ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service de l'énergie SdE
Amt für Energie AfE

RÉNOVER ET INVESTIR JUDICIEUSEMENT

© 2010 Source :Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie

—

Direction de l'économie et de l'emploi **DEE**
Volkswirtschaftsdirektion **VWD**

Thèmes abordés

© 2010 Source :Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie

1er thème

1 – Les enjeux de la rénovation
2 – Les aides financières
3 – Conseils en matière de marche à suivre
4 – Conclusions

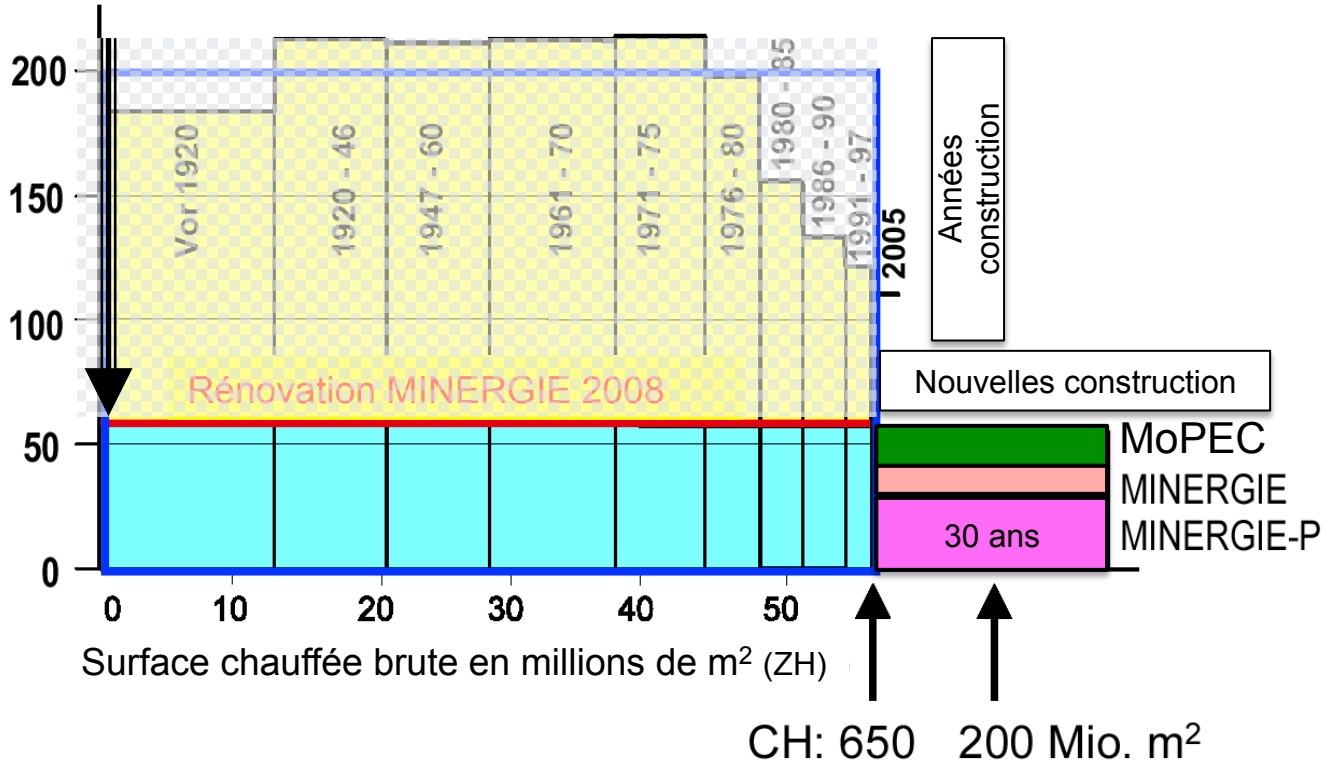
Constats

- Le secteur du bâtiment consomme environ 50% de l'énergie fossile utilisée en Suisse.
- Les bâtiments « anciens » sont gourmands et offrent un confort très relatif.
- La sécurité d'approvisionnement de certaines énergies n'est pas garantie
- Le prix des énergies est en hausse

