

Transition énergétique chez les propriétaires

1. L'isolation des bâtiments
2. Le solaire thermique
3. Le solaire photovoltaïque
4. Les pompes à chaleur
5. Les autres énergies renouvelables
6. Quid de la valeur du bien ?



L'isolation des bâtiments



L'isolation des bâtiments - Pourquoi isoler et/ou rénover ?

40%
consommation
énergétique

1/3
émissions
CO₂

1 mio
maisons
peu ou pas
isolées


2/3
maisons
chauffées
aux fossiles

Première solution **➔** ISOLATION ET/OU RENOVATION

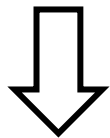
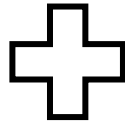
- Garde la chaleur en hiver
- Tempère les hautes T° en été
- En cas de pénurie d'électricité, le bâtiment se refroidit beaucoup moins vite. A noter que certains appareils (chaudière, pompe à chaleur, chauffage à bois...) ne fonctionnent pas sans électricité

• <https://www.leprogrammebatiments.ch/fr/le-programme-batiments/objectifs/>

L'isolation des bâtiments - Pourquoi rénover et/ou isoler ?


 Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederazione Svizzera
 Confederaziun svizra

 Office fédéral de l'énergie OFEN
 Office fédéral de l'environnement OFEV



Le Programme Bâtiments

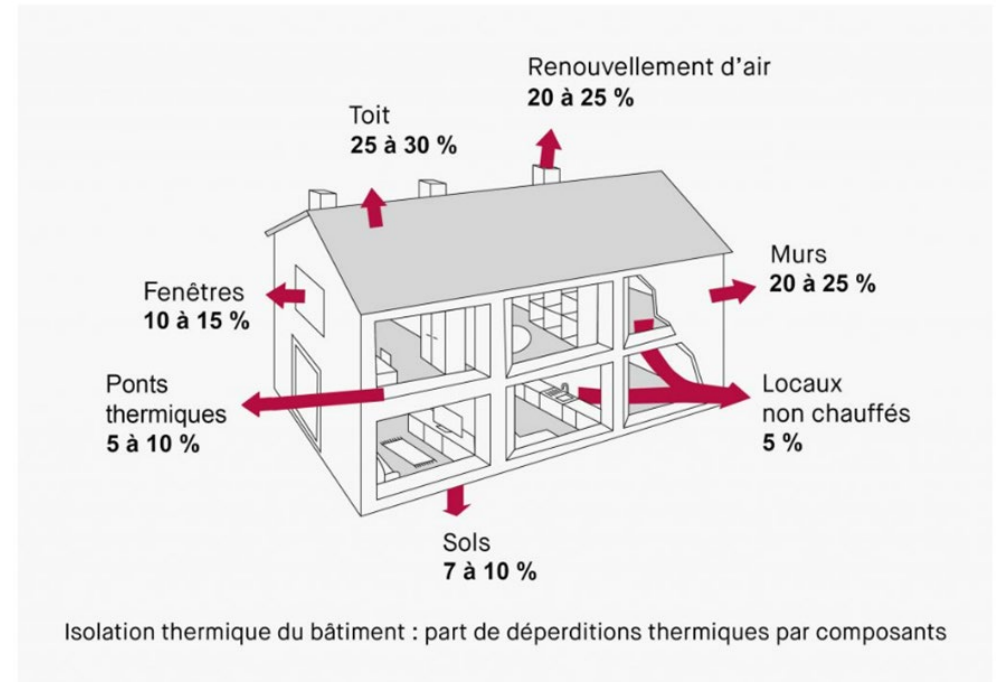


- Réduction des émissions de CO₂
- Réduction de la consommation énergétique

- Contribution pour la protection du climat
- Economie d'énergie
- Confort d'habitation
- Valorisation des biens immobiliers

L'isolation des bâtiments - Où sont les pertes dans le bâtiment ?

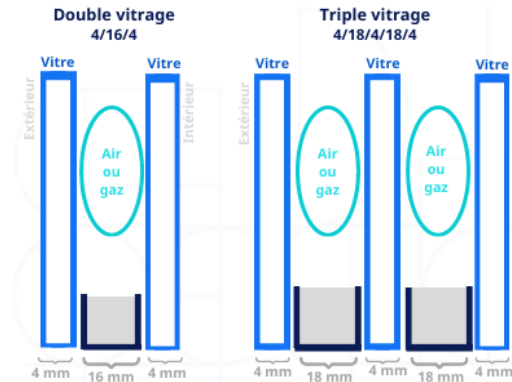
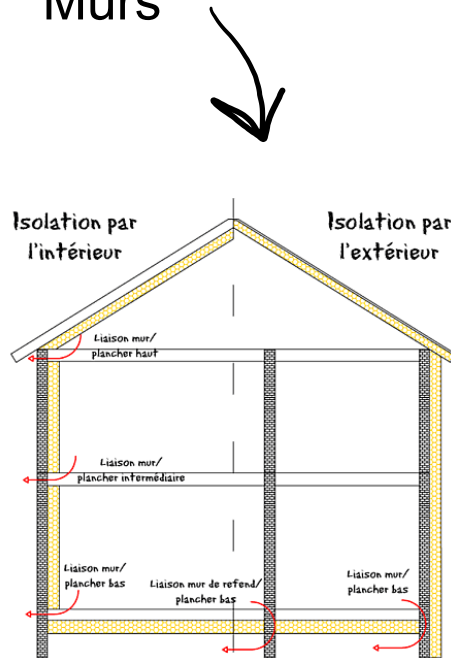
- Toitures
- Murs
- Fenêtres
- Sol
- Portes
- Ponts thermiques
- Parois donnant sur les locaux non chauffés



- <https://www.qualitel.org/particuliers/isolation/techniques-isolation/>

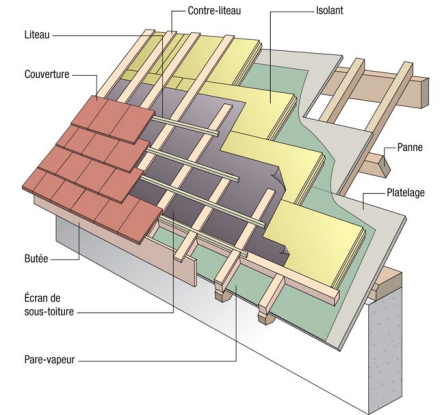
L'isolation des bâtiments - Quelles sont les méthodes d'isolation ?

Murs



Vitrages

Sols au-dessus d'une cave



Toits



Fermer les stores, volets, fenêtres, isolation efficace en premier lieu

L'isolation des bâtiments - Subventions

- Frein à la rénovation : moyens financiers
- Pour aider les propriétaires : subventions (CH/VD/Montreux)
- Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB)
- Etiquette-énergie officielle des cantons (performance énergétique du bâtiment)
- Pour un montant de subventions > 10'000 CHF :
 - Obligation d'avoir un certificat CECB Plus
- Rapport de conseil établi par un expert CECB (mesures concrètes/recommandations, estimation coûts d'investissement, frais d'entretien, subventions, etc.)
- Objectifs : réduction de la consommation d'énergie, économie d'argent sur le long terme et maintien de la valeur de la propriété
- Certificat subventionné à hauteur de 1'000 CHF (villa) / 1'500 CHF (bâtiment) par l'Etat de Vaud



L'isolation des bâtiments - Subventions

Flyer de subventions Etat de Vaud

Rénovation énergétique de votre maison

Quelle subvention* pour quelle action?



I. Analyser son bâtiment et planifier son projet

	Villa	Immeuble
CECB® Plus	1'000 CHF	1'500 CHF
Audit énergétique hors catégories CECB®		2'000 CHF
Assistance à maîtrise d'ouvrage	3'000 CHF	6'000 CHF

2. Réduire la consommation énergétique

Isolation des murs ou de la toiture	U ≤ 0.20 W/m²K 50 CHF/m²	U ≤ 0.15 W/m²K 80 CHF/m²
Bonus pour l'atteinte de la classe CECB®	Enveloppe: C 30 CHF/m² SRE	Enveloppe: B 40 CHF/m² SRE
Bonus pour l'atteinte du standard Minergie®	Minergie 40 CHF/m² SRE	Minergie-P 60 CHF/m² SRE
Installation de ventilation avec récupération d'énergie	2'400 CHF/unité d'hab.	

SRE = Surface de référence énergétique

Les fenêtres ou éléments d'enveloppe contre les locaux non chauffés ne sont pas subventionnés seuls.

<https://www.vd.ch/themes/environnement/energie/subventions-programme-batiments/>

L'isolation des bâtiments - Subventions

Bon à savoir !

- Aucune subvention si travaux déjà débutés
- La demande (via formulaire) doit être approuvée par la Direction Générale de l'environnement (DGE)
- Aides financières limitées (budget à l'année)
- Annoncer la fin des travaux à la DGE (formulaire spécifique + joindre annexes)
- Versement des subventions
- Frais déductibles fiscalement (frais - subventions)



Ces aides existent !

