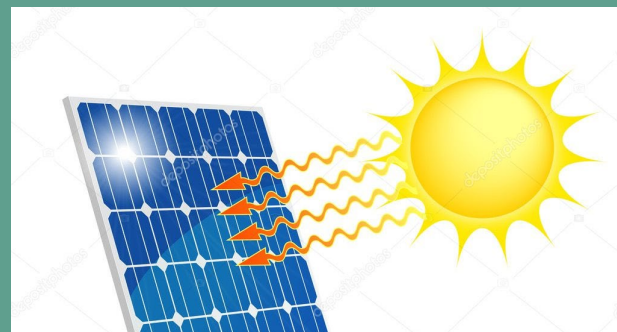




ENERGY
advisors



Séminaire : Profiter de l'énergie solaire



16 Mai 2023

8h45

Accueil café et viennoiseries

9h Présentation de BRUXEO et des **services du Pack Energie** pour le secteur à profit social

9h15 **Concepts généraux**

Solaire thermique

Dans quel cas est-ce à envisager ?

9h30 Forces, faiblesses et types de technologies existantes
Comparaison avec les technologies alternatives
Aides financières

10h30

Pause

Installation photovoltaïque

Politique régionale en matière de photovoltaïque et changements en 2023

Forces et faiblesses de la technologie

10h45 Bilan financier et écologique

Ma toiture est-elle adaptée pour placer une installation photovoltaïque ?

Autoconsommation et nombre optimal de panneaux à placer

Quel financement pour mon l'installation photovoltaïque ?

Exercice pratique : calcul de rentabilité d'une installation de panneaux photovoltaïques

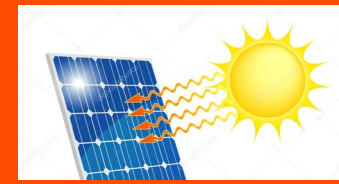
11h45 **Echange d'expériences et questions-réponses**

12h15

Clôture

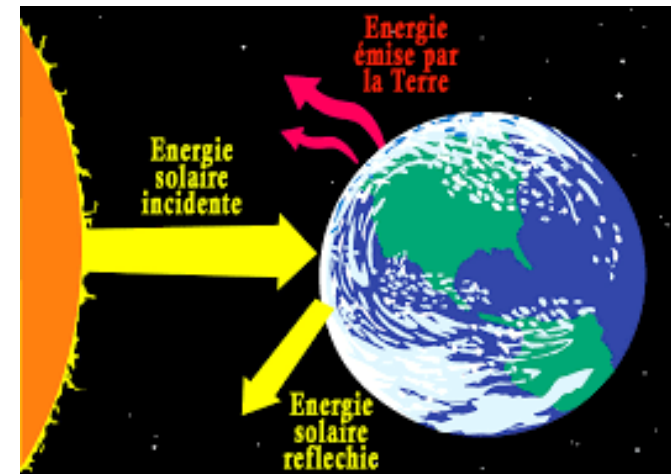


Concepts généraux



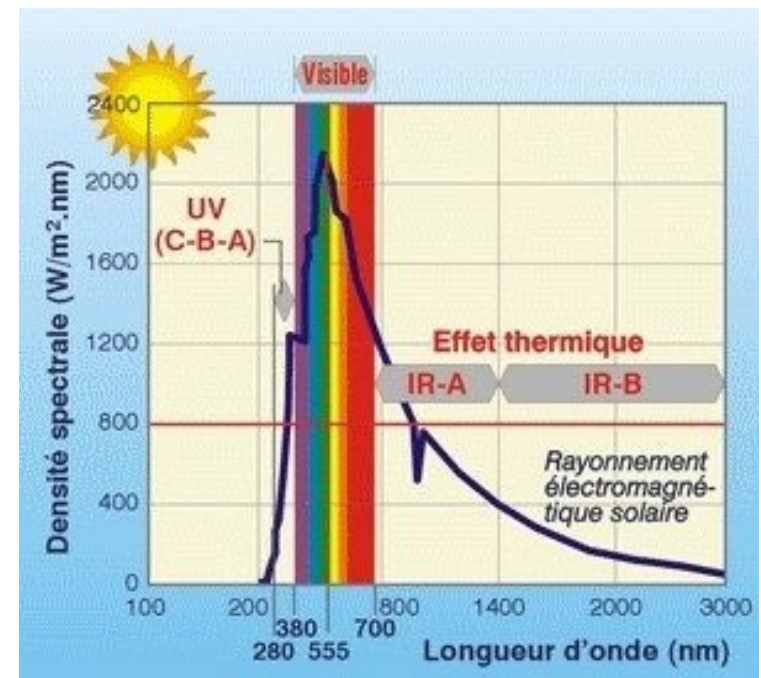
Energie solaire en Belgique :

1m² reçoit ~1000 kWh/an d'énergie solaire



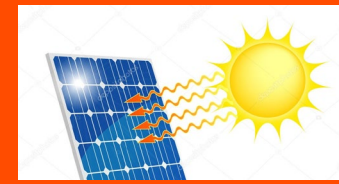
L'énergie solaire est un spectre

- Ultraviolet
- Lumière visible
- Infra-rouge proche (A)
- Infrarouge lointain (B)





Concepts généraux



Comment capter l'énergie solaire?

1) Photosynthèse :

- Biomasse renouvelable (le bois, bio-carburants)
- Biomasse fossilisées (pétrole, charbon, gaz) : **on le consomme 1 million de fois plus vite qu'il ne s'est formé! Relargage excessif de CO₂**

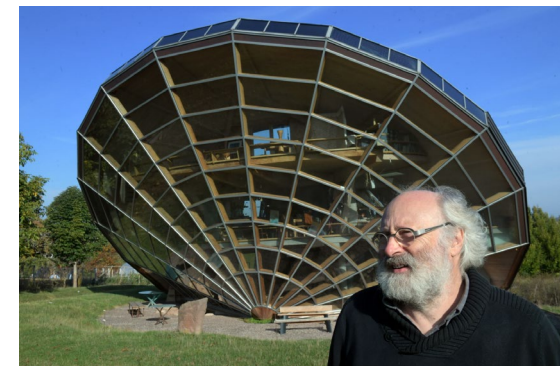


2) Mouvements induits:

- De l'air (éoliennes)
- De l'eau (barrages, hydroliennes, houlomotrice,...)

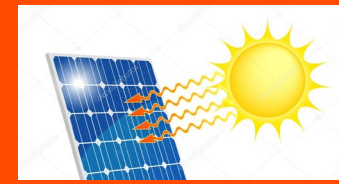
3) Capter le rayonnement solaire

- Panneaux solaires thermiques → **chaleur**
- Panneaux solaires photovoltaïque → **électricité**
- Architecture bioclimatique





Concepts généraux



Energie et puissance quelques rappels de physique:

- Le **kilo Watt (kW)**: une **Puissance** instantanée (~ une force)
 - 1 kW c'est la puissance qu'il faut pour faire marcher un four micro-ondes ou un aspirateur
- Le **kilo Watt heure (kWh)** : quantité d'**Energie**
 - 1 kWh c'est ce qu'il faut pour faire bouillir 10 litres d'eau

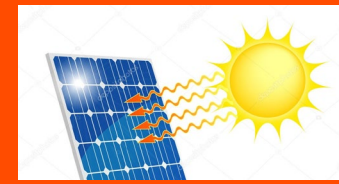


Energie = Puissance x temps

kWh = kW x heures

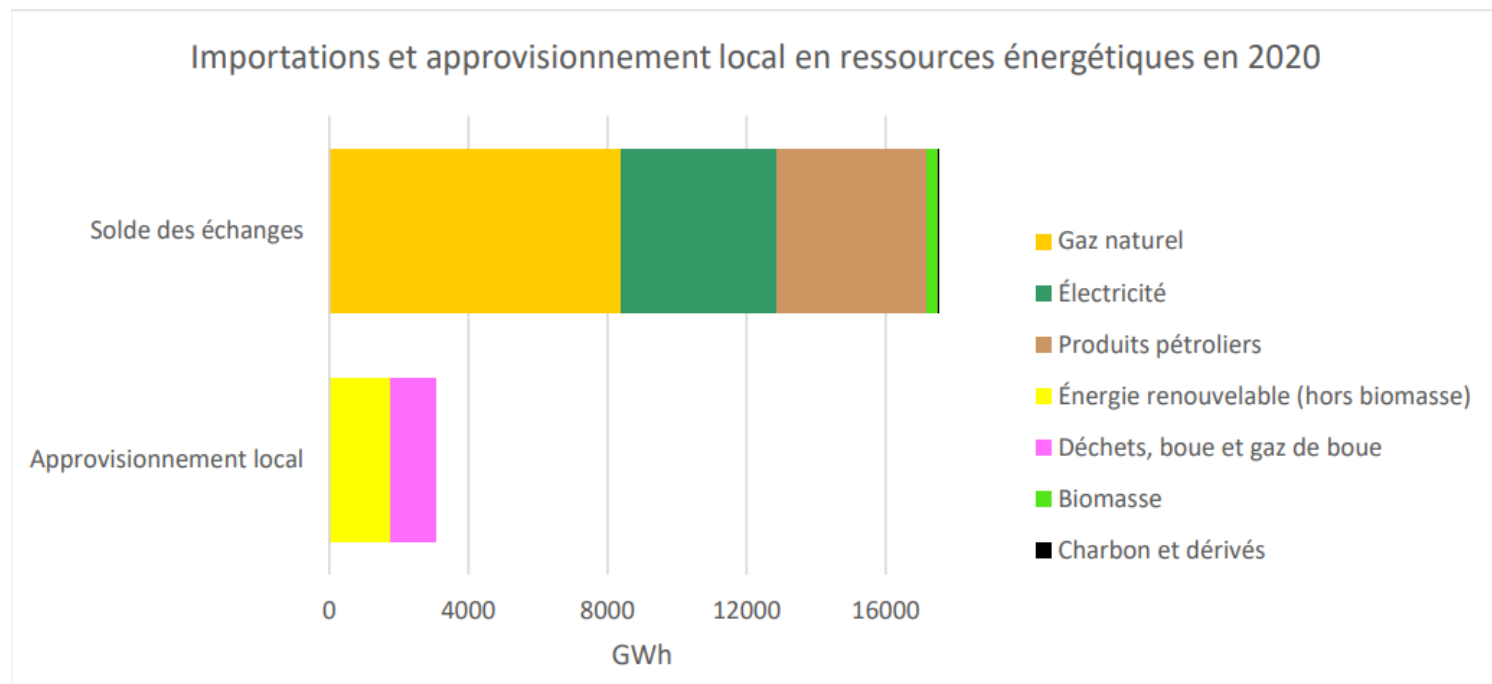


Concepts généraux



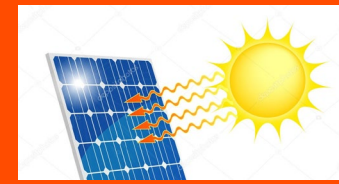
Ordre de grandeur:

En 2020, l'approvisionnement total en ressources énergétiques de la région BXL était de 20 milliards de kWh/ importé à 85% (en 2020 [cf BE](#))



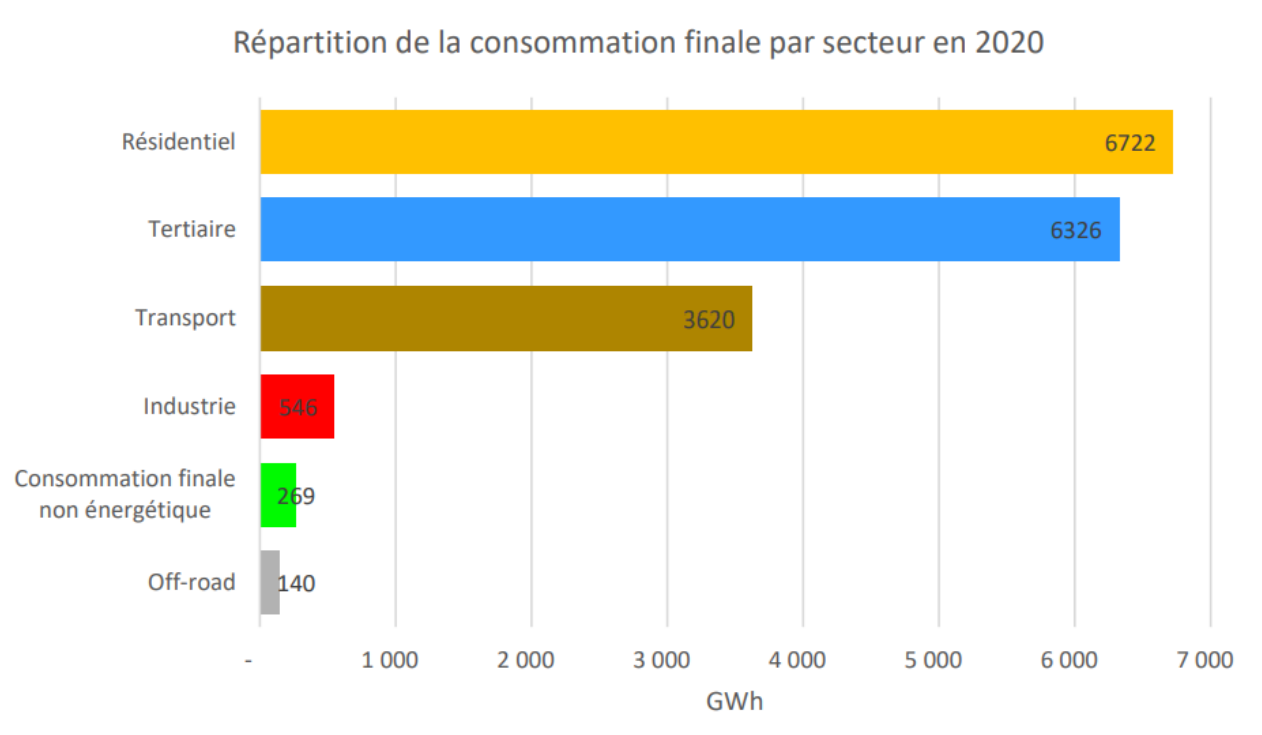


Concepts généraux



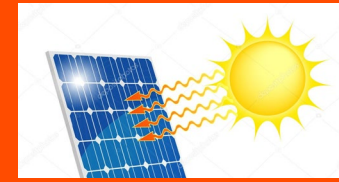
Intensité énergétique est principalement liée aux bâtiments

- Un ménage bruxellois consomme 12.000 kWh/an
- Un travailleur du tertiaire 9.000 kWh/an



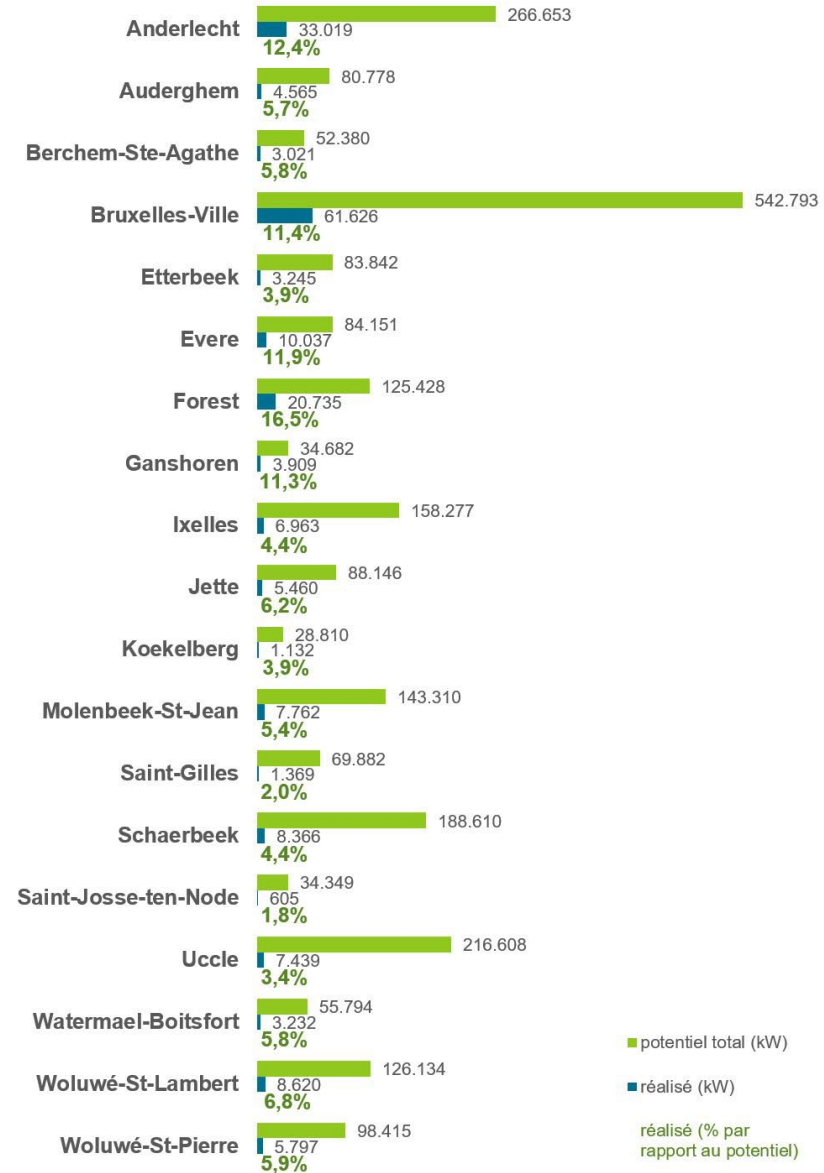


Concepts généraux



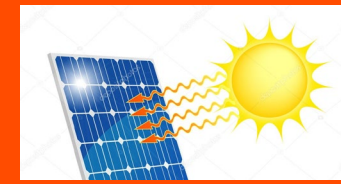
Le potentiel solaire n'est que très peu exploité en RBC

- Entre 2% et 12% du potentiel selon les communes
- Aucune production éolienne en RBC



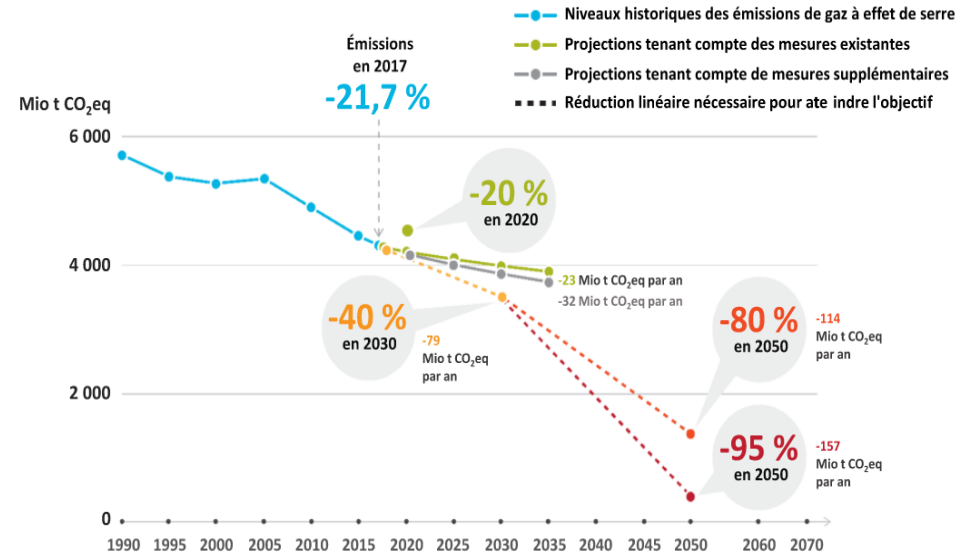


Concepts généraux

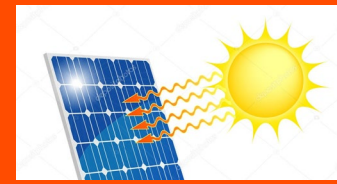


Contexte politique à Bruxelles:

- Vision 2050 ambitieuse de réduction des gaz à effet de serre de 80% en 2050
- Neutralité carbone pour les asbl



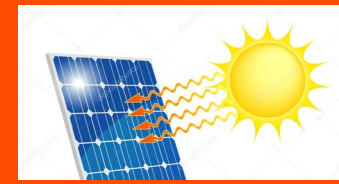
Développement des énergies renouvelables!



