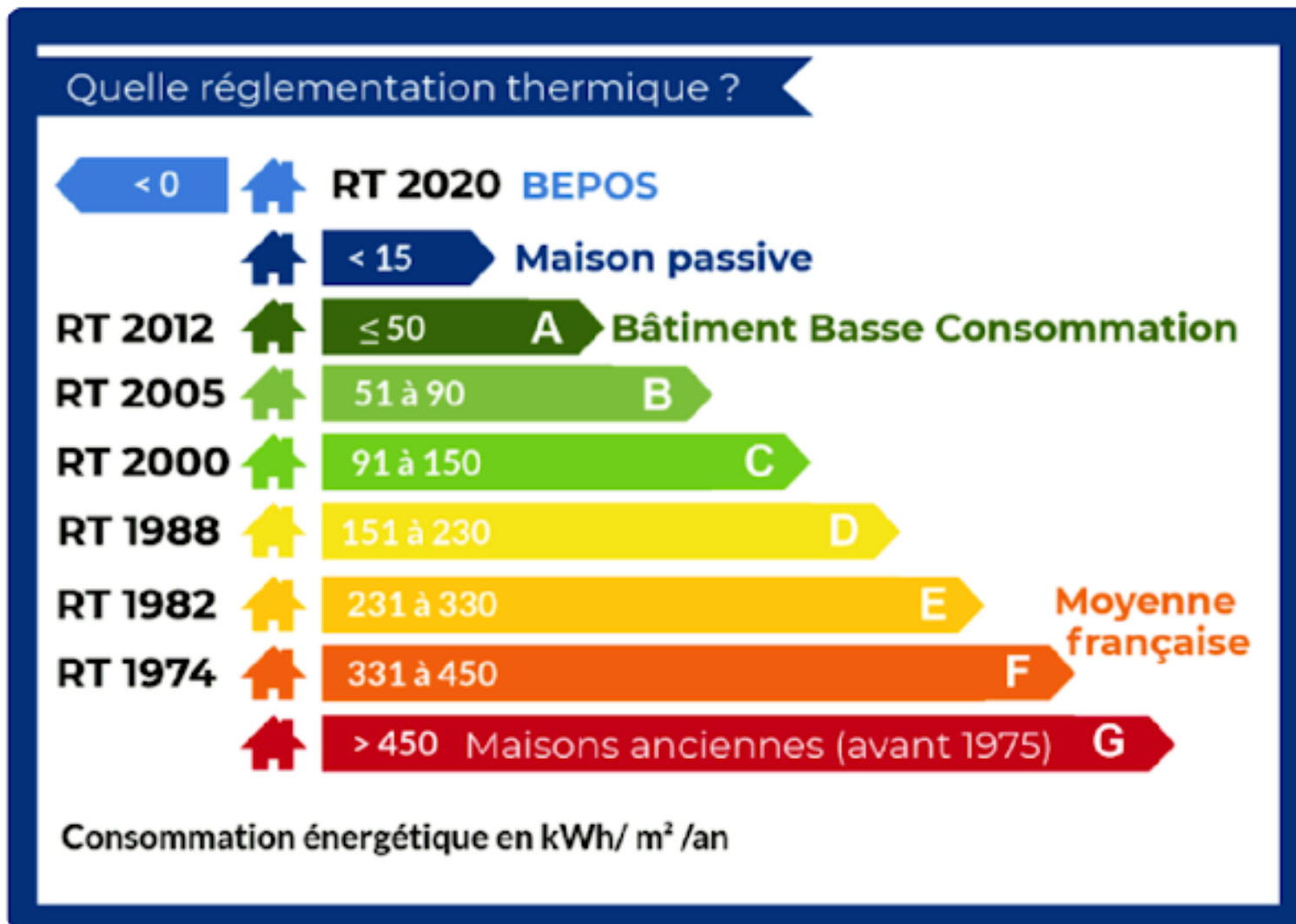
Un prix du kWh en augmentation Et très variant

Figure 19 : Évolution du prix spot moyen hebdomadaire en France entre septembre 2021 et janvier 2023 (données : EPEX)



* Gaz Naturel Liquéfié

Pourquoi autoconsommer l'énergie photovoltaïque ? RE 2020



**Pourquoi autoconsommer l'énergie
photovoltaïque ?
LABEL E+C-**

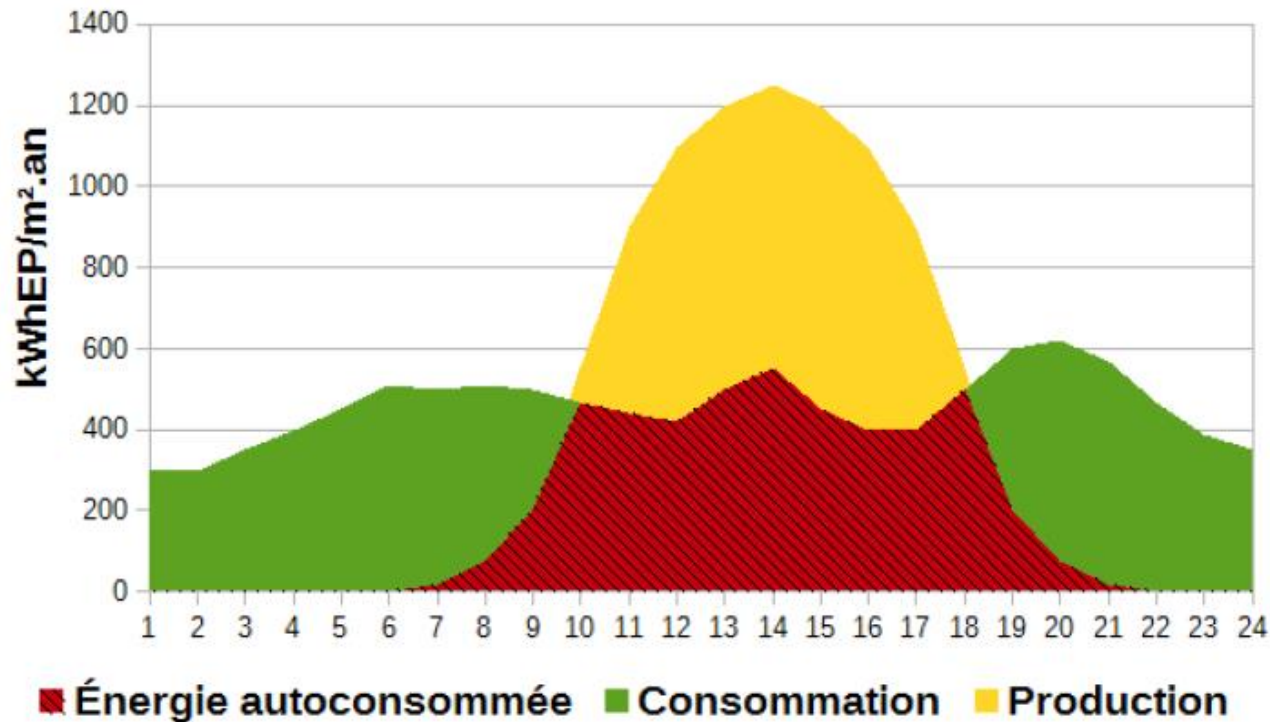


Figure 3 - Exemple d'évolution de la consommation et de la production d'énergie au cours d'une journée