➔ Nécessité d'utiliser l'énergie de manière efficace

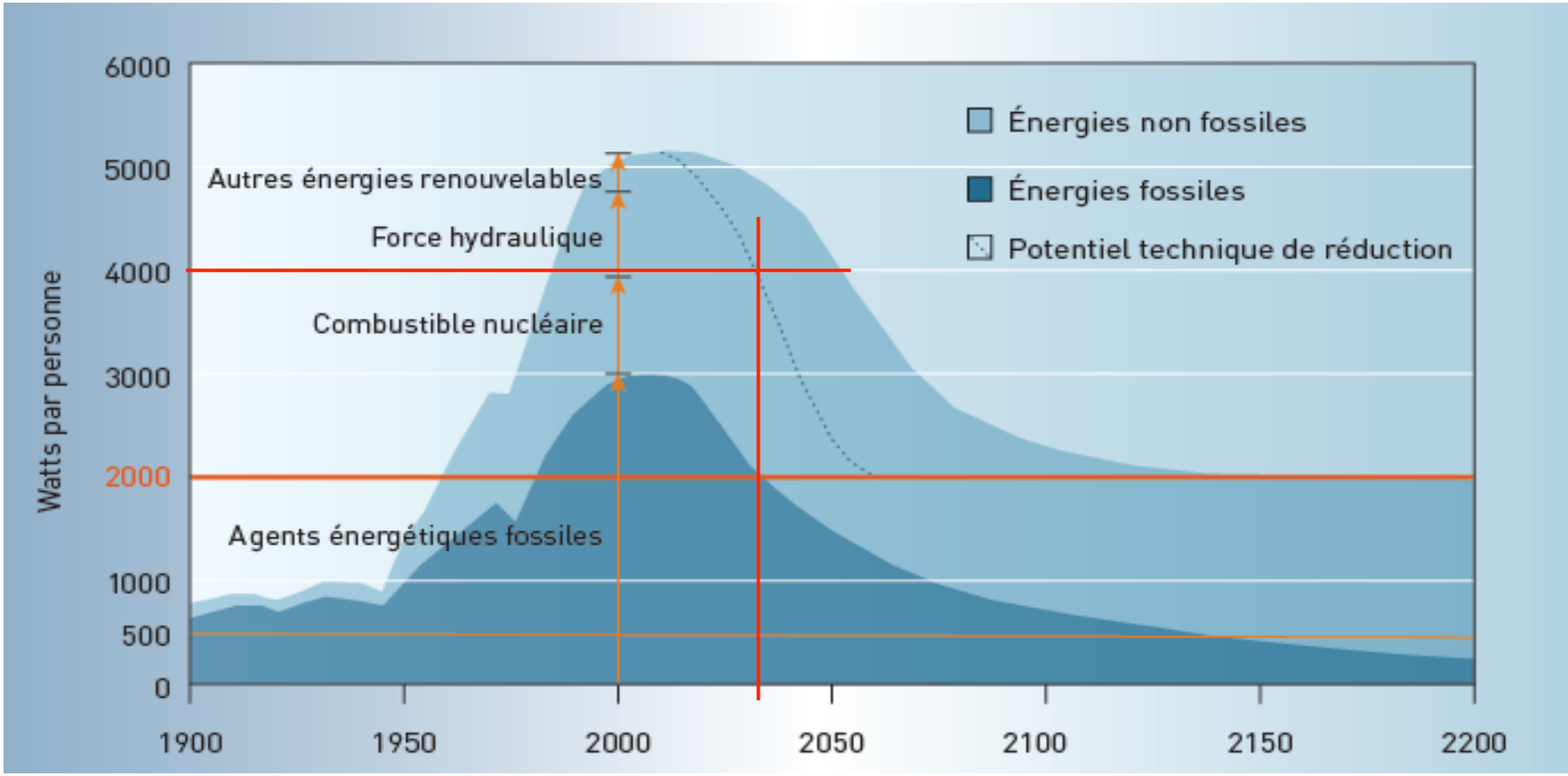
« Le boulet » du parc immobilier existant: 80% de surface construite avant 1990

CHF 12'000'000'000.-/an pour les besoins de chaleur (1.-/litre)!
Economie possible de 70% !



