



Cycle de conférences sur la transition énergétique



Soirée #1 :

Conseil Incitatif

Audits énergétiques

26.09.2023

chauffezrenouvelable



SIE SA - Service Intercommunal des Énergies
Chemin de la Gottrause 11 – CP – 1023 Crissier
Tél. 021 631 51 11

info@sie.ch sie.ch

Consignes en ligne



Question	Author	Time	Status
Contact email not linked	David Swanson	May 25th 3:02 PM	Red
Adding images to featured posts	Thomas Storm	May 25th 3:02 PM	Yellow
When will I be charged this month?	Jane Carlson	May 25th 3:02 PM	Red
Payment not going through	Jamie Reed	May 25th 3:02 PM	Green
Unable to add notes	Frank Dawson	May 25th 3:02 PM	Red
Downloading photos with notes	Daniel O'Keefe	April 25th	Green

Questions :

Posez vos questions sur la présentation ;
votez si vous avez la même question

Chat :

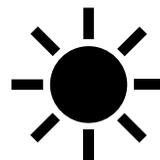
En cas de problème technique

Calendrier



CECB/CECB+

26.09.23



Solaire
photovoltaïque
& thermique

10.10.23



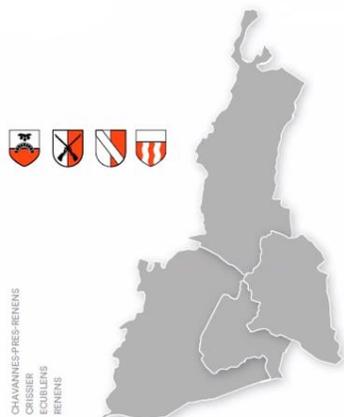
Pompes à
Chaleur

28.11.23

1. Introduction
2. Chauffez Renouvelable
3. CECB/CECB+
4. Réponses aux questions
5. Clôture



1. Introduction



Service Intercommunal des Energies

Distributeur d'électricité de l'Ouest Lausannois, créé en 1935

Services : PV, e-mob, PAC, CAD, Contracting, Smartcity

Miguel Ayala (Expert CECB) & Mathieu Veriter

Responsables développement durable

SIE SA

Ville de
Renens
Une différence créative

Caroline Tacchini

Déléguée à l'énergie, Adjointe du Chef de Service

Ville de Renens



2. CHAUFFEZ RENOUVELABLE



Contexte



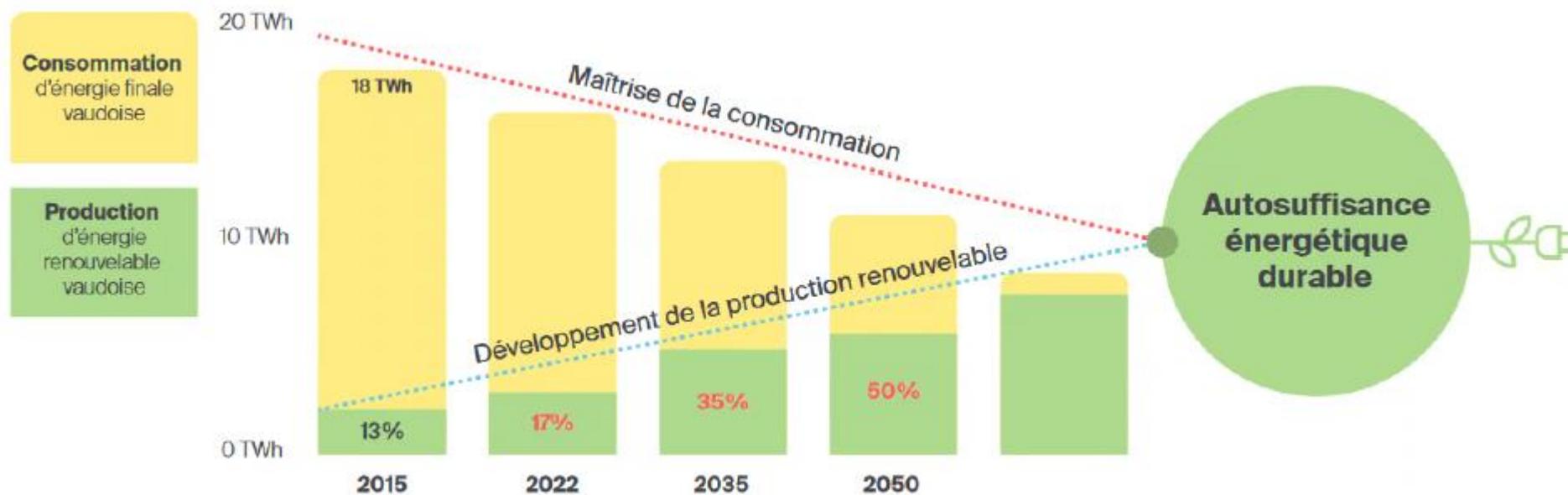
- Objectif CO₂ d'ici 2050 : zéro émission nette.
- Actuellement : ~900'000 bâtiments résidentiels en Suisse encore chauffés par des énergies fossiles. Chaque année, 30 000 chauffages devraient être remplacés par du renouvelable d'ici 2050.
- >50% (!) des propriétaires de bâtiments n'étudient aucune alternative à un système de chauffage à énergie fossile.
- Nouvelles conditions-cadres légales : il sera progressivement de plus en plus compliqué de remplacer un système de chauffage à énergie fossile par un système de même type.
- Chaque maintien d'un chauffage à énergie fossile laisse échapper une chance pour les 20 prochaines années.
- Notre génération est celle qui peut faire la différence.

C
H
A
U
F
F
E
Z

R
E
N
O
U
V
E
L
A
B
L
E



Stratégie énergétique CoCEn Vaud



Vision énergétique à long terme du Canton de Vaud (Source: CoCEn 2019)

C
H
A
U
F
F
E
Z

R
E
N
O
U
V
E
L
A
B
L
E



Axe stratégique du Canton de Vaud

Consommation	Production	Infrastructure
<ol style="list-style-type: none"> Réduire la consommation des énergies dans l'habitat Réduire la consommation des énergies dans l'industrie & les services Réduire la consommation des énergies dans la mobilité Réduire la consommation des énergies dans les collectivités publiques 	<ol style="list-style-type: none"> Développer la production de chaleur et d'électricité solaire Développer la production d'électricité éolienne Maintenir et développer la production d'électricité hydraulique Développer la production de chaleur et d'électricité par le bois-énergie Développer la production de chaleur et par la géothermie de moyenne et grande échelle Développer la production de chaleur et par la chaleur ambiante de l'environnement Développer la valorisation des rejets de production d'énergies par la biomasse 	<ol style="list-style-type: none"> Améliorer la résilience du Canton en cas de panne d'électricité Adapter les réseaux électriques, y compris pour la mobilité électrique Développer les infrastructures de stockage des énergies et favoriser

La Figure B ci-dessous résume la contribution de chaque catégorie aux émissions de GES du canton.