I) Installations Solaires Thermiques

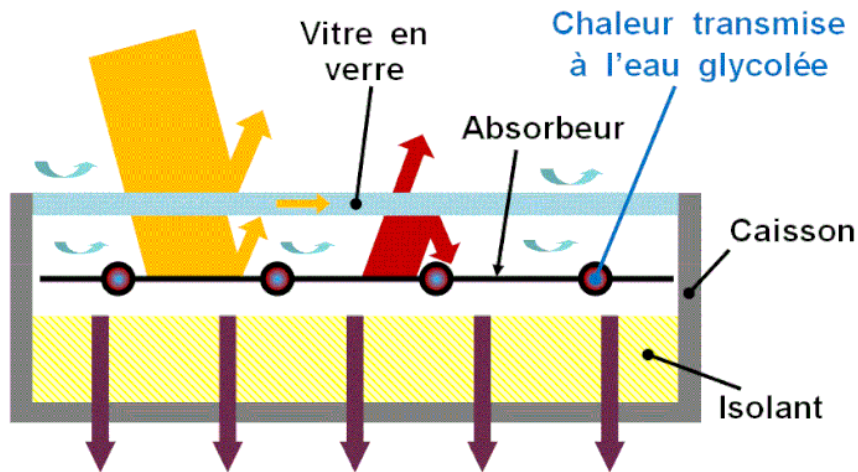


Solaire thermique

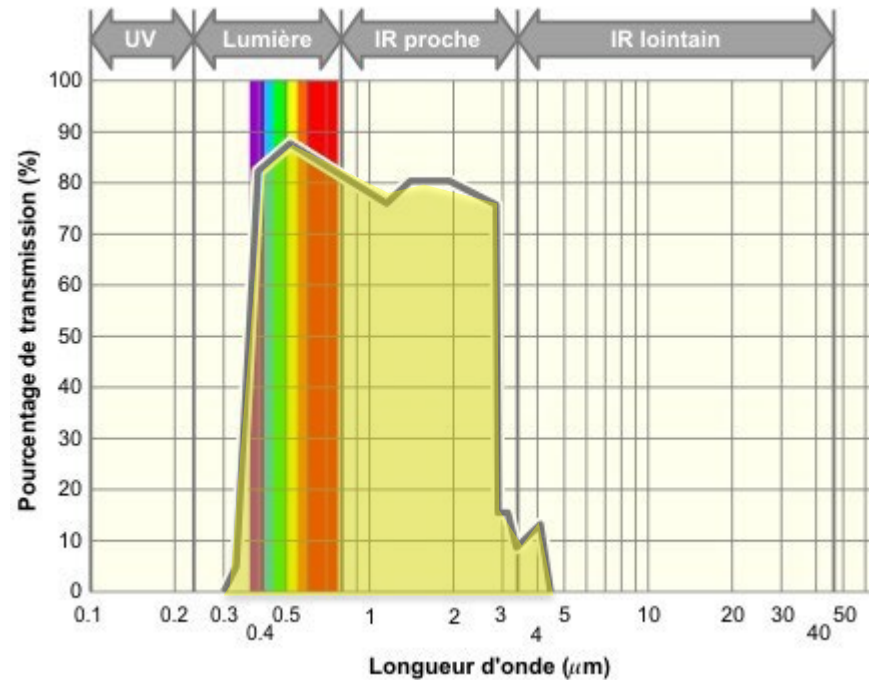


Le principe:

Piéger la chaleur du rayonnement solaire derrière une vitre



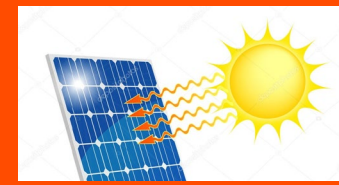
- ➡ Pertes thermiques par conduction
- ➡ Rayonnement INFRAROUGE
- ➡ Rayonnement VISIBLE
- ↻ Pertes thermiques par convection



Le verre laisse aussi passer les infrarouges proches

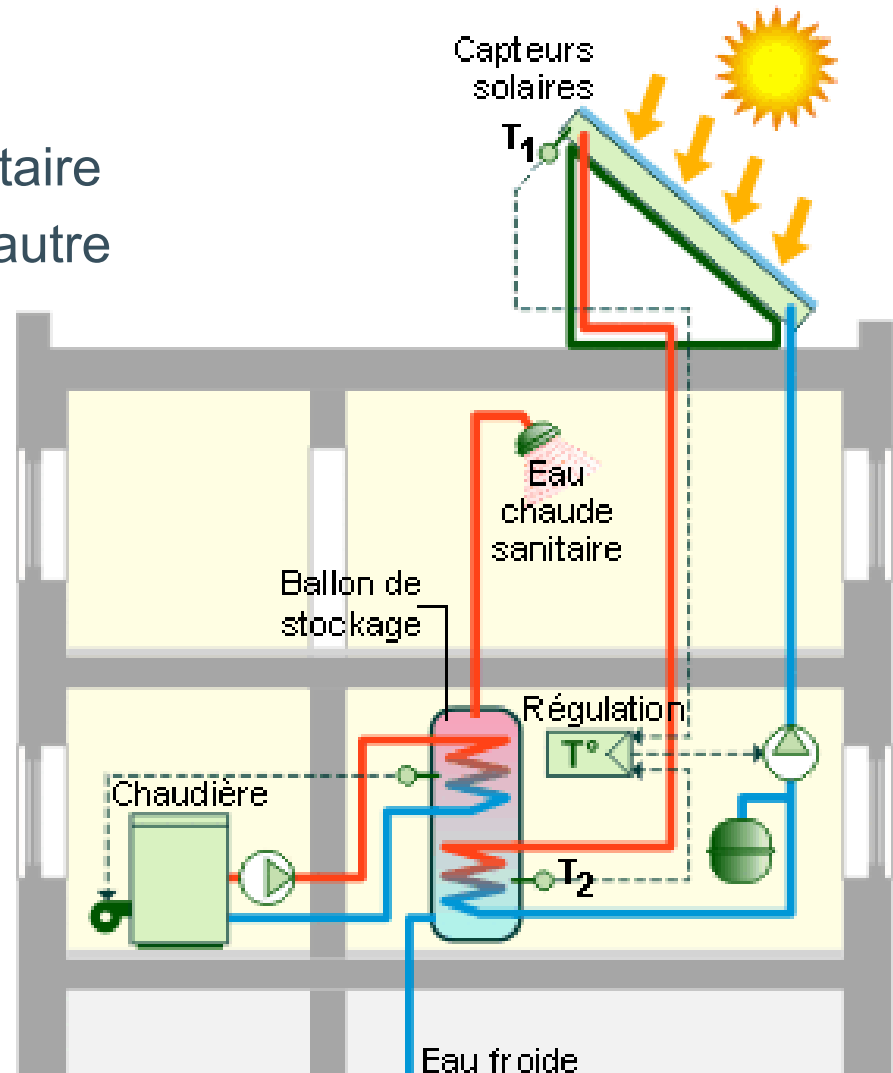


Solaire thermique



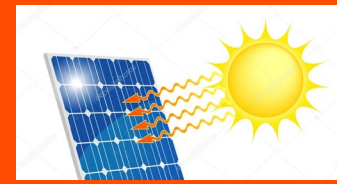
Comment ça marche?

- (Pré)chauffer l'eau chaude sanitaire
- Complément par chaudière ou autre
- Système de régulation





Solaire thermique



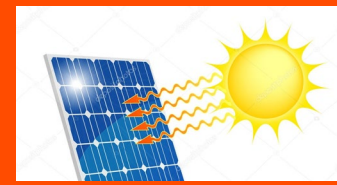
2 technologies

Capteurs plans vitrés



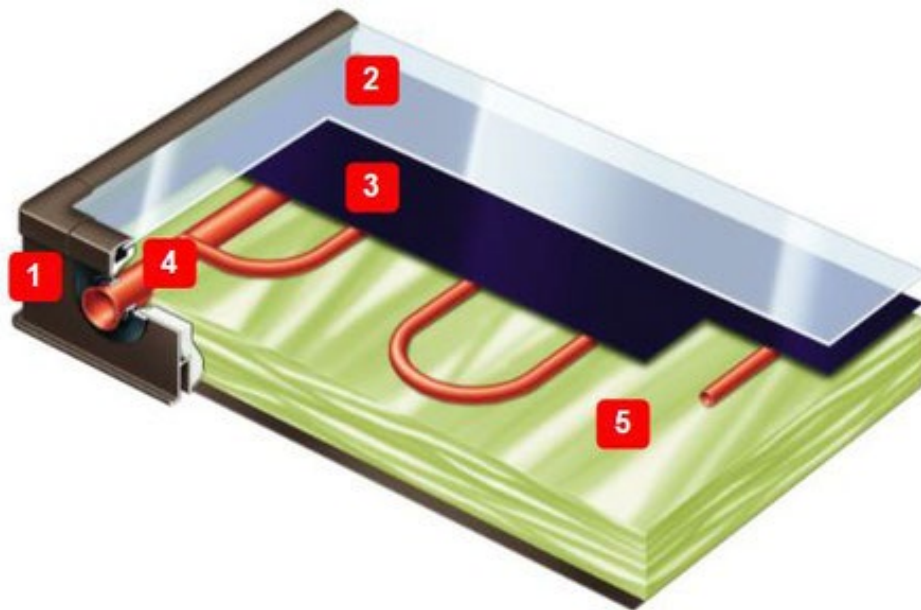
Capteurs tubulaires sous vide



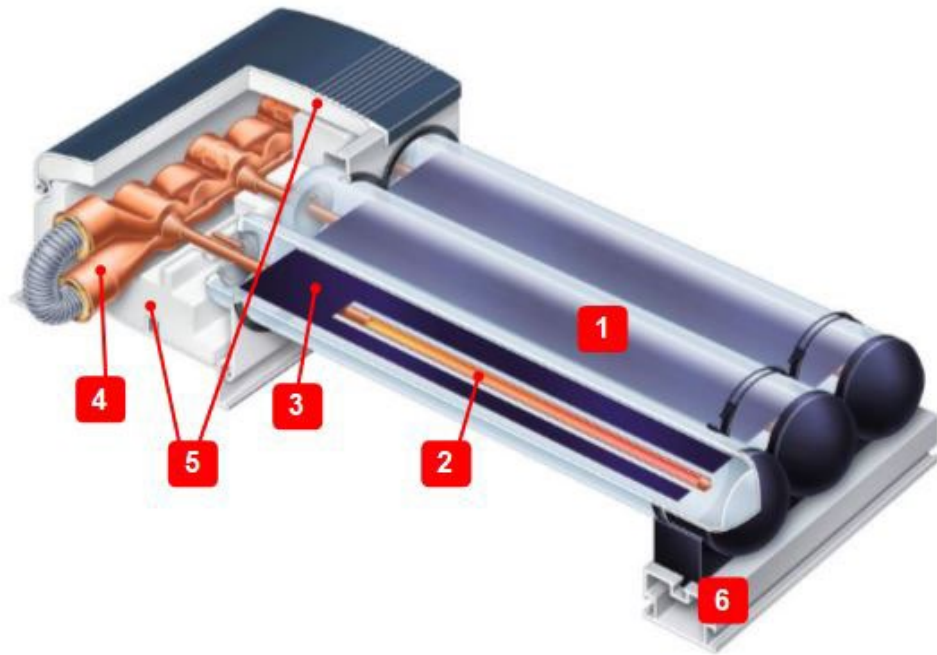


2 technologies

Capteurs plans vitrés

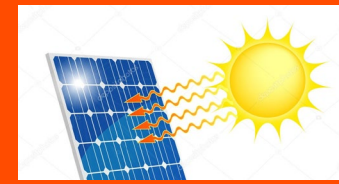


Capteurs tubulaires sous vide



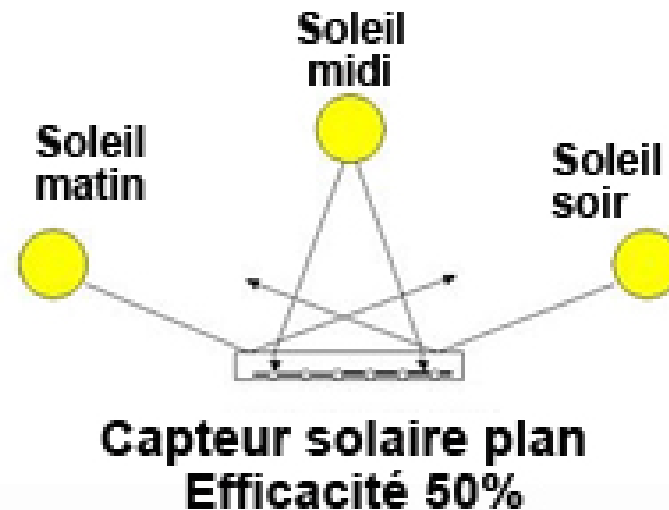
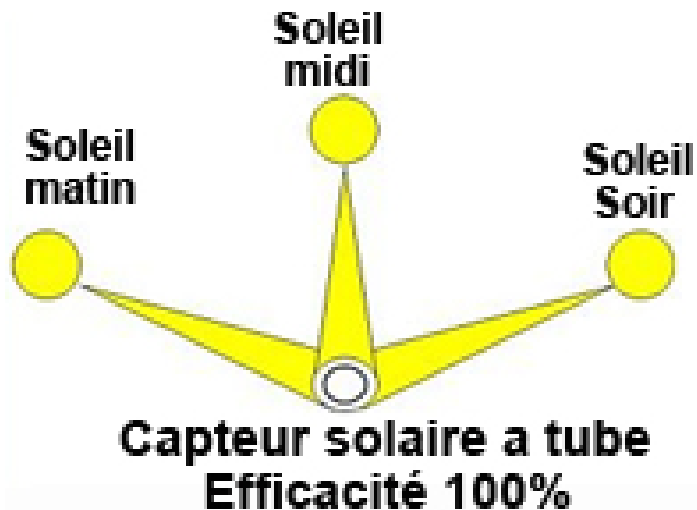


Solaire thermique



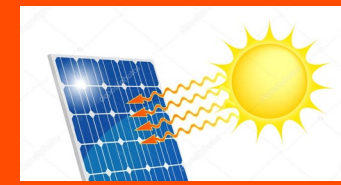
Les capteurs tubulaires :

- Plus efficaces
- Plus chers
- Ne sont pas directionnels



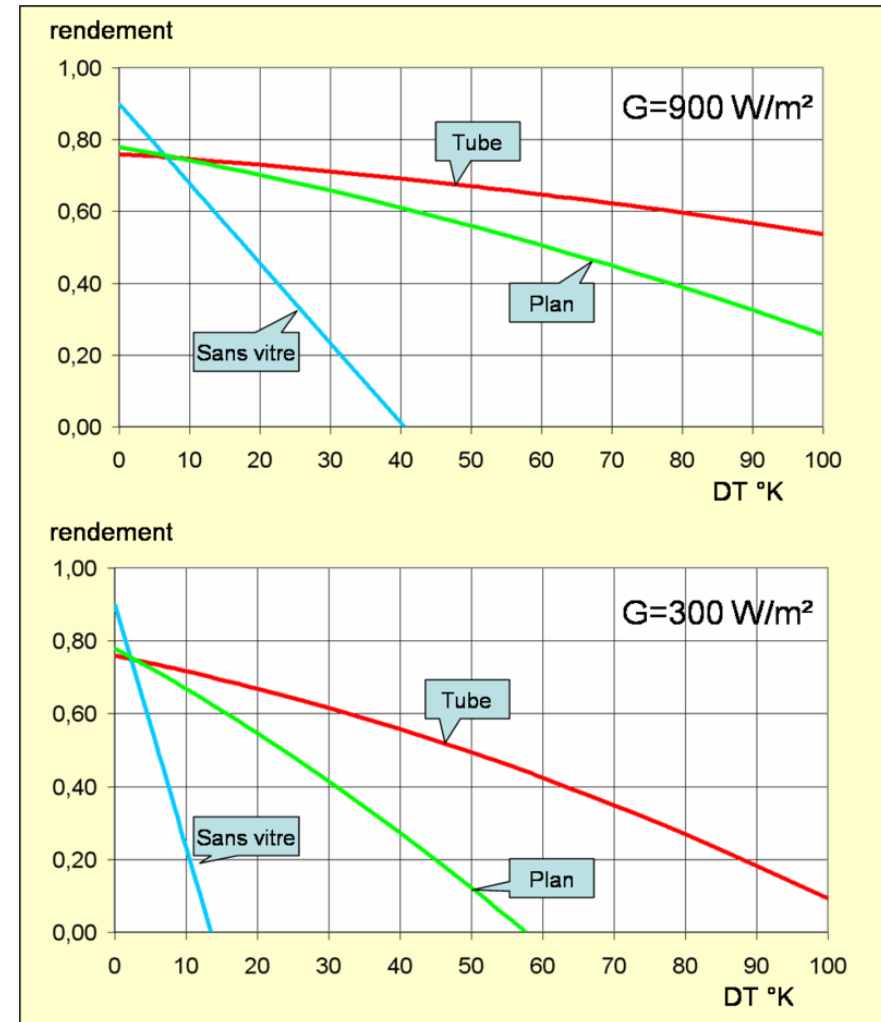


Solaire thermique



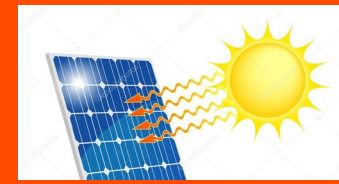
Les capteurs tubulaires sont plus efficaces:

- Si le rayonnement est diffus
- Soleil voilé
- En saison froide



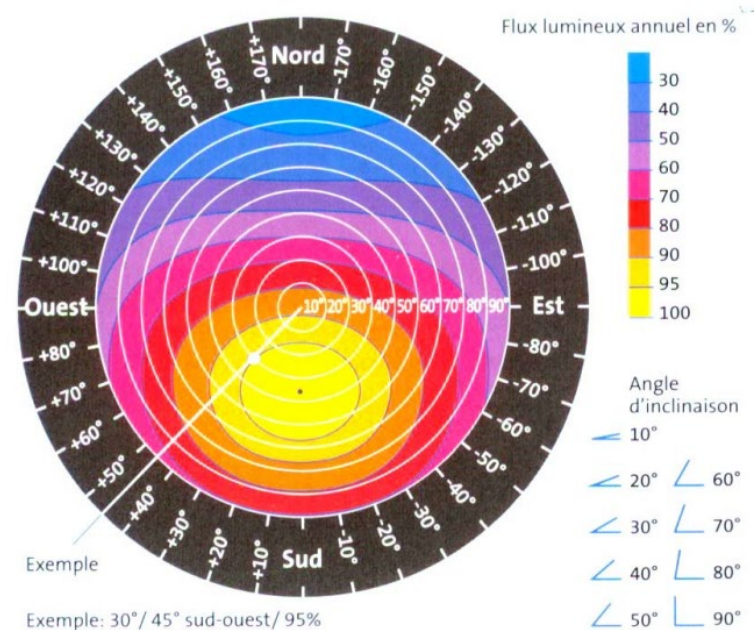
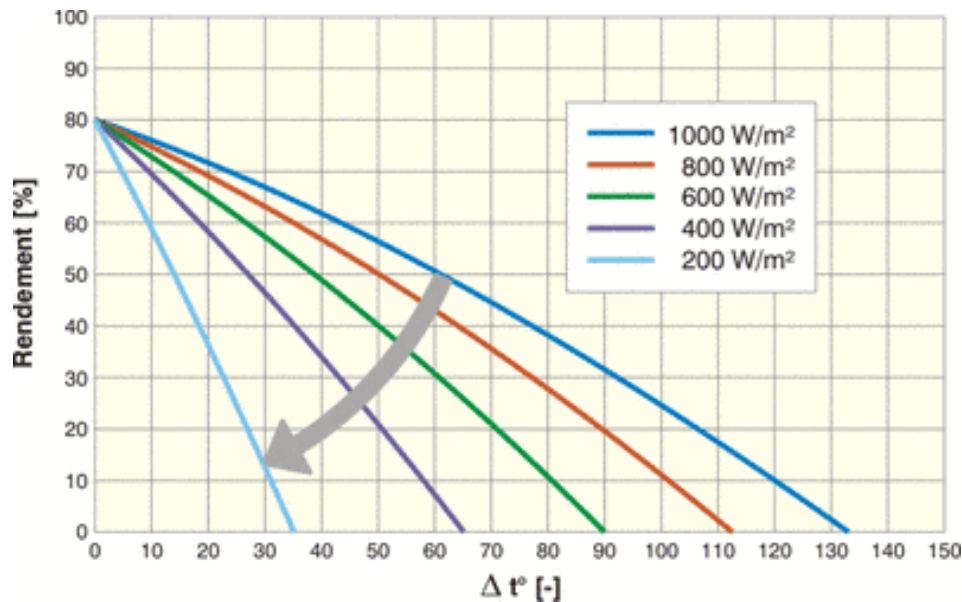


Solaire thermique



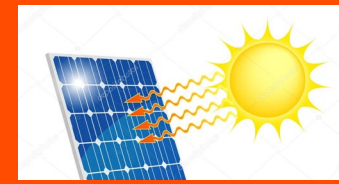
Le rendement dépend de plusieurs facteurs

- Du type de capteurs
- Du rayonnement solaire et donc de l'exposition des panneaux
- Du régime de température des panneaux

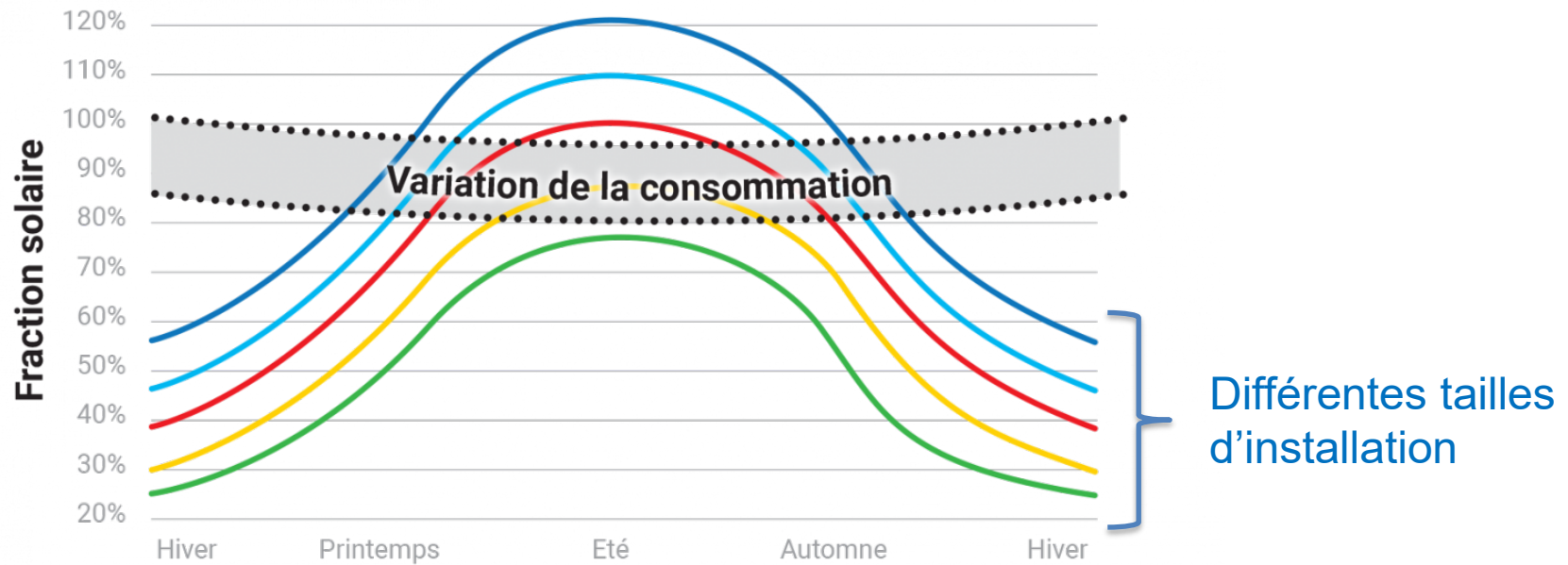




Solaire thermique



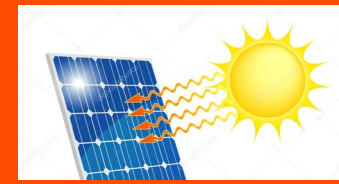
La production est saisonnière:



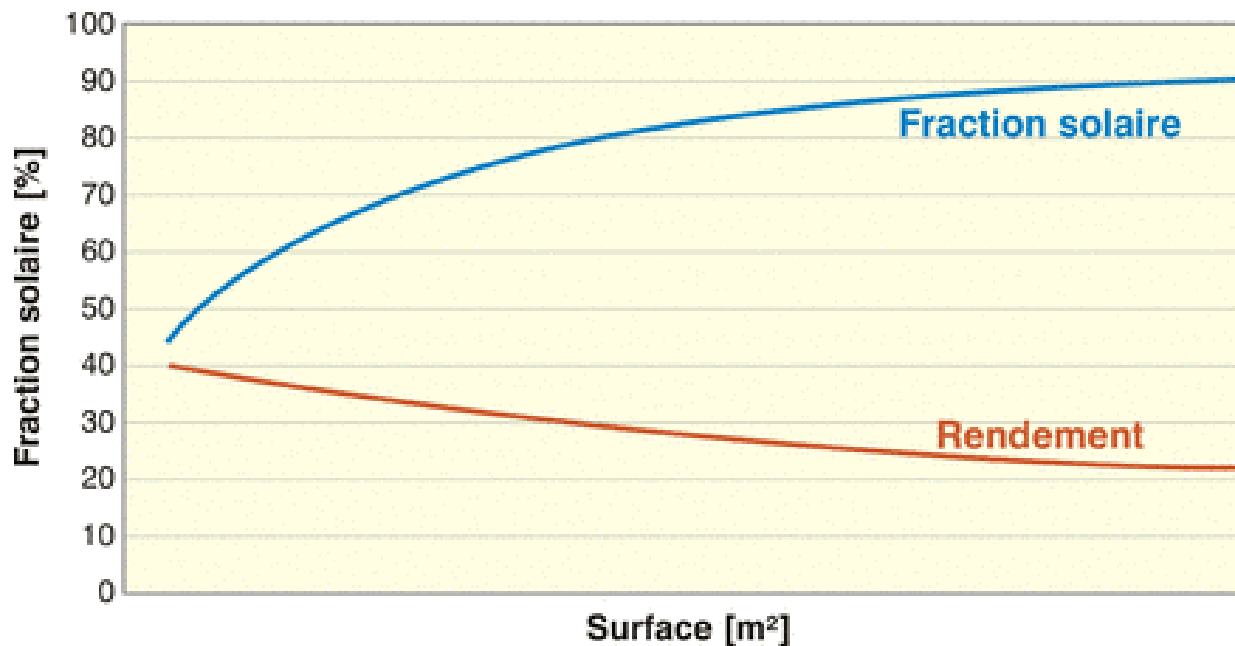
➔ Nécessité d'un complément pour l'ECS en hiver



Solaire thermique

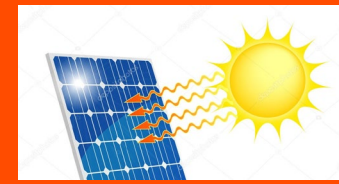


Plus la surface des panneaux est grande, plus la fraction solaire est importante (mais le rendement baisse)



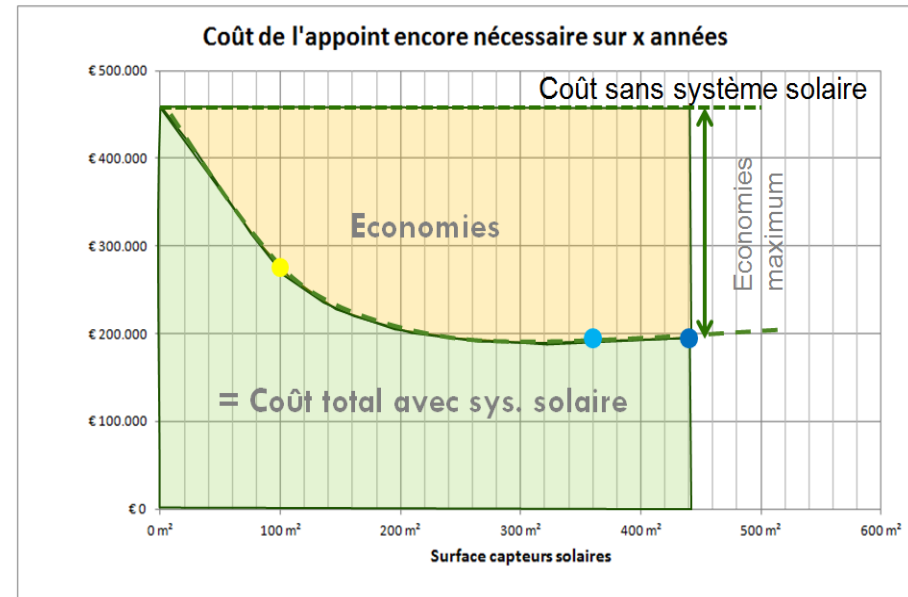
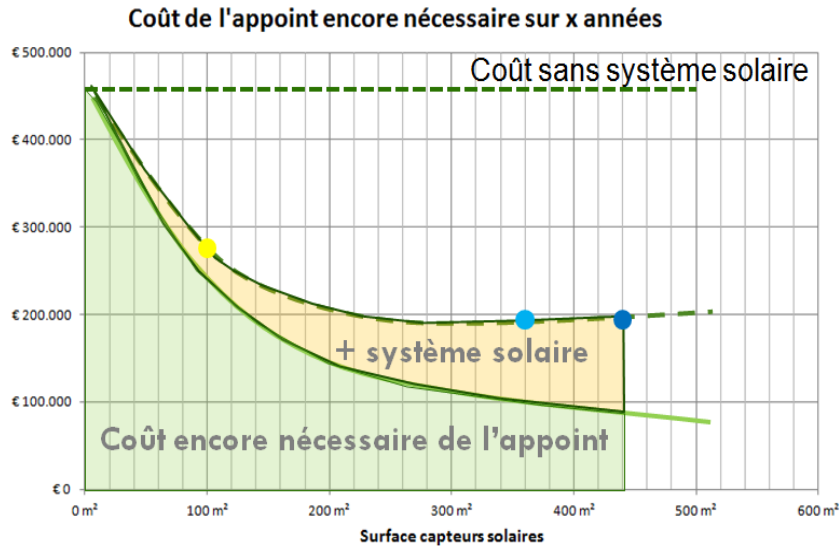


Solaire thermique



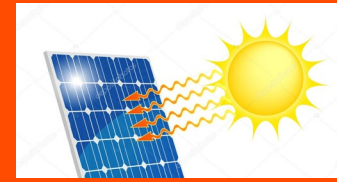
Optimum économique:

- Surface optimum / cout d'installation
- Dépend du prix de l'énergie d'appoint





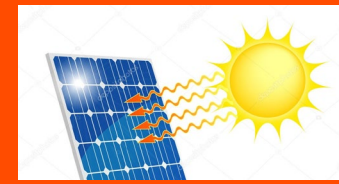
Solaire thermique



Est-ce rentable dans mon cas?



Solaire thermique



Critères:

- Combien d'énergie je dépense pour l'ECS ?
- Mon bâtiment peut-il abriter un gros ballon ECS ? (fonction de stockage sur quelques jours)
- Quel est mon profil de puisage de l'ECS ?

Dimensionnement optimal:

- Le fonctionnement est gratuit pendant plus de 20 ans mais l'investissement dépendra de la taille de l'installation
- La rentabilité financière dépendra du bon dimensionnement / besoins ECS

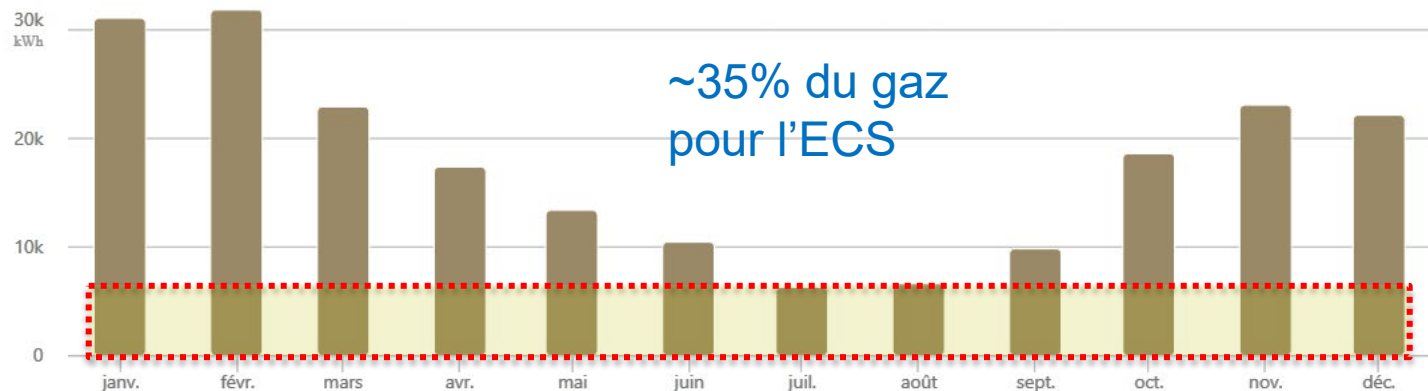


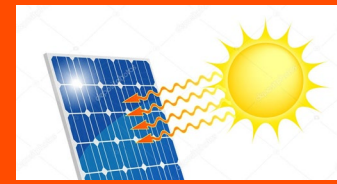
Solaire thermique



Mon profil de consommation et la proportion d'ECS/gaz

energie ID



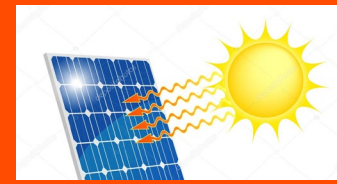


Quelles démarches administratives?

- Pas de permis d'urbanisme requis si dans le plan de la toiture ou pas visibles depuis l'espace public
- Primes Renolution aussi pour les ASBL : 2500 ou 3000 € selon votre activité
- Primes communale (Woluwe Saint Lambert : 10% du montant)
- Coût d'une installation standard : environ 4000-7000 € (variable) mais peut monter jusqu'à 20.000€



Solaire thermique

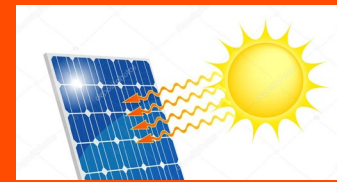


Points d'attention:

- Le volume du stockage est limité : si le ballon est plein, il ne peut plus accumuler !
- Inconstance de la température de chauffe: risque liés au développement de légionelles (traitement à prévoir: boost thermique en hiver)
- Le temps de retour sur investissement est nettement plus long que pour le photovoltaïque (à calculer au cas par cas)

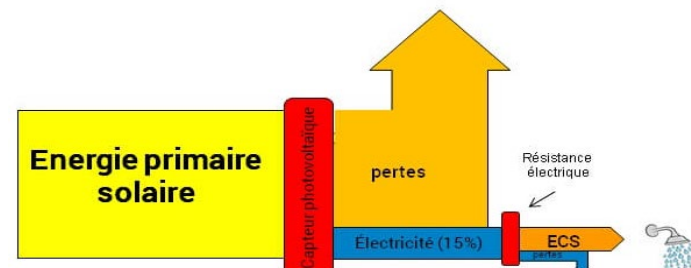
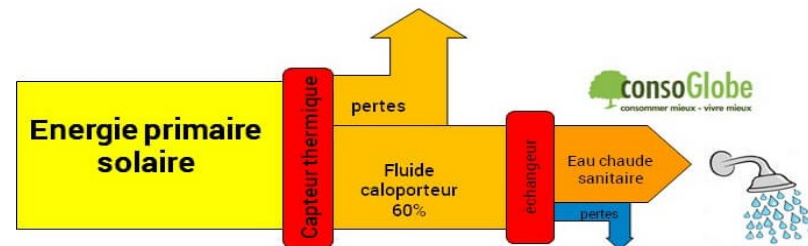
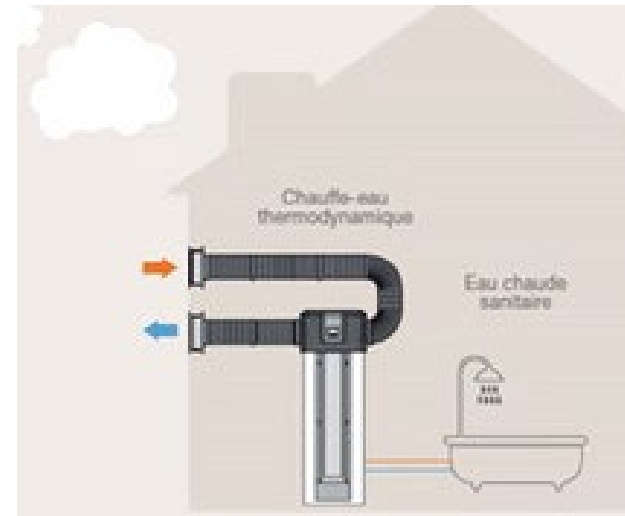


Solaire thermique



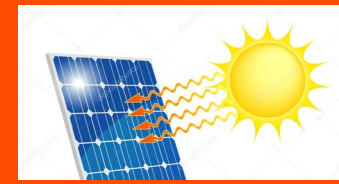
Quelles sont les alternatives:

- Ne rien changer à votre installation
- Chauffe-eau thermodynamique
- Chauffe-eau (électrique ou thermodynamique) + panneaux photovoltaïques