Nouvelle stratégie énergétique FR

La société à 4’000 Watts d’ici 2030



Objectifs de la politique énergétique cantonale

—

Pour atteindre la « Société à 4000 Watts » en 2030, il est prévu d'économiser :

1'000 GWh de chaleur par an
➔ env. 2% du besoin total de mazout en CH en 2009

550 GWh d'électricité par an
➔ env. 20% de la production annuelle de la centrale de Mühleberg

Renforcement des exigences

—

1. L'exemplarité des collectivités publiques

- éclairage public (économie de 40%)
- optimisation énergétique des bâtiments
- valorisation des nouvelles énergies
- planification territoriale;

2. L'enveloppe des bâtiments (neuf et rénovation)

- protection thermique en hiver
- protection thermique en été;

3. Les installations techniques du bâtiment

- production et distribution de chaleur, ventilation, climatisation.

Nouveaux programmes d'encouragement

1. **L'efficacité énergétique**
   - l'assainissement des bâtiments
   - le remplacement des chauffages électriques
   - les bâtiments Minergie-P neufs

2. **Le recours aux énergies renouvelables**
   - les installations solaires thermiques
   - les chauffages au bois
   - les pompes à chaleur

1 Efficacité énergétique

Objectif, tendre vers Minergie

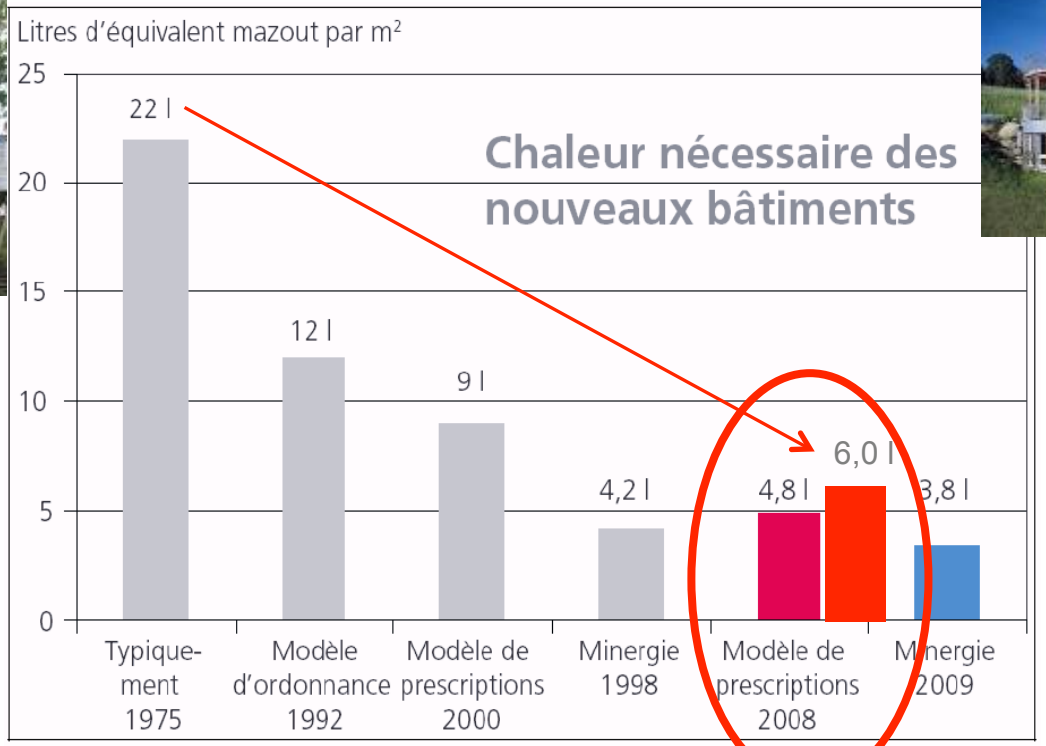


Illustration: Demande d'énergie thermique des nouvelles constructions en litres d'équivalent mazout par m2 de surface habitable

2 Energies renouvelables - Objectif, se libérer des énergies fossiles

Pourquoi les sources d'énergies renouvelables (EnR)?