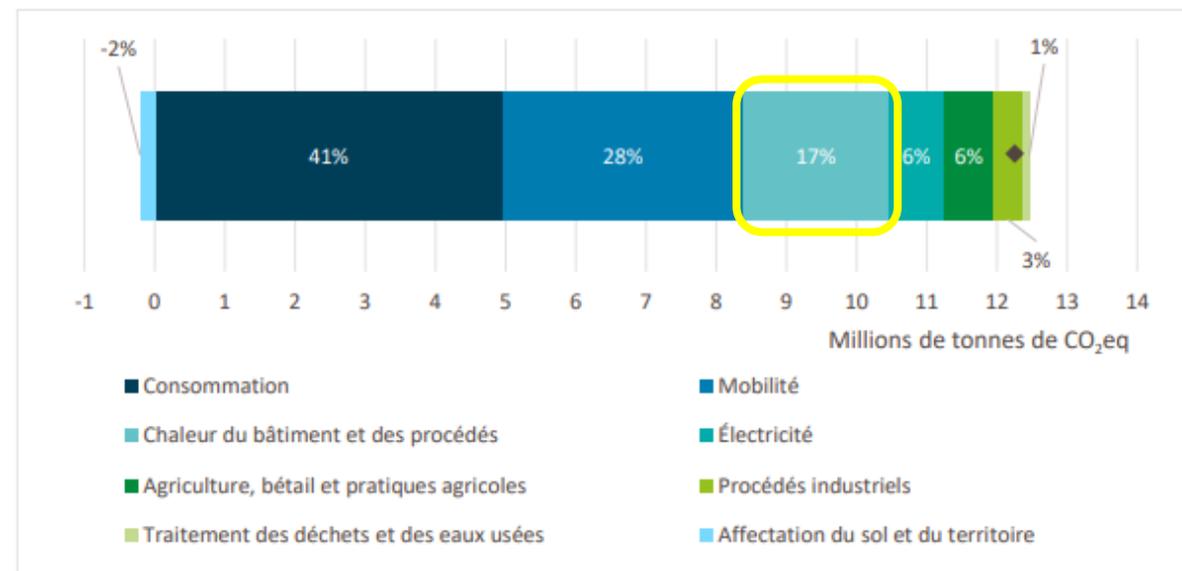


FIGURE B : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES AU BILAN CARBONE VAUDOIS. ◆ = VALEUR NETTE²

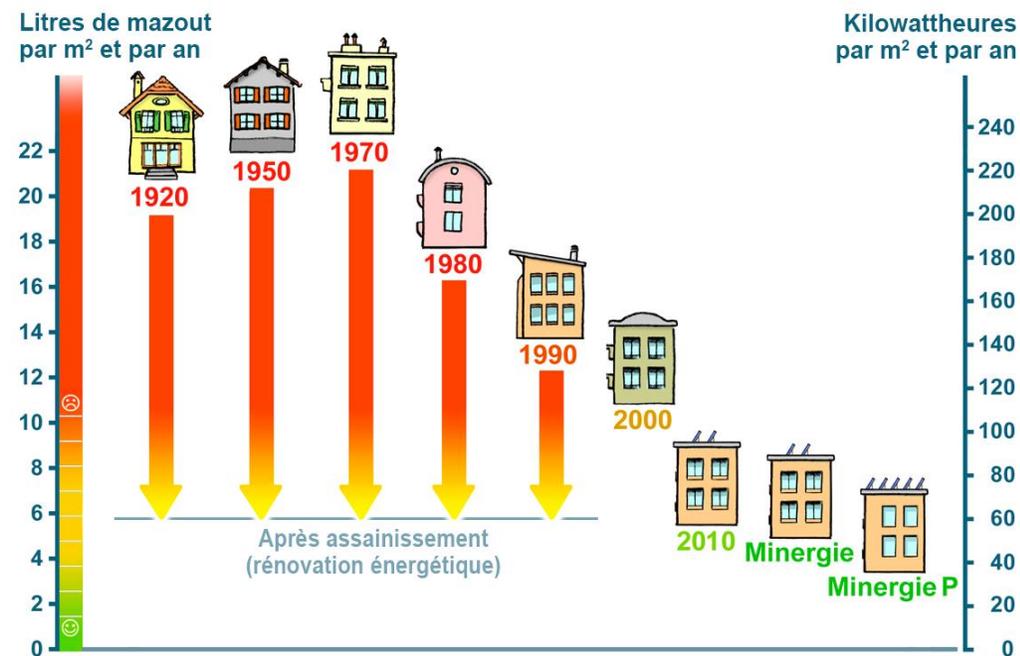
C
H
A
U
F
F
E
Z

R
E
N
O
U
V
E
L
A
B
L
E

Pourquoi rénover ?



- Économies d'énergies
- Rentabilité
- Confort et qualité de vie
- Valorisation du bien
- Impact environnemental



C
H
A
U
F
F
E
Z

R
E
N
O
U
V
E
L
A
B
L
E



Planifier sa démarche

1. Réaliser un audit
 - **Conseil incitatif - Chauffez Renouvelable**
 - CECB/CECB+
2. Planifier son projet
 - Selon le résultat du CECB et/ou rapport conseil planifier les étapes:
 - Contacter des professionnels (architectes, chauffagiste, artisans)
 - Demander des offres
3. Démarche administrative
 - Demandes d'autorisation
 - Demandes de subventions
4. Mise en œuvre des actions



Objectif du programme



Transmettre des informations neutres sur le plan technologique.



Transmettre des faits corrects par rapport aux coûts, aux charges et à l'impact.



Motiver les propriétaires à passer aux énergies renouvelables.



Réduire plus rapidement les rejets de CO₂ dans le secteur du bâtiment.



Proposer des solutions optimales grâce aux conseils personnalisés.



Le programme national « Chauffez renouvelable »

- Motiver les propriétaires à passer aux énergies renouvelables au bon moment.
- Deux catégories de bâtiments différents :
 - ✓  Maison unifamiliale ou immeuble collectif avec jusqu'à 6 unités d'habitation ou bâtiment avec un chauffage <30kW.
 - ✓  Grand immeuble d'habitation de plus de 6 unités d'habitation et propriété par étage ou bâtiment avec une puissance >30kW.
- Facilité d'accès au conseil spécialisé et ciblé sur le chauffage, sensibilisation précoce.
- Faire connaître aux propriétaires les démarches à suivre et les subventions.



Conseil Incitatif – sujets abordés :

- Évaluation globale du bâtiment.
- Sensibilisation aux économies d'énergie.
- L'incidence de son propre chauffage sur le climat.
- Prévenir une surcharge des propriétaires de bâtiments lorsque la législation imposera des mesures sur le bâtiment, p.e. l'obligation du changement chauffage électrique avant le 1^{er} janvier 2033.
- Informations sur le maintien de la valeur et les opportunités de vente.
- Types de financement possibles, déduction fiscale et les démarches à suivre.
- Et finalement, remise de deux documents (Rapport + Calcul).

En résumé : un conseil énergétique personnalisé permettant à la/au ou aux propriétaires de prendre connaissance des différentes options existantes en recommandant en toute neutralité.

Conseil Incitatif – sujets abordés :



Ancien système de production de chaleur

Chauffages fossiles

Mazout ou gaz

Chauffages électriques directs

Planifier le remplacement à temps!

Avec le conseil incitatif de «chauffez renouvelable»



Chaleur à distance



Chauffages à bois

- Pellets
- Bûches
- Copeaux

Solaire thermique
comme appoint pour le chauffage



Pompe à chaleur

à sondes géothermiques
eaux souterraines



Approvisionnement en
électricité par du photovoltaïque



Pompe à chaleur
air/eau



Système de chauffage renouvelable

C
H
A
U
F
F
E
Z

R
E
N
O
U
V
E
L
A
B
L
E

Comment financer le remplacement d'un chauffage ?



Financement
bancaire



Subventions
Cantonale et
communale



Fonds
propre

**À noter que les subventions
peuvent être déduite dans la
fiscalité.**

C
H
A
U
F
F
E
Z

R
E
N
O
U
V
E
L
A
B
L
E

Qui peut en bénéficier ?

- Subvention accordée pour le remplacement d'installation de production de chaleur :
 - ✓ Propriétaire, administrations, PPE et entreprises
 - ✓ Chaudière > 10 ans, et ce indépendamment de la catégorie de bâtiments et de l'agent énergétique de l'ancien générateur de chaleur.
 - ✓ L'installation doit servir de chauffage principal pour chauffer les locaux (la chaleur de processus est exclue).
 - ✓ Seul un prestataire de conseil incitatif « chauffez renouvelable » peut envoyer des requêtes à l'OFEN.

Quels sont les coûts?

- Le conseil incitatif est encouragé de manière uniforme dans toute la Suisse et est gratuit pour les propriétaires.
- Cet encouragement a lieu dans le cadre du programme « chauffez renouvelable » de SuisseEnergie.
- Attention un refus est possible dans les cas suivants :
 - ✓ Une double subvention pour toute contribution au conseil incitatif provenant de programmes d'encouragement cantonaux et communaux est exclue.
 - ✓ Un seul conseil incitatif par installation de production de chaleur.

Avec le soutien de



Questions



Un programme de



SIE SA - Service Intercommunal des Énergies
Chemin de la Gottrause 11 – CP – 1023 Crissier
Tél. 021 631 51 11

info@sie.ch – www.sie.ch

chauffezrenouvelable



3. CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS





Planifier sa démarche

1. Réaliser un audit

- Conseil incitatif - Chauffez Renouvelable
- **CECB/CECB+**

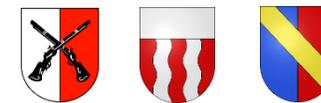
2. Planifier son projet

- Selon le résultat du CECB et/ou rapport conseil planifier les étapes:
 - Contacter des professionnels (architectes, chauffagiste, artisans)
 - Demander des offres

3. Démarche administrative

- Demandes d'autorisation
- Demandes de subventions

4. Mise en œuvre des actions



Contexte

- Le CECB est un instrument des cantons.
La Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK) en porte la responsabilité.
- Le CECB est établi par des experts CECB certifiés
(liste disponible sur : <https://www.geak-tool.ch/fr>)
- Le maître d'ouvrage peut choisir librement l'expert.
- Pour établir un CECB / CECB+ :
le propriétaire met à disposition les données de consommation pour le chauffage, l'eau chaude et le courant électrique des 3 dernières années au moins



Différence entre CECB et CECB Plus

- **CECB :**

Rapport de 4 pages qui donne la performance énergétique actuelle du bâtiment en 3 notes :

- Efficacité de l'enveloppe du bâtiment
- Efficacité énergétique globale
- Emissions de GES

Les notes vont de A (très bien) à G (médiocre).

Obligatoire dans certains cas, lors de **la vente, ou pour la demande de subvention pour un changement de chauffage.**

Valable 10 ans

- **CECB Plus :**

Il se base sur l'état actuel du bâtiment issu du CECB et propose en complément jusqu'à 3 variantes de rénovation.

Après avoir pris connaissance des points faibles du bâtiment, cela permet au propriétaire de simuler différents travaux de rénovation et découvrir leurs impacts sur l'aspect **énergétique et financier.**

Le CECB Plus est donc une **aide à la décision, mais également obligatoire pour certaines demandes de subventions.**



Processus d'un audit énergétique

CECB :

- ✓ Une visite des lieux et analyse de l'enveloppe et de la technique (1h approx.)
- ✓ Calcul des données
- ✓ Remise du CECB

CECB Plus :

- ✓ Demande de subvention.
- ✓ Visite des lieux et discussion des différentes variantes (1h – 1h30).
- ✓ Calcul des données et création du rapport conseil.
- ✓ Remise du rapport et explications des variantes.
- ✓ Achèvement de la subvention (preuve de paiement à transmettre)
- ✓ Suite du projet de rénovation (mise à l'enquête, subventions, etc.)