L'isolation des bâtiments - aspects financiers

Isolation = capital d'investissement le plus élevé = économie d'énergie la plus importante

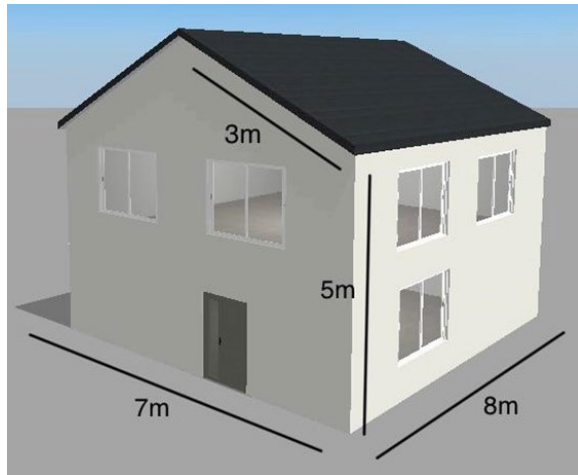
Important de commencer par l'isolation : la meilleure énergie c'est celle qu'on ne consomme pas



Enveloppe du bâtiment	CHF/m2	Econ. d'énergie
Isolation de mur extérieur	275	30%
Remplacement des fenêtres	900	15%
Isolation de la toiture (et combles)	200	20%-30%
Isolation et couverture de la toiture	350	-
Isolation du plafond de la cave	125	10%
Isolation du sol et des murs de la cave	325	-

[Combien coûte une rénovation énergétique? \(raiffeisen.ch\)](http://raiffeisen.ch)

L'isolation des bâtiments - aspects financiers (exemple)



Maison individuelle de 2 étages (environ 112 m²)

Façade : 150 m² = 41'250 .-

Toit : 30 m² = 6'000 .-

Total : 47'250 .-

Subventions cantonales (50.- / m²) = 9'000 .-

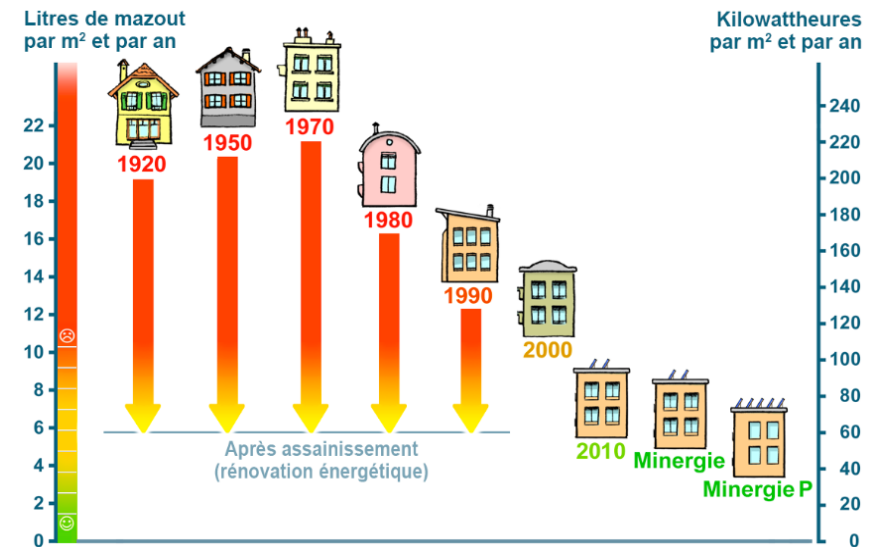
Coût net : 38'250 .- (hors réduction d'impôts)

Consommation d'énergie pour le chauffage par ménage et par année (2019) : 8'146 kw/h

Economie d'énergie : jusqu'à 50 % selon les matériaux utilisés

Economie de chauffage = 4'073 kw/h

Mazout : économie entre 1'300 et 1'500 CHF/année



L'isolation des bâtiments - aspects financiers (exemple)

Mesures enveloppe du bâtiment

Fenêtres Avant la rénovation: Fenêtres avec double vitrage avant 1985
Après la rénovation: Fenêtres avec triple vitrage

Façade/mur extérieur Maçonnerie, 120 mm Laine de verre

Sol des combles, Plafond de la cave/sol du rez-de-chaussée Sol en béton de la cave, 120 mm Laine de verre

Certifiée Minergie A



Rentabilité

Coûts de rénovation ~ CHF 61'400

Contributions d'encouragement y c. déductions fiscales ~ CHF 42'400

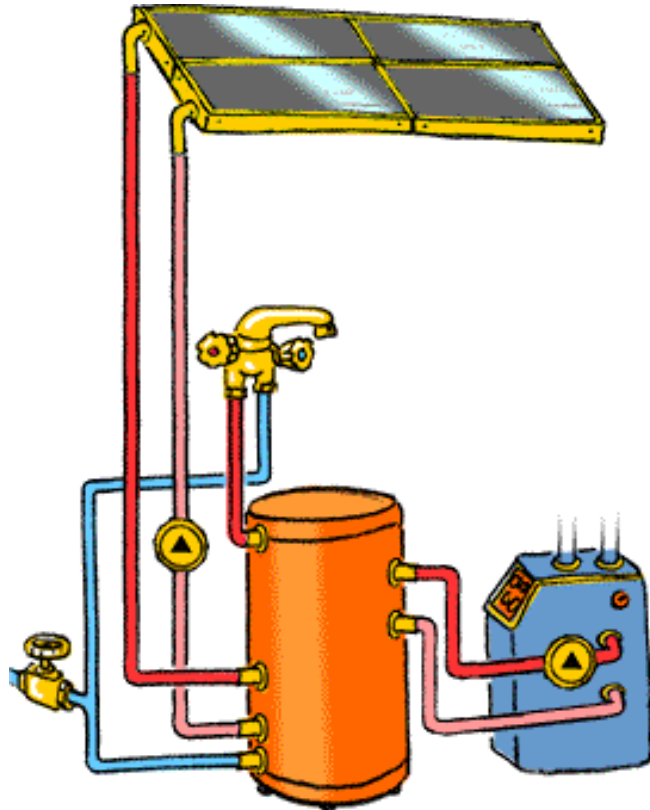
Economies des coûts liés à l'énergie et à l'exploitation (valeur effective) ~ CHF 34'000

[Maison individuelle Würenlingen \(leprogrammebatiments.ch\)](http://leprogrammebatiments.ch)

Le solaire thermique



Le solaire thermique pour l'ECS – Comment ça marche ?

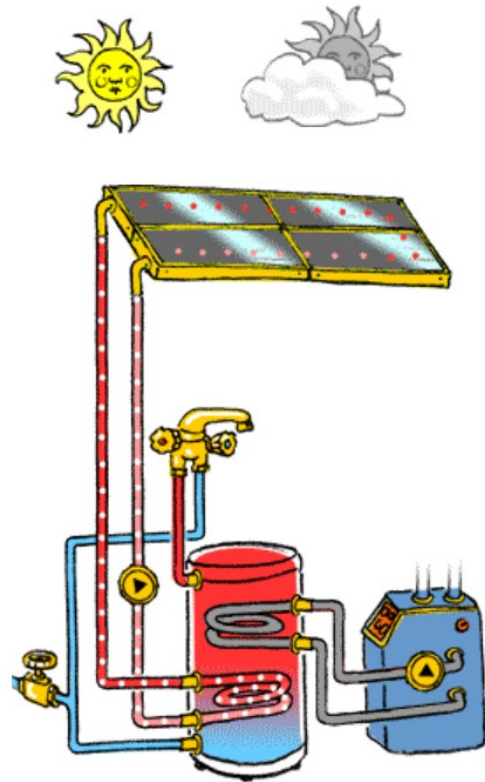


Eau chaude sanitaire (ECS)

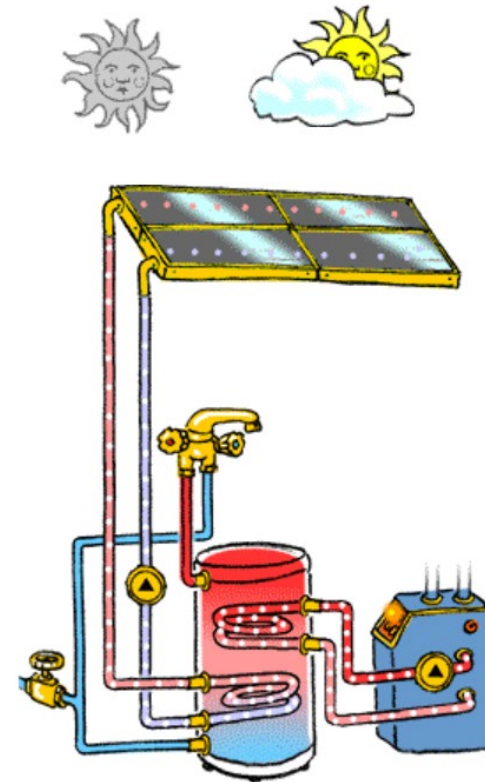
- Captation de la chaleur
- Transport et échange de chaleur
- Boiler (chauffe-eau)
- Pompe à chaleur
- Permet d'avoir de l'ECS tout au long de l'année

Le solaire thermique - différence beau temps / temps couvert

Beau temps / chaud

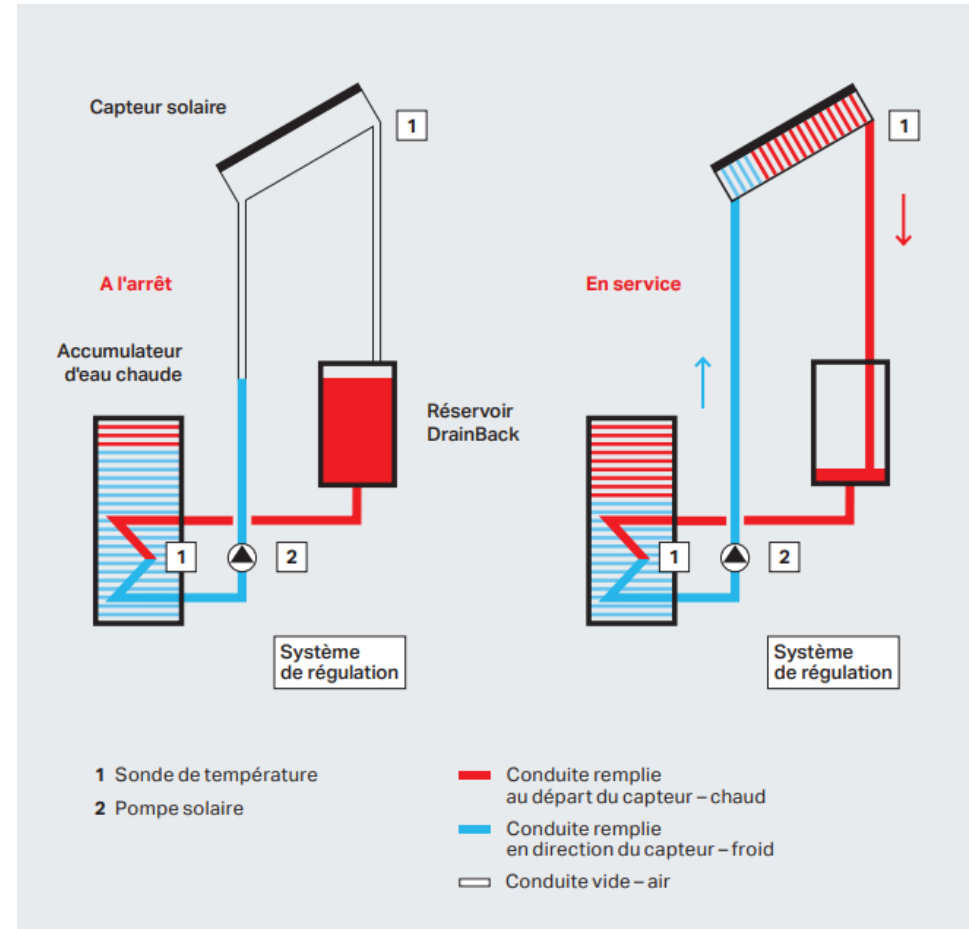


Temps couvert / froid



Le solaire thermique – Système DrainBack

- Permet d'éviter la surchauffe
- Réservoir de drainage
- Peu d'entretien
- Efficace même sans ensoleillement
- Autorégulation