Aspect économique

- sortie moindre de devises, utilisation de ressources locales

Effet sur la politique de l'emploi

- les EnR créent beaucoup plus d'emplois que les sources d'énergie traditionnelles

Aspects relevant de la politique de sécurité

- ressources locales, dépendance moindre vis-à-vis des pays exportateurs de pétrole et de gaz, production décentralisée, disponibilité

Aspect relevant de la politique de l'environnement

- gaz à effet de serre, polluants atmosphériques

2e thème

1 – Les enjeux de la rénovation
2 – Les aides financières
3 – Conseils en matière de marche à suivre
4 – Conclusions

Nouveaux programmes d'encouragement

Assainissement des bâtiments

Une priorité de la politique énergétique de la Confédération et des cantons qui se concrétise avec

Le Programme Bâtiments

—

- Responsables: La Confédération et les cantons
- Nouveautés majeures par rapport au programme précédent du Centime Climatique:
  - éléments subventionnés dès que le montant de l'aide dépasse 3'000 francs
  - subventionnement indépendant du système de chauffage
- Durée du programme: **10 ans**
- **Près de 200 millions de francs par an**, (taxe sur le CO_2)
  + contributions cantonales
- Début du programme: 4 janvier 2010

Le Programme Bâtiments

Conditions principales :

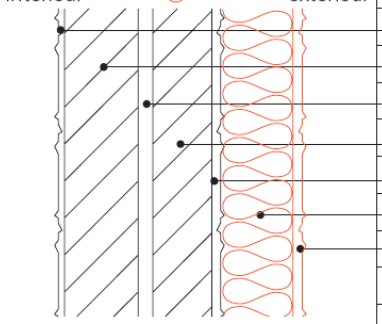
- Votre demande doit impérativement être déposée avant le début des travaux
- Votre bien immobilier doit avoir été construit avant l'an 2000
- Seules des parties de construction chauffées sont éligibles à la subvention (température minimale de 16 °C, exception: aménagement des combles et des sous-sols)
- La subvention doit s'élever au moins à 3'000 francs
- Les mesures doivent être planifiées et accomplies dans les règles de l'art
- Les mesures ne bénéficient pas d’un autre programme
- L'attribution d'une subvention est valable pendant deux ans

Le Programme Bâtiments

—

Assainissement d'un mur - Coefficient U < ou = à 0.20 W/m2K

Construction de l'élément (schéma, coupe)



Désignation de l'élément *Mur extérieur*

N° de la couche ②	Matériau de construction	d m ④	$\frac{h}{\lambda}$ W/(m²·K) / W/(m·K) ⑤	$\frac{1}{h}$ resp. $\frac{d}{\lambda}$ R m²·K/W ⑥
—	Transfert surfacique intérieur (h_i) ③	—	8	0.13
1	Crépi intérieur	0.015	0.7	0.02
2	Brique terre cuite	0.15	0.44	0.34
3	Lame d'air	0.04	—	0.18
4	Brique terre cuite	0.12	0.44	0.27
5	Crépi ext. existant	0.02	0.87	0.02
6	Sagex EPS 15	0.14	0.040	3.50
7	Nouveau crépi ext.	0.02	0.87	0.02
	Transfert surfacique extérieur (h_e)	—	25	0.04

Tabl. A

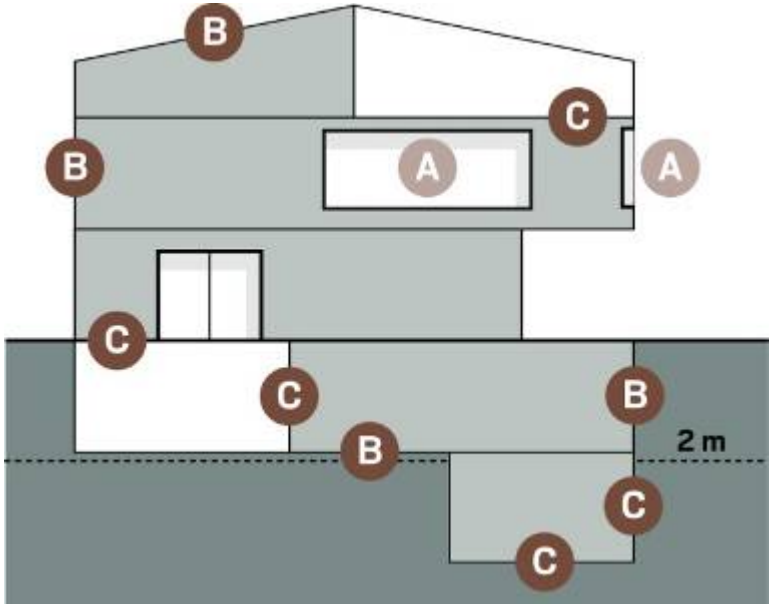
valeur $U = \frac{1}{R_{total}} = 0.22$ W/(m²·K) ⑧