Quand réaliser un CECB / CECB Plus

CECB :

- ✓ Avant la vente de votre bien immobilier, obligation légale dans le canton de Vaud
- ✓ Lors du remplacement d'un système de chauffage à énergie fossile (mazout, gaz et charbon) ou électrique.

CECB Plus :

- ✓ Afin de vous conseiller et vous orienter sur vos futures rénovations énergétiques
- ✓ Afin d'obtenir diverses subventions cantonales pour des rénovations énergétiques (montant supérieur à CHF 10'000.-)
- ✓ Si le CECB conclut à une classe F ou G, alors il est demandé une analyse supplémentaire des possibilités d'assainissement énergétique



Analyse d'un CECB

Enveloppe:

- Toiture:
 - Par l'extérieur ou l'intérieur
 - Amélioration du confort estival et hivernal
 - Diminution des courants d'air
- Façade:
 - Intérieur et extérieur
- Fenêtre:
 - Remplacement de verres ou fenêtres
 - Double ou triple
 - Amélioration du confort (moins de courants, surfaces chaudes)
 - Attention à l'aération
- Plancher:
 - Isolation du plafond des caves / garages
 - Isolation du sol contre terrain
 - Sol plus chaud





Analyse d'un CECB

Technique

- Production de chaleur
 - Pompe à chaleur (Air-eau / Géothermique)
 - Chauffage à bois
 - Chauffage à distance
 - Solaire thermique
 - Consommation de chaleur des trois dernières années
- Electricité
 - Appareils électroménagers
 - Remplacement appareils anciens
 - Éclairage LED
 - Bloc multiprise
 - Électricité → Photovoltaïques
 - Consommation des trois dernières années

Exemples



Dispositions à prendre et recommandations

Enveloppe du bâtiment	Contrairement aux murs extérieurs la part de faiblesse de l'enveloppe se trouve dans les fenêtres. Le remplacement des fenêtres améliore le confort et abaisse la consommation d'énergie. Attention ! Avec des nouvelles fenêtres, celle-ci auront une bonne étanchéité à l'air; et il deviendra indispensable d'aérer régulièrement. Examiner l'installation d'une aération mécanique douce.
Étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment	L'enveloppe du bâtiment est étanche et la ventilation est assurée manuellement par les fenêtres ou naturelle.
Chauffage	Le générateur de chaleur est à changer pour la partie villa, à prévoir que la chaudière pour l'appartement a une dizaine d'années et qu'il faut envisager de raccorder le système de chauffage et d'eau chaude. Son remplacement est à prévoir, en privilégiant les énergies renouvelables. En outre, l'installation de collecteurs solaires est à analyser. De plus, il est important de noter que le comportement des propriétaires et locataires antérieurs n'est pas le même que dans l'actualité. Ils étaient moins présents dans les époques de froid, ce qui fait que la consommation soit inférieure à la normale pour ce type de bâtiment.
Eau chaude sanitaire	L'efficacité de production de l'eau chaude sanitaire est insuffisante. La mise en place d'une installation solaire thermique pourrait être envisagée. Le raccordement du lave-linge et du lave-vaisselle à l'eau chaude est conseillé. Les conduites d'eau chaude sont à isoler. Veillez à favoriser l'achat d'appareils économes en eau et en énergie (classe énergétique A).
Autres appareils électriques	La plupart des appareils électriques ont une efficacité énergétique convenable pouvant être améliorée lors du changement. Un éclairage et des appareils dégageant de la chaleur sous n'importe quelle forme consomment beaucoup d'électricité. L'utilisation de lampes avec étiquette énergétique de la classe A, de meilleurs appareils pour les réfrigérateurs et les machines à laver permet d'économiser l'énergie et est rentable sur la durée de vie de ces appareils. De même, des appareils qui restent en mode veille 24 h sur 24 consomment inutilement de l'électricité. À l'aide de blocs multiprises avec interrupteur, il est très simple d'éviter cette consommation.
Comportement de l'occupant	Le CECB donne une évaluation de l'état du bâtiment dans des conditions d'utilisation et d'occupation standard. C'est pourquoi la consommation effective d'énergie, qui dépend beaucoup du comportement de l'occupant, peut être très différente des données chiffrées du CECB. Les recommandations du document CECB ne concernent donc que le corps du bâtiment et ses installations techniques. Pourtant, un comportement en accord avec la problématique énergétique est l'une des mesures les plus efficaces et les plus rentables que l'on puisse prendre. En particulier, en apportant tout le soin nécessaire à l'aération et en abaissant la température des locaux en hiver, on économise énormément.
Revalorisation	Une rénovation énergétique est une occasion unique d'améliorer à long terme le confort et la valeur d'un bâtiment. On peut créer des surfaces habitables supplémentaires par des aménagements ou des extensions; on peut aussi fusionner des pièces ou agrandir des balcons. Il est pertinent d'optimiser le confort et le maintien de la valeur à long terme. Une modernisation Minergie est à envisager.

Renseignements généraux

Le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) permet de déterminer la qualité énergétique des bâtiments d'habitation, administratifs, scolaires peu complexes, de restauration ou de commerce. Il contient également des indications sur les améliorations techniques possibles en matière d'énergie. Les résultats sont obtenus par un procédé simplifié utilisant des estimations. Les indications du CECB ne peuvent en aucun cas donner lieu à des prétentions en matière de responsabilité civile. Le CECB est établi par la méthode de l'évaluation hybride décrite dans le Cahier technique 2021 de la SIA. L'énergie est pondérée par les facteurs de pondération nationaux.

Que dit le CECB et à quoi sert-il?

Le CECB indique de combien d'énergie un bâtiment a besoin en conditions normales d'exploitation. Ce besoin est illustré par une étiquette énergétique et ses classes A à G. Le CECB caractérise un bâtiment, et non son utilisation, il peut donc y avoir des écarts entre les besoins mentionnés et les consommations effectives, en fonction du comportement des habitants. Le CECB apporte une information transparente dans les transactions immobilières et les relations avec les locataires; tout le monde est au clair sur le confort et la facture énergétique à venir. En outre, le CECB sert de base à l'étude des améliorations énergétiques possibles du bâtiment.

Que signifient les classes de l'étiquette énergétique?

L'étiquette énergétique figure, avec ses classes A à G, sur la couverture du document CECB. L'évaluation de l'efficacité énergétique du bâtiment qu'elle permet est double:

- L'efficacité de l'enveloppe du bâtiment indique la qualité de la protection thermique, autrement dit les performances isolantes des fenêtres et de l'isolation des murs, de la toiture et du plancher.
- L'efficacité de l'enveloppe détermine les besoins en chauffage du bâtiment.
- L'efficacité énergétique globale comprend, outre les besoins pour le chauffage, la production d'eau chaude, l'électricité pour les appareils fixes et les luminaires, également la production d'électricité propre. Les sources d'énergie utilisées sont pondérées avec les facteurs de pondération nationaux: 2 pour l'électricité, 1 pour le pétrole et le gaz, 0,5 pour le bois et 0 pour la chaleur solaire, qui n'est donc pas prise en compte.
- La classification des émissions directes de CO₂ indique la quantité de CO₂ émise par le bâtiment pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Cela dépend de la quantité d'énergie renouvelable utilisée et de l'efficacité énergétique. Des émissions de CO₂ nulles correspondent à la classe A, le changement de classe se fait par paliers de 5 kg (m²a). Les émissions en amont, par exemple pour la production d'électricité ou de chauffage à distance, ne sont pas prises en compte. Ces émissions en amont sont déclarées, y compris les émissions directes de CO₂, comme émissions de gaz à effet de serre, mais n'ont pas d'influence sur l'évaluation.