Le solaire thermique pour l'ECS – Immeubles locatifs

Performance dépendant de :

- l'orientation
 - la surface
 - l'ensoleillement
 - l'altitude
-
- Mesure efficace pour réduire l'utilisation d'énergie primaire
 - Environ 1m² par personne
 - Permet de couvrir 30% à 40% des besoins en eau chaude de l'année

<https://www.suisseenergie.ch/tools/calculateur-solaire>

Le solaire thermique pour l'ECS et le chauffage : les coûts

- Installation destinée à l'**eau chaude sanitaire** pour une villa : entre CHF 10'000 et CHF 15'000.
- Installation destinée à l'**eau chaude sanitaire et chauffage** pour une villa : entre CHF 25'000 et CHF 30'000.
- Installation destinée à l'**eau chaude sanitaire et chauffage** pour immeuble d'environ 40 appartements : entre CHF 50'000 et CHF 80'000
- **Coûts d'entretien** : ~ CHF 150.- par année pour le contrôle et l'entretien (25 années de vie)

Subventions (Etat de Vaud):

- **P < 3 kW ou Eau Chaude Sanitaire dans l'habitat individuel** : 4'000 fr. forfaitaire
- **P > 3 kW** : 2'500 fr. + 500 fr./kW

https://www.vd.ch/prestation-detail/prestation/11-demander-une-subvention-pour-des-capteurs-solaires-thermiques/?tx_vdprestations_pi4%5Bcontr

Le solaire thermique - Synthèse

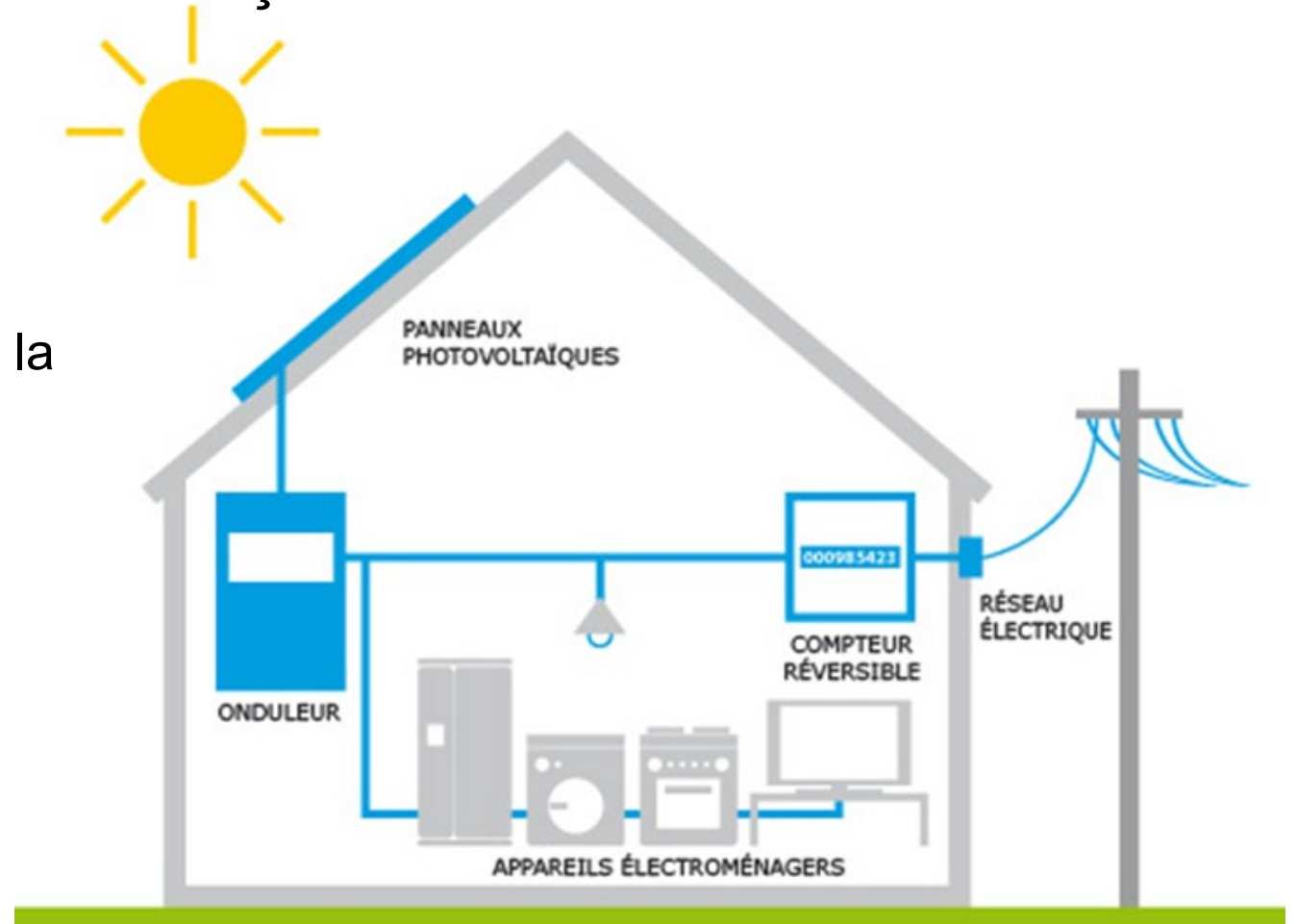
- Permet à un bâtiment – pratiquement toute l'année – de réduire sa consommation d'électricité ou de combustible
- Compatible avec tout type de chauffage
- Peut être installé en tout temps
- Financièrement très intéressant
- Conflit avec photovoltaïque ?

Le solaire photovoltaïque



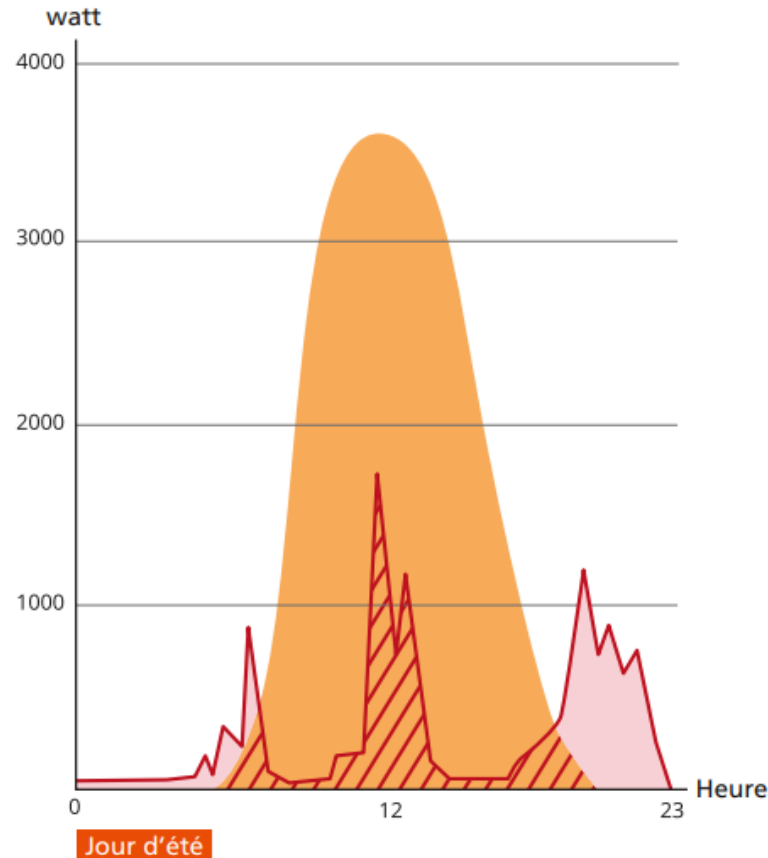
Le solaire photovoltaïque - Comment ça marche ?

- Transformation du rayonnement solaire en énergie électrique
- Alimentation des installations de la maison
- Distribution le surplus sur le réseau
- Emplacement :
 - Toit
 - Façade

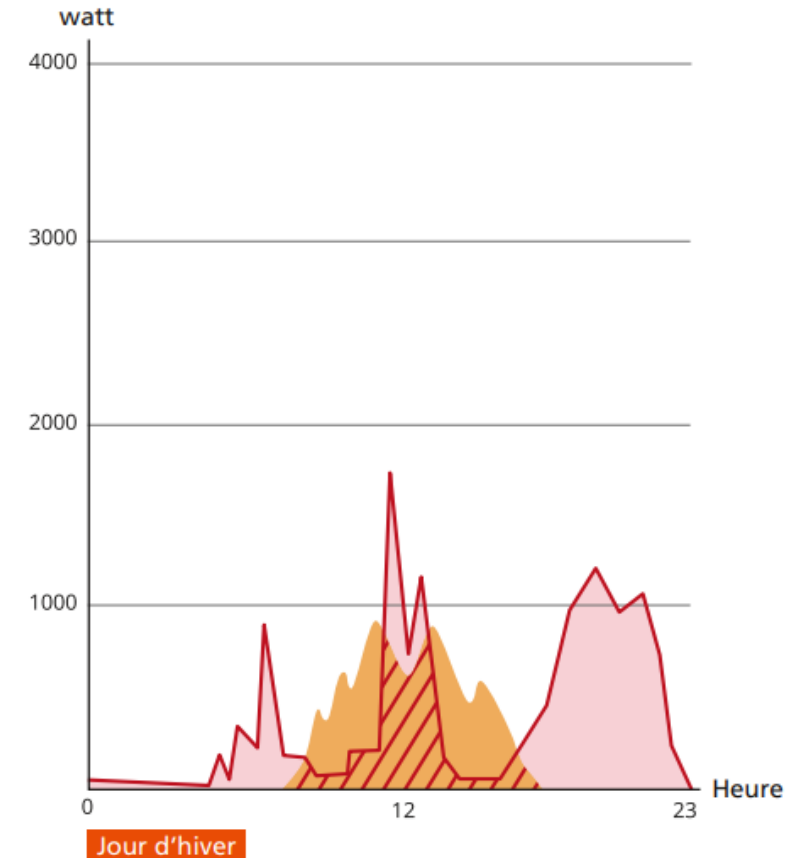


Le solaire photovoltaïque - Autoconsommation

- Production en décalage avec les habitudes de consommation
- Favoriser l'autoconsommation