⑦ $R_{total} =$ 4.52

Le Programme Bâtiments

Encore plus attractif pour les propriétaires fribourgeois en raison de l'encouragement supplémentaire de l'Etat de Fribourg :

	Assainissement des bâtiments (complément au Programme		
	Mesure	Subvention PNAB	Subvention cantonale
A	Fenêtres	Fr. 30.-/m²	+ Fr. 30.-/m²
B	Eléments contre espace extérieur ou terrain (< 2 m)	Fr. 30.-/m²	+ Fr. 10.-/m²
C	Eléments contre espace non chauffé ou terrain (≥ 2 m)	Fr. 10.-/m²	+ Fr. 5.-/m²
	Bonus assainissement global		+ Fr. 5.-/m²
	Bonus assainissement global Minergie		+ Fr. 10.-/m²
	Bonus assainissement global Minergie-P		+ Fr. 15.-/m²



Les fenêtres remplacées ne donnent droit à une subvention que si les surfaces de toit ou de façade qui les entourent sont elles aussi assainies

Le Programme Bâtiments

Et ne surtout pas négliger les déductions fiscales !(www.fr.ch/scc)

Désignation	*	PV	ENT	ECO	AUT
1.1. Façades / fenêtres / balcons / stores / volets					
1.1.1 Rénovation de façades					
a) couverture d'un revêtement préexistant par un revêtement en Eternit, aluminium ou autre que peinture		1/3	2/3		
b) réfection de façades en pierres naturelles (molasse)			1/1		
c) isolation extérieure des façades y compris revêtement, ajustement de tablettes de fenêtres et de fixations diverses			1/2	1/2	
1.1.2 Fenêtres remplacement par des modèles améliorés sur le plan énergétique			1/2	1/2	
1.1.3 Vitrage remplacement des verres brisés (pour autant qu'une prime d'assurance bris de glace ne figure pas déjà en déduction dans les frais d'exploitation)			1/1		

Le Programme Bâtiments

Exemple villa individuelle des années 70:

- Assainissement global (murs 169 m^2, combles 105 m^2, fenêtres 28 m^2)
- Producteur chaleur (chaudière mazout) doit être remplacée, propriétaire désire une pompe à chaleur (consommation mazout chauffage 2'100 litres)

Positions	***Entretien seul***		***Rénovation thermique enveloppe***
Investissement selon offres :	CHF	30'000.-	87'000.-
Subvention Programme Bâtiments + Canton:	CHF		- 14'860.-
Bonus rénovation complète (canton):	CHF		- 1'510.-
Déduction fiscale:	CHF		- 13'000.-
Taux hypothécaire préférentiel:	CHF		- 2'180.-
Investissements nets	**CHF**	**30'000.-**	**55'450.-**

Le Programme Bâtiments

Exemple villa individuelle des années 70:

Positions		*Entretien seul*	*Rénovation thermique enveloppe*
Chaudière mazout 10 kW à condensation avec ballon eau chaude sanitaire:	CHF	20'000.-	20'000.-
Investissements nets	**CHF**	**20'000.-**	**20'000.-**
Consommation mazout (chauffage)	*litres/an*	*1'700*	*900*

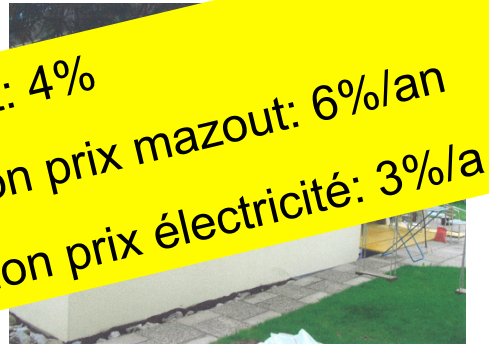
Le Programme Bâtiments

Exemple villa individuelle des années 70:

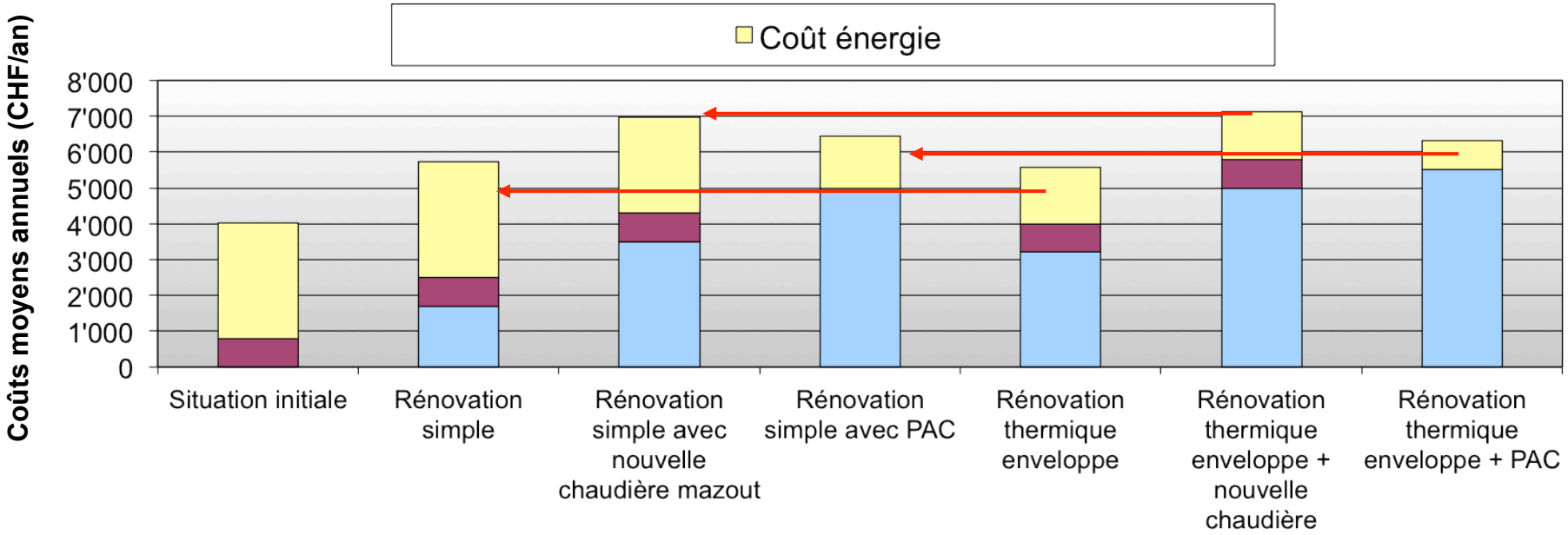
Positions		*Entretien seul*	*Rénovation thermique enveloppe*
Sondes 180 m	CHF	22'500.-	
Pompe à chaleur 8 kW, avec ballon	CHF	27'500.-	
Sondes 100 m	CHF		15'000.-
Pompe à chaleur 5 kW, avec ballon	CHF		25'000.-
Subvention cantonale	CHF		- 6'000.-
Déduction fiscale	CHF	- 9'000.-	- 7'000.-
Investissements nets	**CHF**	**41'000.-**	**27'000.-**
Consommation électrique (chauffage)	*kWh/an*	*6'000*	*3'400*

Le Programme Bâtiments

Taux d'intérêt: 4%
Augmentation prix mazout: 6%/an
Augmentation prix électricité: 3%/a



Exemple villa individuelle des années 70:



Il vaut la peine d'associer des travaux d'entretien avec une amélioration thermique du bâtiment

Exemple 1 – Rénovation complète locatif de 1912

avant

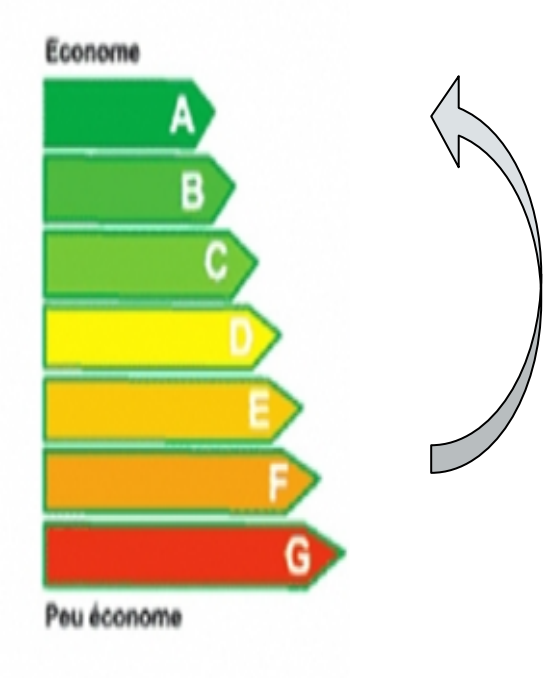
après

Objectifs:

- ➔ Améliorer attractivité et compétitivité du bien
- ➔ Améliorer rentabilité locative
- ➔ Anticiper augmentations coûts de l’ énergie

Source:Estia

Exemple 1 – Résultat énergétique



Consommation annuelle pour le chauffage :
9’600 litres de mazout
ou 12 litres/m^2

Division par plus de 4 !!