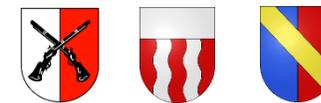
	Efficacité de l'enveloppe du bâtiment	Efficacité énergétique globale	Émissions directes de CO ₂
A	Excellente isolation thermique (not. toitures, caves), fenêtres avec triple vitrage (par ex. Minergie-P).	Installations techniques du bâtiment à haut rendement pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, éclairage et équipements efficaces, utilisation d'énergies renouvelables et production propre d'électricité (par ex. Minergie-A).	Le bâtiment ne génère pas d'émissions directes de CO ₂ .
B	Nouvelles constructions satisfaisant aux critères de la catégorie B selon la législation en vigueur.	Enveloppe et installations techniques conformes aux standards des nouvelles constructions, utilisation d'énergies renouvelables (par ex. modèles de rénovation Minergie).	Le bâtiment ne génère que de très faibles émissions de CO ₂ , par exemple pour couvrir les pertes de charge.
C	Bâtiment ancien dont l'enveloppe a subi une rénovation complète (par ex. avec modèles de rénovation Minergie).	Bâtiment entièrement réhabilité (enveloppe et installations techniques), le plus souvent combiné avec l'utilisation d'énergies renouvelables.	Le bâtiment émet peu de CO ₂ , peu-être en raison de la combinaison d'une très bonne enveloppe ou bâtiment avec un chauffage fossile ou une couverture des pertes de consommation par énergie fossile.
D	Bâtiment ancien ayant bénéficié ultérieurement d'une bonne isolation, mais avec des ponts thermiques subsistants.	Bâtiment largement réhabilité, avec toutefois des lacunes manifestes, ou sans recours à des énergies renouvelables.	Le bâtiment émet d'importantes émissions de CO ₂ , une réduction peut être envisagée grâce à l'utilisation d'énergie renouvelable et l'amélioration de l'enveloppe ou bâtiment.
E	Bâtiment ancien dont l'isolation thermique a été améliorée, y.c. avec nouveaux vitrages isolants.	Bâtiment ancien partiellement rénové, avec par ex. nouveau générateur de chaleur et éventuellement de nouveaux appareils et éclairage.	Le bâtiment émet beaucoup de CO ₂ , par exemple en raison d'un chauffage purement fossile (mazout ou gaz) ou d'une enveloppe de bâtiment jugée insuffisante.
F	Bâtiment partiellement isolé thermiquement.	Bâtiment avec divers nouveaux éléments (enveloppe ou bâtiment, installations techniques, éclairage, etc.)	Le bâtiment émet trop de CO ₂ et présente un potentiel considérable pour le passage aux énergies renouvelables et l'amélioration de l'enveloppe ou bâtiment.
G	Bâtiment ancien sans isolation ou avec une isolation ultérieure insuffisante, avec fort potentiel de rénovation.	Bâtiment ancien avec installations techniques dépassées, sans énergies renouvelables, et avec fort potentiel d'amélioration.	Le bâtiment est chauffé par des énergies fossiles et émet beaucoup de CO ₂ . L'utilisation d'énergies renouvelables et l'amélioration de l'enveloppe ou bâtiment sont fortement recommandées.

Minergie

Minergie et CECB utilisent les mêmes méthodes pour calculer les indices énergétiques. Un CECB permet de classer les bâtiments existants et neufs sur une échelle de A à G. Les trois labels Minergie définissent des valeurs limites exactes et comportent des exigences supplémentaires, par exemple sur le renouvellement d'air, l'auto-production d'électricité, le monitoring, la protection thermique estivale ou l'émission de gaz à effet de serre pendant la construction. Les nouveaux bâtiments certifiés Minergie sont systématiquement classés au moins en catégorie B / S, Minergie-P ou moins en catégorie A / S et Minergie-A en catégorie B / A. Cependant, l'inverse n'est pas vrai: un bâtiment ayant une bonne classification CECB n'est pas équivalent à un bâtiment certifié Minergie. www.minergie.ch/fr

Autres informations

Utilisez le site des Directeurs Cantonaux de l'Énergie EnDK. C'est la plate-forme pour des informations complètes: conseils, brochures, adresses des Services Cantonaux de l'Énergie et des conseillers en Énergie, bases légales, programmes de subvention, etc. www.andk.ch/fr



Tarifs moyens et subventions

- Pour un **habitat individuel** : environ **CHF 800 TTC (hors subvention)**
Aucune subvention n'est octroyée

- Pour un **habitat collectif** (ou autres types de bâtiment selon la norme SIA 380/1) :
Prix sur demande
Aucune subvention n'est octroyée



Analyse d'un CECB Plus

Analyse l'état initial avec un CECB (façade, toiture, fenêtres, chauffage, etc...)

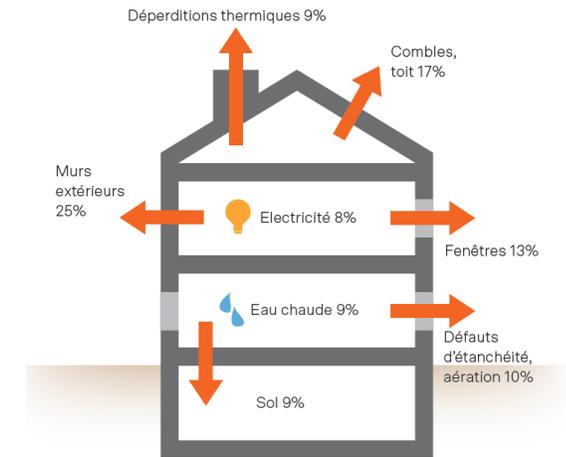
Analyse les mesures possibles:

1. Travail sur l'enveloppe:

- Toiture
- Façade
- Fenêtre
- Plancher

2. Travail sur la technique

- Production de chaleur
- Appareils électriques
- Panneaux solaires



Finalement les différentes variantes (jusqu'à 3 variantes possibles) sont proposées selon la discussion



Exemple concret

Villa à Chavanne-de-Bogis

Rapport de conseil CECB Plus

Modernisation du bâtiment



Exemple de Rapport de conseil



2 État des lieux, évaluation et recommandations

Les données utilisées dans ce rapport se rapportent aux données d'utilisation actuelles qui ont été adaptées aux conditions des utilisateurs.

2.1 Description du bâtiment à l'état initial

C'est une villa mitoyenne avec deux logement un de 4 pièces et un autre de 5 pièces. La Villa a été construite en 1975 et n'a subi aucune intervention connu par les propriétaires, à l'exception du changement de certaines fenêtres et l'aménagement de la cuisine et du parquet.

Données du bâtiment	
Surface de référence énergétique [m²]:	233
Facteur d'enveloppe:	1.77
Année de construction:	1975
Nombre d'étages:	3

Affectation / Proportion [%]	Habitat individuel
Surface de référence énergétique [m²]	233
Année de construction	1975
Nombre d'habitants	6
Nombre d'appartements	2

- Le bâtiment est vétuste. Sa construction est typique des années 70, où la toiture est isolée et les murs sont très peu isolés. Le vitrage a été complètement changé par du double vitrage dans le rdc, ce qui n'est pas le cas dans l'appartement duplex qui seulement une partie en PVC et une autre partie avec des cadres en bois. Le bâtiment présente de l'amiante. L'intérieur et les équipements électriques sont la partie la plus rénovée, cependant, l'enveloppe et le type de chauffage n'a pas subi de modification en soit.
- Aucune isolation sur la dalle du sous-sol. Les façades sont vétustes avec une couche d'isolation à l'intérieur. Cependant, la valeur U est très supérieur à celle exigée aujourd'hui. Les fenêtres sont d'une performance thermique très faible. La toiture est celle avec un meilleur coefficient, mais également supérieur à l'exigence établi.
- Le bâtiment est chauffé par une chaudière à mazout de 227 kW. Cette chaudière est raccordée à 4 autres villas mitoyennes. La chaudière a rendu son âme, celle-ci a été remplacé par une chaudière temporaire. De plus, le raccordement entre les bâtiments présente des fuites, ce qui a provoqué des augmentations dans les coûts de chauffages. Aucune isolation des conduites entre les bâtiments, générant ainsi des pertes de chaleur et justifiant le surdimensionnement de la chaudière.

2.2 État de l'enveloppe du bâtiment

La priorisation "Ordre de priorité" présente dans les sous-chapitres suivants, par catégorie d'éléments de construction, quelles sont les améliorations les plus urgentes (peut être utilisé si les variantes ne représentent pas des étapes chronologiques).

 Mesures à court terme <1 an
 Mesures à moyen terme - 1 à 5 ans
 Mesures à long terme - 5 à 10 ans

Catégorie d'élément de construction, Photo	Description	Améliorations possibles	Pr
Toits / plafonds ≤ 2 m sous terre	Les tuiles sont usées et doivent être changées. L'étanchéité de la toiture commence à présenter de	Le facteur U est très bon, cependant il peut clairement être amélioré avec une isolation plus	

	la moisissure proche des vélux, une révision de la toiture est recommandé. L'isolation ne présente pas de filtration dans les lieux qui ont été aperçu, cependant, si l'étanchéité est à refaire sur certains espaces de la toiture, il convient de révisé l'état de l'isolation.	performante. Si la toiture est isolé à nouveau il convient de faire une installation solaire en même temps.	
	Murs contre extérieur / ≤ 2 m sous terre	Les façades sont vieillissantes, elle ont une couche d'isolant intérieur peu performant et qui ne coupe pas les ponts thermiques.	Supprimer l'isolation intérieur et installer une isolation périphérique afin d'éliminer les ponts thermiques.
	Autres murs*	Les murs M9 et M11 séparent une partie habitable et la toiture, créant ainsi des combles non habitable mais pour stockage. Pendant que les murs M2 et M6 sont en contact avec la cage d'escalier qui est un espace non chauffé ou relativement peu chauffé, mais qu'il génère un transfert thermique vers la zone habitable, dû principalement à sa valeur U=1,9	L'isolation des murs est une alternative permettant d'éviter un transfert thermique entre le combles et les murs en contact avec la cage d'escalier vers les zones habitable.
	Fenêtres et portes	Fenêtres en bonne état dans l'appartement du rez-de-chaussée et neuves. Cependant, l'appartement du 1er étage trois des 9 fenêtres sont de cadre en bois et avec un double vitrage avec un coefficient moins performant que les autres. Les vélux sont à changer, les vélux d'origines présentent déjà des signes de moisissure.	Le changement des fenêtres avec un cadre en bois est hautement conseillé, le remplacement par du triple vitrage aurait un claire un impact sur l'efficacité de l'enveloppe.
	Autres sols*	L'état des sols des appartements est bon, cependant, il n'existe aucune isolation du plafond au sous-sol.	L'isolation du plafond du sous-sol permettra d'éviter le transfert de chaleur du sous-sol à l'appartement du RDC.
	Ponts thermiques (linéaires et ponctuels)	Les ponts thermiques sont présent dans toutes les parties du bâtiment, le toit, les cadres des fenêtres, les dalles des balcons et les vélux.	L'isolation de l'enveloppe en périphérie permettra d'éliminer une grande partie des ponts thermiques ainsi qu'avec un changement des fenêtres.