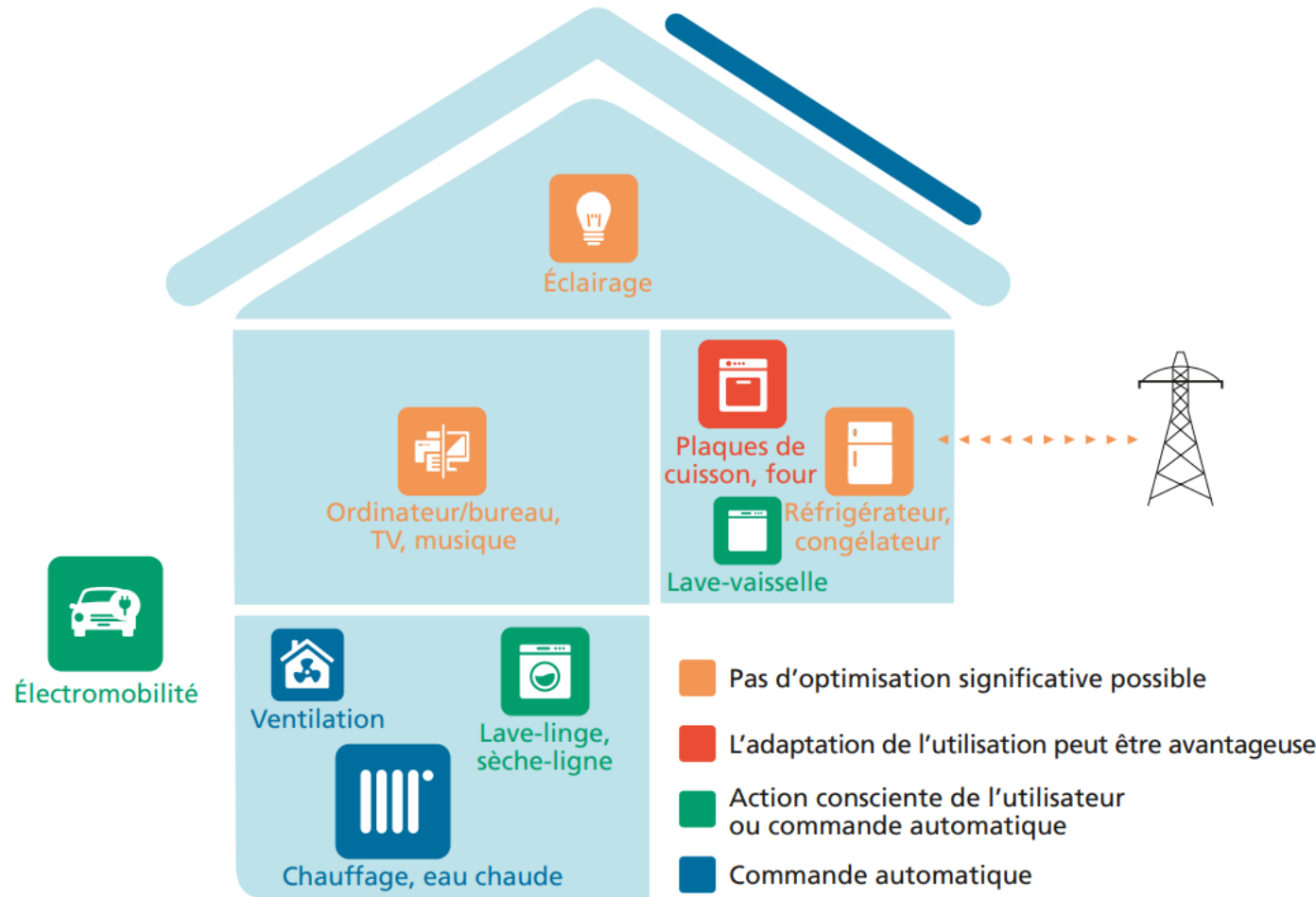


$$\text{Part de consommation propre} = \frac{\text{Consommation propre}}{\text{Courant solaire produit}}$$



$$\text{Degré d'autosuffisance} = \frac{\text{Consommation propre}}{\text{Consommation totale}}$$

Le solaire photovoltaïque - Optimisation de l'autoconsommation



Le solaire photovoltaïque - Coûts vs Bénéfices

Electricité

Période du 1^{er} janvier au 31 mars 2018

	Montant CHF hors TVA	% TVA
9 Acompte Electricité	31.48	7.7
Pour le compte des Services Industriels de la ville de Pully		
10 Acompte Utilisation du réseau	48.15	7.7
Acompte Taxes publiques et émoluments	6.48	7.7
11 Acompte Taxes publiques et émoluments*	4.00	0.0
Total Electricité (hors TVA)	90.11	



* Ce montant correspond à la taxe cantonale (art. 40 LVLEne) ainsi qu'à la taxe communale spécifique qui ne sont pas soumises à TVA.

Romande Energie SA v

Tarif de rachat

9.5 ct/kWh

* pour une habitation sur la commune de Clarens

Le solaire photovoltaïque - Quel est le potentiel de mon logement ?



Plein écran | Annoncer un problème

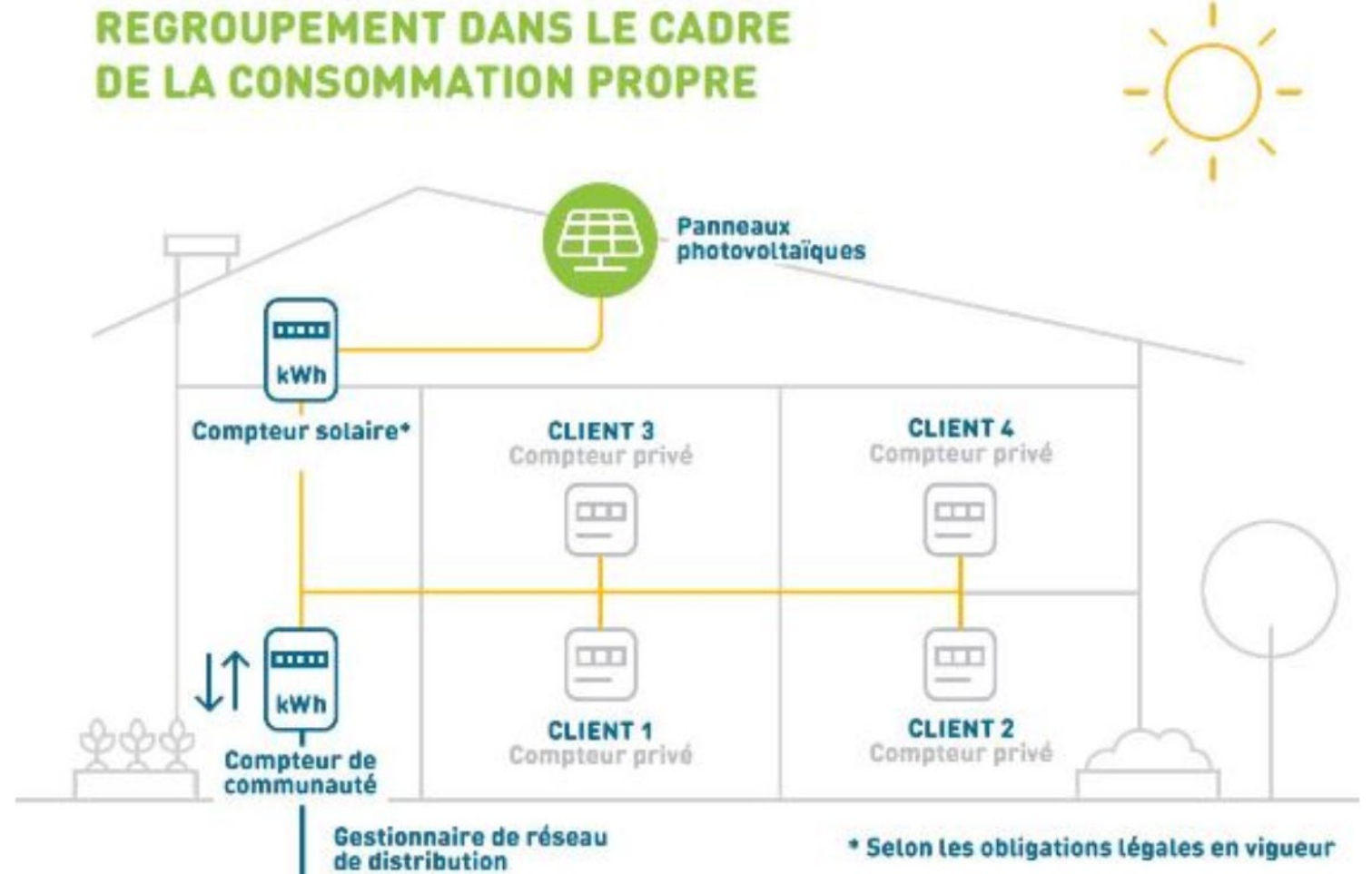
Compte des résultats de l'installation photovoltaïque i

Coûts d'investissement solaire	CHF (-)	21600
Petite rétribution unique PRU	CHF	3'200
Autres subventions	CHF	0
Economie d'impôt	CHF	3801
Economie liée à la consommation propre	CHF	29'985
Gain lié à la revente de courant	CHF	19'488
Coûts d'exploitation	CHF (-)	7'514
Gain / Perte (-)	CHF	27'360
Rendement moyen		3.6 %
Durée d'amortissement		11 ans

www.suisseenergie.ch

Le solaire photovoltaïque - Aussi pour les PPE ?