Après rénovation : 2’000 litres de mazout
ou 2.5 litres/m^2

Source:Estia

Exemple 1 – Résultat économique

Montant total des travaux : 615’580 CHF

Entretien : 44 %	Energie 56%	
	345’800 CHF	
- subventions Programme Bâtiments	- 33’500 CHF	40 %
- subventions Canton	- 29’300 CHF	
-déductions fiscales estimées	- 75’000 CHF	
TOTAL	**208’000 CHF**	

Le cumul des subventions et de déductions fiscales se monte à 40% de la part énergétique de l’investissement.

Le solde (208’000 CHF) est financé par un emprunt hypothécaire compensé par les augmentations de loyer

Source:Estia

Le Programme Bâtiments

connaît un très grand intérêt :

- Subventions accordées à fin 2012 pour **1998 bâtiments**
- **25 MCHF** accordés, dont plus de **6 MCHF** correspondant au bonus cantonal
- Depuis fin 2011 une campagne cantonale d'information aux communes a été initiée.

Nouveaux programmes d'encouragement

Remplacement des chauffages électriques par des pompes à chaleur

Nouvelles pompes à chaleur			
SRE < 400 m²	PAC air/eau :	Fr. 3'000.-	• Seulement en cas de substitution complète d'un chauffage électrique fixe ou à accumulation
	PAC sol/eau :	Fr. 6'000.-	
	Bonus pour distribution hydraulique :	Fr. 3'000.-	
SRE ≥ 400 m²	PAC air/eau et sol/eau :	Fr. 9'000.-	• Pompe à chaleur avec certificat de qualité international www.pac.ch
	Bonus pour distribution hydraulique :	Fr. 6'000.-	
Tous les montants relatifs à cette mesure sont des montants forfaitaires			

Conditions lors du remplacement d'une chaudière mazout ou gaz:

- Température de départ maximale 50 °C

- Efficacité thermique de l'enveloppe du bâtiment minimale « E » (CECB)

Extension des programmes d'encouragement en cours

Chauffages au bois dès 15 kW

Installations de chauffage au bois avec une puissance nominale dès 15 kW

De 15 à 40 kW : Fr. 2'500.- (Montant forfaitaire) De 40 à 70 kW : Fr. 4'000.- (Montant forfaitaire) > 70 kW : 70.-/MWh Maximum : Fr. 250'000.-	• Chaudière labellisée Energie-Bois Suisse www.energie-bois.ch • Respect des normes OPair 2012 • Critères particuliers pour installations à copeaux de bois • Seulement en cas de substitution d'une énergie fossile ou d'un chauffage électrique

Conditions:

- Chaudière labellisée Energie-Bois Suisse

- Respect des normes Opair 2012

Extension des programmes d'encouragement en cours

Solaire thermique

Installations solaires thermiques	
< 8 m² de surface nette de capteurs : Fr. 2'000.- (Montant forfaitaire) ≥ 8 m2 de surface nette de capteurs : Fr. 2'000.- + Fr. 200.-/m² au-delà de 8m² Maximum : Fr. 10'000.-	• Dès 3 m² • Exclus les capteurs pour piscines et séchage du foin • Les capteurs doivent avoir été testés • Les capteurs doivent avoir reçu le label de qualité SPF ou une distinction équivalente (EN 12975-1 /-2) www.swissolar.ch

Conditions:

- Surface minimale 3 m²

- Capteurs avec label de qualité (www.swissolar.ch)

Extension des programmes d'encouragement en cours

Minergie -P

Bâtiment Minergie-P (neuf)	
Jusqu'à 250 m² de SRE : Fr. 10'000.-(Montant forfaitaire) Dès 250 m² de SRE : + Fr. 20.-/m² de SRE **Maximum : Fr. 20'000.-**	Les critères doivent correspondre à l'octroi du label, conformément au règlement d'utilisation de la marque de qualité défini par l'Association Minergie. www.minergie.ch

