

Equiper sa maison de panneaux photovoltaïques

Pertinences

Pertinence écologique

- Le photovoltaïque est une énergie intermittente, variable et raisonnablement prédictible contrairement à l'éolien.
- Elle nécessite cependant de prévoir des installations de « Back up » en énergie autre (Gaz, fuel, biomasse, nucléaire, ...) mobilisables facilement pour compenser l'absence de production .
- Ces installations ne fonctionnant que partiellement sont moins rentables économiquement (faible facteur de charge)

Pertinence écologique

- Il faut environ 3 ans de fonctionnement pour rentabiliser l'énergie nécessaire à la fabrication des panneaux.
- Sur une durée de 30ans l'impact environnemental est donc globalement positif si on ignore le « back up »
- Les émissions : 45g eq.CO₂ /kW.h, éolien on shore 10, nucléaire 5.

Combustible	Emission de CO2
Centrale à nucléaire	6 gCO2e/kWh (France)*
Eolien (en mer)	9 gCO2e/kWh
Eolien (en terre)	10 gCO2e/kWh
Hydroélectrique	10 gCO2e/kWh
Biomasse (déchets de bois avec turbine à vapeur)	32 gCO2e/kWh
Géothermie	38 gCO2e/kWh
Electricité (chauffage)	210 gCO2e/kWh
Gaz naturel	443 gCO2e/kWh
Pile à combustible	664 gCO2e/kWh
Centrale fioul-vapeur	730 gCO2e/kWh
Pétrole lourd	778 gCO2e/kWh
Centrale à charbon	1 058 gCO2e/kWh

Pertinence sociétale

- Le photovoltaïque chez les particuliers permet de soulager la demande globale d'énergie en France:
- Utile lors des pics à midi ou pour alimenter en journée les chauffe-eau électriques.
- Il assure partiellement en journée la conso moyenne incompressible due au consommateurs comme réfrigérateurs, congélateurs, chargeurs, box ...

Pertinence financière

- Le photovoltaïque permet une économie sur la facture électrique:
- Le prix de l'installation, grâce aux aides selon vos revenus et la puissance installée, est amortie entre 7 et 15 ans en moyenne
- opportunité d'un tel investissement pour les personnes âgées? :
- plus value sur la vente ultérieure de la maison
- soulagement des factures % augmentation des tarifs

Quelles options?

- **Trois possibilités:**
 - - Autoconsommation de votre production
 - - Autoconsommation avec vente du surplus
 - - Vente totale sans auto consommation (EDF ou un ELD*)

Options

- Dans le cas de revente au delà d'une puissance installée de 3kWc vous pouvez être considéré comme commerçant et ne **plus bénéficiaire du statut de consommateur** ni de la TVA réduite pour l'installation.
- Les revenus sont imposables comme BIC**
- *ELD = Entreprise Locale de Distribution ** BIC= bénéfices Industriels et Commerciaux

Prix de revente surplus

- Pour une puissance installée de :
- $\leq 3 \text{ kWc}$: 13,13 c€/kWh
- $\leq 36 \text{ kWc}$: 7,88 c€/kWh
- Ces tarifs sont révisés trimestriellement par la CRE*

- *Commission de Régulation de l'Énergie

Tarif achat vente de la totalité en c€ /kWh au 31/04/2023

- ≤ 3 kWc : 23,49
- ≤ 9 kWc : 19,96
- ≤ 36 kWc : 14,30
- ≤ 100 kWc : 12,43

Primes autoconso en €/Wc au 31/03/2023

≤ 3 kWc : 0,50 soit 1500 € pour 3kWc

≤ 9 kWc : 0,37 soit 3330 € pour 9kWc

≤ 36 kWc : 0,21 soit 7560 € pour 36 kWc

≤ 100 kWc : 0,11 soit 11000€ pour 100kWc

Prime

- Jusqu'à 9 kWc elle est versée à 100% à la première facturation
- au-delà : 80% de la prime la première année puis 5% par ans sur les 4 années restantes.