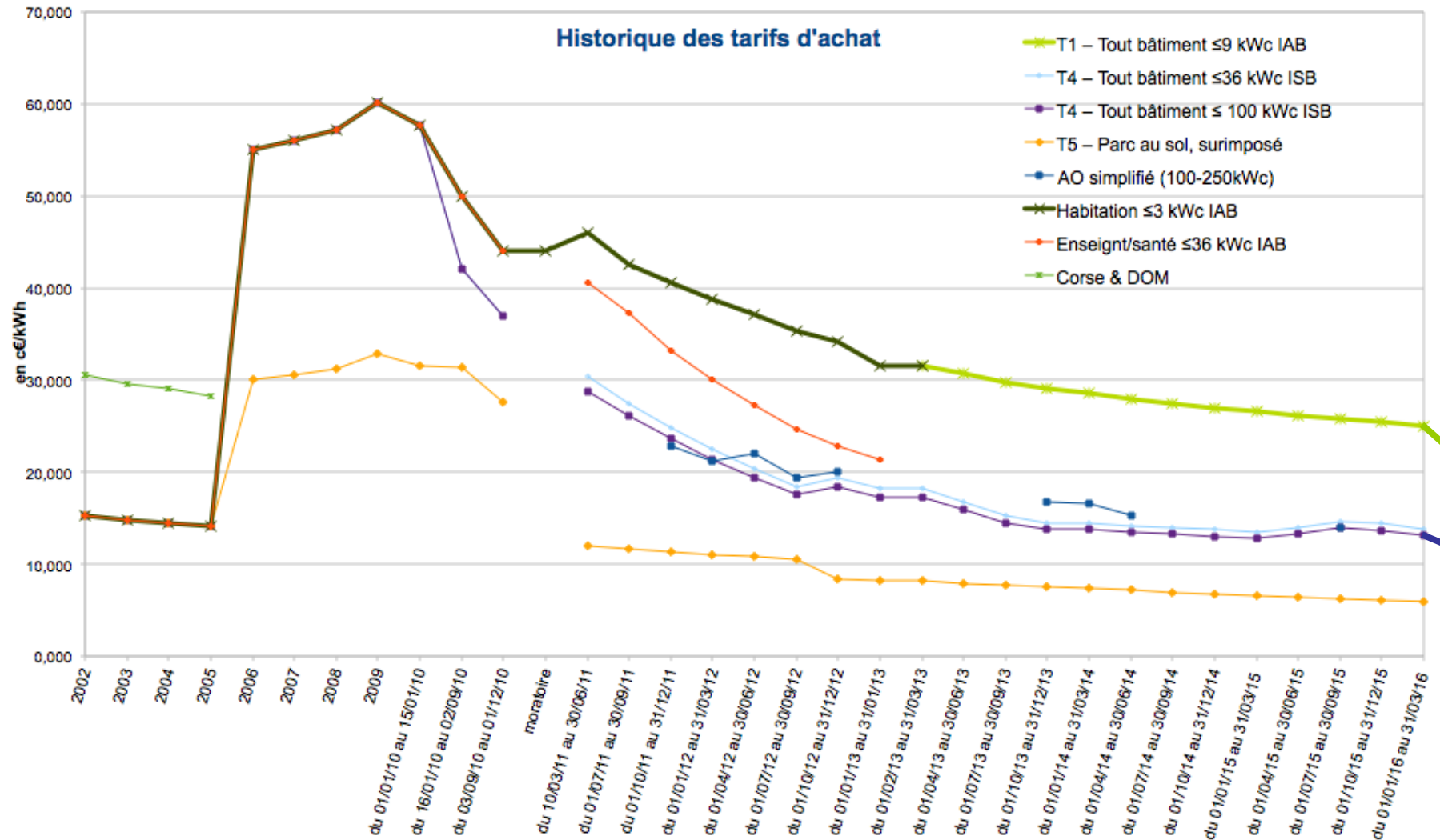
De la vente totale

== >

vers l'autoconsommation

Pourquoi autoconsommer l'énergie photovoltaïque ?

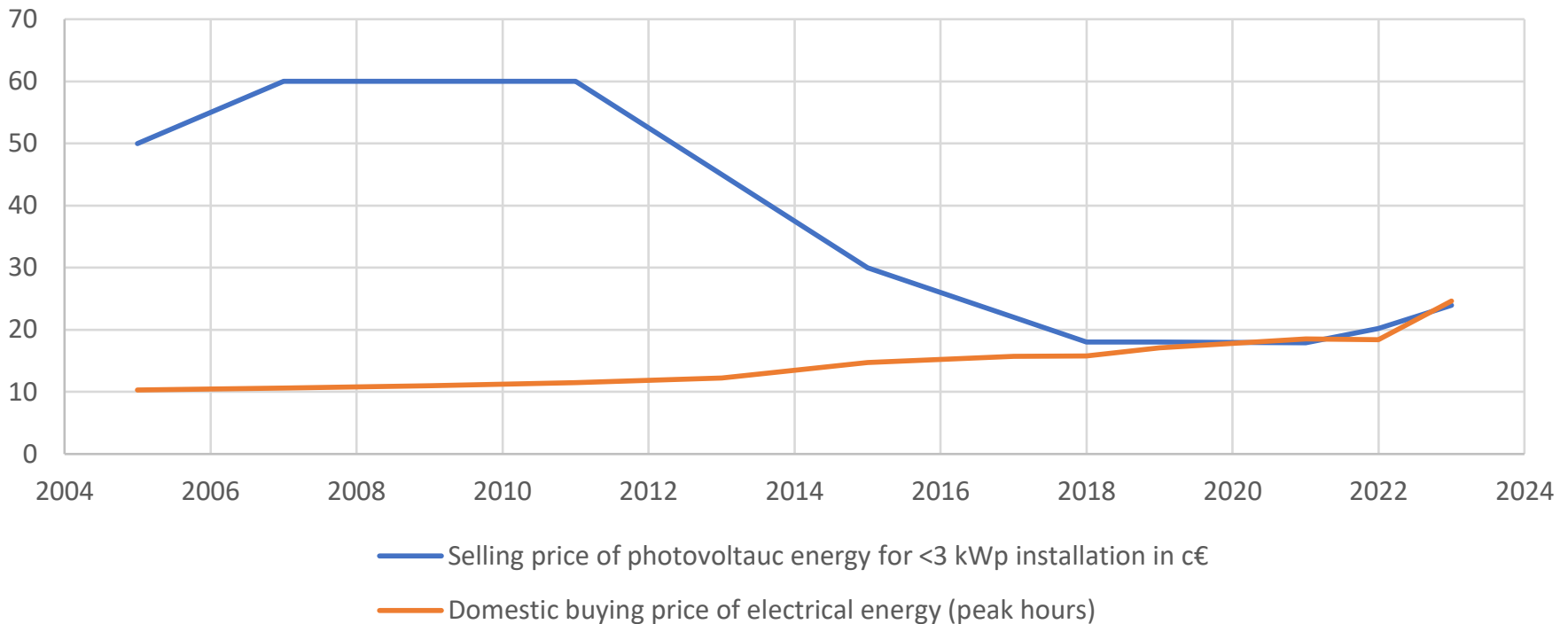
Baisse constante depuis 2011 des prix d'achat de l'énergie photovoltaïque en vente totale



Fin 2018

Pourquoi autoconsommer l'énergie photovoltaïque ? ($P \leq 3$ kWc)

Evolution prix de vente électricité d'origine Photovoltaïque en vente totale, et prix des Heures de Pointes en consommation



== > Autoconsommer devient plus rentable que vendre la totalité

Pourquoi autoconsommer l'énergie photovoltaïque ?

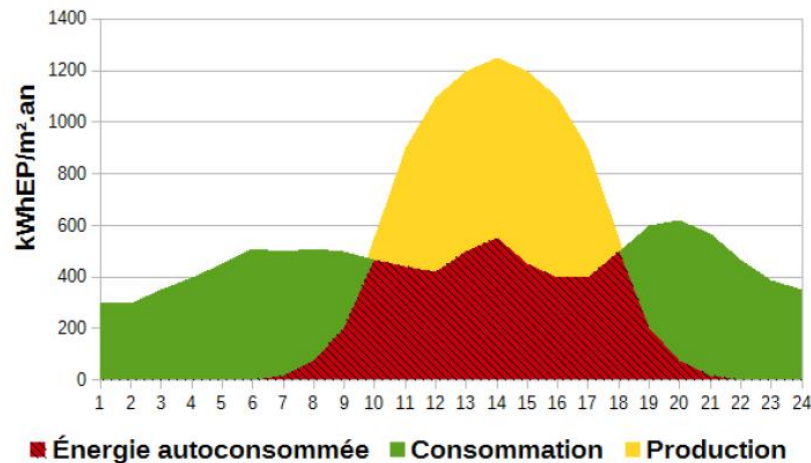


Figure 3 - Exemple d'évolution de la consommation et de la production d'énergie au cours d'une journée

Option Heures Creuses (TTC)			
Puissance Souscrite (kVA)	Abonnement mensuel (€ TTC/mois)	Prix du kWh (cts € TTC/kWh)	
		Heures Pleines	Heures Creuses
6	12,85	24,60	18,28
9	16,55	24,60	18,28
12	19,97	24,60	18,28
15	23,24	24,60	18,28
18	26,48	24,60	18,28
24	33,28	24,60	18,28
30	39,46	24,60	18,28
36	44,64	24,60	18,28

1) Prix du kWh économisé Sur le réseau !!!