* «Autres» désigne les éléments contre non-chauffé ou contre terrain (> 2 m), ou contre domaine chauffé

Le tableau suivant décrit les éléments de construction par type. Le document CECB regroupera certains types (par ex. murs contre ext/≤ 2 m dans terrain) et donnera leurs valeurs U moyennées.

Type d'élément de construction	Surface nette [m²]	Valeur U [W/(m²K)]	Valeur U [W/(m²K)] MOPEC 14*	État général
Toits contre air extérieur	70.0	0.30	≤ 0.25	légèrement usés
Murs contre air extérieur	120.0	0.43	≤ 0.25	vétustes
Murs contre local non chauffé	94.0	1.8	≤ 0.28	légèrement usés

Rapport de conse...

1 Bases

1.1 Coordonnées

Mandant ou propriétaire	Expertise
Titre, Nom: [redacted]	Société, Adresse: [redacted]
Adresse: [redacted] 1279 Chavannes-de-Bogis	Nom, Prénom: Ayala Miguel
E-mail: [redacted]	E-mail: [redacted]
Téléphone: [redacted]	Téléphone: 079 823 45 80

1.2 Visite des lieux et discussion

La visite complète a été réalisée, la 1ère fois le 22 avril 2023

Documentation : Les propriétaires, m'ont fourni l'ensemble des plans ainsi que des informations sur des travaux depuis son achat, travaux qui ne relève pas de la modification de l'habitat. Ils ont également remis toutes les données concernant les consommations énergétique de la dernière année, ceci est dû principalement qu'ils sont propriétaire depuis 1 an seulement et la consommation des anciens locataires a été impossible d'obtenir à travers d'une procuration.

Toutes les données ont été complétées par des observation et des mesures réalisées sur place. Ceci pour le besoin du calcul de l'enveloppe et la réalisation du bilan thermique selon SIA 380/1, ainsi qu'un certificat CECB initial.

La visite sur site, a également permis de vérifier l'état des éléments d'enveloppe ainsi que les installations techniques du bâtiment. Les hypothèses de travail ont été réalisées sur la base de ces observations, des documents en présences et des discussions avec les propriétaires. Aucun sondage destructif n'a été réalisé.

Les éléments suivants ont été convenus avec les propriétaires :

Sur la base de l'état initial, la réalisation de 3 variantes de modernisation, soit : l'assainissement complet de l'enveloppe thermique du bâtiment incluant le sous-sol et le remplacement des installations techniques ainsi qu'une ventilation mécanique avec récupération de chaleur. La variante B est une rénovation complète mais avec un changement sur la ventilation, laquelle serait une ventilation manuelle. Et finalement une troisième avec rénovation de l'enveloppe à 90% (pas d'isolation des combles) avec installation PV, l'installation d'une PAC air/eau et ventilation manuelle. La variante B et C n'ont pas de système connecté pour l'éclairage à différence de la variante A

Ceci tout en cohérence avec l'état des éléments de l'enveloppe et la particularité de la maison.

Des examens préalables ont été réalisés, tels qu'un diagnostic amiante, le montant des subventions ainsi que les démarches à réaliser et également en indiquant que la valeur des coûts de travaux sont indicatif et que seul une offre dûment réalisée par un professionnel de la branche sont valable.



Exemple de Rapport de conseil

Fenêtres et portes, verticaux	44.0	1.4	≤ 1.0 ²	vétustes
Fenêtres et portes contre locaux non chauffés	4.0	1.2	≤ 1.3 ²	vétustes
Sols contre locaux non chauffés	81.0	2.2	≤ 0.28	intacts

- 1) Modèle de Prescriptions Énergétiques des Cantons 2014, exigences individuelles selon Art. 1.6 a) et annexe 1b.
2) Portes contre extérieur 1,2 W/m²K et contre non chauffé 1,5 W/m²K

2.3 État de la technique du bâtiment

Type, Photo	Description	Améliorations possibles	Pr
Chaleur*	Les radiateurs ont été équipés par un système connecté dans l'appartement duplex des étages. Pendant que dans l'appartement du rdv des vannes thermostatiques sont présentes dans les radiateurs. Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 15 kW *	Installer le système connecté de manière uniforme, permettrait avoir un meilleur control sur le système de chauffage.	
Eau chaude*	Boiler en fin de vie, la distribution de l'ECS se réalise avec un horaire défini, la chaudière prend le dessus lors de manque d'ECS ou dans les autres horaires.	Un changement du boiler permettrait avoir un avec une meilleur performance énergétique et dimensionné dans les normes.	
Électricité**	Les espaces et les luminaires sont tous d'un excellent standard élevé. Cependant, il y a eu une augmentation durant la période de janvier, à la suite de la panne de la chaudière, des chauffages électrique ont été utilisés comme moyen de chauffage. Cette quantité a été déduite de la consommation moyenne annuelle. Les propriétaires sont très attentif à la consommation. De plus, une des habitations est en cours de location, expliquant ainsi une diminution de la consommation.	Maintenir les standards des équipements actuels, ainsi que le comportement actuel des propriétaires.	
Ventilation	La ventilation se fait de façon manuelle et la hotte de la cuisine représente la seul ventilation mécanique, qui agit en tant qu'extracteur.	Un ventilation mécanique avec récupération de chaleur pourrait améliorer la performance et le renouvellement d'air.	

* Production, distribution, émission. La charge thermique nominale constitue une valeur indicative des besoins du chauffage. Elle ne comprend pas les réserves de capacité supplémentaires pour la préparation de l'eau chaude ainsi que pour le chauffage des pièces, les pertes de distribution, le rendement de la production, etc. La charge thermique calculée à partir de la SIA 380/1 ne remplace pas le calcul détaillé dans un processus par pièce.

** En cas d'option «PV Opti» pour installations photovoltaïques, prière d'adjointe la preuve de calcul en annexe.

3 Démarches futures - recommandation générale

Dans ce chapitre, je propose des stratégies de rénovations futures pour votre bâtiment. Je recommande de procéder par étapes. Les différentes phases de la rénovation doivent être guidées par des impératifs de priorité.

En particulier par l'état de dégradation des installations ou parties du bâtiment ou encore le rendement des installations techniques. D'une façon générale, je privilégie en priorité des interventions douces au niveau de l'enveloppe du bâtiment.

4 Aperçu des variantes et comparaison

4.1 Description des variantes

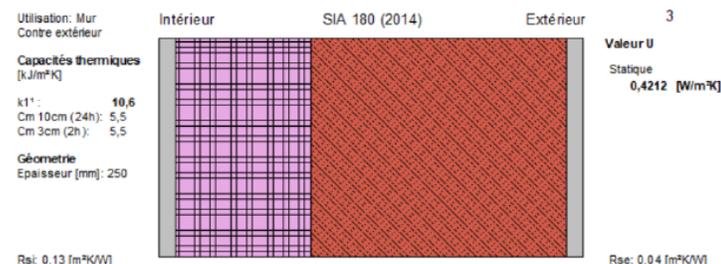
4.2 Variante A

Cette variante correspond à une rénovation du bâtiment afin d'atteindre le niveau Minergie. Une rénovation complète de l'enveloppe thermique en y ajoutant une installation solaire, un chauffage renouvelable, un système connecté et une ventilation mécanique avec récupération de chaleur.

4.2.1 Murs des façades contre extérieur

4.2.1.1 État initial

Les murs des façades sont isolés avec un coefficient U de 0.42 W/m²K.



Section 1

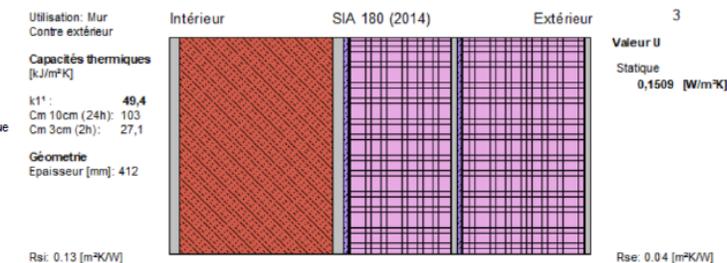
Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [Wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi								0.130
1 Lesosal : Crépi isolant à la perlite 400-700 kg/m ³	1	0.2	0.3	20	550	0.278	0.033	
2 SIA 381/1 : Matelas de fibre de verre 12-18 kg/m ³	8	0.08	0.044	1	15	0.167	1.818	
3 CEN : Brique terre cuite isolante	15	0.75	0.47	5	1200	0.25	0.319	
4 Lesosal : Crépi isolant à la perlite 400-700 kg/m ³	1	0.2	0.3	20	550	0.278	0.033	
Rse								0.040
dUg = 0 [W/m ² K], dU f= 0 [W/m ² K]							dR	0
							RT	2,374

4.2.1.2 Proposition d'assainissement

Renforcement de l'isolation des murs contre extérieur avec un coefficient U de 0.15 W/m²K.