Prime d'intégration paysagère

- Lorsque les panneaux :
- constituent une partie intégrante de la toiture et participent à son étanchéité
- bénéficient d'un avis technique du CSTB*
- Recouvrent 80% de la surface du toit (hors abergements et fenêtres de toit)
- Jusqu'au 8/10/23 la prime = 0,133€/Wc

Quel type de panneaux

- Plusieurs constructeurs et fabricants existent, le plus souvent à partir de silicium chinois, mais panneaux assemblés en France ou en Europe
- En majorité du mono cristallin, d'autres formes existent.
- Puissance de 300 à 500 Wc par panneau
- Technologie : avec onduleur central, ou micro-onduleurs ou mieux onduleur central avec optimiseurs de puissance sur chaque panneau.

Principaux fabricants ou fournisseurs*

- VOLTEC SOLAR français
 - SYSTOVI français
 - DUAL SUN PV + thermique français
 - JA SOLAR chinois
 - SUN POWER américain
 - CELLKRAFT allemand
 - LG japonais et Canadian Solar ou Solaredge (israélo/américain)
- liste non exhaustive...

NOS SIMULATIONS DANS 5 VILLES

UFC que Choisir

	Lille	Rennes	Lyon	Valence	Montpellier
Production/an	3 101 kWh	3 403 kWh	3 724 kWh	4 104 kWh	4 516 kWh

Vente totale sur 20 ans

Revenu	13 740 €	15 140 €	16 660 €	18 440 €	20 380 €
Coût	11 300 €	11 300 €	11 300 €	11 300 €	11 300 €
Résultat	+ 1 840 €	+ 3 840 €	+ 5 300 €	+ 7 140 €	+ 9 080 €

Vente du surplus

Revenu	11 876 €	12 898 €	13 992 €	15 293 €	16 694 €
Coût	9 700 €	9 700 €	9 700 €	9 700 €	9 700 €
Résultat	+ 2 176 €	+ 3 198 €	+ 4 292 €	+ 5 593 €	+ 6 994 €

Ordres de grandeur **minimum** des coûts **primes comprises**

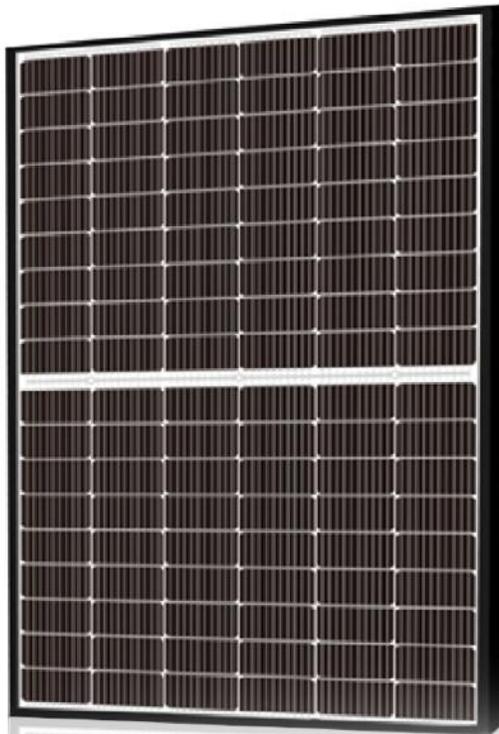
- 3 kWc = 6 990€ TTC
- 4.5 kWc = 10 825€ TTC
- 6 kWc = 11 770€ TTC
- 7.5 kWc = 14 215€ TTC
- 9 kWc = 16 660€ TTC
- 12 kWc = 23 470€ TTC
- 15 kWc = 28 840€ TTC
- 18 kWc = 35 210€ TTC

Il faut y ajouter les frais
d'injection sur le réseau le
TURPE et de liaison avec Linky.
Privilégier l'auto consommation
avec revente de surplus en visant
30% d'autoconsommation.

CK500M-132 Series

10BB DEMI CELLULE bi verre monocristallin
PERC PV Module

CELLKRAFT



500 Wc
Puissance



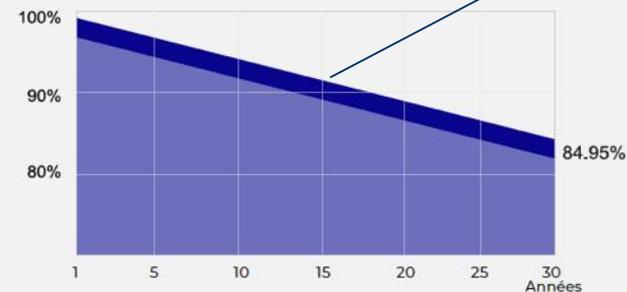
21,06 %
Efficacité
maximale



0/+4,99 Wc
Tolérance
positive

15 ans:90%

Garantie de performance



Rendement



La garantie de performance du produit est de 30 ans.