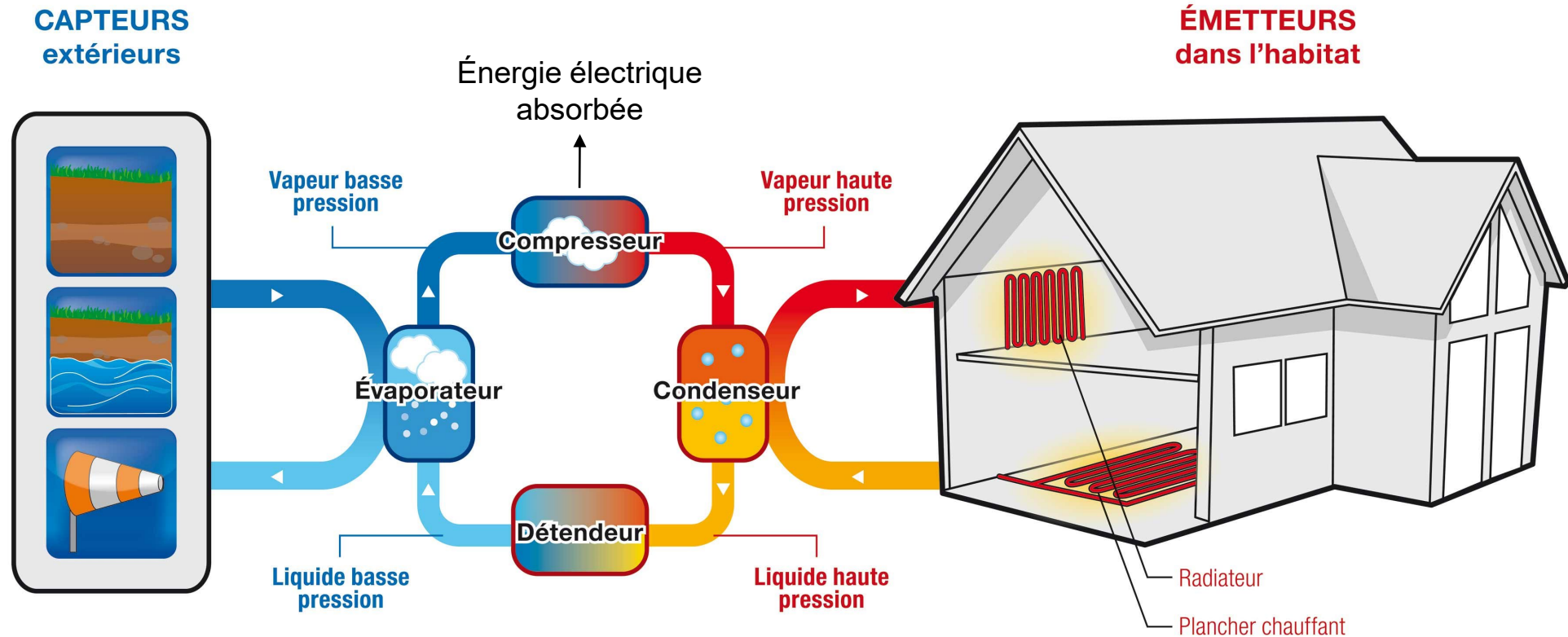
- Plusieurs consommateurs deviennent 1 seul client pour les SI
- Regroupement de plusieurs appartements d'un même immeuble ou plusieurs logements adjacents
- Facturation peut être déléguée à des tiers



La pompe à chaleur



La pompe à chaleur, pourquoi?

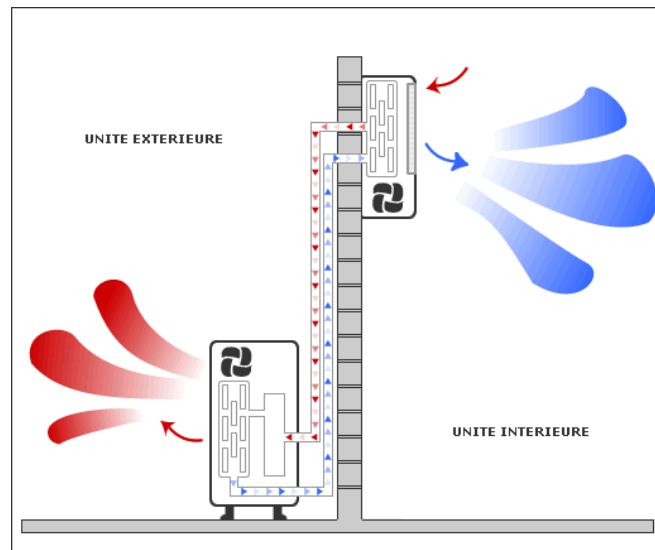


Quelle pompe à chaleur choisir selon ses besoins?

Pompe à chaleur aérothermique

air-air

- Réversible
- Ne peut pas chauffer l'ECS

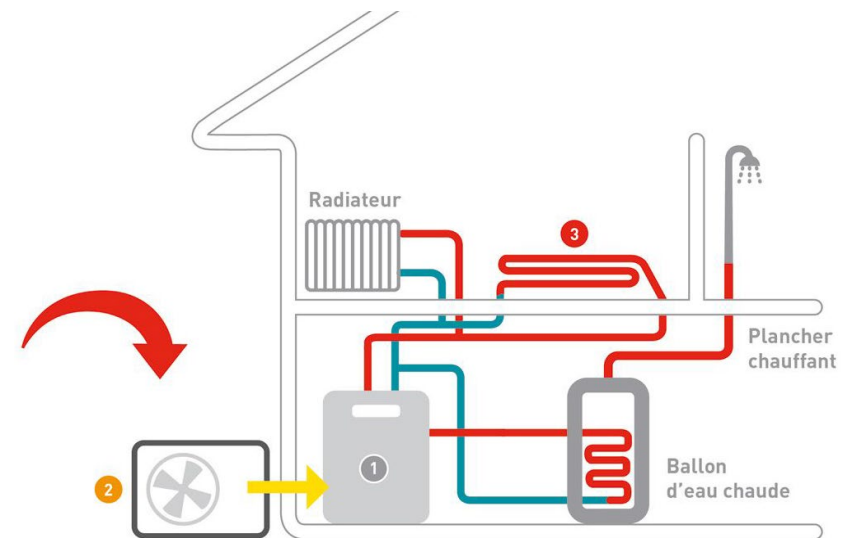


+
Installation
Prix
Espace

N.B: conseillée pour les régions tempérées où les hivers sont doux

air-eau

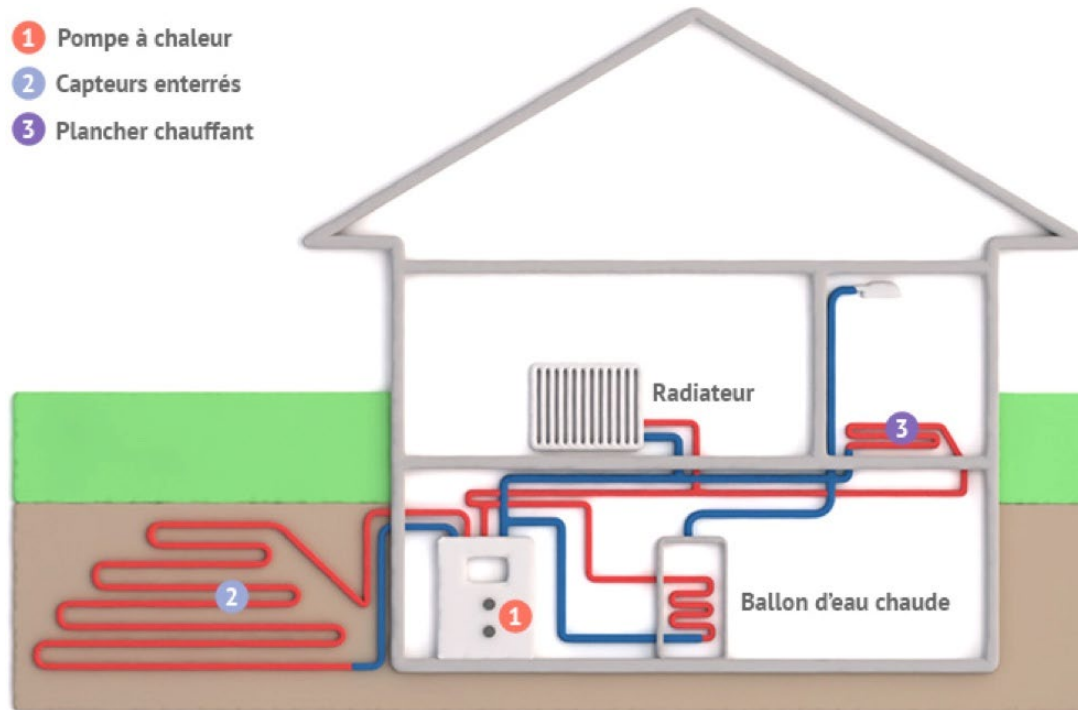
- Nécessité d'un système de chauffage central



1 Unité intérieure 2 Groupe extérieur 3 Chauffage par le sol

Quelle pompe à chaleur choisir selon ses besoins?