Les grilles tarifaires de l'offre Tarif Bleu

Option Base (TTC)		
Puissance Souscrite (kVA)	Abonnement mensuel (€ TTC/mois)	Prix du kWh (cts € TTC/kWh)
3	9,47	22,76
6	12,44	22,76
9	15,63	22,76
12	18,89	22,76
15	21,92	22,76
18	24,92	22,76
24	31,60	22,76
30	37,29	22,76
36	44,66	22,76

Pourquoi autoconsommer l'énergie photovoltaïque ?

TARIFS EN 2025 ET 2026

Tarifs d'achat pour la vente de la totalité pour les puissances inférieures ou égales à 100 kWc (c€/kWh hors TVA)

TYPE DE TARIF	PUISSANCE TOTALE (P+Q)	DU 01/11/2024 AU 31/01/2025	DU 01/02/25 AU 27/03/25	DU 28/03/25 AU 31/03/25	DU 01/04/25 AU 30/06/25	DU 01/07/25 AU 30/09/25	DU 01/10/25 AU 31/12/25	RÉMUNÉRATION DE L'ÉNERGIE INJECTÉE (C€/KWH HORS TVA) DU 01/01/26 AU 31/03/26	PLAFOND DE RÉMUNÉRATION ET RÉMUNÉRATION AU-DELÀ DU PLAFOND
Tarif dit Ta	≤ 3 kWc	10,31	9,87	Cette configuration n'est plus possible					Plafond : Produit de la puissance installée par une durée de 1 600 heures
	≤ 9 kWc	8,76	8,39	Cette configuration n'est plus possible					
Tarif dit Tb	≤ 36 kWc	13,02	12,95	12,95	12,95	12,43	10,49	9,11	Rémunération à 4 c€/kWh hors TVA au- delà du plafond, non soumise à indexation
	≤ 100 kWc	11,32	11,26	11,26	11,26	10,81	9,12	7,92	

2) Prime

Prime à l'investissement pour les puissances inférieures ou égales à 100 kWc (€/Wc)

TYPE DE TARIF	PUissance TOTALE (P+Q)	DU 01/11/24 AU 31/01/25	DU 01/02/25 AU 27/03/25	DU 28/03/25 AU 31/03/25	DU 01/04/25 AU 30/06/25	DU 01/07/25 AU 30/09/25	DU 01/10/25 AU 31/12/25	PRIME À L'INVESTISSEMENT (€/Wc) DU 01/01/26 AU 31/03/26
Prime dit Pa	≤3 kWc	0,22	0,21	0,08				
	≤9 kWc	0,16	0,14	0,08				
Prime dit Pb	≤36 kWc	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,16	0,14
	≤100 kWc	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07

À partir du 1^{er} octobre 2025, dans tous les logements, l'installation de panneaux solaires de moins de 9 kWc sera soumise au **taux réduit de TVA de 5,5 %**, [selon l'article 42 de la loi de finances pour 2025](#).

3) Vente en surplus

TARIF DE VENTE DES SURPLUS EN 2025 ET 2026

Rémunération de la vente des surplus pour les puissances inférieures ou égales à 100 kWc (c€/kWh hors TVA)

PUISANCE TOTALE (P+Q)	DU 01/11/24 AU 31/01/25	DU 01/02/25 AU 27/03/25	DU 28/03/25 AU 31/03/25	DU 01/04/25 AU 30/06/25	DU 01/07/25 AU 30/09/25	DU 01/10/25 AU 31/12/25	RÉMUNÉRATION DE L'ÉNERGIE INJECTÉE (C€/KWH HORS TVA) DU 01/01/26 AU 31/03/26	PLAFOND DE RÉMUNÉRATION ET RÉMUNÉRATION AU-DELÀ DU PLAFOND
≤3 kWc	12,69	12,69	4,00					Plafond : Produit de la puissance installée par une durée de 1 600 heures Rémunération à 4 c€/kWh hors TVA au-delà du plafond, non soumise à indexation
≤9 kWc	12,69	12,69	4,00					
≤36 kWc	7,61	7,61	7,61	7,61	7,31	6,17	5,36	
≤100 kWc	7,61	7,61	7,61	7,61	7,31	6,17	5,36	

$$\text{Autoconsommation (\%)} = \frac{\text{Production PV consommée sur place}}{\text{Production PV totale de l'installation}}$$

Consommation et production PV d'un site résidentiel avec chauffage et ECS électrique
(avec dimensionnement suivant un rapport puissance max de consommation/puissance max de production de 5/4) - Semaine typique du mois de mars

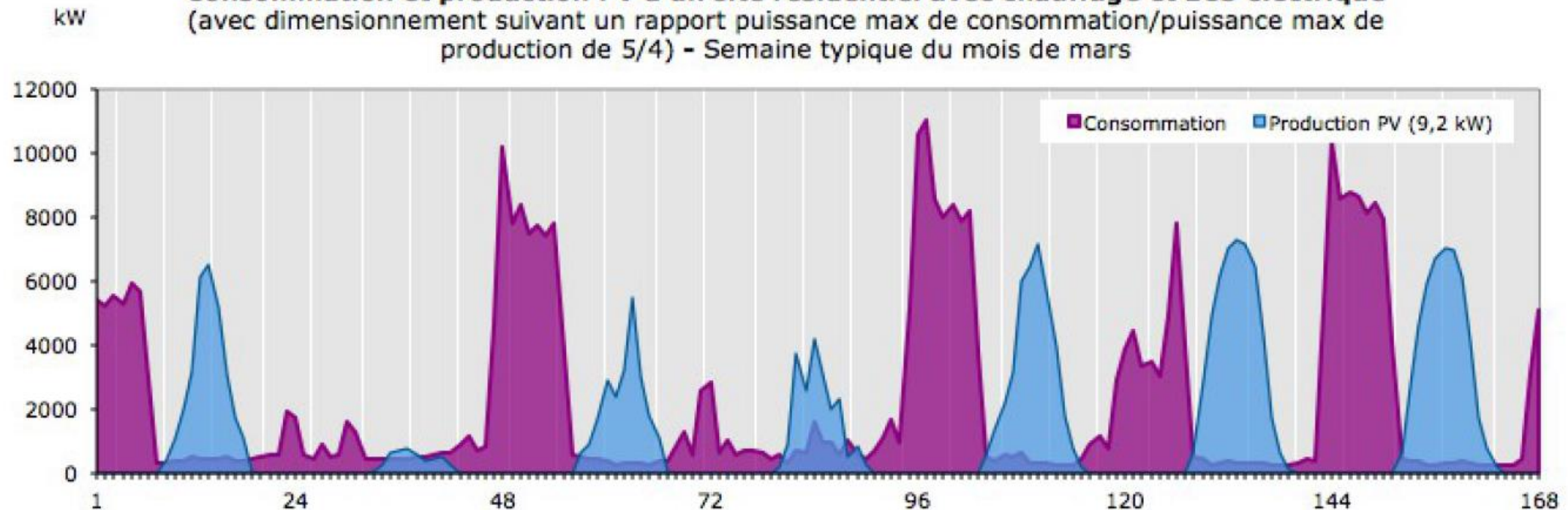
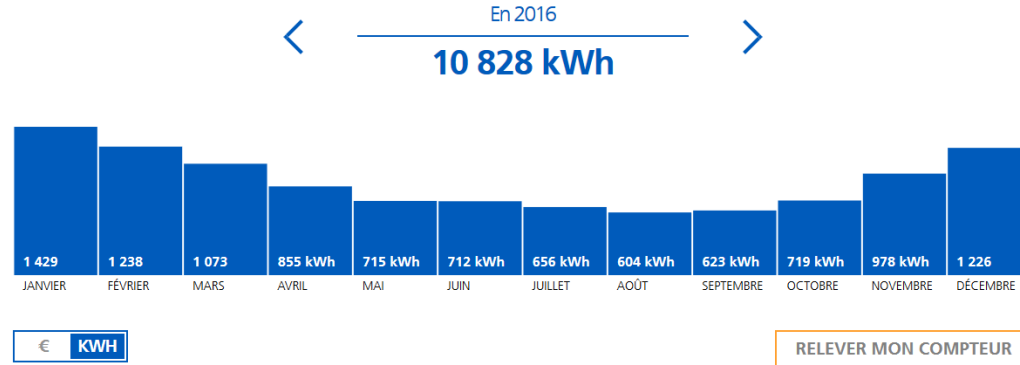