Outils de calcul de la production

- De nombreux outils d'aide existent par ex AUTOALSOL :
- <https://autocalisol.ines-solaire.org>
- Vous rentrez les info demandées : localisation automatique avec votre adresse, puissance crête choisie de l'ordre du 1/3 en kW de votre conso annuelle en kWh
- Ex: conso annuelle = 9000 kWh choisir 3kWc minimum
- Si conso = 12000 kWh choisir 4,5kWc minimum
- En dessous d'une conso de 5000kWh : prudence !!



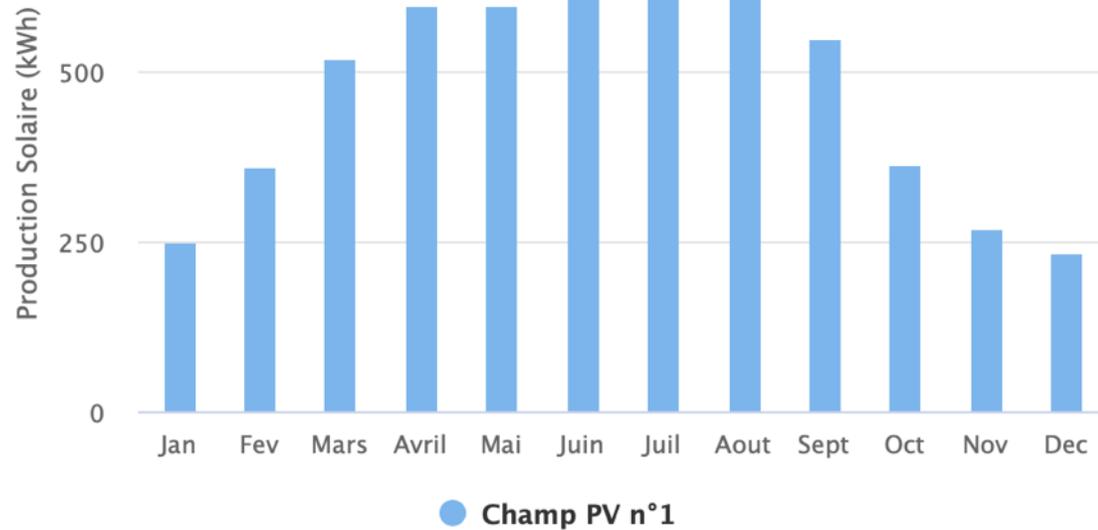
► Production solaire : Nouvelle étude

Production mensuelle PV (kWh)

Production annuelle totale : **5708 kWh**

Irradiation annuelle totale : **1610 kWh/m²**

Source : PVGIS (2011-2020)