Pompe à chaleur sol-sol, sol-eau (géothermique)



Avantages :

- Performances chauffage et eau chaude sanitaire
- Pas dépendant de la température extérieure
- Forages pouvant atteindre 300 m

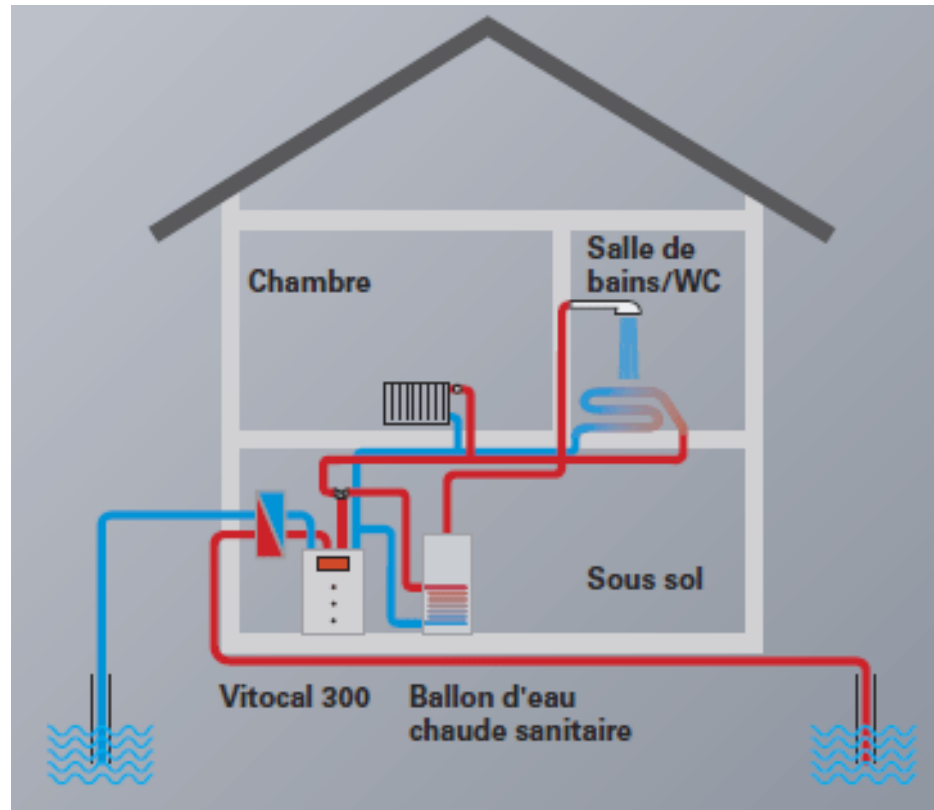
Inconvénients :

- Prix
- Espace extérieur conséquent nécessaire

N.B: conseillée pour maison mal isolée ou sujette à de fortes baisses de température en hiver

Quelle pompe à chaleur choisir selon ses besoins?

Pompe à chaleur eau-eau (hydrothermique)



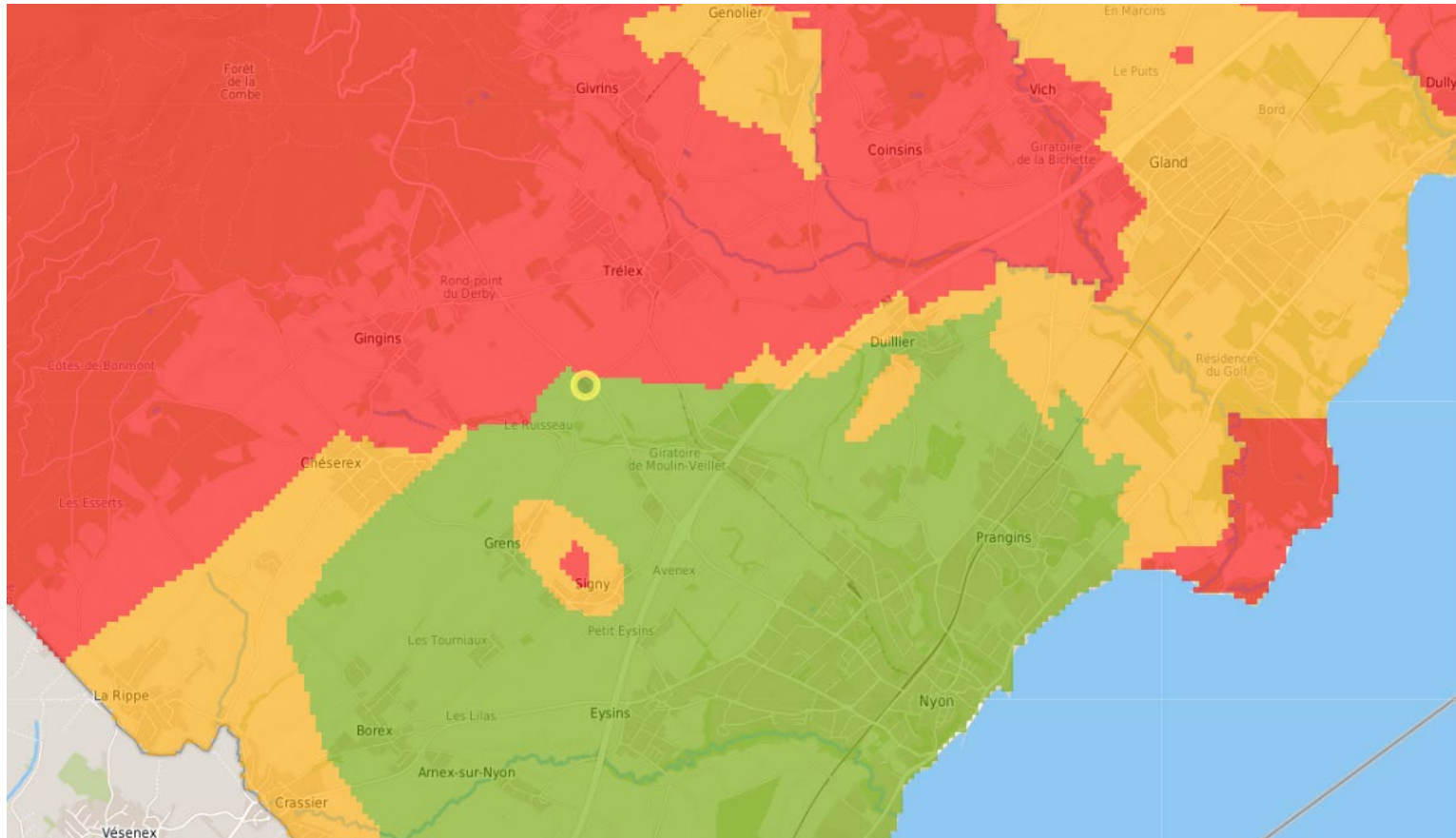
Avantages :

- Température constante
- Utilisation des eaux usées et eaux de surface
- Freecooling

Inconvénients :

- Capteurs nécessaires
- Autorisation

Possibilité d'installer une pompe à chaleur géothermique?



Cadastre des énergies

Cadastre de géothermie basse température

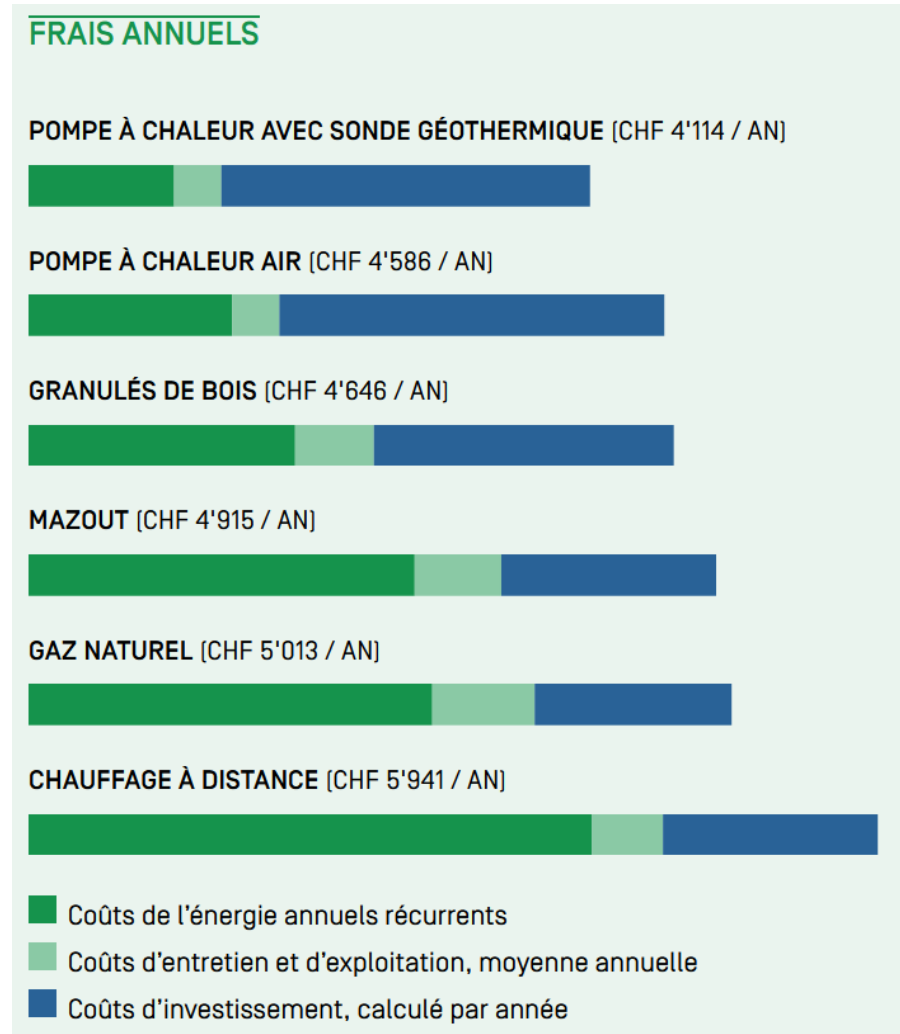
Admissibilité indicative des sondes géothermiques

- Admissible sous conditions
- Limitation
- Interdiction
- /// En cours d'élaboration

[Guichet cartographique cantonal \(vd.ch\)](http://www.vd.ch)

Les coûts /subventions

- 30'000-125'000 CHF
- Type
- Dépendant surfaces de référence énergétique
- Entreprise
- Prendre en compte aussi les coûts d'exploitation sur la durée de vie du chauffage
- Subventions du canton
 - **Déposer la demande avant le début des travaux**
 - Avoir un moteur électrique
 - Utiliser comme chauffage principal
 - Remplacer mazout, gaz naturel, chauffage électrique
 -



Les coûts

Une petite maison

- Gaz
- 140 m² SRE
- Deux unités d'habitation

Coûts d'investissements	45'000	CHF
Subventions (canton)	5'000	CHF
Frais annuels d'exploitation et d'énergie	1'200	CHF/année
Coût total sur la durée de vie de 20 ans	70'000	CHF
Économies de GES (Gas à effet de serre)	4'263	Kg/année

Une grande maison

- Mazout
- 890 m² SRE
- 10 unités d'habitation

Coûts d'investissements	93'700	CHF
Subventions (canton)	10'000	CHF
Frais annuels d'exploitation et d'énergie	6'200	CHF/année
Économies de GES (Gas à effet de serre)	25'500	Kg/année

Chauffez-renouvelable.ch - la prochaine étape

VOICI COMMENT PROCÉDER AU REMPLACEMENT DU CHAUFFAGE:

1. SOYEZ PRÉVOYANT ET PLANIFIEZ CE CHANGEMENT! 

2. IMPLIQUEZ UN PRESTATAIRE DE CONSEIL INCITATIF 

3. FAITES LE BON CALCUL! 

4. DEMANDEZ DES OFFRES ET COMPAREZ 

5. INFORMEZ LES AUTORITÉS 

6. TENEZ COMPTE DES SUBVENTIONS 

7. REMPLACEZ VOTRE CHAUFFAGE 

<https://www.chauffezrenouvelable.ch/remplacer-le-systeme-de-chauffage/>

La pompe à chaleur, bonne idée ?