Élimination de l'isolation intérieur et ajout de l'isolation périphérique.

À noter que les matériaux sont à titre indicatif, l'isolant peut changer selon votre choix, mais il faut prendre en compte qu'une isolation avec de la laine de verre ou de pierre requiert une épaisseur d'environ 31 cm au minimum, et le PUR/PIR, l'épaisseur sera inférieure à l'EPS.



Section 1

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [Wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi								0.130
1 Lesosal : Crépi isolant à la perlite 400-700 kg/m ³	1	0.2	0.3	20	550	0.278	0.033	
2 CEN : Brique terre cuite isolante	15	0.75	0.47	5	1200	0.25	0.319	
3 Lesosal : Crépi isolant à la perlite 400-700 kg/m ³	1	0.2	0.3	20	550	0.278	0.033	
4 Fixt AG : 455 Mortier d'adhérence au ciment	0.5	0.18	0.9	35	1300	0.3	0.006	
5 SIA 381/1 : Polystyrène expansé (EPS): <15 kg/m ³ ; contrôle	10	6	0.046	60	15	0.403	2.174	
6 Fixt AG : 740 Si Crépi silicate-silicone ext.	0.6	0.3	0.9	50	1800	0.28	0.007	
7 Fixt AG : 455 Mortier d'adhérence au ciment	0.5	0.18	0.9	35	1300	0.3	0.006	
8 Swisspor AG : swissporLAMBDA White 031	12	3.8	0.031	30	16	0.39	3.871	
9 Fixt AG : 740 Si Crépi silicate-silicone ext.	0.6	0.3	0.9	50	1800	0.28	0.007	
Rse								0.040
dUg = 0 [W/m ² K], dU f= 0 [W/m ² K]							dR	0
							RT	6,625



Exemple de Rapport de conseil

4.4.2.2 Proposition de rénovation

Un renforcement de l'isolation de la toiture en visant un coefficient U = 0.15 W/m²

Toit villa

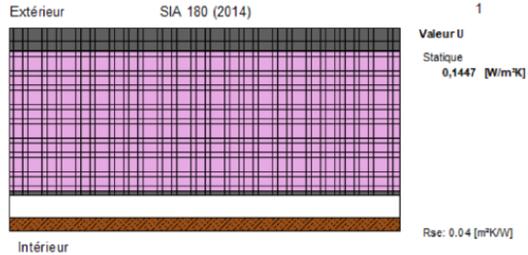
Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

k1* : 26
Cm 10cm (24h): 24,7
Cm 3cm (2h): 24,3

Géométrie
Epaisseur [mm]: 225

Rsi: 0.13 [m²KW]

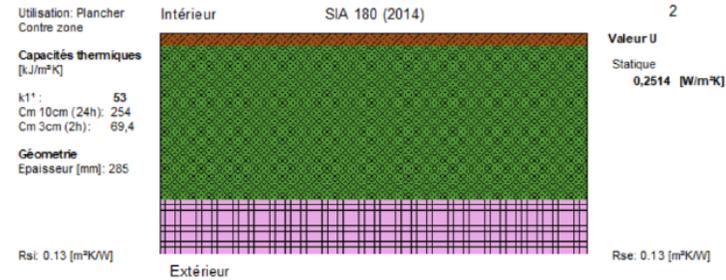


Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	C [wh/kgK]	R		
Rsi								0.130	
1 SIA 381/1 : Panneau en bois aggloméré 600 kg/m²	1.5	0.83	0.11	55	600	0.75	0.136		
2 CEN : Lame d'air	2.5	0.01	0.156	1	1.23	0.278	0.16		
3 Minergie ECO - Pare-vapeur PE	0.03	112.5	0.2	376000	920	0.389	0.001		
4 Swisspor AG - swissporROC Type 3	6	0.08	0.034	1	60	0.23	1.765		
5 Swisspor AG - swissporTETTO Alu Polymère	10	10000	0.022	100000	30	0.39	4.545		
6 Minergie ECO : Lé d'étanchéité bitumeux	1	480	0.17	48000	1100	0.5	0.059		
7 SIA 381/1 : Tuiles (autres), plastique	1.5	150	0.2	10000	1000	0.278	0.075		
Rse								0.040	
dUg = 0 [W/m²K], dU f= 0 [W/m²K]								dR	0
RT								6,912	

4.4.4.2 Proposition de rénovation

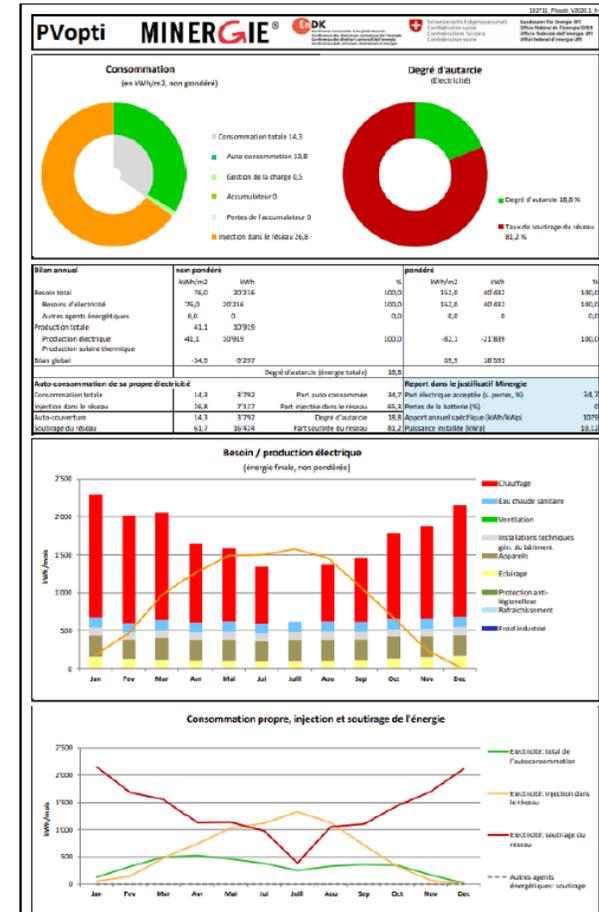
Ainsi qu'un ajout dans le renforcement des murs intérieur du sous-sol avec un coefficient U de 0.25 W/m²K.



Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	C [wh/kgK]	R		
Rsi								0.130	
1 SIA 381/1 : Parquet collé	1.5	1.05	0.14	70	900	0.611	0.107		
2 CEN : Béton armé (CEN)	20	22	1.8	110	2400	0.306	0.111		
3 Swisspor AG : swissporPR Premium	7	7000	0.02	100000	30	0.39	3.5		
Rse								0.130	
dUg = 0 [W/m²K], dU f= 0 [W/m²K]								dR	0
RT								3,978	

4.2.6 Production photovoltaïque



L'autoconsommation pourrait varier entre 34 et 37%, tout dépendra de la gestion des utilisateurs.

Exemple de Rapport de conseil



4.5 Comparaison état initial et variantes

	Etat initial	Variante A	Variante B	Variante C
Année de construction / Année de rénovation	1975	2023	2023	2023
Total de la surface de référence énergétique [m²]	233	233	233	233
Affectation	Habitat individuel	Habitat individuel	Habitat individuel	Habitat individuel
Agent énergétique Chauffage /eau chaude	Mazout	Electricité	Electricité	Electricité
Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) [kW] Utilisation standard / Utilisation actuelle	15 / 15	4 / 4	4 / 4	6 / 6
Charge thermique spéc. (selon SIA 380/1: 2016) / Valeur-limite $P_{N,lim}$ [W/m²] renouvellement d'air effectif	54 / 25	13 / 25	15 / 25	22 / 25
Chauffage² [kWh/a]	77'143	5'079	5'850	8'757
Eau chaude³ [kWh/a]	10'398	2'571	2'571	2'571
Electricité [kWh/a]	5'897	5'696	4'644	4'652
Ventilation [kWh/a] / Total VIAE	230 / 0.70	1585 / 0.52	230 / 0.70	230 / 0.70
Types d'installations de ventilation	-	Double flux	Pas de ventilation	Pas de ventilation
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet [CHF]	0	227'594	178'594	173'904
Total subventions [CHF]	0	-44'988	-32'408	-31'568
Coûts totaux [CHF]	0	182'606	146'186	142'336
Coûts énergétiques annuels [CHF/a]	12'417	2'600	2'530	3'259
Emissions directes de CO ₂ [kg/(m²a)]	100	0	0	0
Emissions de gaz à effet de serre [kg/(m²a)]	132	4	5	6
Etiquette énergie pour utilisation standard				