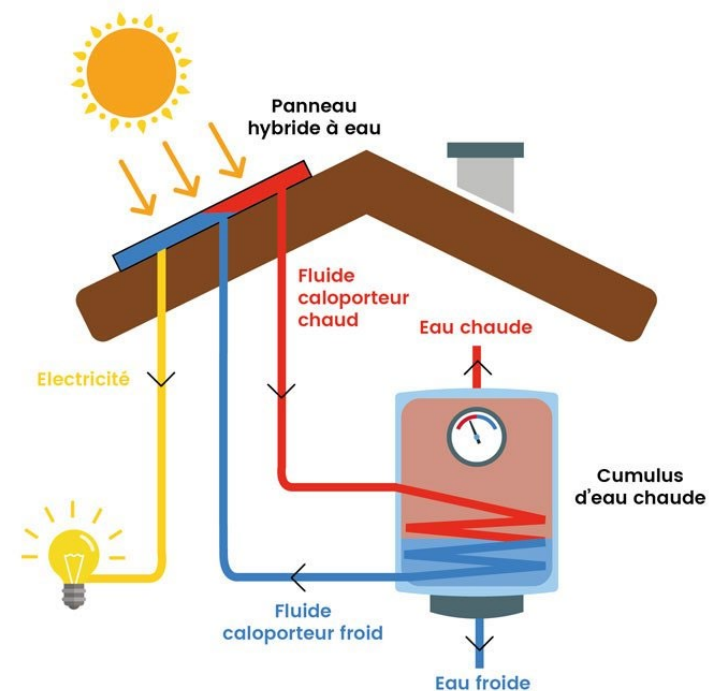
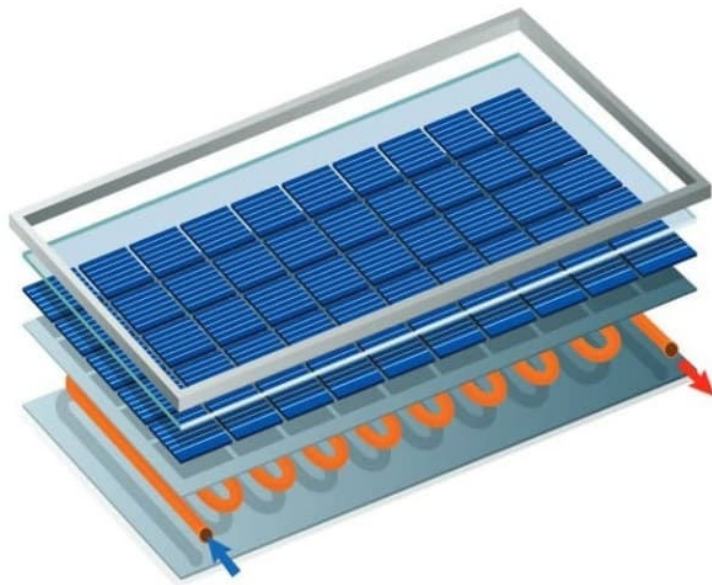


Solaire thermique



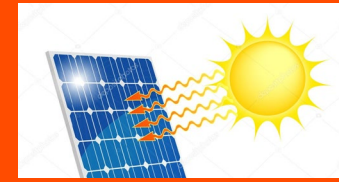
Combinaisons:

- ECS solaire + complément thermodynamique
- Panneaux hybrides : thermique + photovoltaïque





Solaire thermique



Calcul de rentabilité:

- Le vrai calcul est complexe car nombreux facteurs
- Calcul approximatif:

cout énergie non dépensée – cout investissement primes déduites

Exemple:

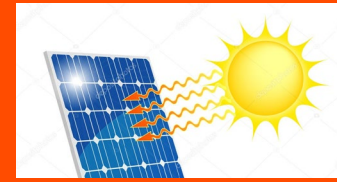
5000 kWh/an pour l'ECS x 0,10 €/kWh x 0,7 fraction solaire x 20 ans x inflation cumulée sur 20 ans 1,65 = 11.550€

Investissement 8000€ - prime 3500€ = 4500€ << 11.500€ : **rentable!**



Questions et retour d'expériences

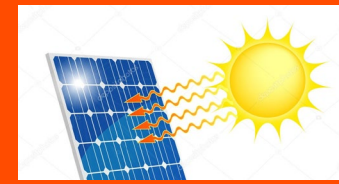
Pause



II) Panneaux solaires photovoltaïques

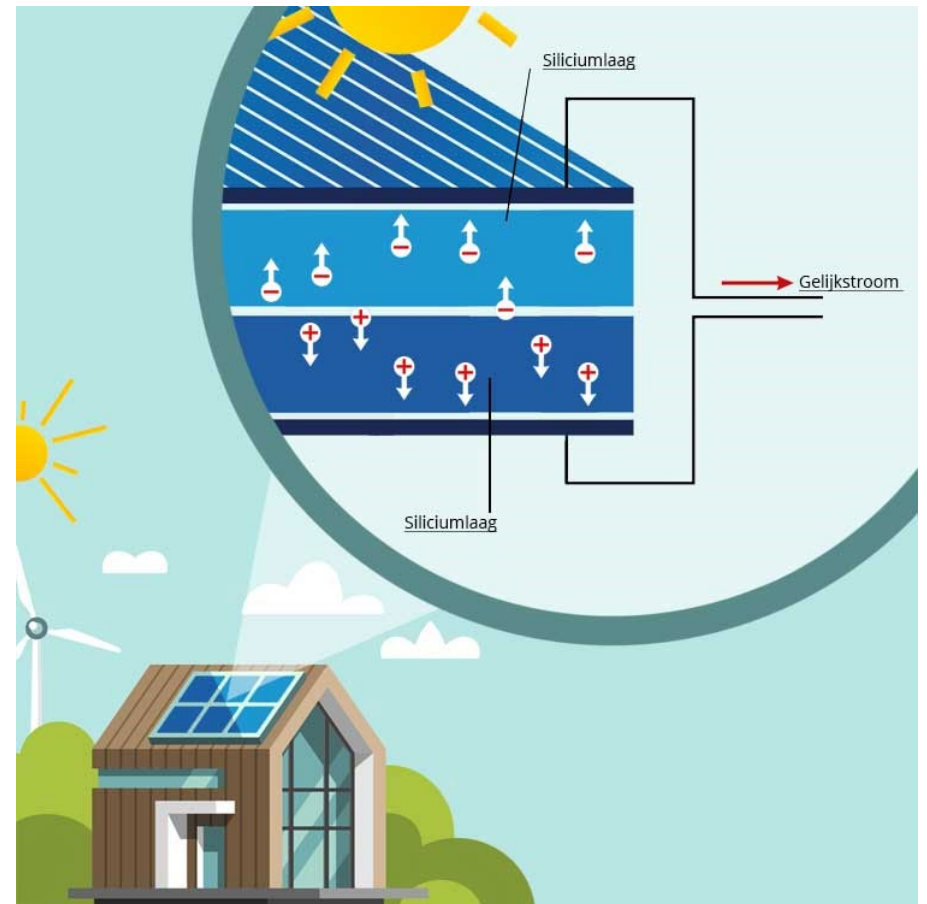
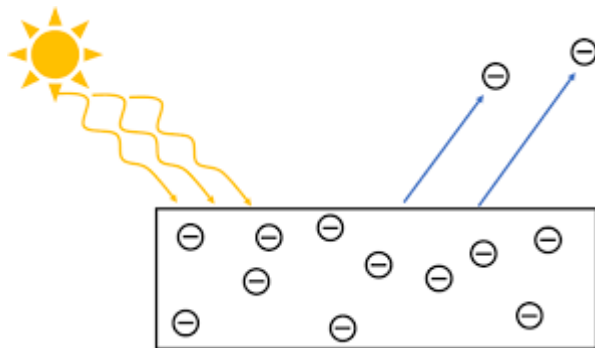


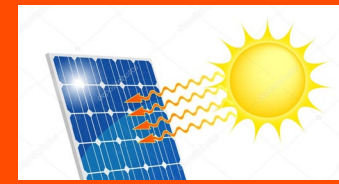
Panneaux photovoltaïques



Principe:

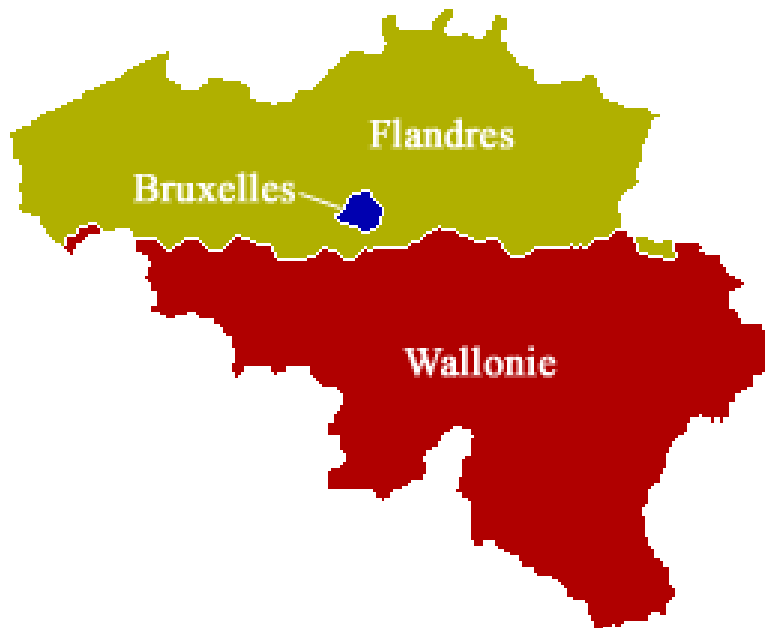
captent la lumière et la convertit en électricité



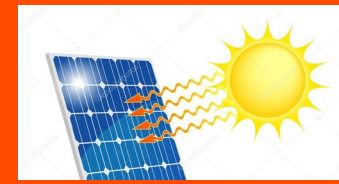


Contexte politique et régional :

- La politique concernant le photovoltaïque est complètement différente dans les 3 régions
- Les derniers changements concernant les incitants dans les différentes régions créent des confusions.



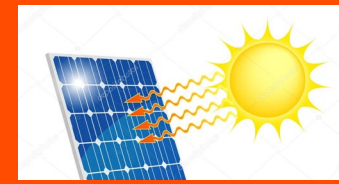
3 Régions = 3 politiques de taxes et d'incitants financiers différentes



Contexte politique global:

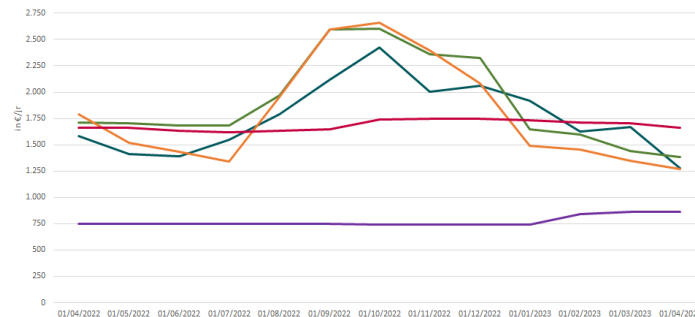
- Le green deal de la Commission Européenne poussent les gouvernements à accélérer la production en énergie renouvelable
- La pression sociale augmente face au réchauffement climatique
- L'autonomie énergétique devient stratégique (guerre en Ukraine)





Changement en 2023:

- Baisse des aides par les certificats verts en RBC
- Forte augmentation du prix de l'électricité et du gaz a créé une prise de conscience



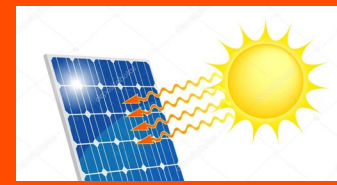
cf: <https://www.creg.be/>

- Augmentation des demandes d'installation photovoltaïque
- La promotion et la future obligation de mobilité électrique va faire augmenter les besoins en électricité





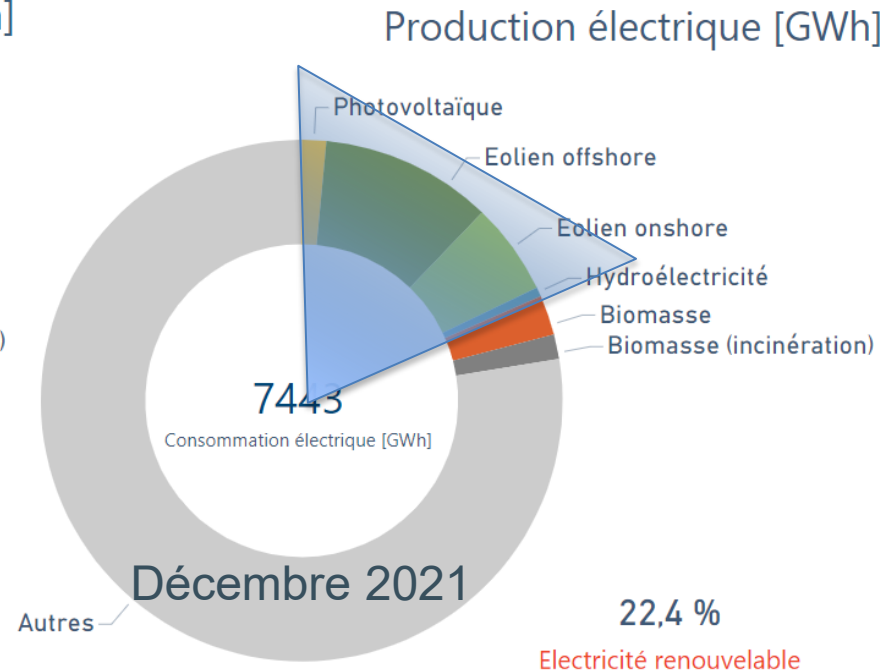
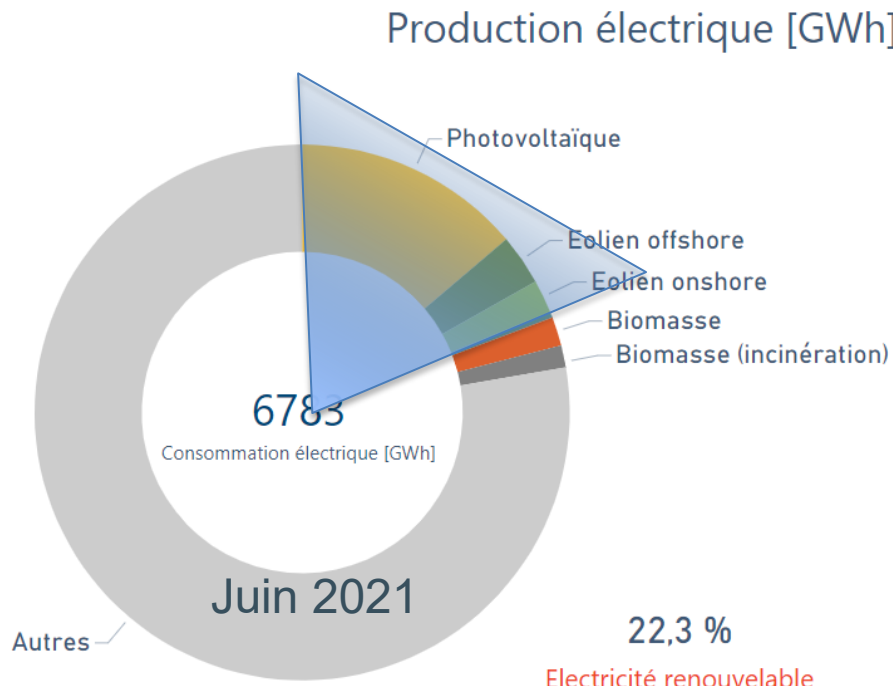
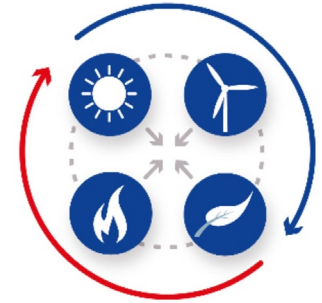
Aspects techniques



Faiblesses et forces :

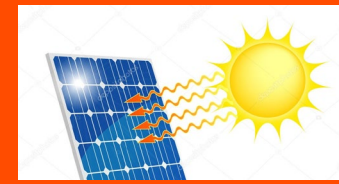
- La production est plus forte en été quand on consomme moins

→ Mais c'est l'inverse pour l'éolien : **complémentarité!**





Aspects techniques



Faiblesses et forces :

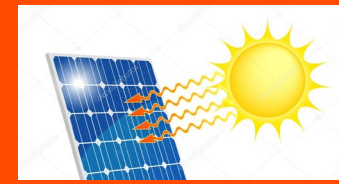
- La production est intermittente jour/nuit

→ mais les besoins aussi!





Aspects techniques

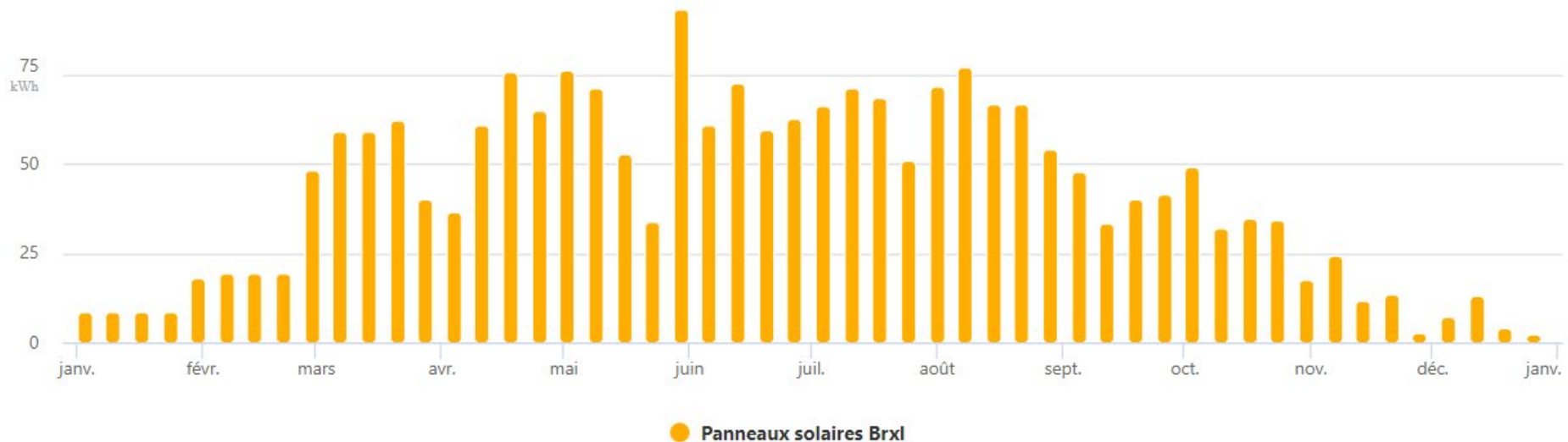


Faiblesses et forces :

- Production faible pendant 4 mois (novembre-février)

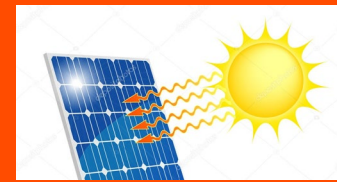
Aperçu général

Ce graphique montre les valeurs calculées en fonction des relevés de compteur entrés.