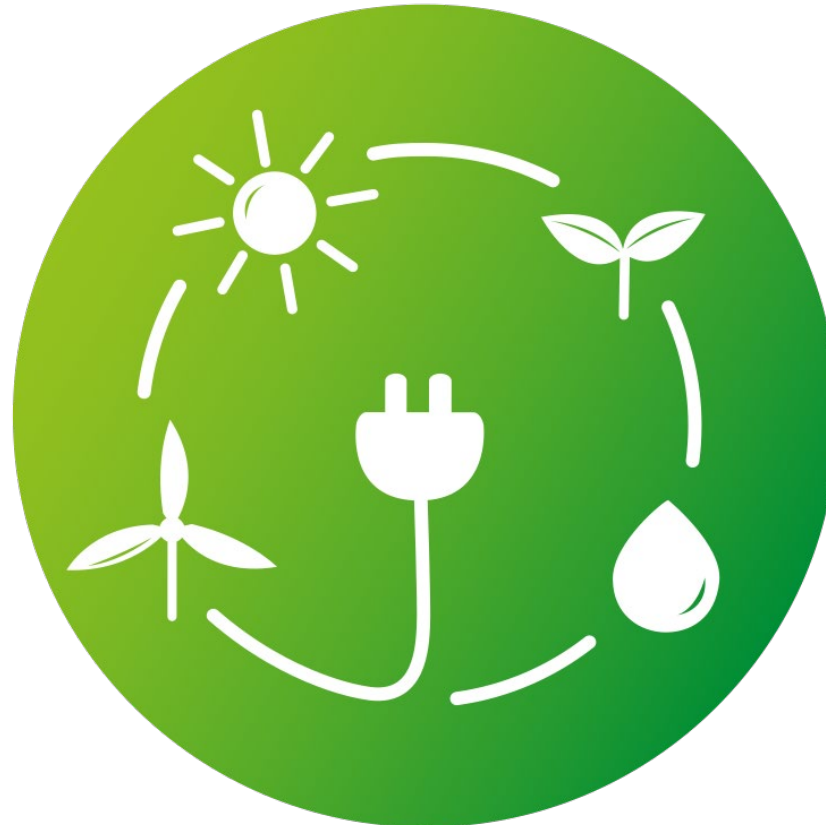
Avantages

- Émissions de CO2 faibles voire nulles
- Exploitation simple et efficiente
- Chauffage optimal
- Économique et écologique
- Convient pour la rénovation (anciens radiateurs ou plancher chauffant) et les constructions neuves

Inconvénients

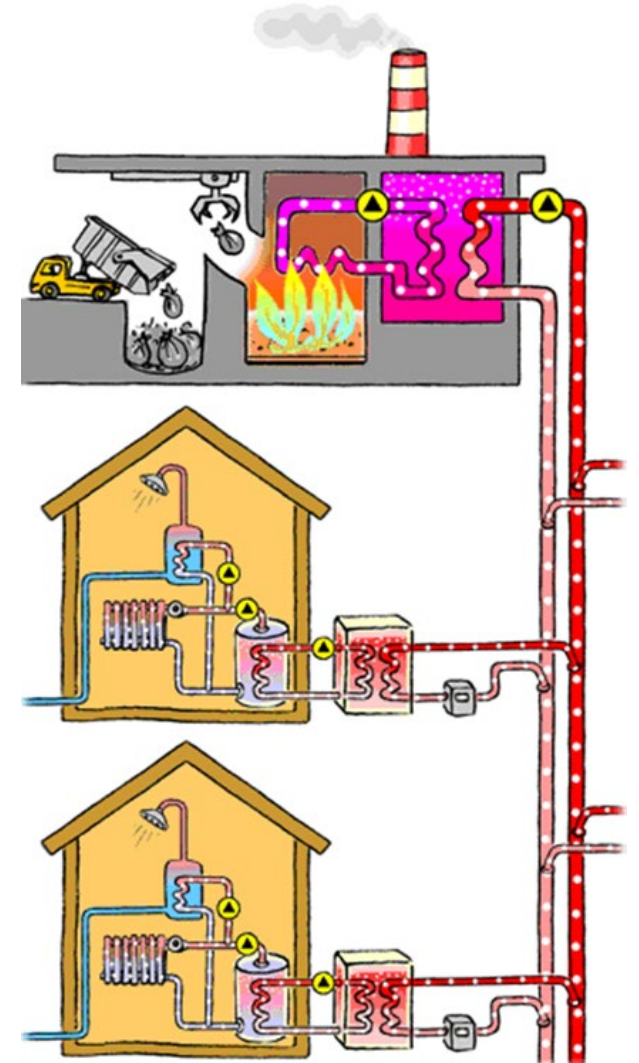
- Coût d'investissement important
- Connaître ses besoins et son logement
- Autorisations et réglementations
- ...

Les autres énergies renouvelables



Le chauffage à distance – La technologie

- Valorisation d'une source de chaleur
- Bâtiments connectés par un réseau de conduites souterraines
- Transfert de chaleur du réseau aux habitations via échangeurs
- Le froid retourne dans le circuit
- Ajout de source de chaleur sur le réseau



Le chauffage à distance - Avantages

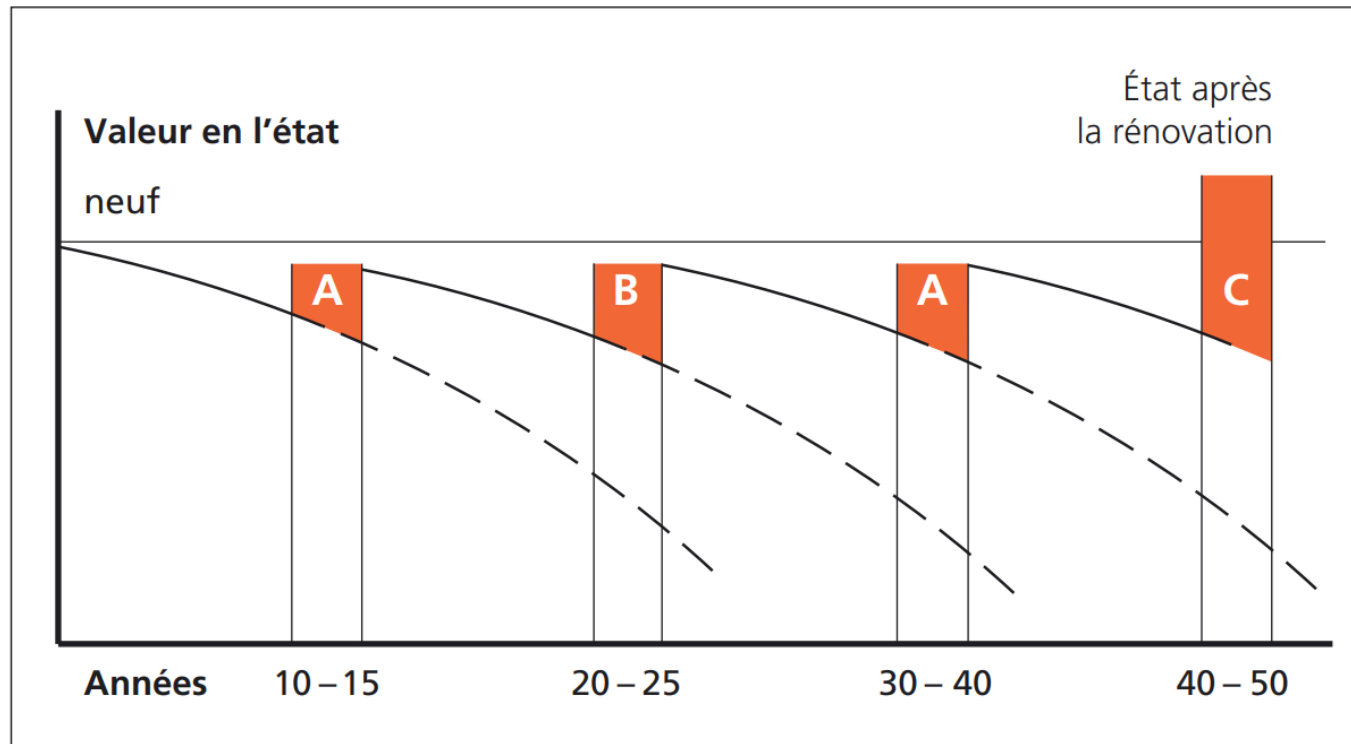
- Efficience énergétique
- Economies d'échelle
- Moins d'installations individuelles
- Réduction des coûts d'entretien
- Gain de place dans le bâtiment
- Moins d'émission de CO2 et autres particules liées aux cheminées

Transition énergétique et valeur du bien immobilier



Transition énergétique et valeur du bien immobilier

- Principe de base : Augmentation de la valeur d'un bâtiment
- Vos choix concernant votre bâtiment vont impacter les 40 à 50 années à venir!