Figure 1: Profil hebdomadaire de consommation d'électricité et production photovoltaïque pour une maison individuelle type avec chauffage et ECS électriques (suivant un signal heures pleines/heures creuses) au mois de mars lorsque consommation et production photovoltaïque sont fortes. *Source : Hespul.*

==> autoconsommation naturelle de 10 à 15 %

Autoconsommer, c'est quoi ?



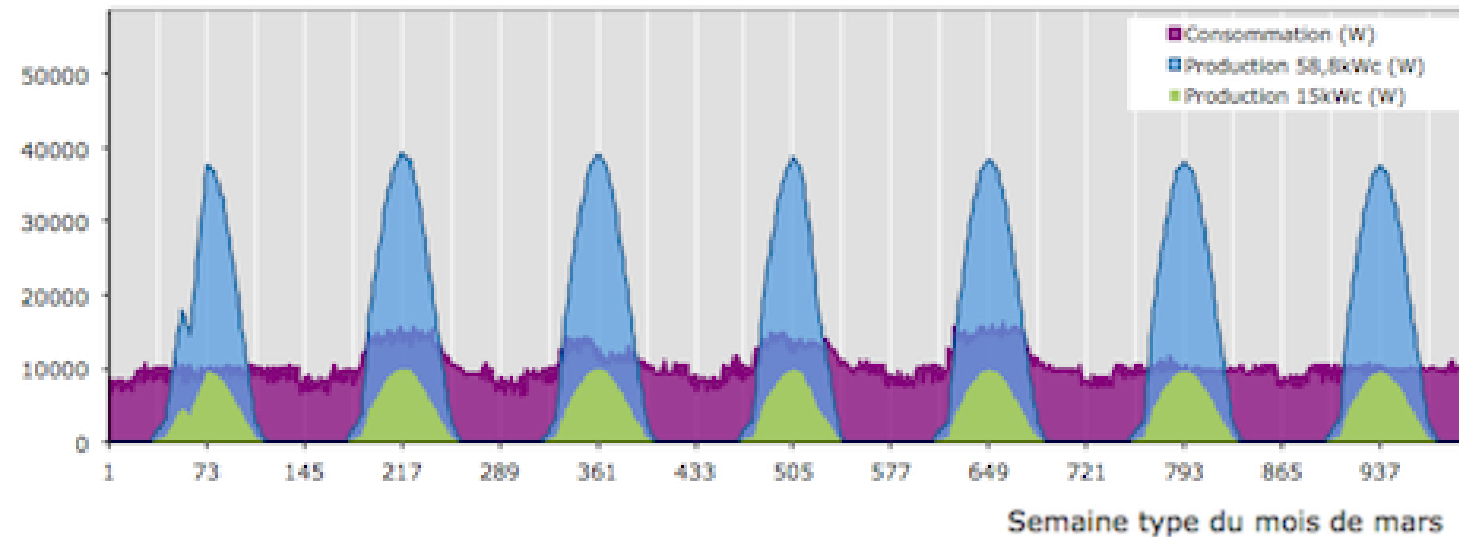
a) Autoconsommation de 15 % == > 1485 kWh d'éco HP
 == > $1485 * 0.246 = 365$ € économisés par an

b) Revente de $(9 * 1100 - 1485) * 0,1339 = 1076$ € 13,39c€/kWh

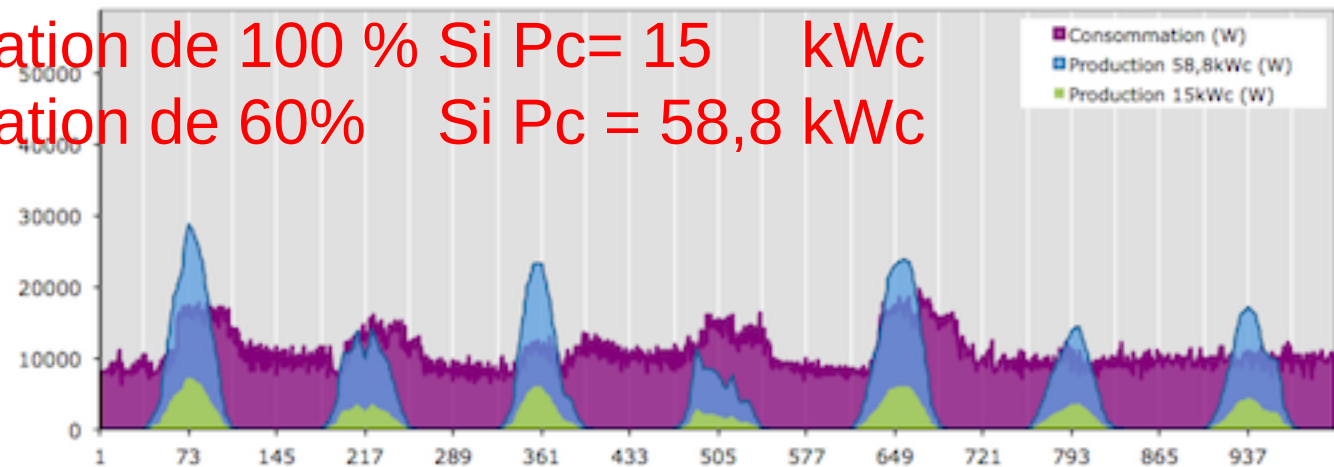
c) Si installation (9kWc) de 15 k€
 == > $RSI = 15000 / (1441) = 10,4$ ans (8 avec prime)

Autoconsommation dans le tertiaire

Consommation et production PV d'un site tertiaire bureaux niveau
RT2005 avec climatisation électrique (P_{max} soutirée 25,9kW)-
Semaine type du mois d'août



Autoconsommation de 100 % Si $P_c = 15$ kWc
Autoconsommation de 60% Si $P_c = 58,8$ kWc