Solaire photovoltaïques



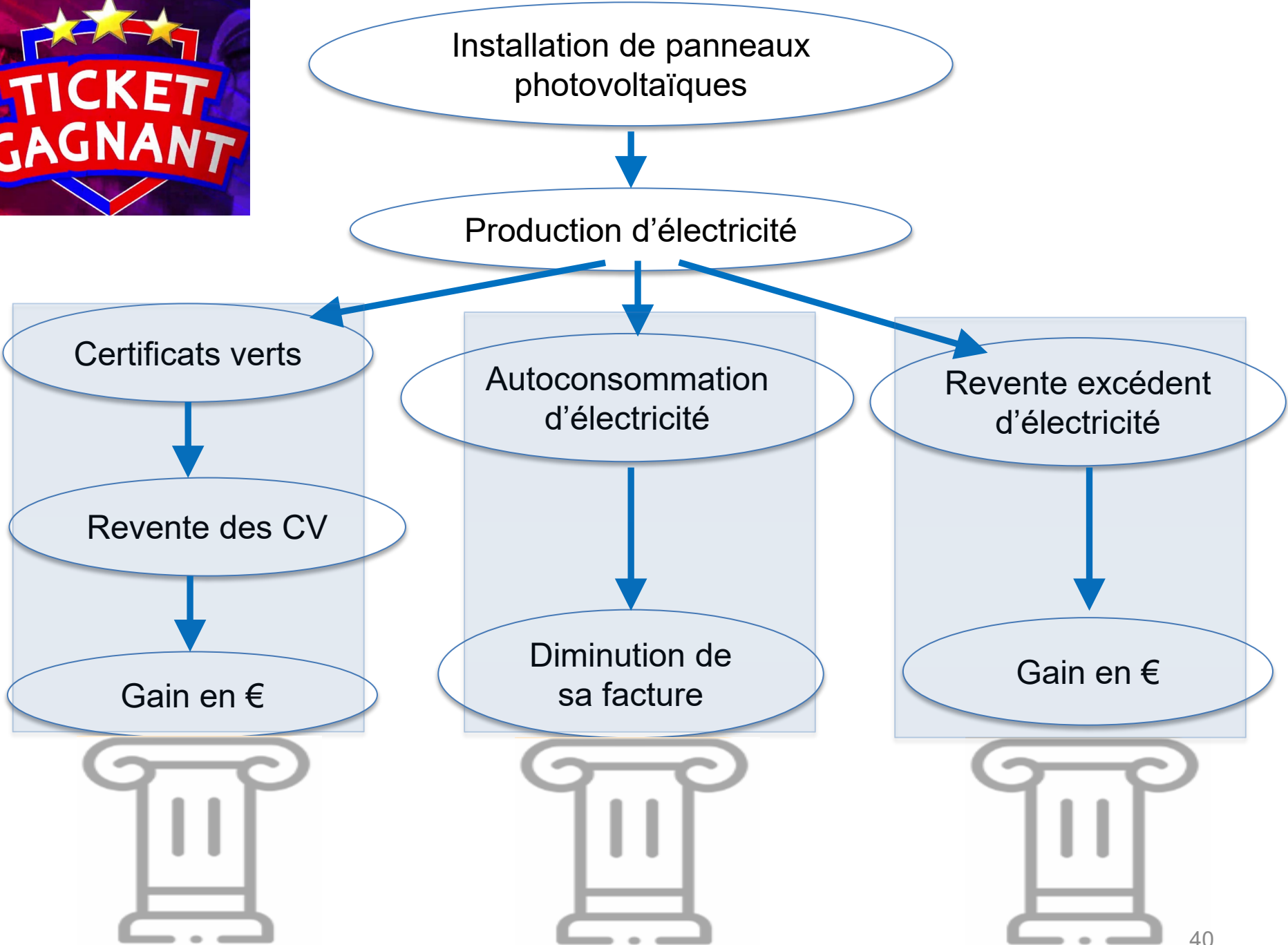
Est-ce rentable dans mon cas?

En région bruxelloise c'est:



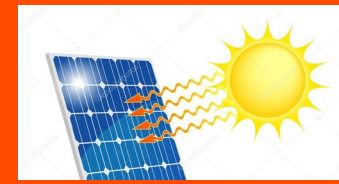
LE 3 EN 1

CHANCES DE GAGNER ?

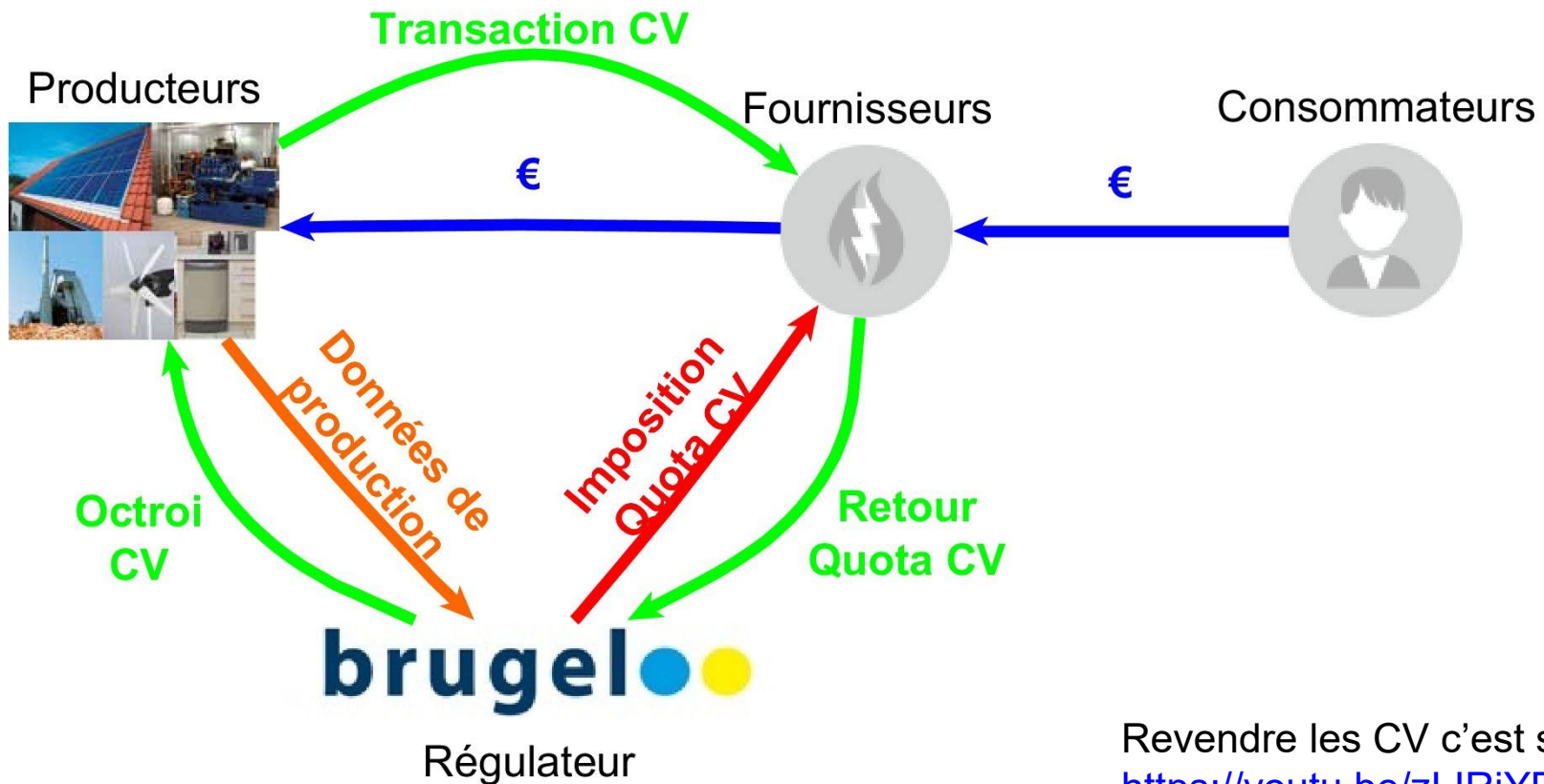




Panneaux photovoltaïques



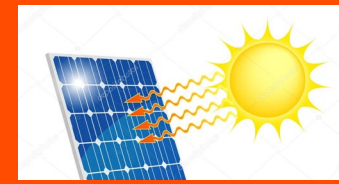
Premier pilier: certificats verts



Revendre les CV c'est simple:
<https://youtu.be/zLIRiYeb33g>

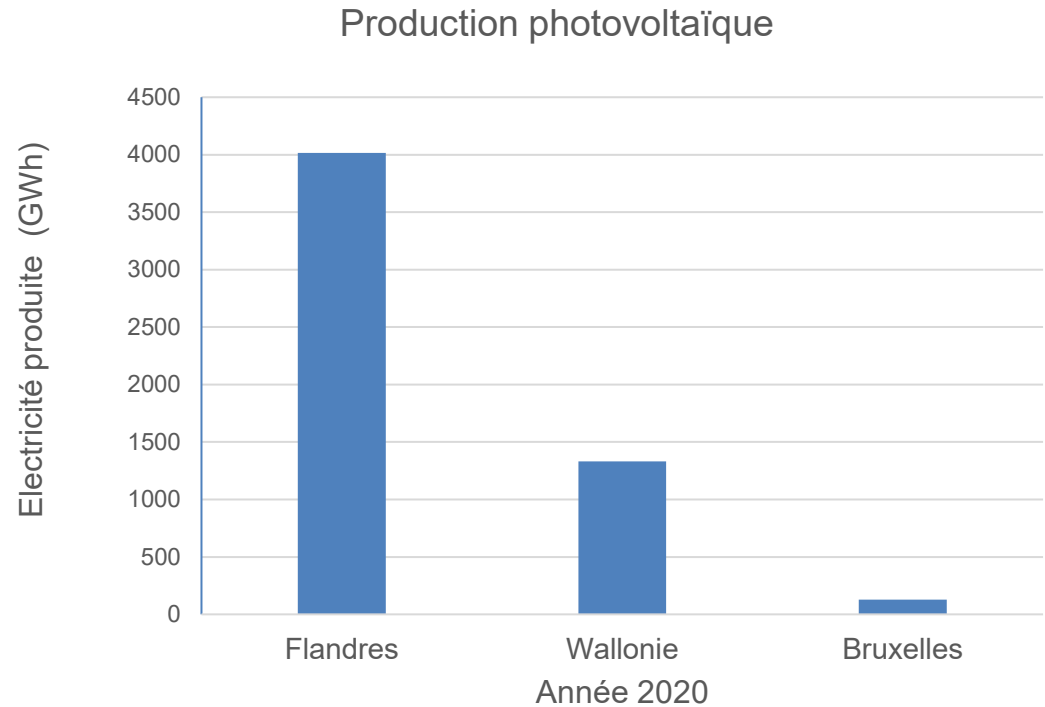


Panneaux photovoltaïques



La production photovoltaïque :

- Très différente selon les régions
- Bruxelles est en retard
- Quasi pas d'éolien à Bruxelles



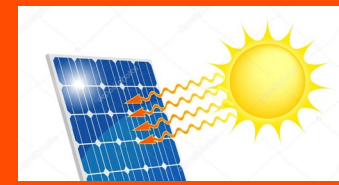
https://energiecommune.be/statistique/energie-renouvelable-electricite-renouvelable/?fl_builder/



- Le mécanisme des certificats verts va perdurer à Bruxelles
- Il est garanti pendant 10 ans (sur les contrats signés)

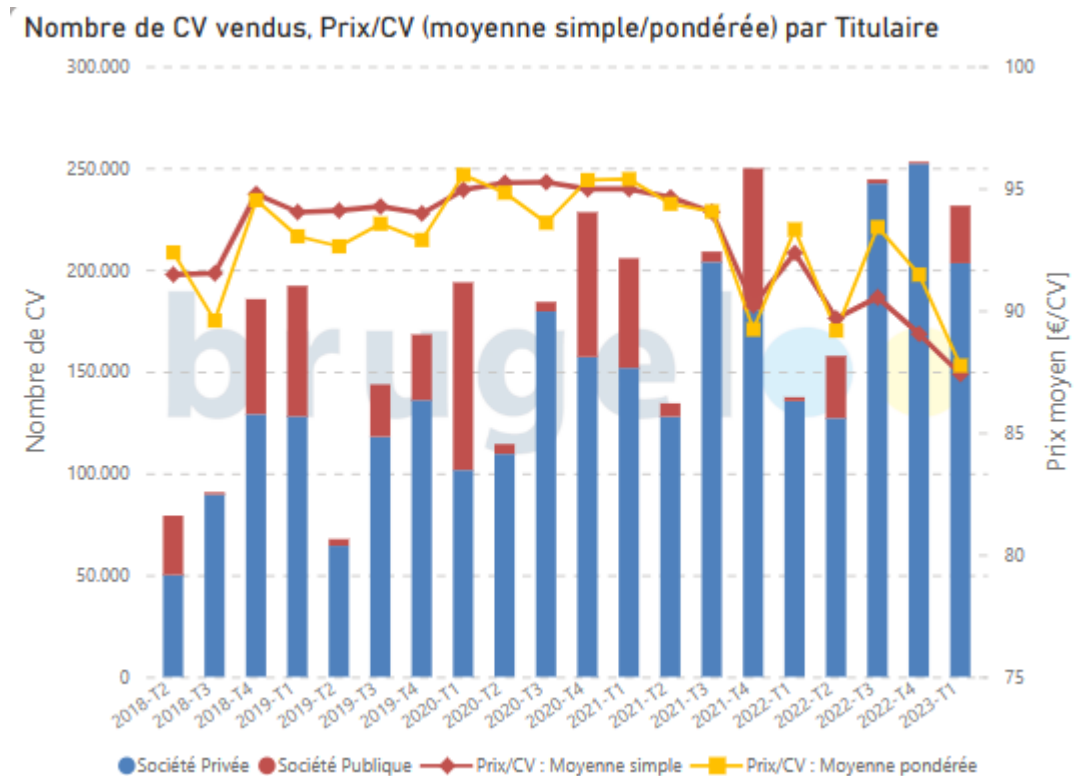


Panneaux photovoltaïques



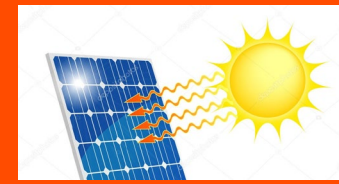
Le cours du certificat vert dépend d'un marché offre/demande:

- Minimum garanti : 65€
- Cours réel : 85-95 € sur les 4 dernières années





Panneaux photovoltaïques



Le nombre de certificats verts a baissé en 2023!

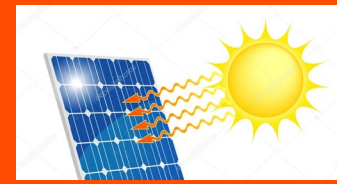
- Il dépend de la taille de l'installation

Puissance	Nombre de panneaux	CV / 1000 kWh
< 5 kWc	~1 à 12	1,9 (2,7)
5-36 kWc	~13 à 90	1,8 (2,5)
36-100 kWc	~90 à 270	1,7 (2,1)

Exemple: 20 panneaux (8kWc) → ~7200 kWh/an → 1150 €/an de CV

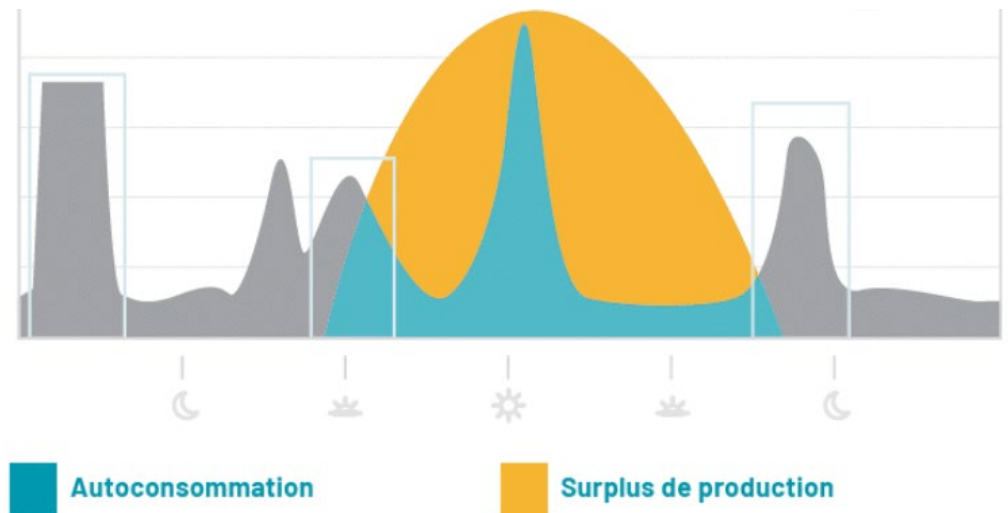
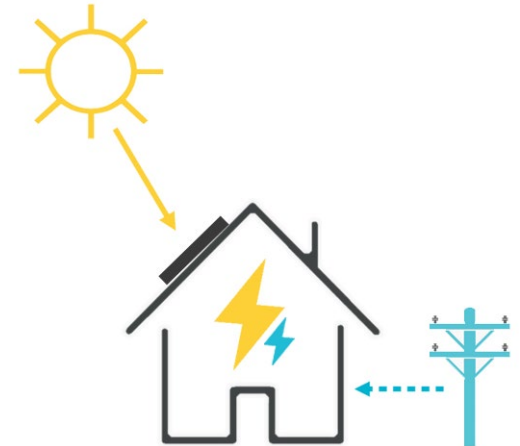


Panneaux photovoltaïques



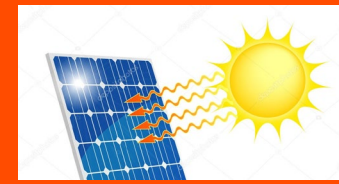
Deuxième pilier: Autoconsommation

- Réduire sa facture d'électricité par l'autoconsommation: « kWh gratuits »
- Il faut consommer au moment de la production





Panneaux photovoltaïques

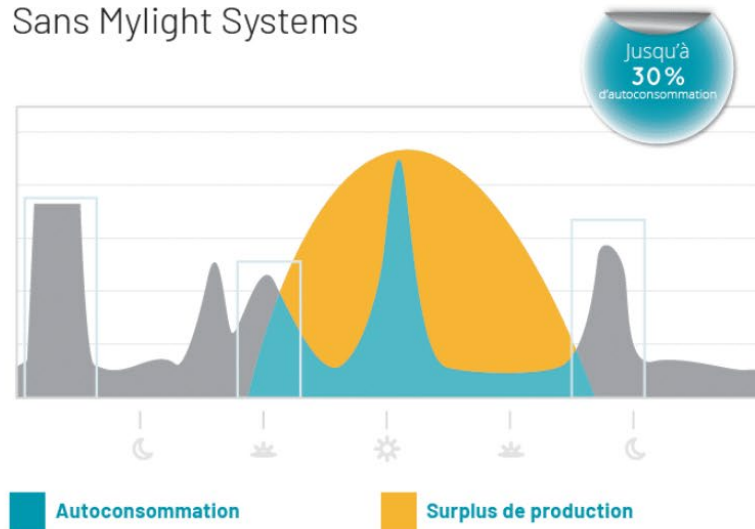


L'autoconsommation peut être optimisée:

- En programmant les usages

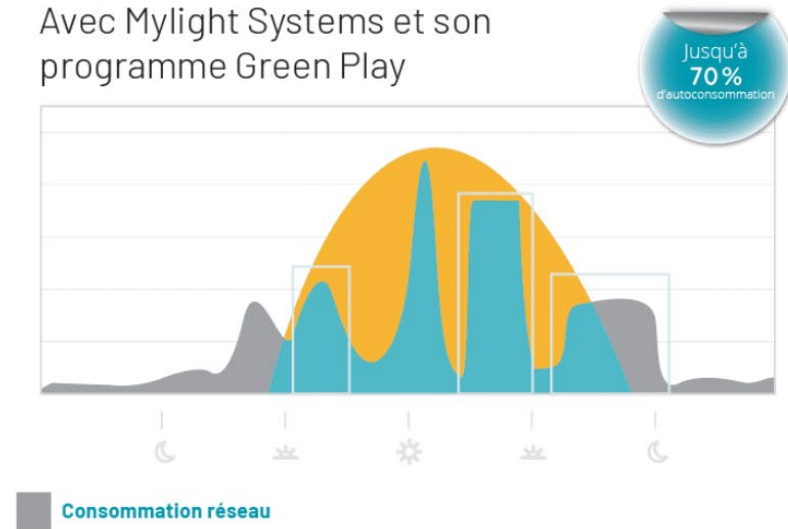
Autoconsommation analysées

Sans Mylight Systems



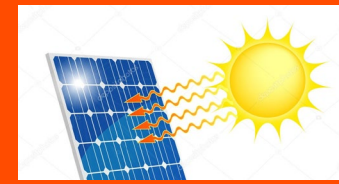
Autoconsommation optimisées

Avec Mylight Systems et son programme Green Play





Panneaux photovoltaïques



Troisième pilier: le revente du surplus

- Obligation de rachat par votre fournisseur depuis 2022
- Le montant du rachat dépend du fournisseur d'énergie et du contrat:

Exemple:

1) Nouveaux contrats variables souscrits aujourd'hui

	achat / revente
Engie	37 cts / 9cts
TotalEn	35 cts / 4cts

2) Mon contrat variable Engie :

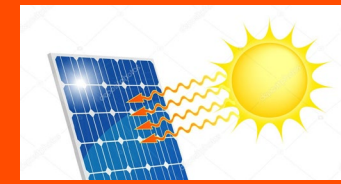
	achat / revente
Sep22	30 cts / 21cts
Oct-Dec22	62 cts / 46 cts
Jan-Mar23	47 cts / 34 cts
Avr23	19 cts / 13 cts



Il est possible d'annuler sa facture d'électricité



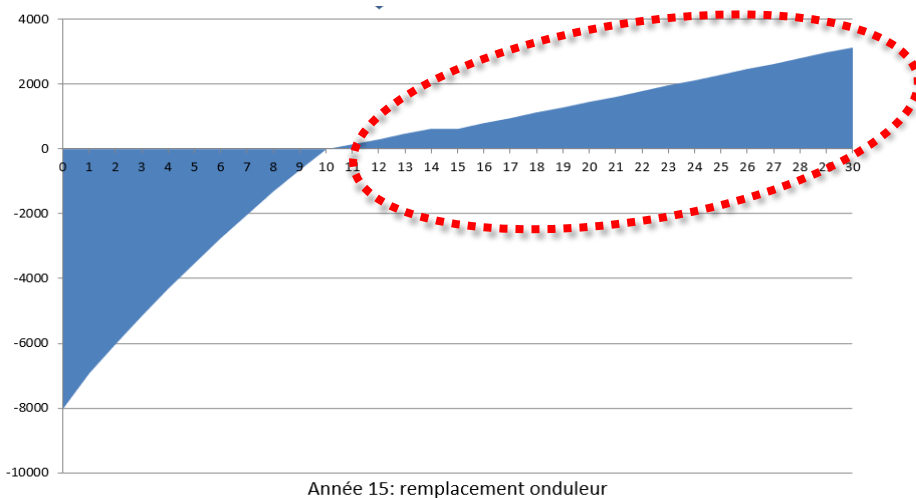
Panneaux photovoltaïques



Temps de retour sur investissement plus court avec la crise de l'énergie:

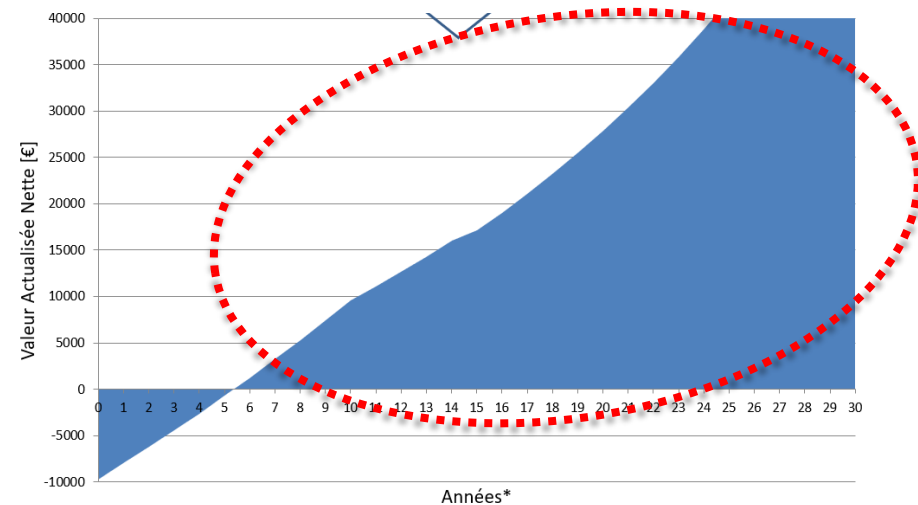
Exemple:

Installation 5 kWc et 35% autoconsommation



Conditions 2020 TRS 10 ans

Si 15cts/kWh prélevé et 5cts/kWh injecté

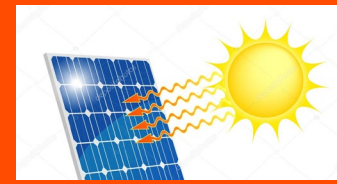


Conditions 2023 TRS 5,4 ans

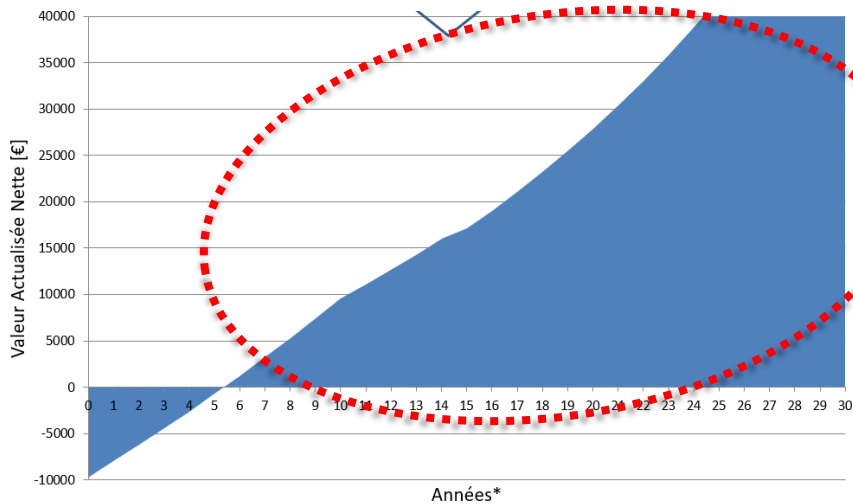
Si 35cts/kWh prélevé et 9cts/kWh injecté



Panneaux photovoltaïques

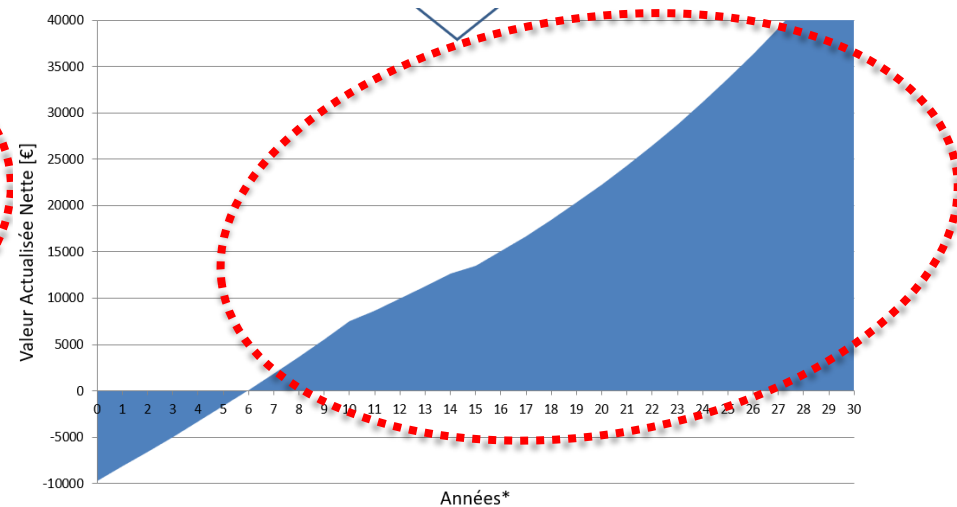


Temps de retour sur investissement reste excellent même avec un tarif de rachat moins favorable



Engie: TRS 5,4 ans

Si 35cts/kWh prélevé et 9 cts/kWh injecté

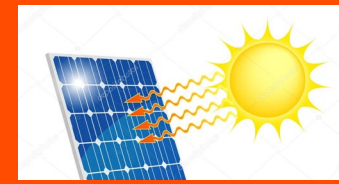


TotalEnergies : TRS 5,9ans

Si 35cts/kWh prélevé et 4 cts/kWh injecté



Panneaux photovoltaïques



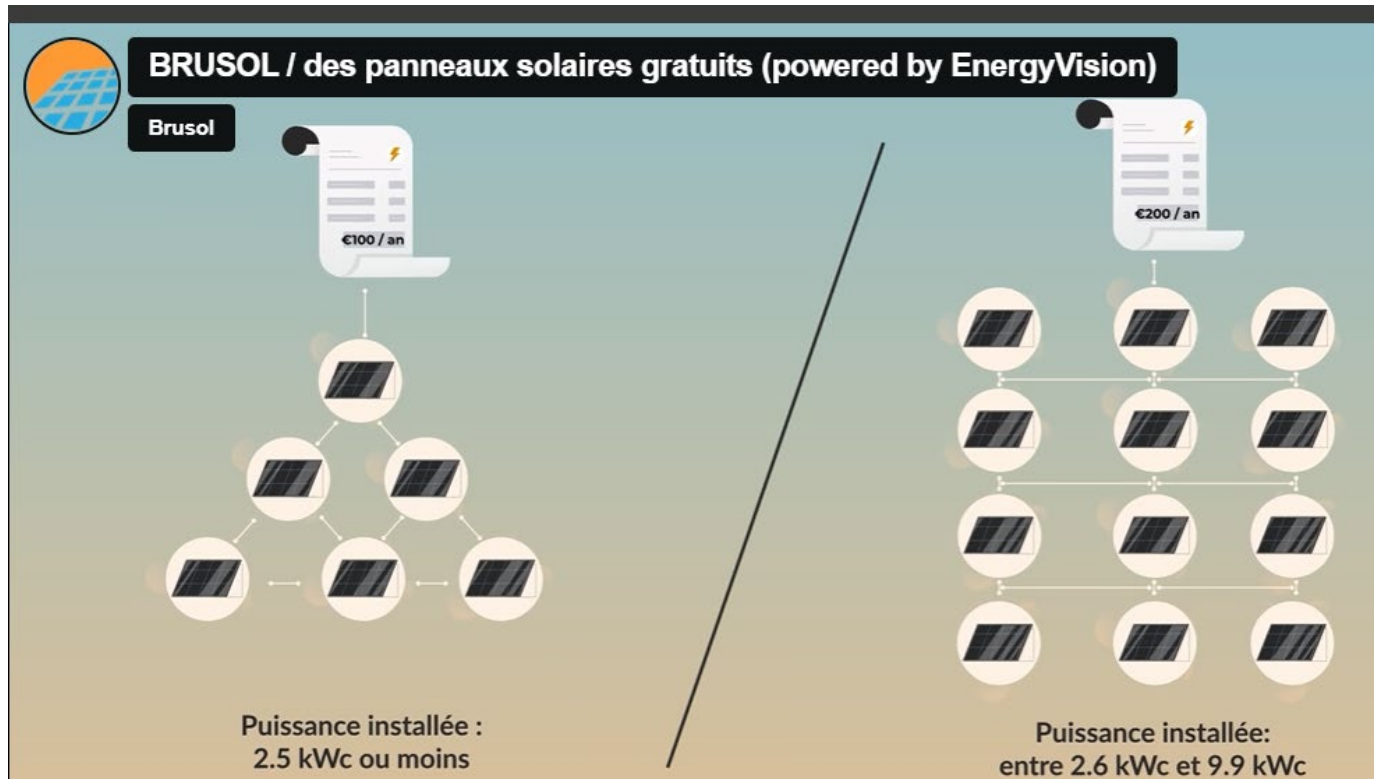
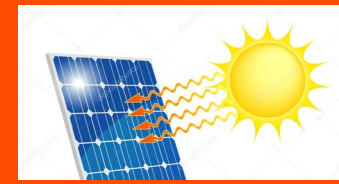
Quel financement ?

- Investissement de vos fonds propres (très rentable)
- Emprunt bancaire pour financer votre installation (très rentable)
- Tiers investisseurs : changement de conditions depuis 2023, adaptation de l'offre:
 - Brusol : modification des conditions avec loyer à payer
 - Pour les grandes installations: conditions variables selon les tiers investisseurs et la taille de l'installation ([liste ici](#)) mais redevance à payer.





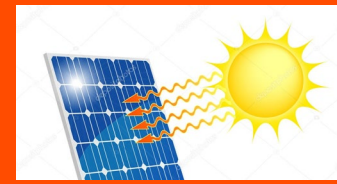
Panneaux photovoltaïques



- Contribution de 100€ ou 200€ / an pendant 25 ans (non indexé)
- L'électricité autoconsommée est gratuite
- Le tiers investisseur s'occupe de tout mais encaisse les CV et la revente du surplus d'électricité



Panneaux photovoltaïques



Le tiers investissement est-il intéressant?

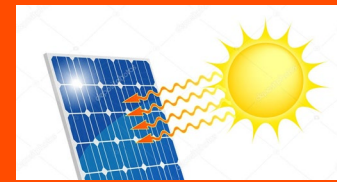
- C'est moins intéressant financièrement pour votre asbl
- Les offres sont très différentes selon les tiers investisseurs
- C'est du cas par cas et en fonction de la surface de toiture et votre consommation
- Il y a toujours un loyer à payer mais qui reste moins cher que le gain sur la facture d'énergie



C'est un Win-Win

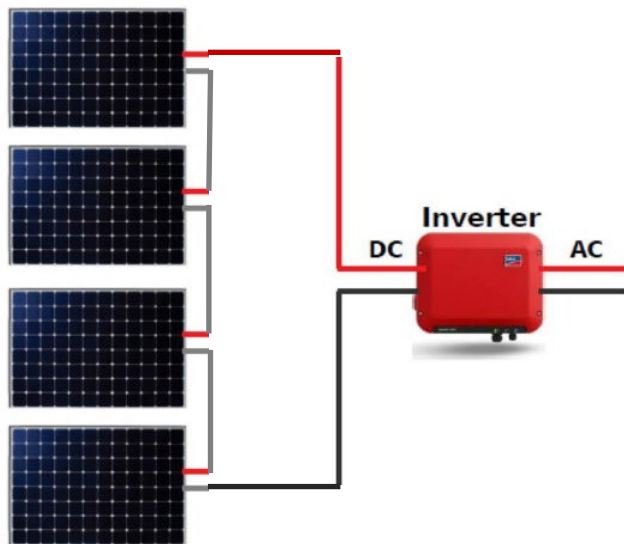


Panneaux photovoltaïques

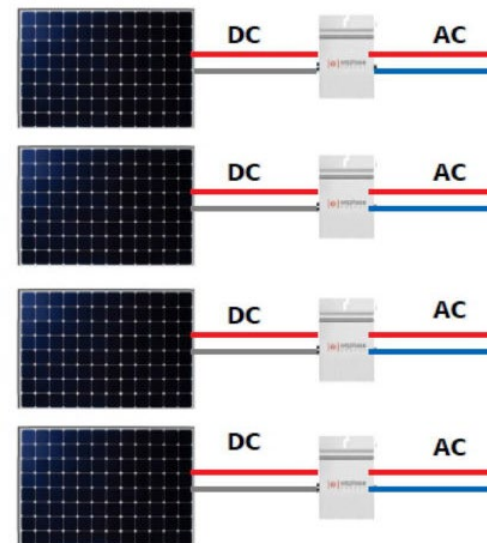


Alternatives technologiques:

Onduleur de chaîne
(panneaux en série)

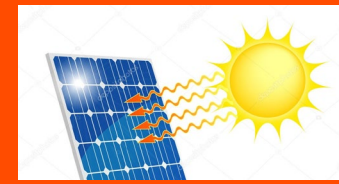


Micro-onduleur pour chaque panneau
(tous indépendants)





Panneaux photovoltaïques



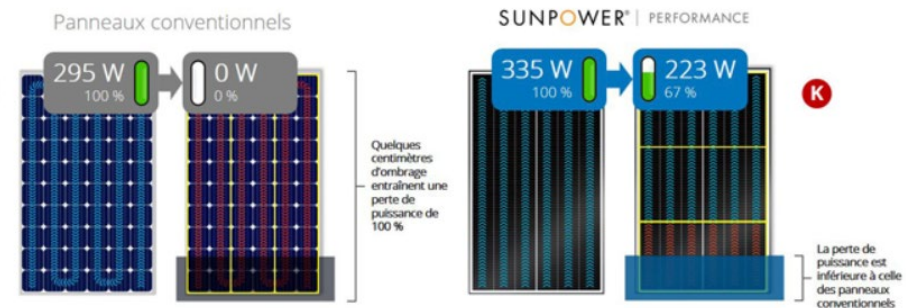
Problème:

L'ombrage d'un panneau fait baisser la production de tous les panneaux:



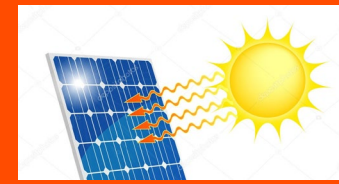
Solutions actuelles:

- Optimiseur ou micro-onduleurs (chaque panneau géré indépendamment)
- Architecture par zone des panneaux
- Technologie onduleur (shadefix)





Panneaux photovoltaïques



Différents types d'onduleur :

Onduleur



- + Solution moins cher
- + Peu de maintenance
- + Batteries DC et AC compatibles
- Pas de sécurité DC
- Perte de performance
- Perte en cas de mismatch
- Orientation des panneaux unique

Micro-onduleur

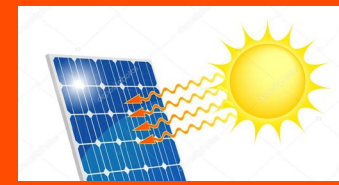


- + Pas de courant DC
- + Pas de perte de mismatch
- + Monitoring étendu et gratuit
- Coûts de maintenance élevés
- Coûts des composants
- Batterie AC uniquement

Onduleur + optimiseurs



- + Différentes orientations possibles
- + Chaînes plus longues
- + Sécurité SafeDC
- + Batteries DC et AC compatibles
- + Performance accrue
- + Pas de perte de mismatch
- + Monitoring étendu et gratuit
- Coûts légèrement supérieurs (compensés par les coûts d'installations inférieurs)

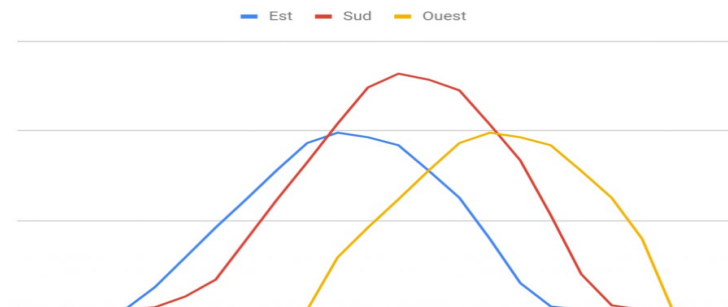


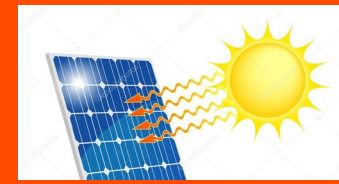
Ma toiture est-elle adaptée?