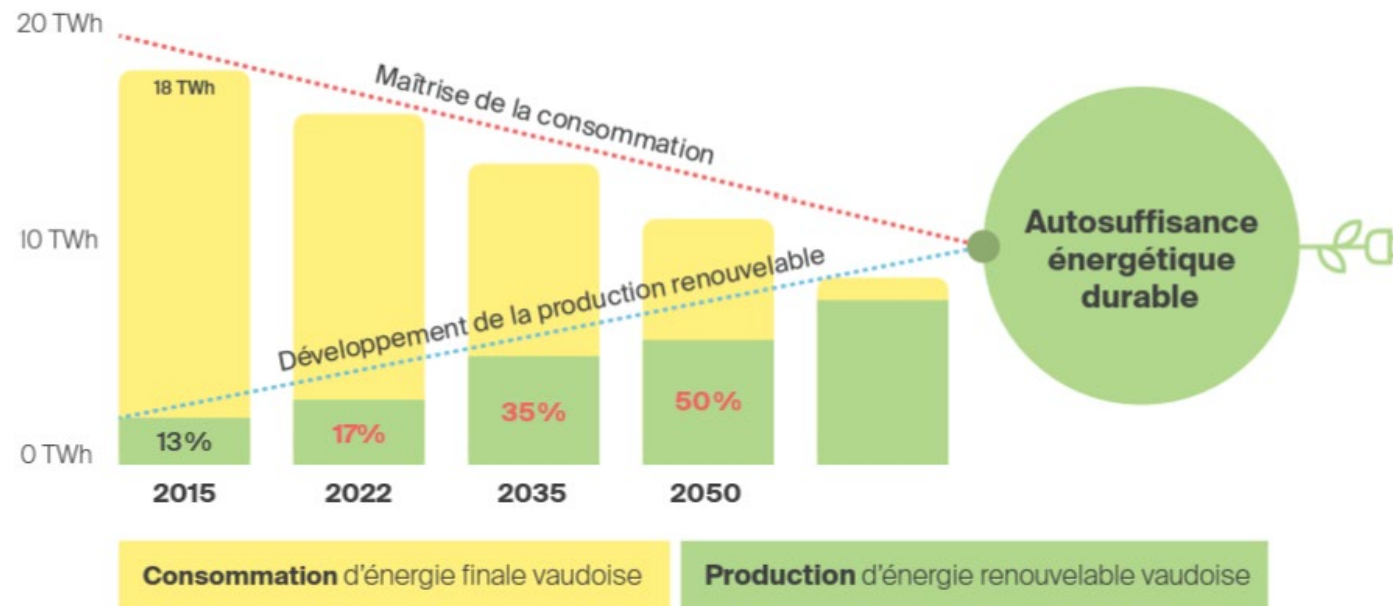
A : Maintien de la valeur tous les 10 à 15 ans

B : Rénovation partielle tous les 20 à 25 ans

C : Rénovation complète après 40 à 50 ans

Transition énergétique et valeur du bien immobilier

- Vision du canton en 3 axes
 - Diminution de la consommation énergétique de l'industrie, l'habitat et la mobilité
 - Production d'énergie renouvelable
 - Modernisation des systèmes et infrastructures énergétiques
- > Immobilier au cœur des 3 axes



Source : Accélérer la transition énergétique vaudoise - Energie Vaud

Transition énergétique et valeur du bien immobilier

Avant rénovation



Après rénovation



Quid de la valeur visuel de son bien immobilier ?

Source : Galland & Cie, régie immobilière

Transition énergétique et valeur du bien immobilier

Caractéristiques du bien

- Région lausannoise
- Construit en 1955
- 4 étages - 13 appartements
- Chauffage au mazout (1969, 53 ans)

Caractéristiques de la rénovation

- Rénové en 2019
- Isolation sol, combles et enveloppe extérieure - fenêtres et façades
- Toiture en tuiles photovoltaïques
- Renouvellement du chauffage à mazout

- Coût : CHF 780'000.-, y compris toiture
- Subvention : CHF 90'000.-, soit **11%**



Source : Galland & Cie, régie immobilière

Transition énergétique et valeur du bien immobilier

Valeur de rendement

Répercussion sur les loyers	
Investissement consenti	CHF 690'000.-
Part admise comme travaux à plus-value (art.14 OBLF)	60%
Durée d'amortissement	25 ans
État locatif avant travaux	CHF 160'000.-
Total répercutable sur les loyers	CHF 29'000.-
État locatif après travaux	CHF 189'000.-
Rendement théorique* sur l'investissement consenti	3.60 %

Le calcul intègre les frais d'intérêts, les amortissements et les frais d'entretien.

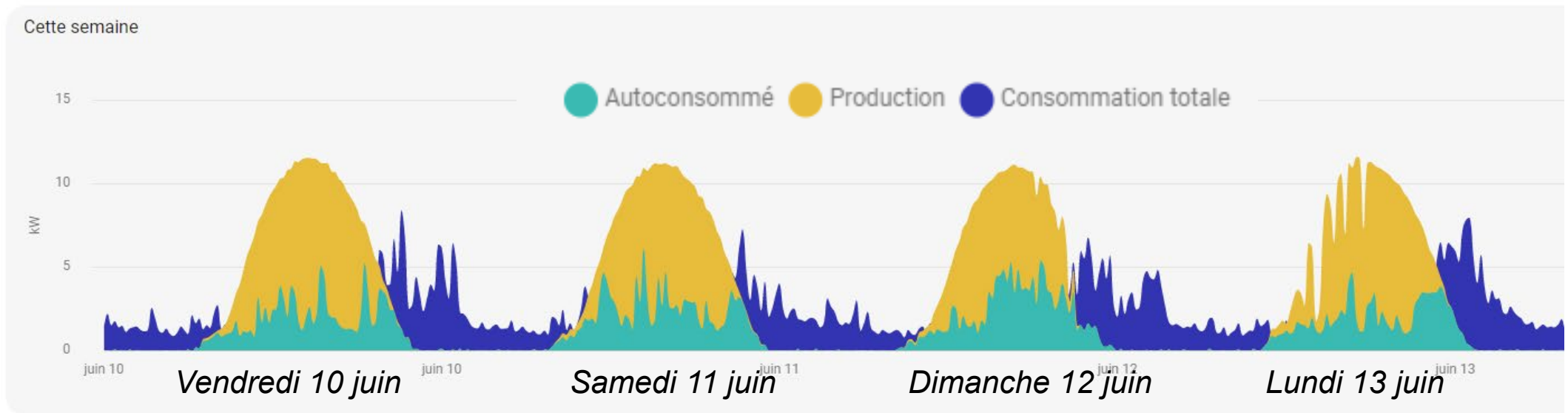
- *1. Avant d'effectuer les hausses de loyers, uniformiser les loyers à l'IPC et au taux hypothécaire
- 2. Réalité du marché

Source : Galland & Cie, régie immobilière

Transition énergétique et valeur du bien immobilier

Rendement de la toiture photovoltaïque

	Prix du kWh
Achat entre 6h et 22h au GRD	24.54 cts
Achat entre 22h et 6h	16.96 cts
Vente de l'énergie produite aux habitant.e.s	21.00 cts
Vente au GRD	8.16 cts



Source : Galland & Cie, régie immobilière

Transition énergétique et valeur du bien immobilier

Rendement de la toiture photovoltaïque

Du point de vue d'un.e propriétaire d'un immeuble de rendement

Rendement avant rénovation	0%
Investissement consenti	CHF 75'000.-
Revente de l'électricité aux habitant.e.s - 21.00 cts/kWh	CHF 1'630.-
Revente de l'électricité au GRG - 8.16 cts/kWh	CHF 560.-
Revente totale	CHF 2'190.-
Rendement de la toiture	2.92 %

Du point de vue d'un.e propriétaire d'une maison/villa

- Baisse des charges d'électricité
- Revente au GRD

Source : Galland & Cie, régie immobilière

Par quoi commencer ?

1. Demander conseil à une personne neutre

2. Faire appel d'emblée à un expert CECB

3. Clarifier les possibilités de financement

4. Rénover



CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS

Les 3 points à retenir

1. Isolation



2. Remplacement du système de chauffage



3. Panneaux solaires



Liens utiles

Pour plus d'informations:

- Installation PV : <https://www.suisseenergie.ch/energies-renouvelables/energie-solaire/>
- Conseil incitatif : [Conseil incitatif : conseil énergétique maison individuelle \(chauffezrenouvelable.ch\)](http://conseilenergetique.ch)
- L'isolation des bâtiments - Où sont les pertes dans le bâtiment ? [Les différentes techniques d'isolation thermique - Qualitel | Particuliers](http://qualitel.ch)
- Coût d'une rénovation : [Combien coûte une rénovation énergétique? \(raiffeisen.ch\)](http://raiffeisen.ch)
- Réduire sa consommation en cas de pénurie cet hiver : [Les bons gestes à adopter en cas de pénurie | Groupe E \(groupe-e.ch\)](http://groupe-e.ch)

Liens utiles

Quelques outils :

- Expert CECB : <https://www.cecb-tool.ch/fr/experts>
- Calculateur de chauffage - maison individuelle : [Calculateur de chauffage - Maison Individuelle \(chauffezrenouvelable.ch\)](http://chauffezrenouvelable.ch)
- Contrôle technique volontaire : [état de vaud – demande de rdv volontaire](http://etatdevaud.ch)
- Calculateur solaire : [Installation solaire: calculateur de coûts et d'utilité \(suisseenergie.ch\)](http://suisseenergie.ch)
- Potentiel solaire : [Combien d'électricité ou de chaleur est-il possible de produire sur mon toit? \(admin.ch\)](http://admin.ch)
- Accompagnement technique et administratif pour faciliter l'assainissement énergétique de votre bien immobilier : [Vous êtes un acteur de l'immobilier \(commune-renove.ch\)](http://commune-renove.ch)

Liens utiles

Subventions Vaud

- Recherche de subventions selon la localité (particuliers et entreprises) : <https://www.francsenergie.ch/fr>
- Subventions en matière d'énergies renouvelables et d'économie d'énergie (entreprises et particuliers) : [Subventions en matière d'énergies renouvelables et d'économie d'énergie - VD.CH](#)
- Demander une subvention pour des conseils énergétiques aux locataires (éco-logement) : [28. Demander une subvention pour des conseils énergétiques aux locataires \(éco-logement\) - VD.CH](#)
- Programme Bâtiments : [Subventions Programme bâtiments - VD.CH](#)