Installation de 15 kWc

a) 100 % Autoconsommation : 1100 kWh/kWc économisés

== > $1100 * 15 * 0.246 \text{ c€} = 4059 \text{ €}$ économisés par an

b) Coût installation 1,8 €/Wc

== > Coût total : $1,8 * 15 = 27 \text{ k€}$

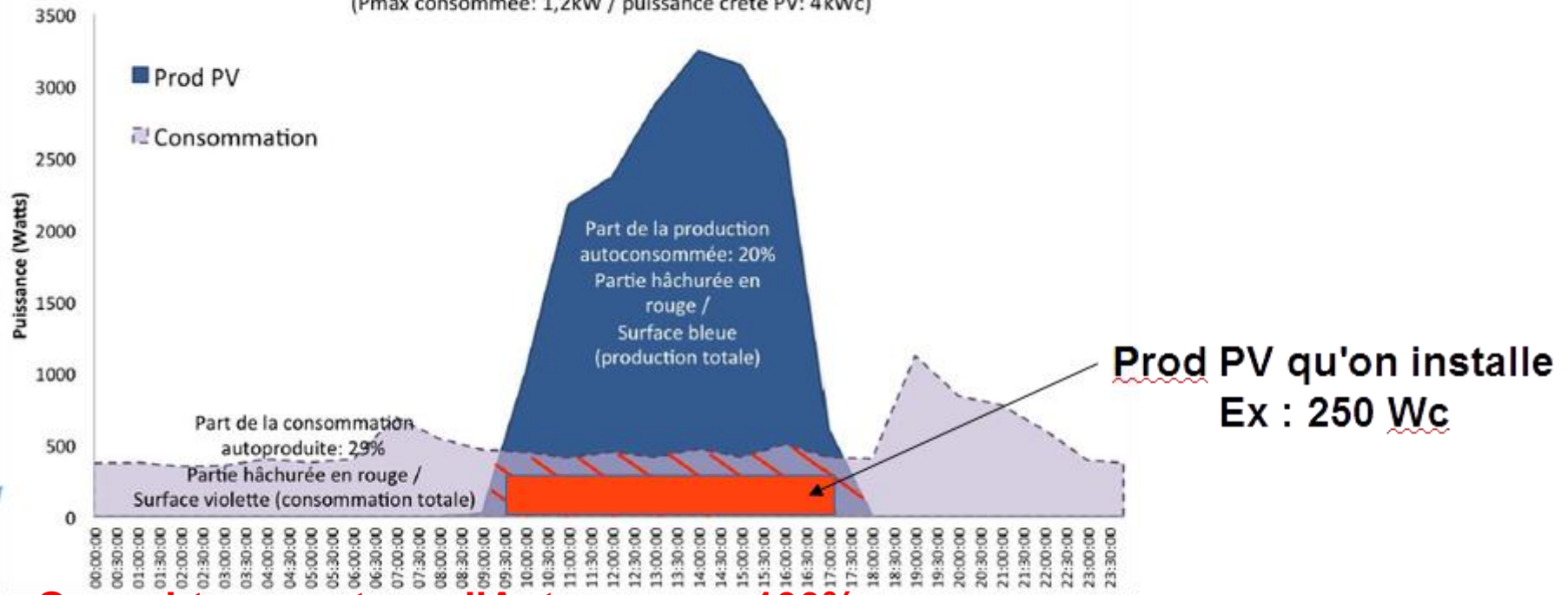
c) Retour sur investissement brut = 7 ans (6 avec prime)

AUTOCONSOMMATION ET AUTOPRODUCTION

a) Uniquement insertion d'un système PV: pas d'actions sur les charges

La mauvaise idée pour avoir une autoconsommation de 100% : Prod PV faible:

Profil de consommation, injection et soutirage du réseau - journée typique du mois de mars
(Pmax consommée: 1,2kW / puissance crête PV: 4kWc)



On a obtenu un taux d'Autoconso = 100%
mais on a pas baissé sensiblement nos consommations,
== > le critère d'autoconso n'est pas le seul qu'on doit considérer !!!

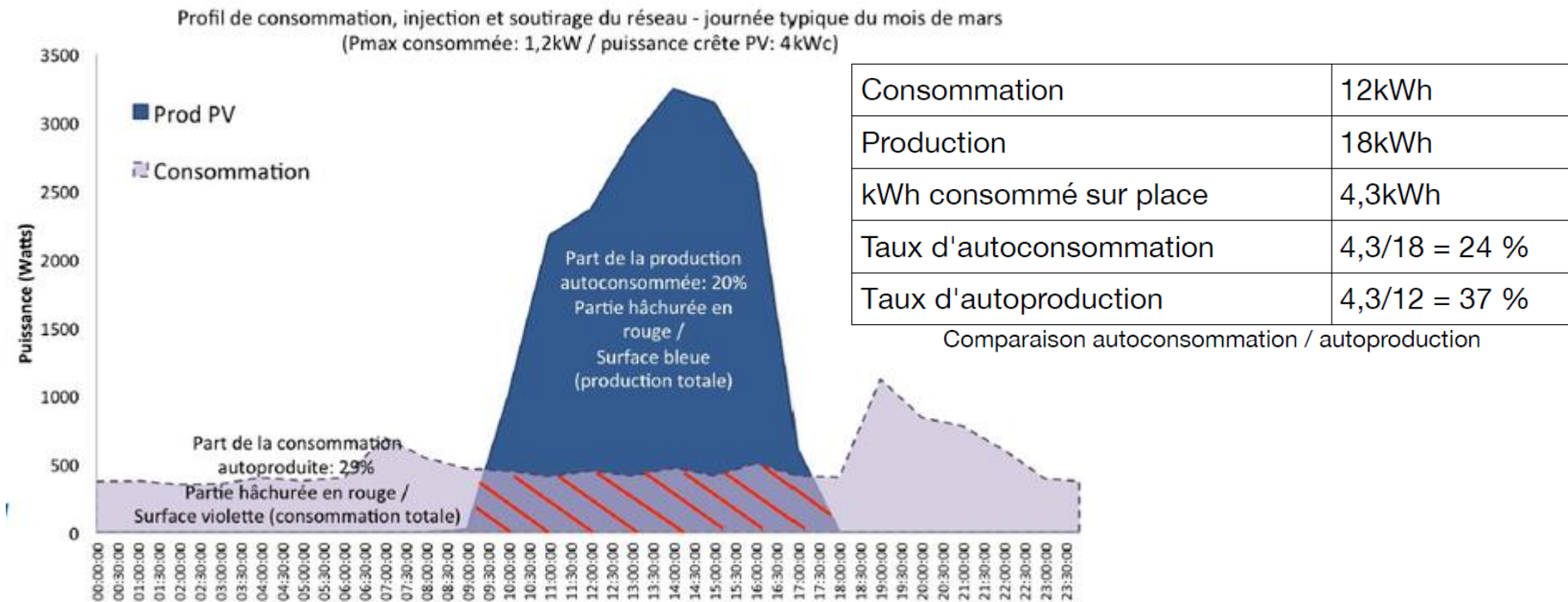
Critère 1:

$$\text{Autoconsommation (\%)} = \frac{\text{Production PV consommée sur place}}{\text{Production PV totale de l'installation}}$$

Critère 2:

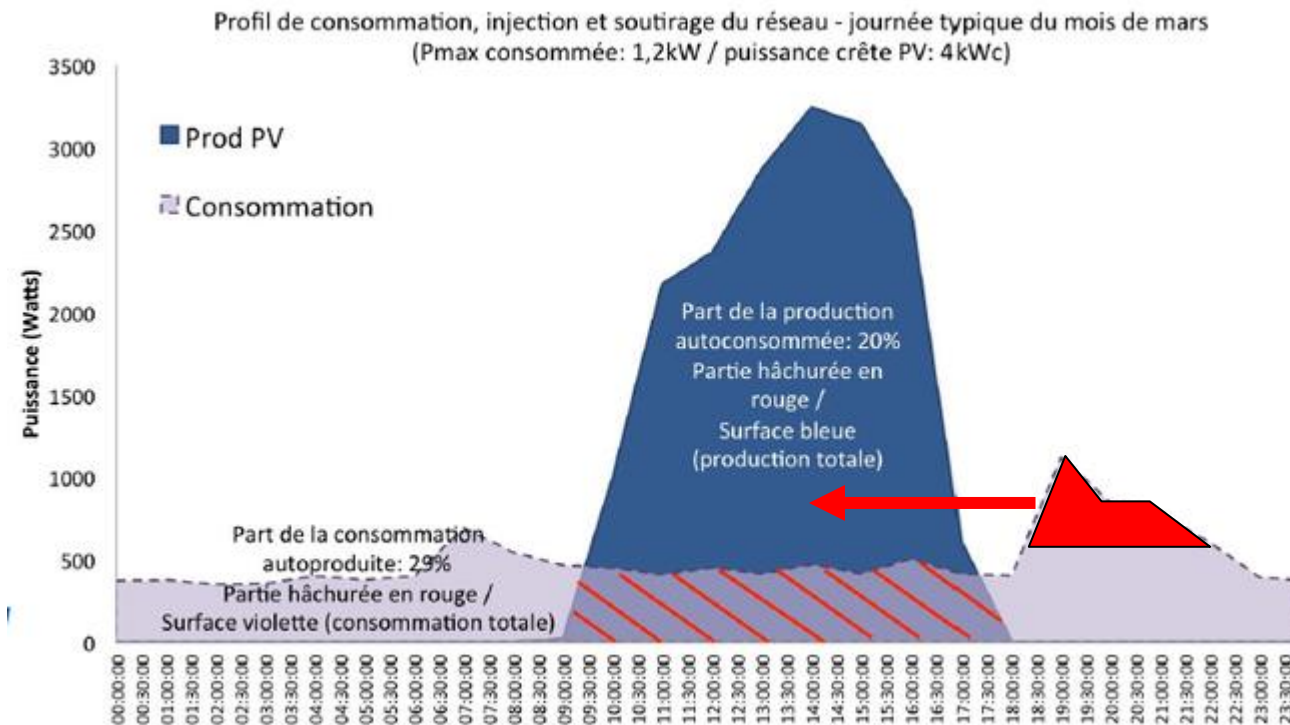
$$\text{Autoproduction (\%)} = \frac{\text{Production PV consommée sur place}}{\text{Consommation totale de l'installation}}$$