- Toiture plates : OUI
- Toitures inclinées Sud, Est ou Ouest: OUI

Incli / Orientation	0	15	25	35	50
Est	88%	87%	85%	83%	77%
Sud-est	88%	93%	95%	95%	92%
Sud	88%	96%	99%	100%	98%
Sud-ouest	88%	93%	95%	95%	92%
Ouest	88%	87%	85%	82%	76%

- Une double orientation étale la production dans la journée





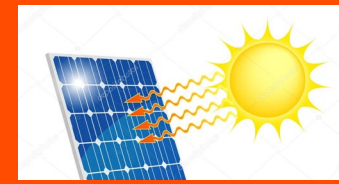
Dans quel cas ma toiture ne convient pas?

- Toitures inclinées Nord, Nord-Est Nord-Ouest
- Ombrage persistant d'un bâtiment voisin plus haut ou d'arbres



- Evaluation possible sur site Geodata (<https://geodata.leefmilieu.brussels/client/solar/>)

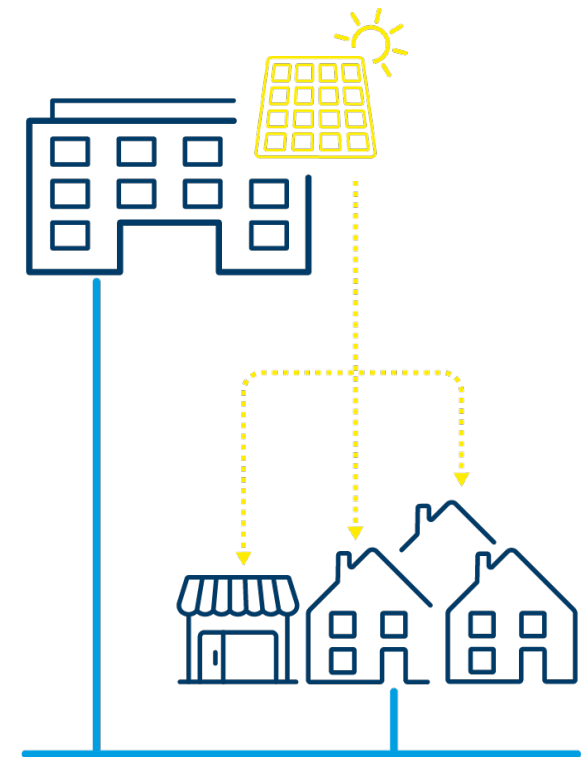
➔ BRUXEO vous aide pour estimer le nombre de panneaux et si c'est judicieux

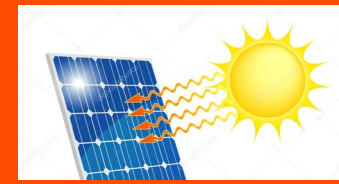


Comment dimensionner l'installation?

- En fonction de vos consommations annuelles
- En fonction des horaires de vos consommations
- Une installation surdimensionnée reste très rentable (grâce aux certificats verts) et permet de créer une communauté d'énergie:

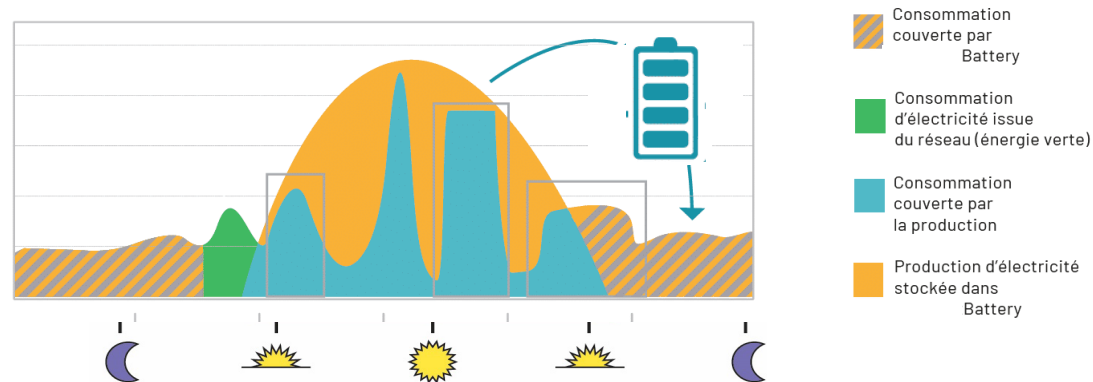
<https://energysharing.brugel.brussels/>



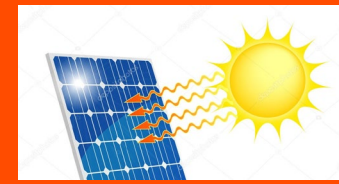


Avec batterie de stockage ou sans?

- En Flandre les batteries domestiques étaient encouragées (terminé) mais pas en RBC
- Principe : utiliser le soir et la nuit la production du jour précédent
- Simulateur de rentabilité en Flandre : <https://apps.energiesparen.be/thuisbatterij-simulator>

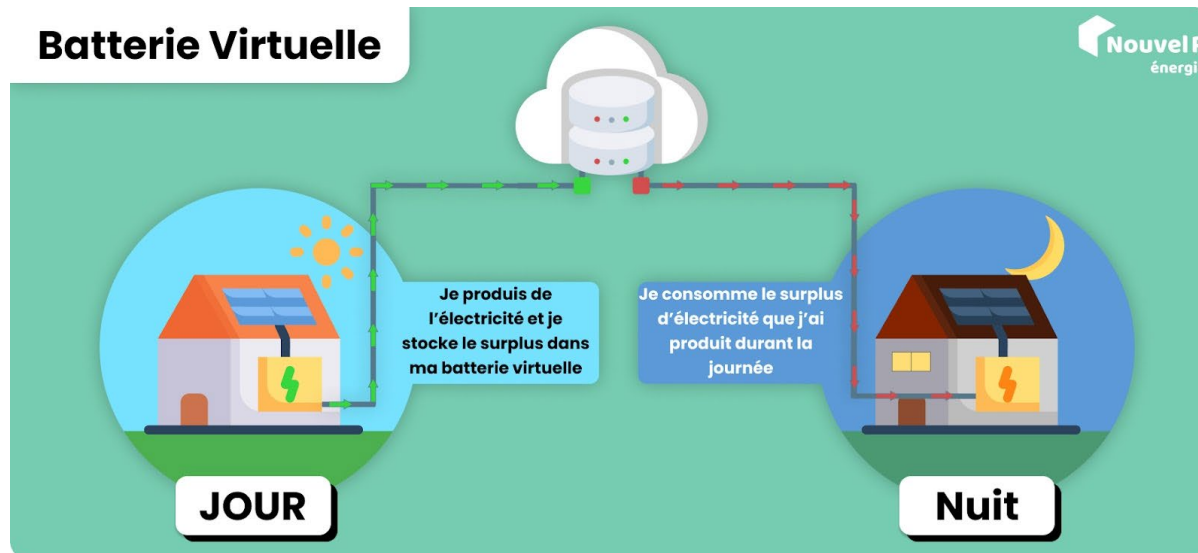


- Séduisant intellectuellement mais rarement rentable / durée de vie d'une batterie



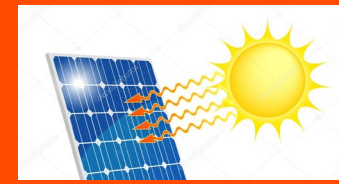
Une batterie virtuelle, c'est quoi ?

- C'est un mode de comptabilité des flux d'énergie
- Existe dans certains pays moyennant un cout initial
- C'est un peu le principe en Wallonie (compteur qui tourne à l'envers) mais le tarif Prosumer a été mis en place pour compenser la différence de cout pour le producteur





Aspects techniques



Les mariages heureux avec des panneaux photovoltaïques:

- Bureaux, écoles, ateliers, buanderie, magasins, etc.....
- Cuisine (repas du midi)
- ECS avec ballon électrique
- Recharge de véhicules électriques (sur le lieu de travail)
- Climatisation l'été, chambres froides





IMPORTANT

Faire dans le bon ordre:

- Isoler sa toiture **avant** de poser des panneaux
- Vérifier que la couverture est en bon état
- Corriger les points faible de l'isolation du bâtiment

Réduire vos consommations:

- Monitoring (meten is weten!)
- Equipements moins énergivores
- Sensibilisation (BRUXEO propose des animations éco-team)

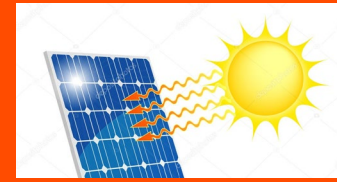
Adapter l'horaire de vos consommations:

- Programmateur (manuel)
- Gestion automatisée





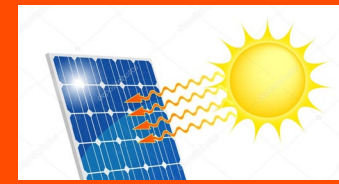
Panneaux photovoltaïques



III) Exercices pratiques



Aspects financiers



Exercice pratique 1

- Vous consommez 8000 kWh que vous payez 0,30 € par kWh

Question 1: combien payez vous par an d'électricité ?

- Vous placez 12 panneaux qui produisent 4000kWh dont 2000kWh sont autoconsommés
- Vous revendez l'excédant de votre production à 0,10 € par kWh
- Vous encaissez $(1,9 \times 4)$ 7,6 certificats verts à 80 € chaque soit 608 €

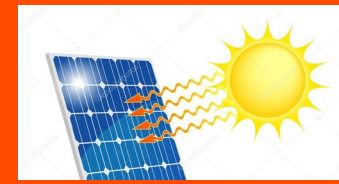
Question 2 : à combien s'élève votre nouvelle facture d'électricité?

Question 3 : Quel est le coût final pour l'électricité (avec CV)?

➔ À vous de calculer



Aspects financiers



Exercice pratique 1

- Vous consommez 8000 kWh que vous payez 0,30 € par kWh

Question 1: combien payez vous par an d'électricité ?

2400 €

- Vous placez 12 panneaux qui produisent 4000kWh dont 2000kWh sont autoconsommés
- Vous revendez l'excédant de votre production à 0,10 € par kWh
- Vous encaissez $(1,9 \times 4)$ 7,6 certificats verts à 80 € chaque soit 608 €

Question 2 : à combien s'élève votre nouvelle facture d'électricité?

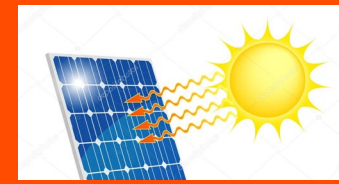
1600 € (1800 – 200)

Question 3 : Quel est le cout final pour l'électricité (avec CV)?

994 € (1600 – 608)



Aspects financiers



Exercice pratique 2

- Vous consommez 8000 kWh que vous payez 0,30 € par kWh
- Vous placez 24 panneaux qui produisent 8000kWh dont 3000kWh sont autoconsommés
- Vous encaissez $(1,8 \times 8)$ 14,4 certificats verts à 80 € chaque soit 1152 €
- Vous revendez l'excédant de votre production à 0,10 € par kWh

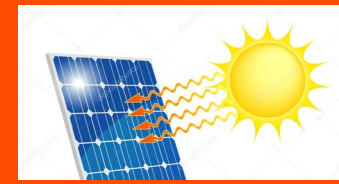
Question 1 : à combien s'élève votre nouvelle facture d'électricité?

Question 2 : Quel est le coût final pour l'électricité (avec CV)?

➔ À vous de calculer



Aspects financiers



Exercice pratique 2

- Vous consommez 8000 kWh que vous payez 0,30 € par kWh
- Vous placez 24 panneaux qui produisent 8000kWh dont 3000kWh sont autoconsommés
- Vous encaissez (1,7 x 8) ~13 certificats verts à 80 € chaque soit 1040 €
- Vous revendez l'excédant de votre production à 0,10 € par kWh

Question 1 : à combien s'élève votre nouvelle facture d'électricité?

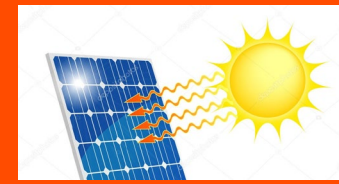
1000 € (1500 – 500)

Question 2 : Quel est le coût final pour l'électricité (avec CV)?

-152 € (1000 – 1152)



Aspects financiers



Exercice pratique 3

- Vous consommez 8000 kWh que vous payez 0,30 € par kWh
- Vous placez 48 panneaux qui produisent 16000kWh dont 4000kWh sont autoconsommés
- Vous encaissez $(1,7 \times 16)$ ~27,2 certificats verts à 80 € chaque soit 2176 €
- Vous revendez l'excédant de votre production à 0,10 € par kWh

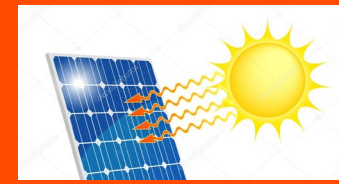
Question 1 : à combien s'élève votre nouvelle facture d'électricité?

Question 2 : Quel est le coût final pour l'électricité (avec CV)?

➔ À vous de calculer



Aspects financiers



Exercice pratique 3

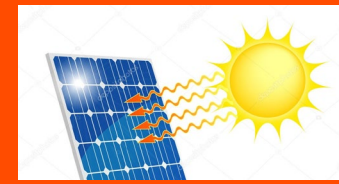
- Vous consommez 8000 kWh que vous payez 0,30 € par kWh
- Vous placez 48 panneaux qui produisent 16000kWh dont 4000kWh sont autoconsommés
- Vous encaissez $(1,7 \times 16) \sim 27,2$ certificats verts à 80 € chaque soit 2176 €
- Vous revendez l'excédant de votre production à 0,10 € par kWh

Question 1 : à combien s'élève votre nouvelle facture d'électricité?

0 € (1200 – 1200)

Question 2 : Quel est le coût final pour l'électricité (avec CV)?

-2176 € (0 – 2176)



Temps de retour sur investissement

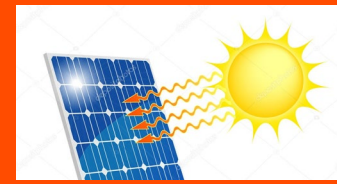
- 1^{er} cas (12 panneaux) : 5,8 ans / 5,3 ans (dynamique)
- 2^{ème} cas (24 panneaux) : 5,6 ans / 5,3 ans (dynamique)
- 3^{ème} cas (48 panneaux) : 6,2 ans / 5,8 ans (dynamique)

Montant de l'investissement

- 1^{er} cas (12 panneaux) ~ 7.800 € / gain net sur 20 ans 23.000 €
- 2^{ème} cas (24 panneaux) ~ 14.000 € / gain net sur 20 ans 43.000 €
- 3^{ème} cas (48 panneaux) ~ 28.000 € / gain net sur 20 ans 70.000 €



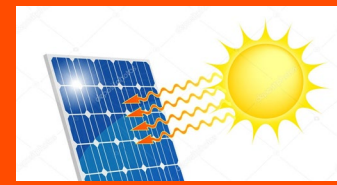
Question pour un champion



Quelle différence entre autoconsommation et autosuffisance?



Aspects techniques



Autoconsommation:

Fraction de la production utilisée

$$10 / 20 = 50\%$$

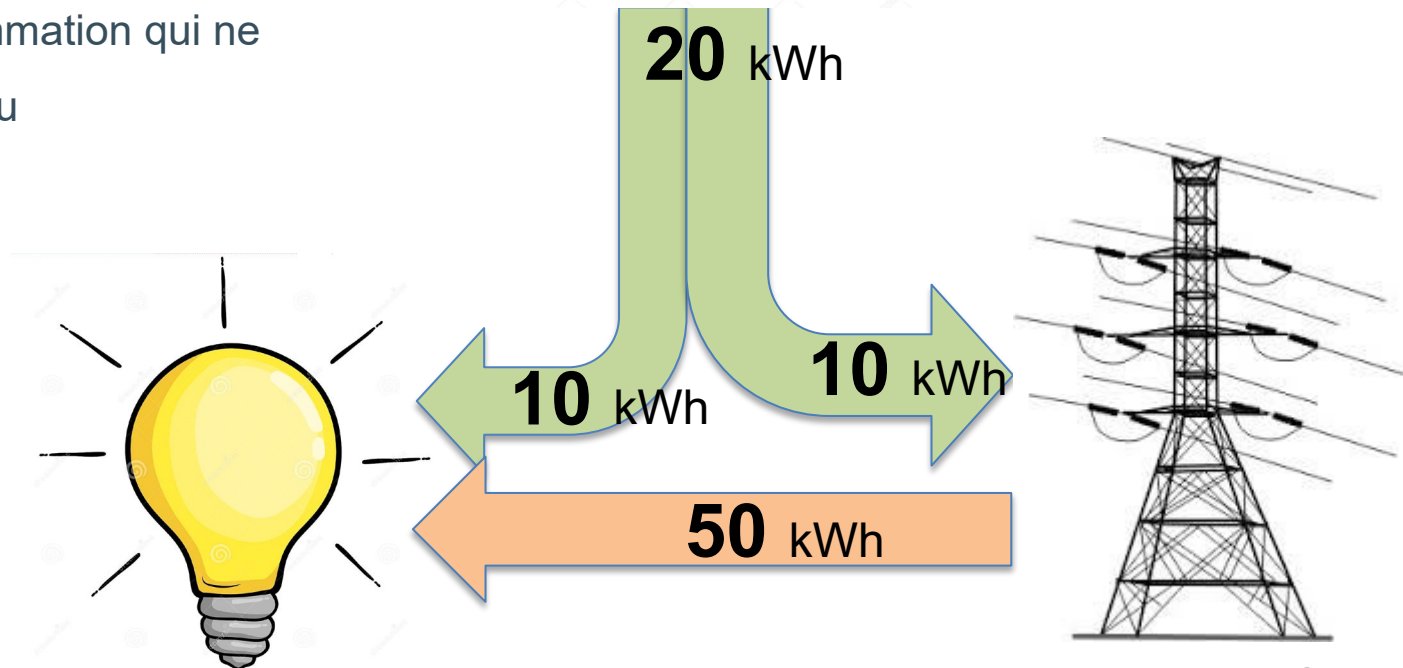
Autosuffisance:

Fraction de la consommation qui ne provient pas du réseau

$$10 / (10+50) = 17\%$$

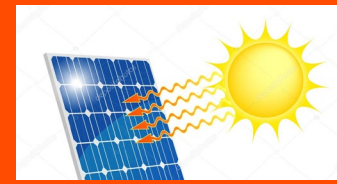


Exemple 2





Aspects techniques



Autoconsommation:

Fraction de la production utilisée

$$30 / 90 = \mathbf{33\%}$$

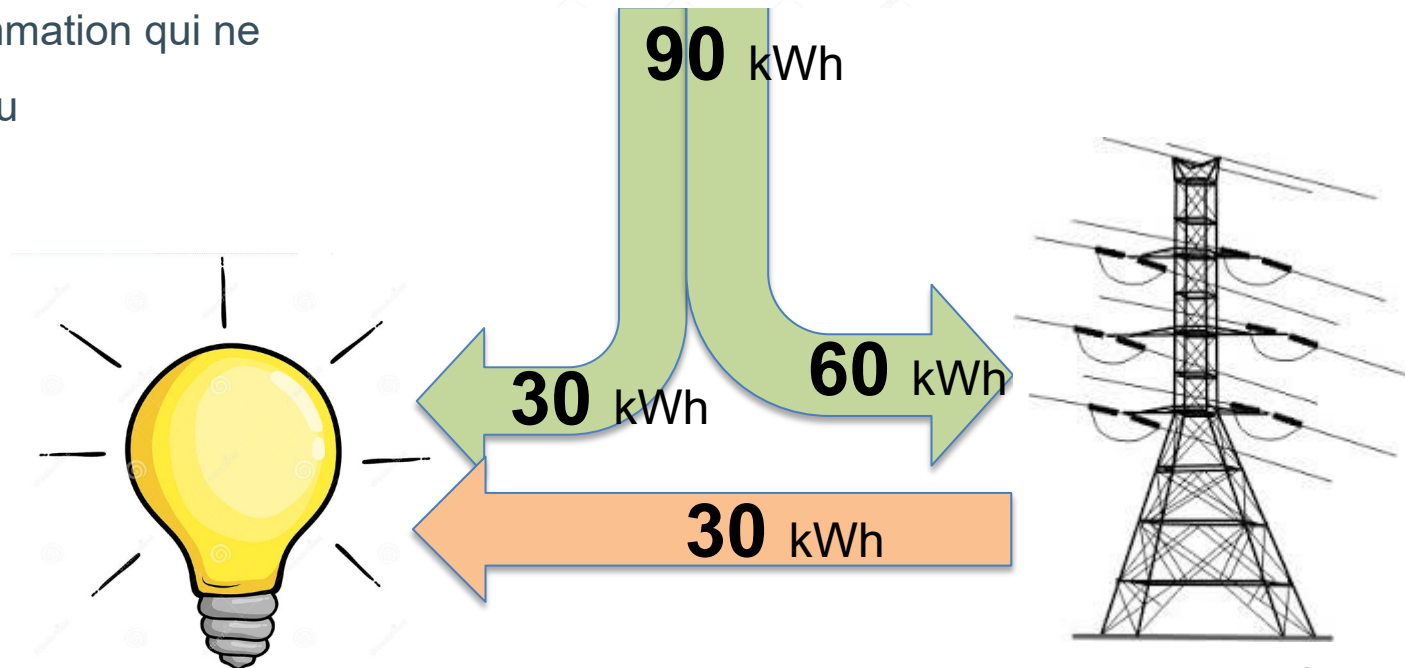
Autosuffisance:

Fraction de la consommation qui ne provient pas du réseau

$$30 / (30+30) = \mathbf{50\%}$$

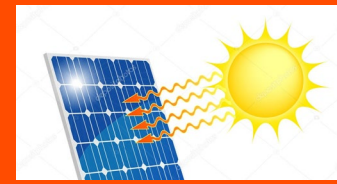


Exemple 1





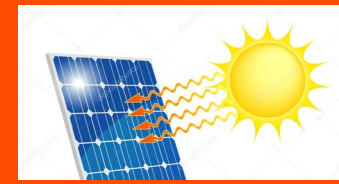
Question pour un champion



Combien de temps pour rembourser l'empreinte carbone du photovoltaïque en Belgique?



Aspects techniques



- **Dette carbone remboursée en 1,5 an en Belgique**
- Sur son cycle de vie : 20 x moins de CO2 par kWh que le gaz *
- Durabilité : > 85% de puissance après 25 ans (espérance de vie 40 ans)
- Recyclables à ~95% et recyclés! (obligatoire depuis 2021)
- Pas d'utilisation de terres rares**

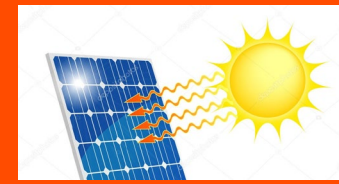


* 23g CO2/kWh cf: DOI:[10.1002/pip.3441](https://doi.org/10.1002/pip.3441) , 443g pour le gaz <https://www.economiedenergie.fr/les-emissions-de-co2-par-energie/>

** Cf l'ADEME : <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/492-terres-rares-energies-renouvelables-et-stockage-d-energies.html>

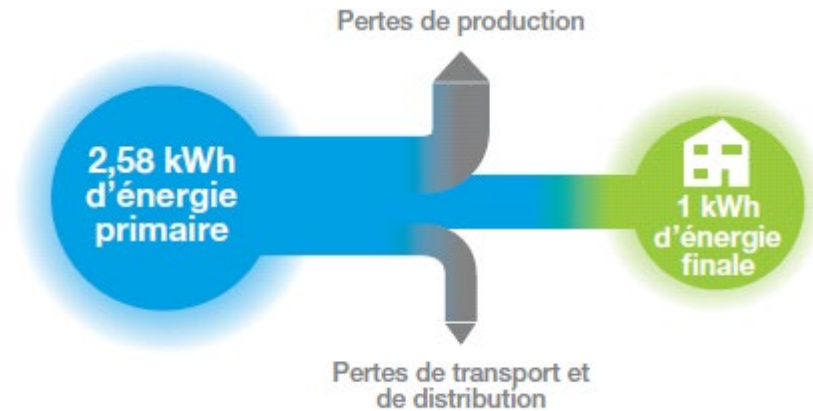


Aspects techniques



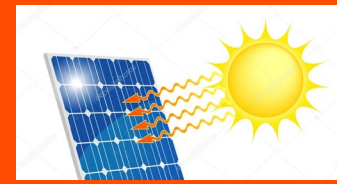
Intérêts écologiques :

- Produire 1 kWh d'électricité photovoltaïque c'est économiser 2,58 kWh par les centrales (Energie primaire)
- Energie locale (pas de transport, pas de nouvelles infrastructures)
- Energie 100% renouvelable et inépuisable
- Pas d'artificialisation des sols si posé en toiture





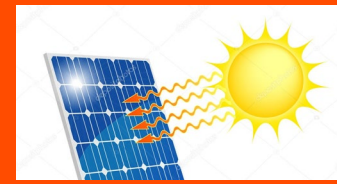
Question pour un champion



Que peut-on faire avec 1 kWh d'énergie ?



Panneaux photovoltaïques



Que peut-on faire avec 1 kWh d'énergie ?

Combien de km

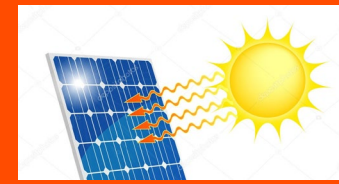
- En vélo à assistance électrique
- En voiture électrique

Combien d'heures d'usage

- D'un ordinateur portable
- D'un réfrigérateur combiné des années 90
- D'une paire de tube fluo T8
- D'une dalle LED



Panneaux photovoltaïques



Que peut-on faire avec 1 kWh d'énergie ?

Combien de km

- En vélo à assistance électrique
- En voiture électrique

200 km

5 km

Combien d'heures d'usage

- D'un ordinateur portable
- D'un réfrigérateur combiné des années 90
- D'une paire de tube fluo T8
- D'une dalle LED

80 h

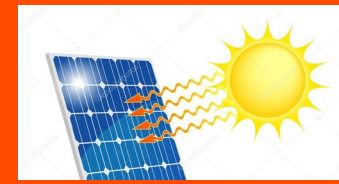
16 h

6 h

30 h



Success Story



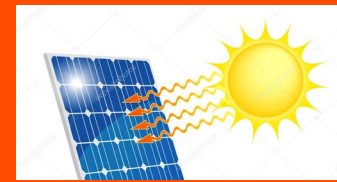
Success story: une crèche à Bruxelles : 82 panneaux en tiers investisseurs:

- Cout de l'installation 0 €
- Économie annuelle sur la facture 3600 € (12 MWh)
- Gain revente d'électricité 2300 € (23 MWh)
- Le tiers investisseur sera remboursé de 5100 € / an (57 CV) soit 51.000 €

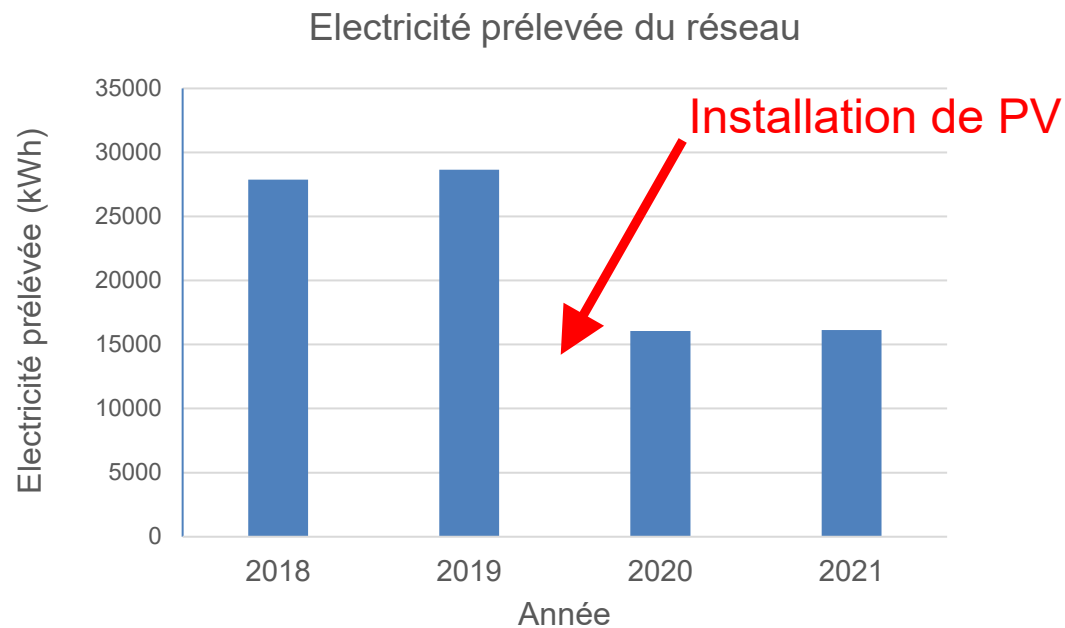




Success Story



Success story: crèche avec 82 panneaux en tiers investisseurs





BRUXEO vous accompagne



Service Energie de BRUXEO <https://energie.bruxeo.be/fr/energie>



Visite de votre
bâtiment avec
diagnostic
énergétique



Check-up chaufferie



Check-up éclairage



Assistance travaux



Sensibilisation



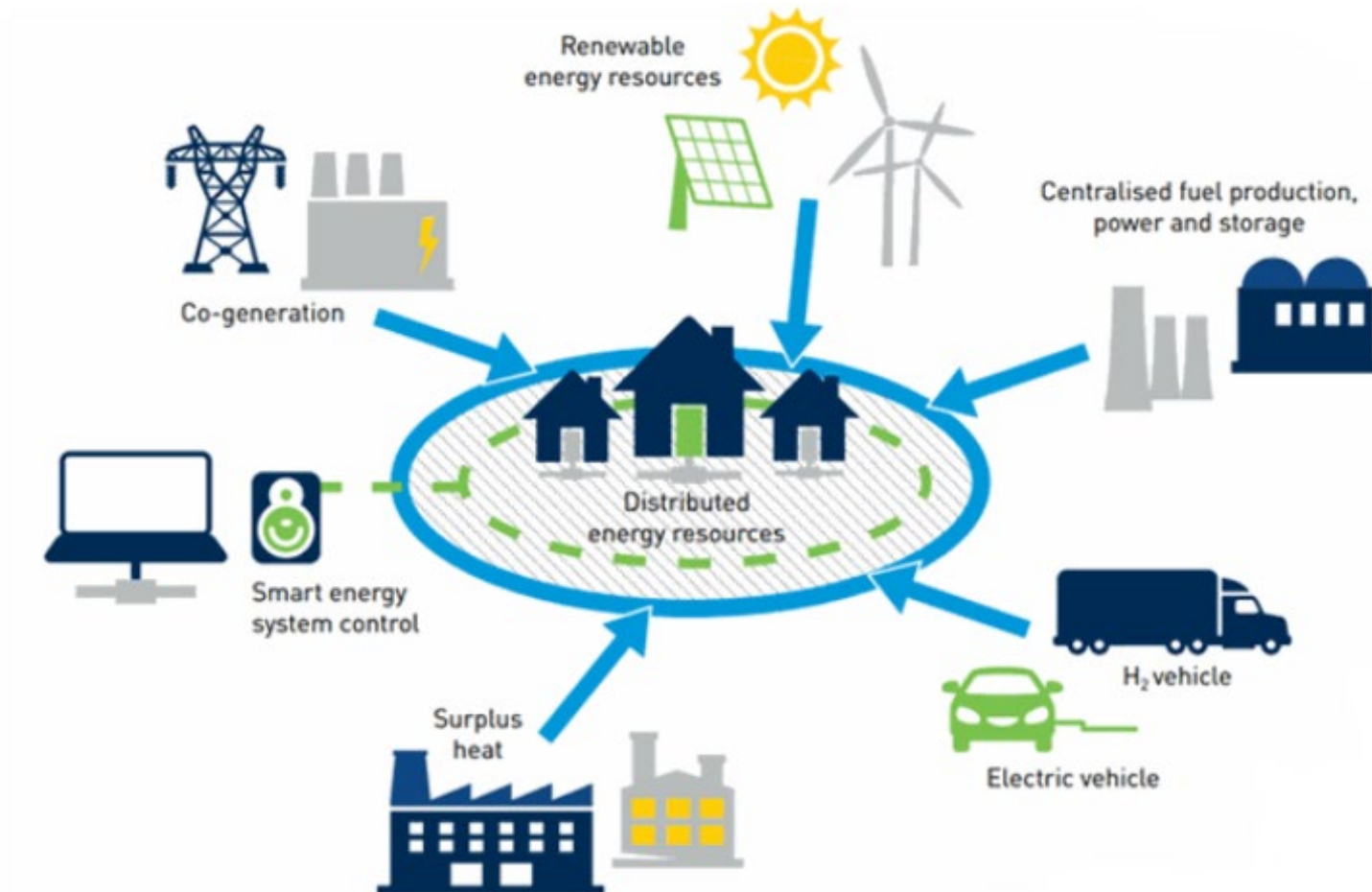
Séminaires et
workshops



Le futur du photovoltaïque

Smart cities :

- Gestion intelligente du réseau

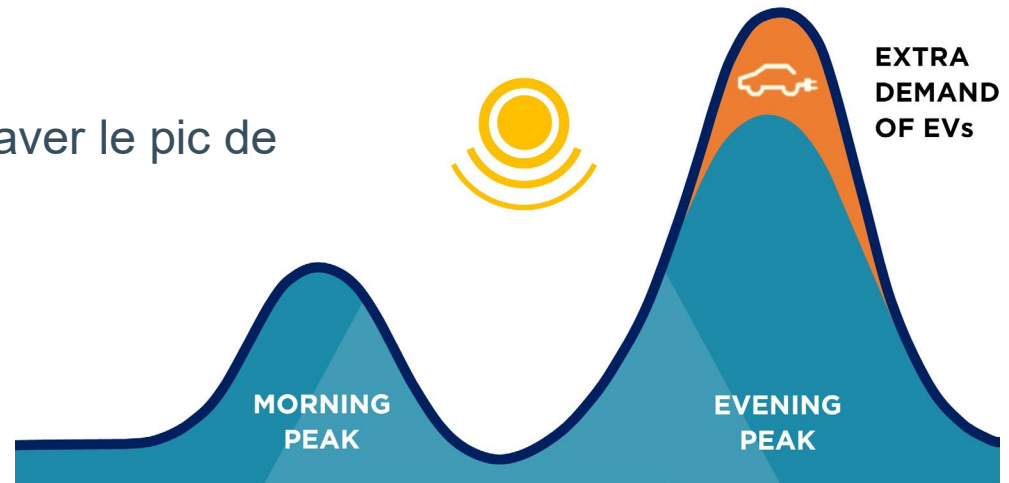




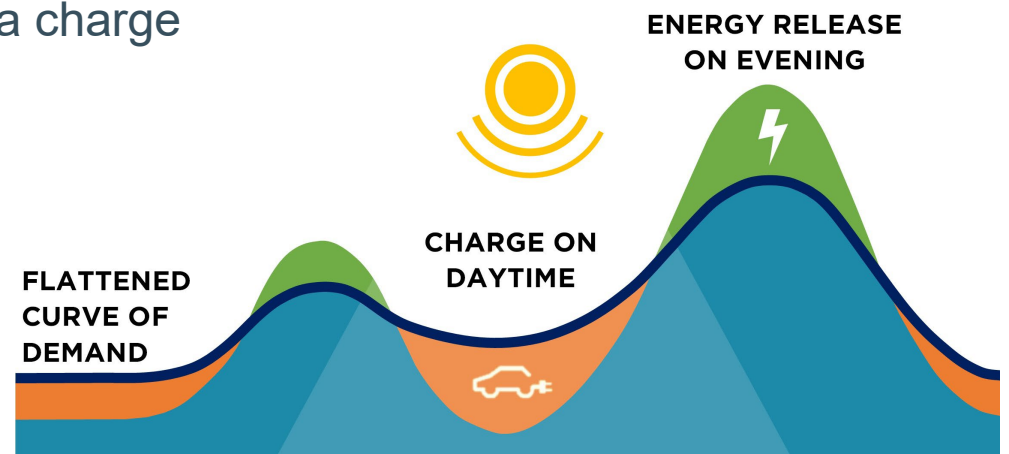
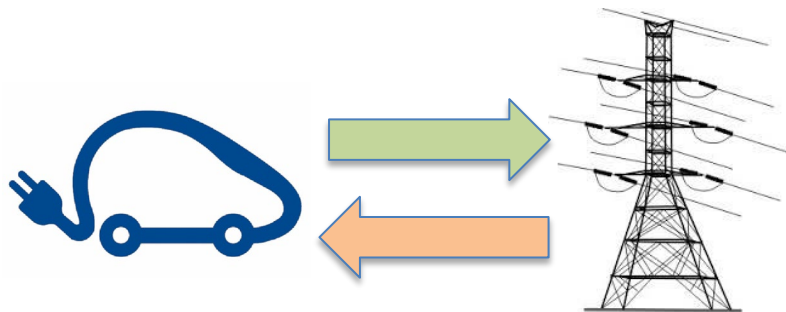
Le futur du photovoltaïque

Vehicle-to-grid:

- La mobilité électrique peut aggraver le pic de demande d'électricité



- ou au contraire le réduire avec la charge bidirectionnelle





BRUXEO vous accompagne



BRUXEO vous accompagne:

Demandez une AMOS :

<https://energie.bruxeo.be/fr/assistance-travaux>

Contacts:

Thierry GRAND-PERRET - thierry.grand-perret@bruxeo.be - 02/210.53.09

ou le service énergie de BRUXEO energie@bruxeo.be / Téléphone : 02 210 53 03

Agenda:

Séminaire « Isolation ambitieuse : comment bien la réaliser », le 20 juin



Des questions ?