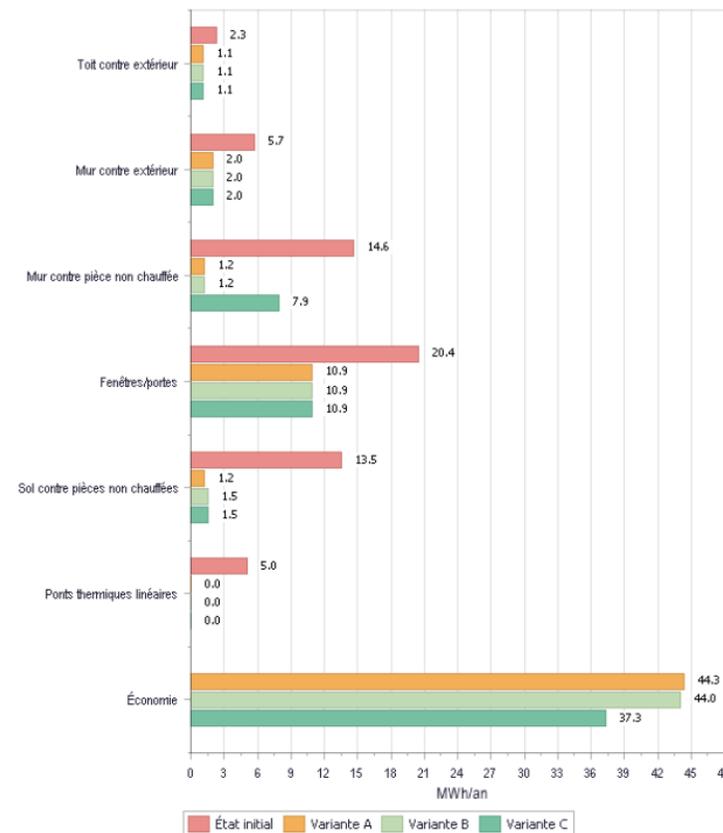
	Etat initial	Variante A	Variante B	Variante C
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment	G	C	D	E
Efficacité énergétique globale	G	B	B	B
Emissions directes de CO ₂	G	A	A	A

- 1) Une correction de la valeur limite $P_{N,lim}$ se produit pour les stations climatiques ayant une valeur minimale $T_{a,min} < -8$ °C. Une valeur limite d'ensemble de l'objet est possible pour les utilisations mixtes restreintes aux catégories I-IV de bâtiment.
- 2) Le besoin couvert par l'énergie thermique solaire est déjà déduit
- 3) Le besoin couvert par l'énergie thermique solaire ainsi que la production totale d'électricité sont déjà déduits

6 Pertes de chaleur par transmission

Il est possible d'observer, la répartition des pertes de chaleur de l'enveloppe du bâtiment selon l'élément de surface, ceci selon les différentes variantes. A l'état initial, les pertes des locaux chauffés et non chauffés ne sont pas négligeables et démontre le besoin d'un renforcement de l'isolation et les économies énergétiques possibles grâce à ces actions.

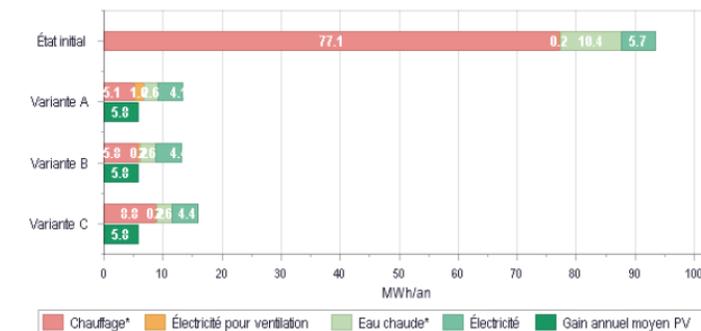
6.1 Avec données d'utilisation standard



7 Aperçu énergie finale

Les besoins énergétique du bâtiment sont élevés en raison de l'état de son enveloppe. Datant de l'époque des années 70, ces habitations sont typiquement très consommatrices dans le besoin de chaleur. De plus, le mauvais état des conduites de distribution de chaleur ainsi que les fuites engendrent une augmentation de la consommation. A noter, que la consommation du mazout est répartie en part égale par toutes les habitations.

7.1 Avec données d'utilisation standard:

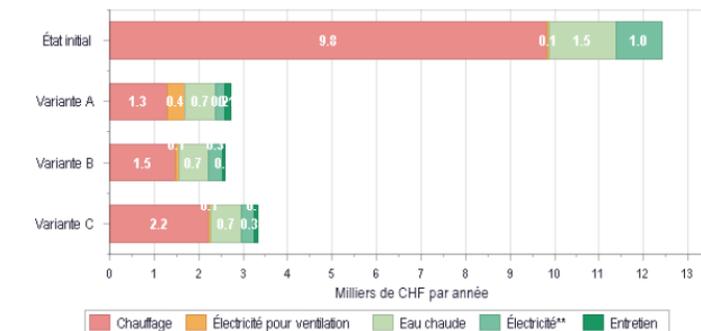


* Le besoin couvert par l'énergie thermique solaire est déjà déduit

8 Coûts énergétiques annuels

L'énergie a augmenté de plus de 50% dans cette zone. Un investissement dans le solaire photovoltaïque est hautement recommandé, surtout en tenant compte de la future installation de chauffage qui sera alimenté en électricité.

8.1 Avec données d'utilisation standard:



** Le besoin couvert par l'énergie thermique solaire ainsi que la production totale d'électricité sont déjà déduits

Exemple de Rapport de conseil



9 Modèles de rénovation Minergie

9.1 État initial



	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5
Enveloppe du bâtiment	B ✗	C			✗
Production de chaleur	Renouvelable (pompe à chaleur ^[1] , chaleur à distance ^[2] , énergie du bois et solaire)				✗
Renouvellement d'air	Ventilation de base autorisée, récupération de chaleur (RC) recommandée			RC obligatoire ^[3]	✗
Électricité	PV recommandé	40 % des économies possibles ou installation PV avec au moins 5 Wc par m ² SRE			✓
Énergie globale CECB	B				✗

[1] Pour les pompes à chaleur air-eau, une température de départ maximale de 35 °C est requise pour le certificat Minergie.

[2] Proportion d'énergie fossile pour chauffage à distance max. 50 %

[3] Le modèle 4 requiert une récupération de chaleur (RC)

Le système 1 n'a pas d'exigences particulières pour l'électricité

9.2 Variante A



	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5
Enveloppe du bâtiment	B ✗	C			✓
Production de chaleur	Renouvelable (pompe à chaleur ^[1] , chaleur à distance ^[2] , énergie du bois et solaire)				✓
Renouvellement d'air	Ventilation de base autorisée, récupération de chaleur (RC) recommandée			RC obligatoire ^[3]	✓
Électricité	PV recommandé	40 % des économies possibles ou installation PV avec au moins 5 Wc par m ² SRE			✓
Énergie globale CECB	B				✓
Surface totale après modernisation	La SRE ne doit pas dépasser 150 % de la SRE de l'état initial.				

[1] Pour les pompes à chaleur air-eau, une température de départ maximale de 35 °C est requise pour le certificat Minergie.

[2] Proportion d'énergie fossile pour chauffage à distance max. 50 %

[3] Le modèle 4 requiert une récupération de chaleur (RC)

Le système 1 n'a pas d'exigences particulières pour l'électricité

La variante "Variante A" répond aux exigences suivantes pour un modèle de rénovation MINERGIE:

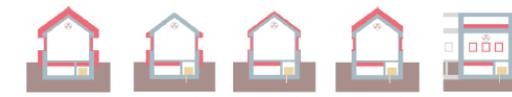
- l'enveloppe du bâtiment CECB selon le modèle 2-5
- la production de chaleur selon le modèle 1-5
- le renouvellement de l'air selon le modèle 1-5
- l'électricité selon le modèle 2-5
- l'énergie globale CECB selon le modèle 1-5
- la surface totale après modernisation selon le modèle 1-5

L'outil Minergie correspondant (https://www.minergie.ch/media/190103_systemerneuerung_nwf_2019.1_fr_1.xlsx) permet de fournir une preuve de calcul complète, incluant la protection contre la chaleur estivale.

Les extensions allant jusqu'à 50 % de la SRE ajoutés à l'existant doivent répondre aux exigences suivantes:

- Valeur U des éléments de construction opaques contre l'extérieur $\leq 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ et valeur Uw des fenêtres $\leq 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Ventilation de confort ou unité de ventilation décentralisée avec air neuf, air vicié et récupération de chaleur
- Production autonome de courant de 10 kWc par m² SRE pour la partie nouvelle construction

9.3 Variante B



	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5
Enveloppe du bâtiment	B ✗	C			✗
Production de chaleur	Renouvelable (pompe à chaleur ^[1] , chaleur à distance ^[2] , énergie du bois et solaire)				✓
Renouvellement d'air	Ventilation de base autorisée, récupération de chaleur (RC) recommandée			RC obligatoire ^[3]	✗
Électricité	PV recommandé	40 % des économies possibles ou installation PV avec au moins 5 Wc par m ² SRE			✓
Énergie globale CECB	B				✓
Surface totale après modernisation	La SRE ne doit pas dépasser 150 % de la SRE de l'état initial.				

[1] Pour les pompes à chaleur air-eau, une température de départ maximale de 35 °C est requise pour le certificat Minergie.

[2] Proportion d'énergie fossile pour chauffage à distance max. 50 %

[3] Le modèle 4 requiert une récupération de chaleur (RC)

Le système 1 n'a pas d'exigences particulières pour l'électricité

9.4 Variante C



	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5
Enveloppe du bâtiment	B ✗	C			✗
Production de chaleur	Renouvelable (pompe à chaleur ^[1] , chaleur à distance ^[2] , énergie du bois et solaire)				✓
Renouvellement d'air	Ventilation de base autorisée, récupération de chaleur (RC) recommandée			RC obligatoire ^[3]	✗
Électricité	PV recommandé	40 % des économies possibles ou installation PV avec au moins 5 Wc par m ² SRE			✓
Énergie globale CECB	B				✓
Surface totale après modernisation	La SRE ne doit pas dépasser 150 % de la SRE de l'état initial.				