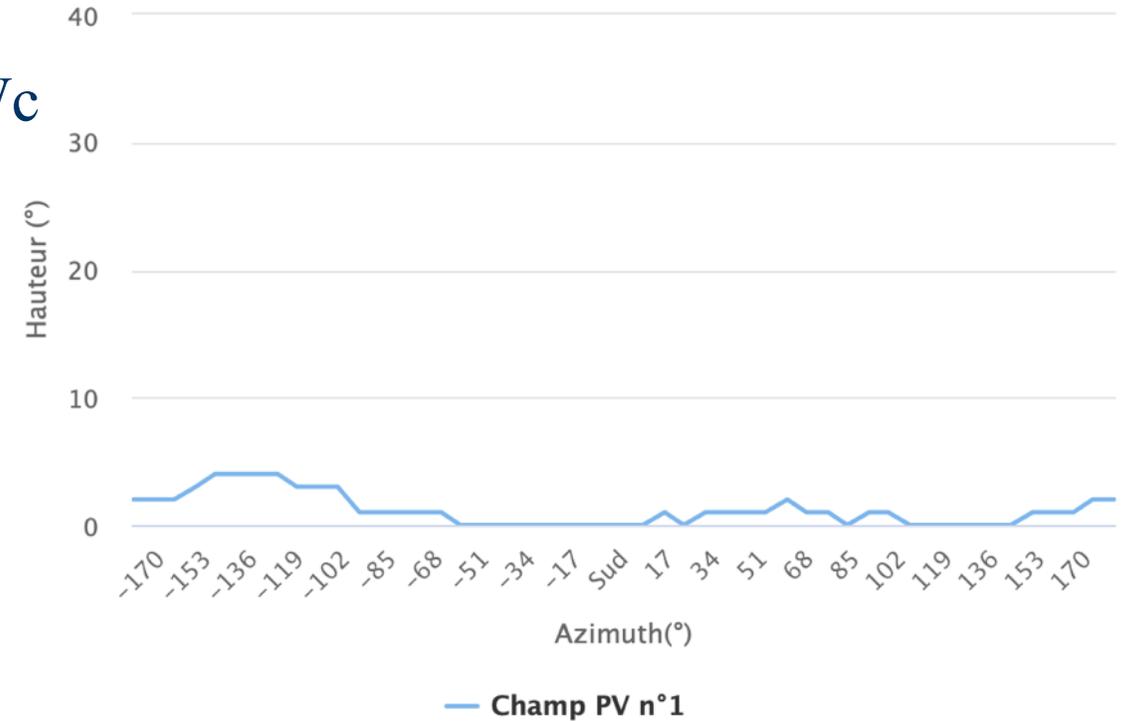


Highcharts.com

Pour 4,5 kWc

Masque d'horizon

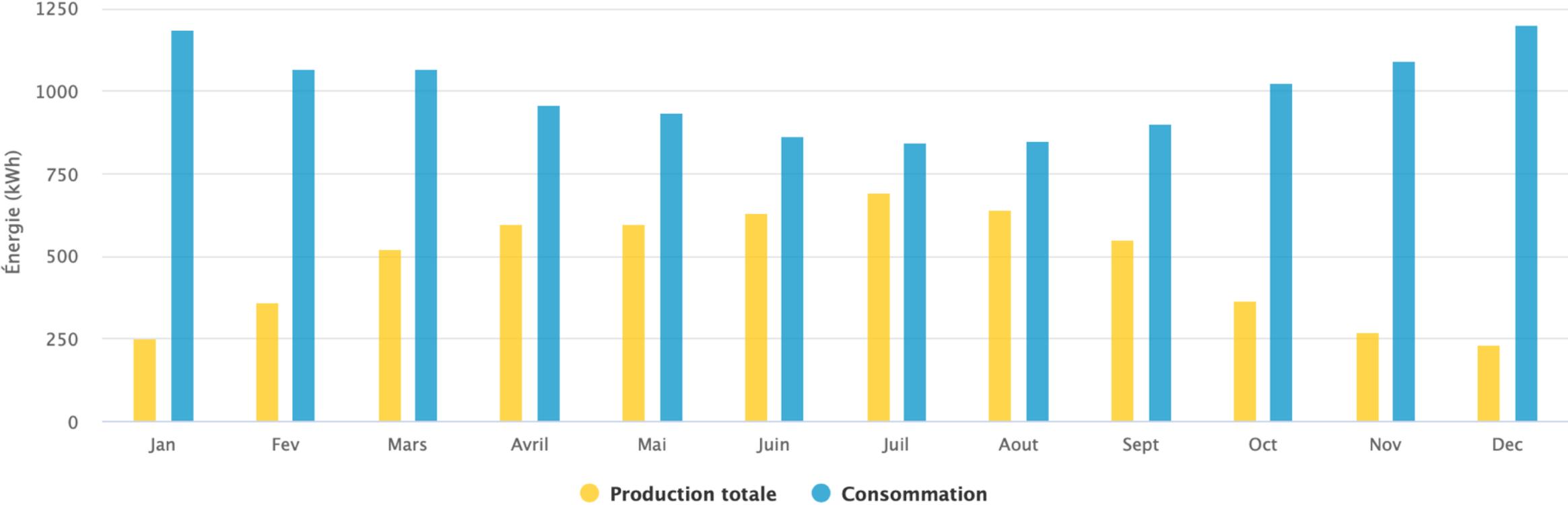
Source : PVGIS



Highcharts.com

Production / Consommation mensuelles

Sources: PVGIS / Enedis

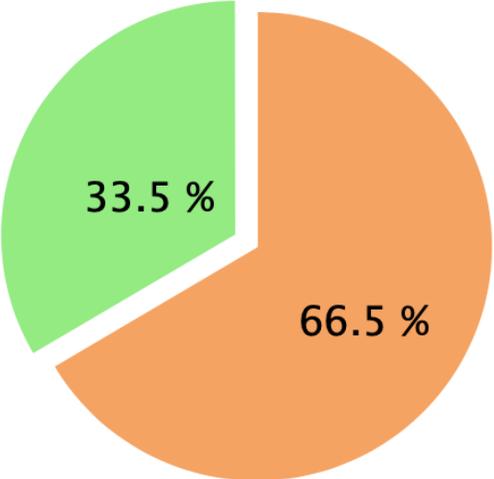


AUTOCONSOMMATION

Autoconsommation