a) Uniquement insertion d'un système PV: pas d'actions sur les charges



Idéal : Autoproduction = 100% et Autoconsommation = 100%

b) Actions sur les charges (décalage en journée) avec système PV



En décalant des charges en journée, le taux d'Autoconsommation peut atteindre 40%

b) Actions sur les charges (décalage en journée) avec système PV

Décalage des consommateurs en journée nécessite une automatisation

== > Surcoût

Autoconso = 30 à 40%

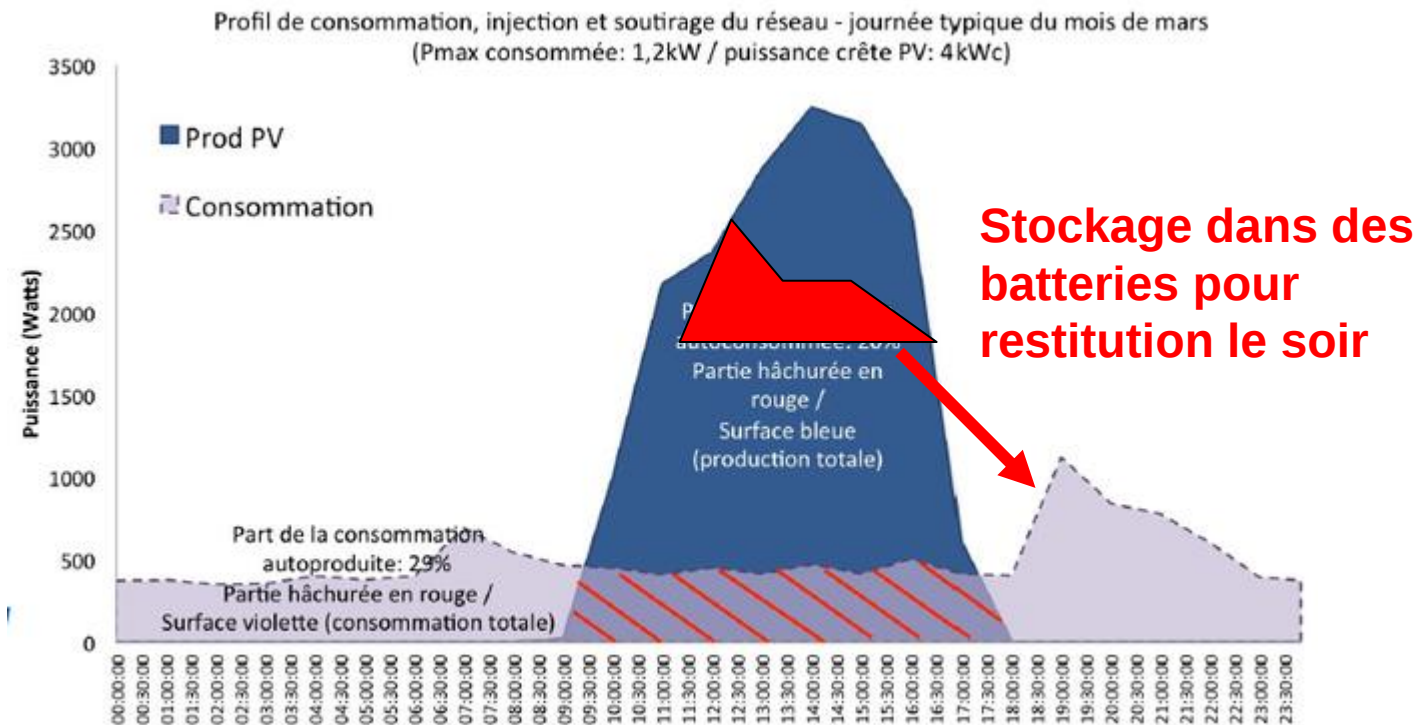
== > On double les économies sur la consommation en HP

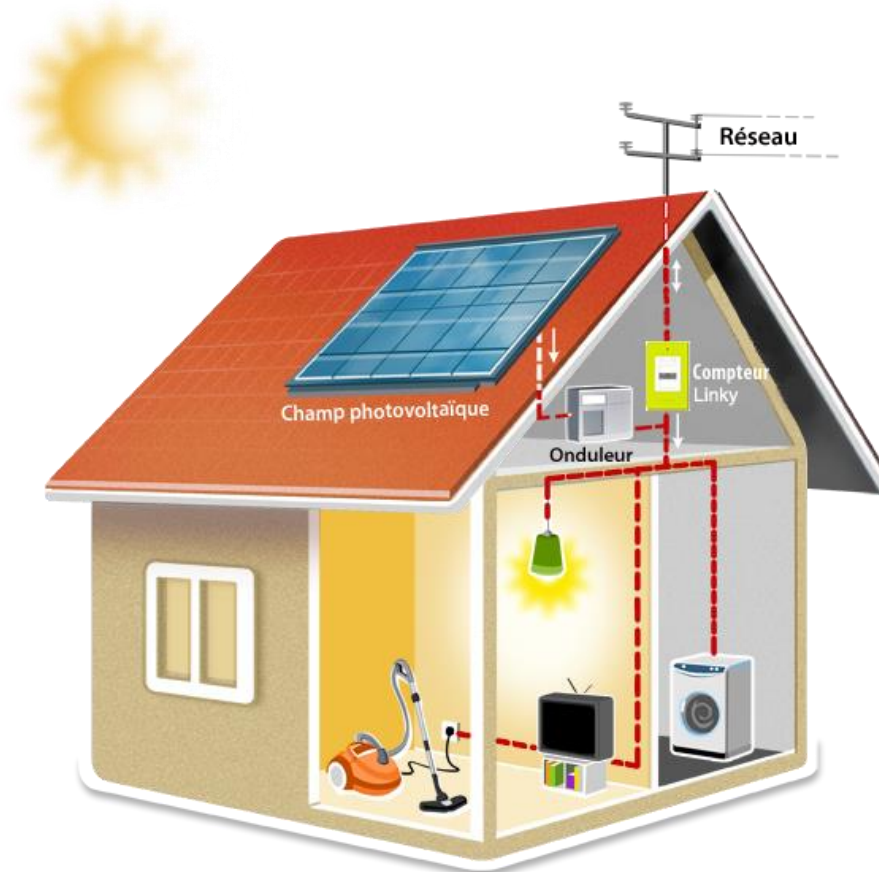
== > RSI environ 10 ans (domestique)

Décalages possibles :

- laves-linges et vaisselle
- Production d'eau chaude
- Système avec inertie (congélateur 48h...) ...