[1] Pour les pompes à chaleur air-eau, une température de départ maximale de 35 °C est requise pour le certificat Minergie.

[2] Proportion d'énergie fossile pour chauffage à distance max. 50 %

[3] Le modèle 4 requiert une récupération de chaleur (RC)

Le système 1 n'a pas d'exigences particulières pour l'électricité

Exemple de Rapport de conseil



11 Coûts d'ensemble des mesures

[Tous les frais en CHF]	Variante A	Variante B	Variante C
Toits et plafonds	20880	20880	20880
Murs	36425	36425	31735
Fenêtres et portes	37740	37740	37740
Sols	12075	12075	12075
Ponts thermiques	0	0	0
Enveloppe du bâtiment	107'120	107'120	102'430

Chauffage/Eau chaude	44474	44474	44474
Ventilation	45000	0	0
Chauffage, Eau chaude, Ventilation	89'474	44'474	44'474

Appareils et installations	0	0	0
Petits appareils et électronique	0	0	0
Eclairage	4000	0	0
Autres consommateurs	0	0	0
Photovoltaïque	27'000	27'000	27'000
Électricité, total	31'000	27'000	27'000

Travaux d'adaptation et de préparation	0	0	0
Coûts de planification	0	0	0
Frais, permis	0	0	0
Autres	0	0	0
Coûts totaux du projet	0	0	0

Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	227'594	178'594	173'904
Total subventions	-44'988	-32'408	-31'568
Coûts totaux	182'606	146'186	142'336

Le rapport de conseil ne saurait remplacer un spécialiste du bâtiment, comme un architecte ou un physicien du bâtiment, lors de la réalisation.

A noter que les coûts sont estimatif est qu'un vraie devis est nécessaire afin de déterminer les coûts réels à investir. Cependant, un investissement graduel permettra de bénéficier, non seulement des subventions, mais également d'une déduction fiscale.

12 Financement des mesures

L'outil CECB présente une observation mixte et simplifiée des aspects économiques selon la méthode de la valeur brute: les coûts énergétiques et les coûts d'entretien sont considérés de façon «dynamique» (c.-à-d. en cas de renchérissement entre autres des prix de l'énergie, et de taux d'intérêt pour le calcul), sur une période définie (durée d'observation en années); les coûts d'investissement et les investissements de remplacement sont calculés de façon «statique».

L'économie d'énergie, et par conséquent le gain lié à l'économie des coûts énergétiques, dépendent du type d'utilisation. Cela a une influence sur la rentabilité des variantes. Une différence est par conséquent opérée entre une observation lors d'une utilisation standard, orientée sur un futur utilisateur inconnu, et une observation lors de l'utilisation actuelle, orientée sur la consommation mesurée.

12.1 Analyse de rentabilité sous utilisation standard

[Tous les frais en CHF]	Variante A	Variante B	Variante C
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	227'594	178'594	173'904
Somme des investissements supplémentaires et report de la valeur résiduelle sur le temps considéré*	-13'335	-27'252	-24'907
Subventions durant la période considérée	-44'988	-32'408	-31'568
Coûts totaux des mesures durant la période considérée	169'271	118'935	117'430
Valeur de l'épargne énergétique durant la période considérée	-203'651	-205'106	-189'990
Investissement global net	-34'380	-86'172	-72'560

*Pour pouvoir comparer des variantes, le développement doit être considéré sur une même durée (en général 25 ans). Les investissements engendrés par les mesures se répètent sur de plus courtes durées d'utilisation, et sont considérés comme un investissement supplémentaire (p.ex. le remplacement des appareils après 10 ans coûte encore 1,5 fois de plus sur une période de 25 ans). A l'inverse, une valeur résiduelle encore présente doit être déduite à la fin de la période d'observation pour les mesures qui tiennent sur une plus longue durée d'utilisation (p.ex. les coûts d'une façade présentant une durée d'utilisation de 50 ans sont pris en compte pour moitié, après 25 ans, en tant que report de la valeur résiduelle).

L'investissement supplémentaire et le report de la valeur résiduelle doivent être inclus dans la prise en considération de la rentabilité et donnent l'investissement global sur la période considérée.

[Tous les frais en CHF]	État initial	Variante A	Variante B	Variante C
Valeur brute des coûts d'entretien sur la durée considérée	0	2'912	1'787	1'787
Total valeur brute et autres coûts (Coûts totaux durant la période considérée - subventions + valeur brute énergie + valeur brute entretien)	257'507	226'039	173'122	186'733
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	31'468	84'385	70'773

(Taux d'intérêt pour le calcul: 2.0 %. Renchérissement annuel général: 2.0 %. Renchérissement annuel du prix de l'énergie: 0.5 %. Durée considérée: 25 ans)

** Dans l'état initial, le «total valeur brute et autres coûts» comprend uniquement la valeur brute des coûts énergétiques et des coûts d'entretien.

Une «valeur du capital comme différence avec état initial» positive représente une économie.

Le financement peut provenir de différentes sources, la première est celle des fonds propres. La deuxième est à travers de la banque, à noter que certaines banques considèrent les subventions comme fonds propres et ils existent certaines qui facilitent les prêts grâce à la réalisation d'un CECB plus.



Tarifs moyens et subventions

- Pour un **habitat individuel** : environ **CHF 1'800 TTC (hors subvention)**

Subvention à hauteur de **1'000 CHF** par le programme bâtiments.

Autres subventions communales :

- Crissier, Renens : Aucune
- Ecublens: Fr. 500.-

POUR UNE MAISON INDIVIDUELLE

CECB PLUS	+ 1 800.-
DÉMARCHE POUR LA SUBVENTION	+ 60.-
SUBVENTION CANTONALE*	- 1 000.-
COÛTS TOTAUX FINAUX	+ 860.-



- Pour un **habitat collectif** (ou autres types de bâtiment selon la norme SIA 380/1) : **Prix sur demande**

Subvention à hauteur de **1'500 CHF** par le programme bâtiments.

Autres subvention communales :

- Crissier, Renens : Aucune
- Ecublens: Fr. 700.-

* Votre banque offre peut-être un soutien financier complémentaire

** Attention aux coûts additionnels si vous n'avez pas de plans de la maison à disposition



En résumé le CECB Plus sert :

- Aider à planifier les travaux et les démarches
- Aiguiller dans le choix des variantes
- Faire connaître les subventions applicables
- Aider à réaliser des économies d'énergie
- Augmenter la valeur du bien immobilier



Réponse aux questions

FAQ



- Y a-t-il une voie de recours en cas de désaccord avec le résultat ?

Non, parce qu'il n'existe qu'une relation contractuelle privée entre le propriétaire foncier et l'expert CECB. Si le propriétaire n'accepte pas le CECB, les voies légales normales sont applicables. Il est en plus libre d'en faire établir un autre ; dans ce cas, seul le dernier CECB établi sera considéré comme valable.

- Y a-t-il une obligation d'établir une nouvelle version du CECB en cas de modification du bâtiment ?

Non, il n'y a aucune obligation. Néanmoins, le CECB existant perdra sa valeur en cas de travaux d'assainissement complets, puisque les données de base auront complètement changé. Pour cette raison, nous recommandons la mise à jour du CECB après des travaux d'assainissement. La mise à jour d'un CECB existant prend moins de temps et est moins coûteuse.

- Comment faut-il interpréter les classes du certificat ?

Une nouvelle construction qui respecte les valeurs légales actuelles et qui dispose d'un chauffage renouvelable correspond à la classe B/A. Les immeubles assainis qui présentent des lacunes perceptibles et qui n'ont pas recours aux énergies renouvelables correspondent en règle générale à la classe D. Les immeubles partiellement isolés et où certains composants techniques ont été assainis tombent à peu près dans la classe E. La classe G regroupe tous les immeubles anciens non assainis et chauffés par des énergies fossiles.

- Un locataire peut-il commander un CECB ?

Seul le propriétaire est autorisé à mandater un expert CECB pour établir un certificat.

- Le CECB doit-il être établi avant ou après la rénovation ?

Les subventions doivent toujours être demandées avant le début des travaux.



CLOTURE



Suite de la conférence

En cas d'intérêt pour le conseil incitatif : inscription possible directement **ce soir**

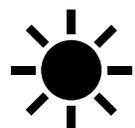
- Par email à dd@sie.ch
- Ou directement auprès d'autres bureaux



En cas d'intérêt pour le CECB / CECB Plus :

- Demande d'offre possible via SIE : <https://www.sie.ch/prestations/diagnostic-energetique-cecb-817>
- Demande d'offre à d'autres experts certifiés : <https://www.geak-tool.ch/fr/experts#/>

Prochaines séances : <https://www.sie.ch/transition-energetique/>



Solaire
photovoltaïque
& thermique

10.10.23



Pompes à
Chaleur

28.11.23



Merci pour votre participation

Contact : dd@sie.ch



SIE SA - Service Intercommunal des Énergies
Chemin de la Gottrause 11 – CP – 1023 Crissier
Tél. 021 631 51 11

info@sie.ch sie.ch