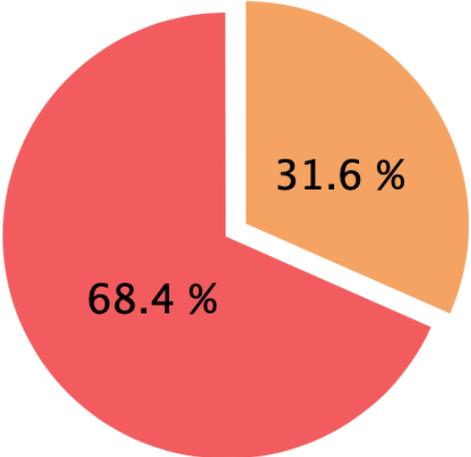
- Autoconsommé
- Injecté



Autonomie

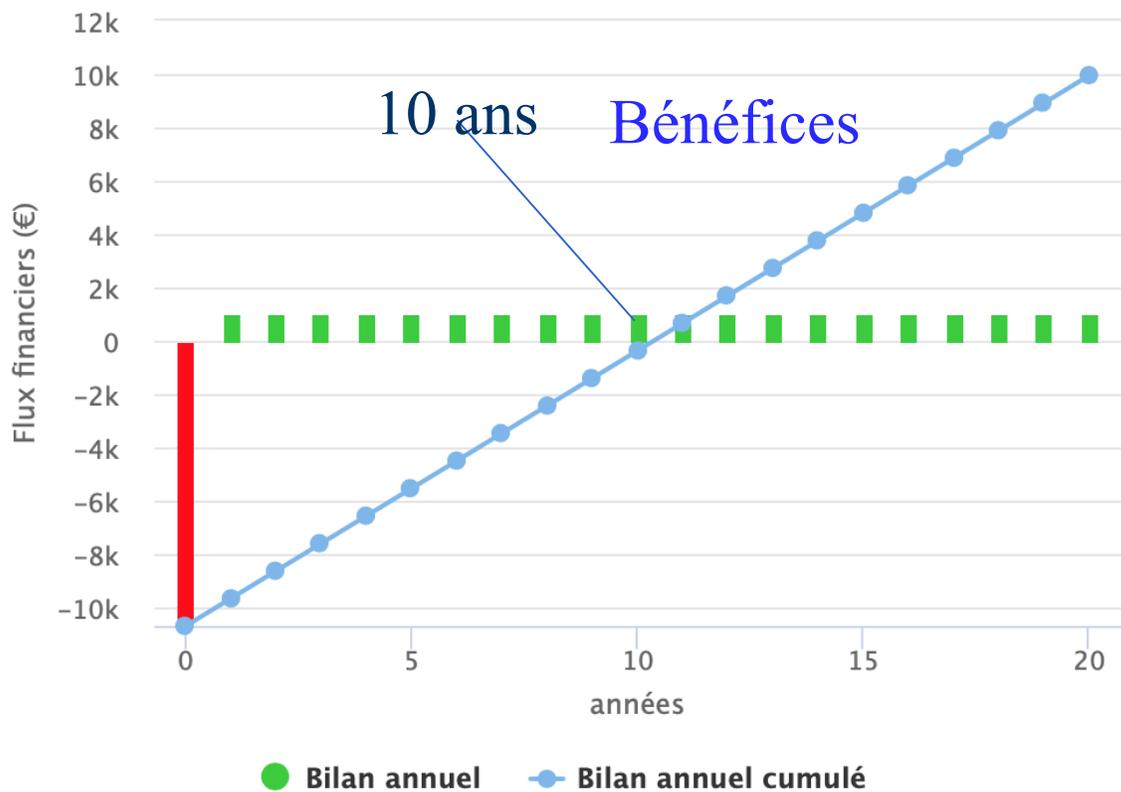


- Autoproduit
- Soutiré



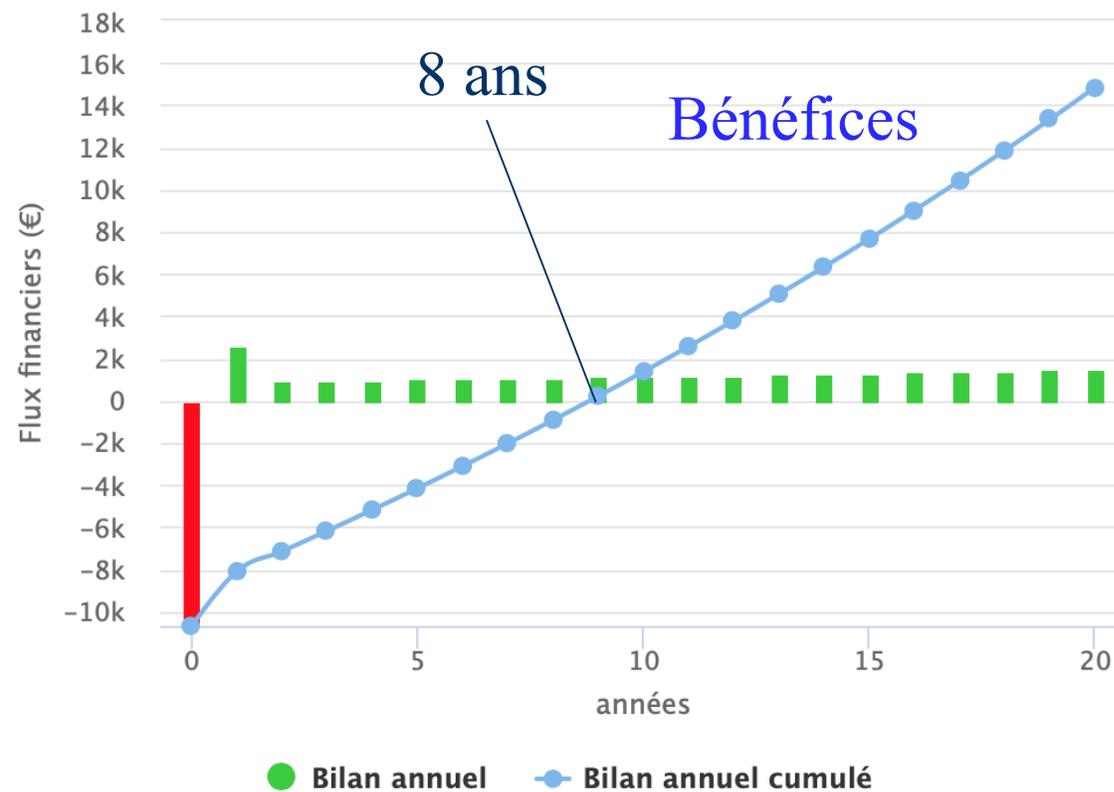
ÉTUDE ÉCONOMIQUE

Flux financiers – Vente totale



Highcharts.com

Flux financiers – Injection partielle



Highcharts.com

Et le stockage?

- Par **batterie Li-Ion**, très cher 10000€ pour 10kWh
- Stockage par **batterie virtuelle** : C'est le rachat de votre surplus par le fournisseur d'énergie sous forme virtuelle par un comptage sur le linky mais à un tarif très bas de l'ordre de 6 à 8 cts/kWh donc peu intéressant
- Cependant il est déduit mensuellement de votre facture