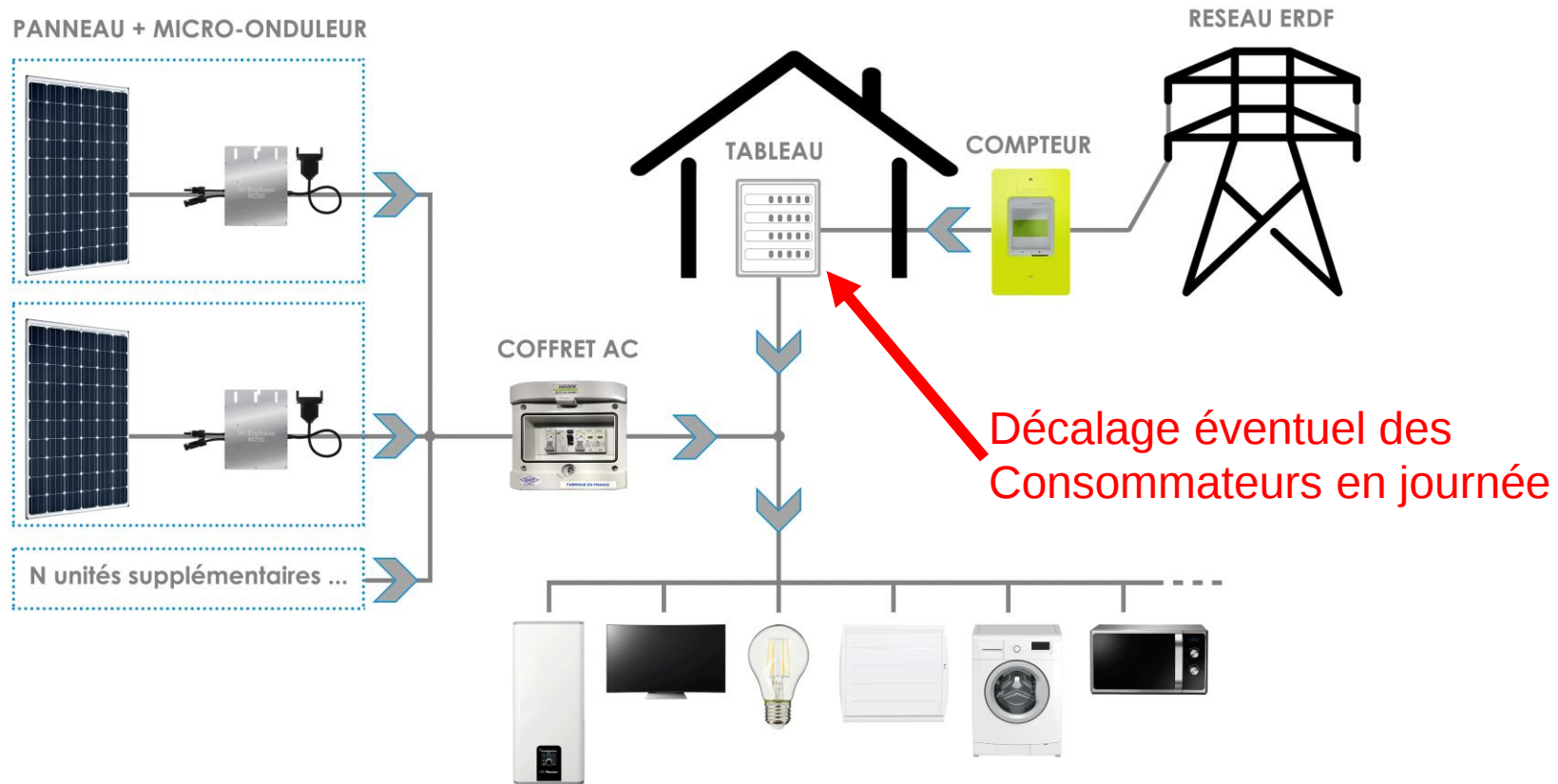
c) Utilisation de batteries pour décaler la production PV





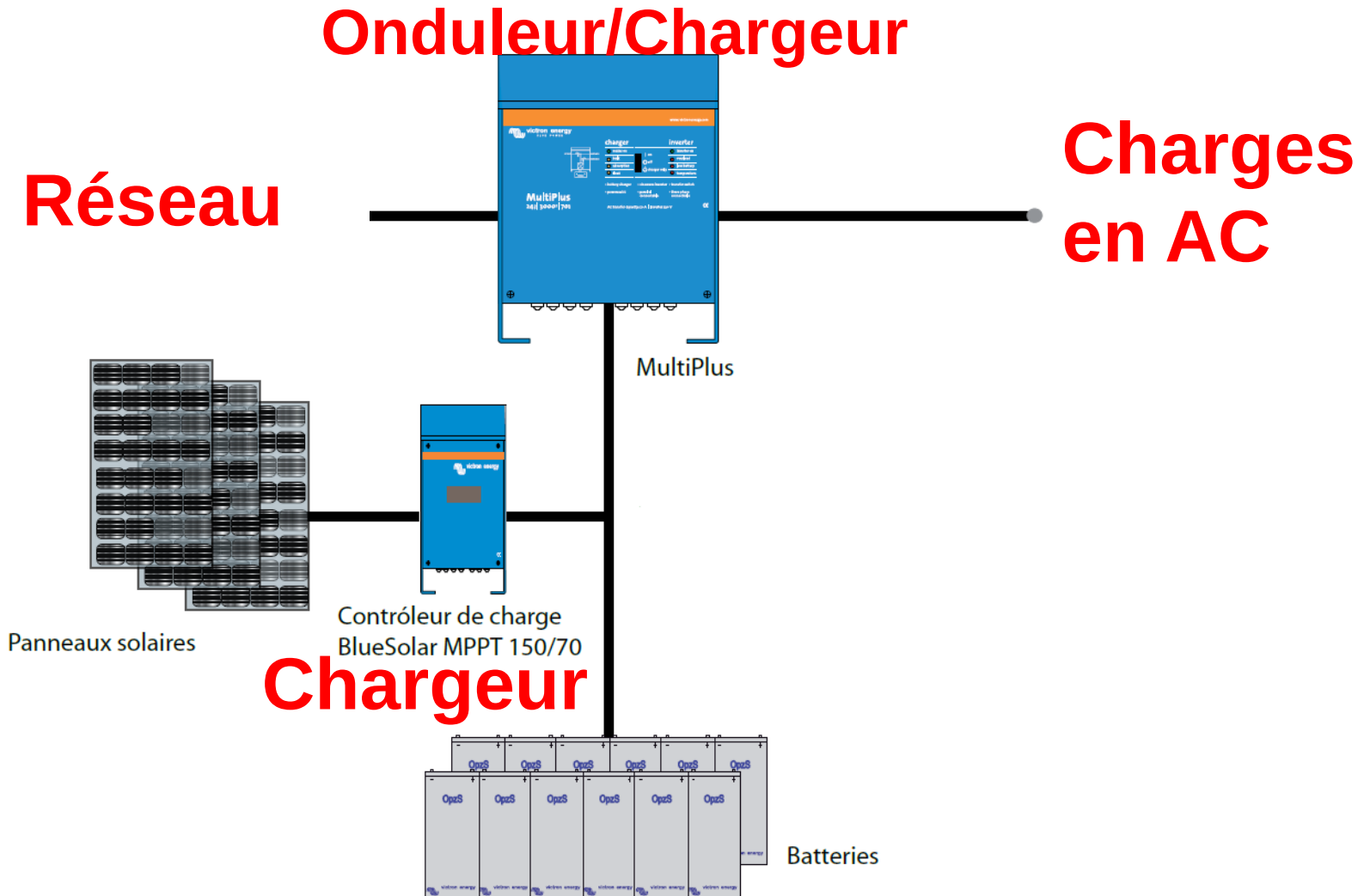
Matériel nécessaire en fonction
du type d'autoconsommation souhaitée

(i) On souhaite décaler des consommateurs en journée, sans batteries

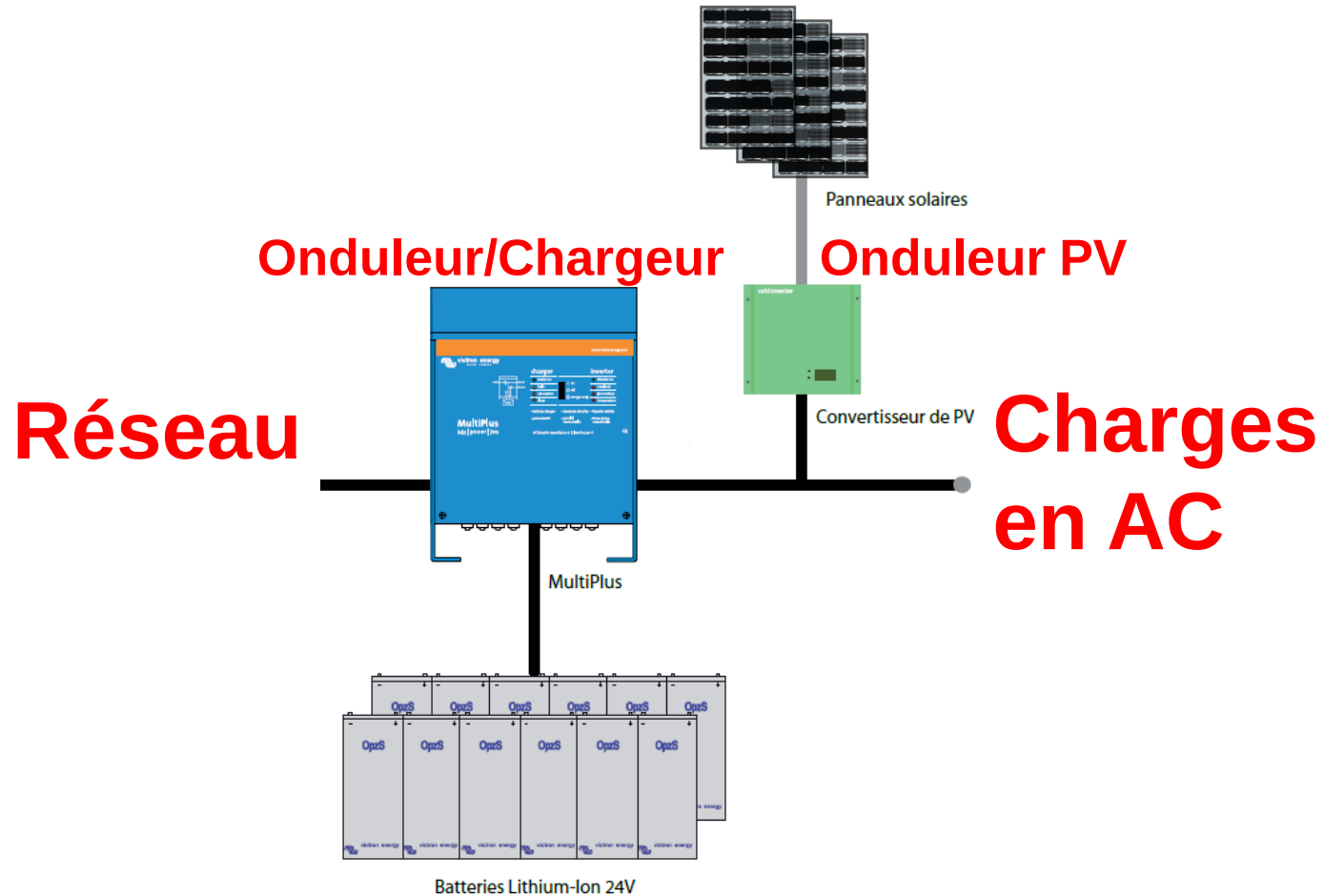


La puissance de votre installation varie en fonction du nombre d'appareil à alimenter

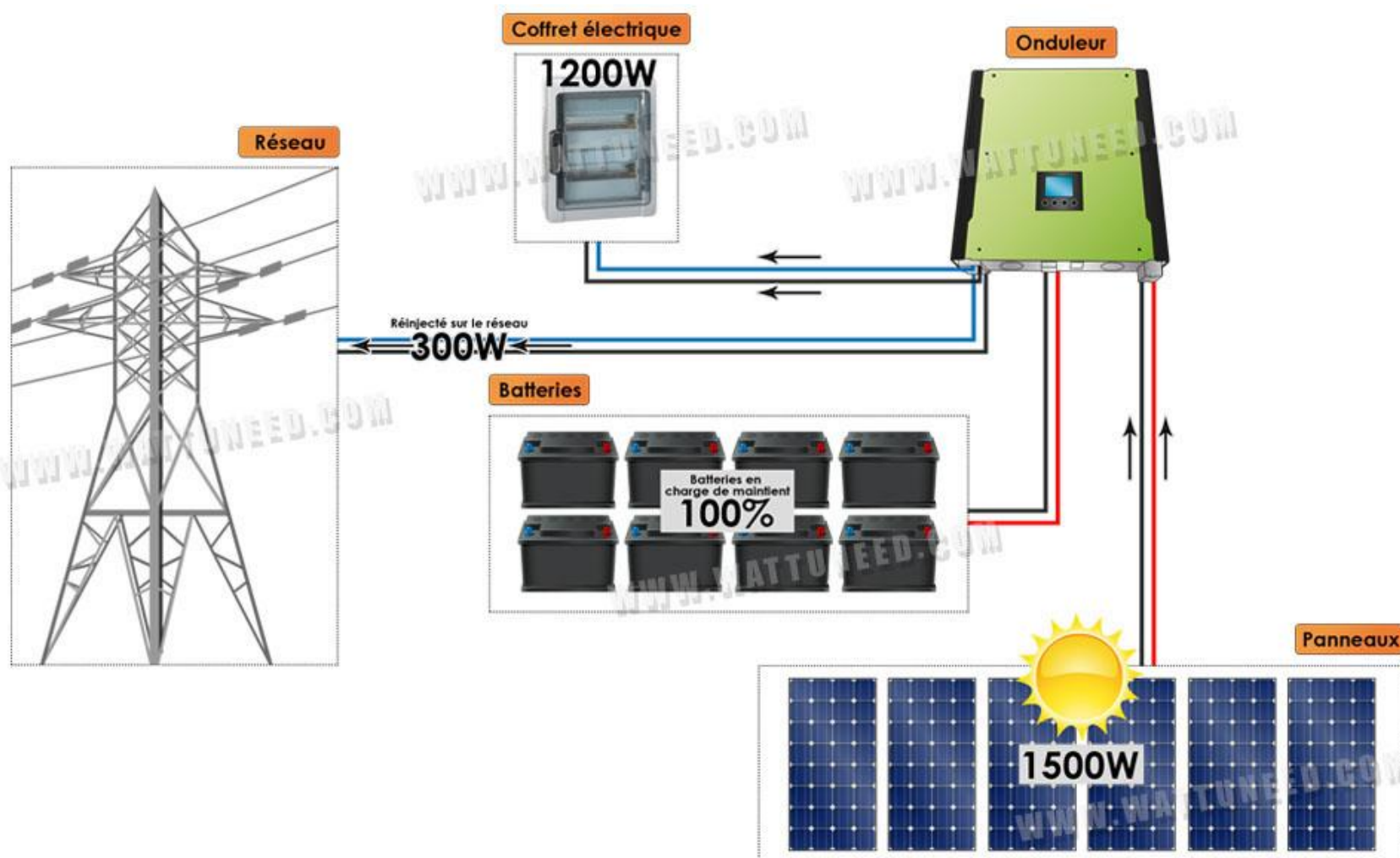
(ii) Utilisation de batteries de stockage (2 convertisseurs)



(ii) Utilisation de batteries de stockage (2 convertisseurs)



(ii) Utilisation de batteries de stockage (1 convertisseur intégré)





Stockage :
3 MW de puissance
2,8 MWh de stockage

148 batteries Nissan LEAF

Photovoltaïque :
1,1 MWc installés
4200 modules PV

TRI : 10 ans
(Régulation puissance, soutien réseau...)