3e thème

1 – Les enjeux de la rénovation
2 – Les aides financières
3 – Conseils en matière de marche à suivre
4 – Conclusions

Premier pas : évaluer l’état de son bâtiment

Le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB)

Délimitation - CECB® et CECB® Plus

CECB®

- Montre l'état de l'enveloppe et de la technique du bâtiment
- Donne des renseignements simples, globaux, concernant des possibilités d'amélioration
- Transparence du marché immobilier

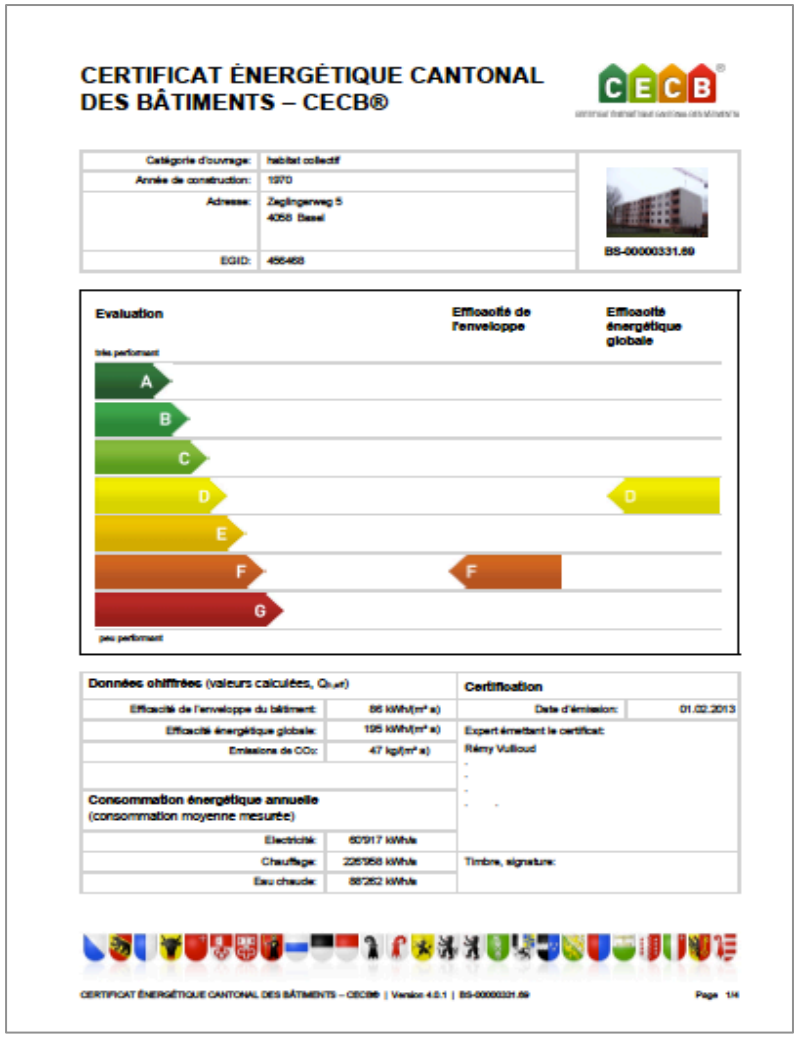
(→ pour des tiers)

CECB® Plus (= conseil personnalisé)

- Proposition pour des mesures concrètes
- Présentation de paquets de mesures ou d'étapes de rénovation cohérentes
- Impact énergétique des mesures proposées

(→ pour maître d'œuvre)

CECB® - Certificat énergétique cantonal des bâtiments



CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS – CECB®

Catégorie d'ouvrage:	habitat collectif
Année de construction:	1970
Adresse:	Zeglingerweg 5 4058 Basel
EGID:	456468

BS-00000331.69

Evaluation

	Efficacité de l'enveloppe	Efficacité énergétique globale
A (très performant)		
B		
C		
D		D
E		
F	F	
G (peu performant)		

Données chiffrées (valeurs calculées, $Q_{h,sf}$)

Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	86 kWh/(m² a)
Efficacité énergétique globale:	195 kWh/(m² a)
Emissions de CO2:	47 kg/(m² a)

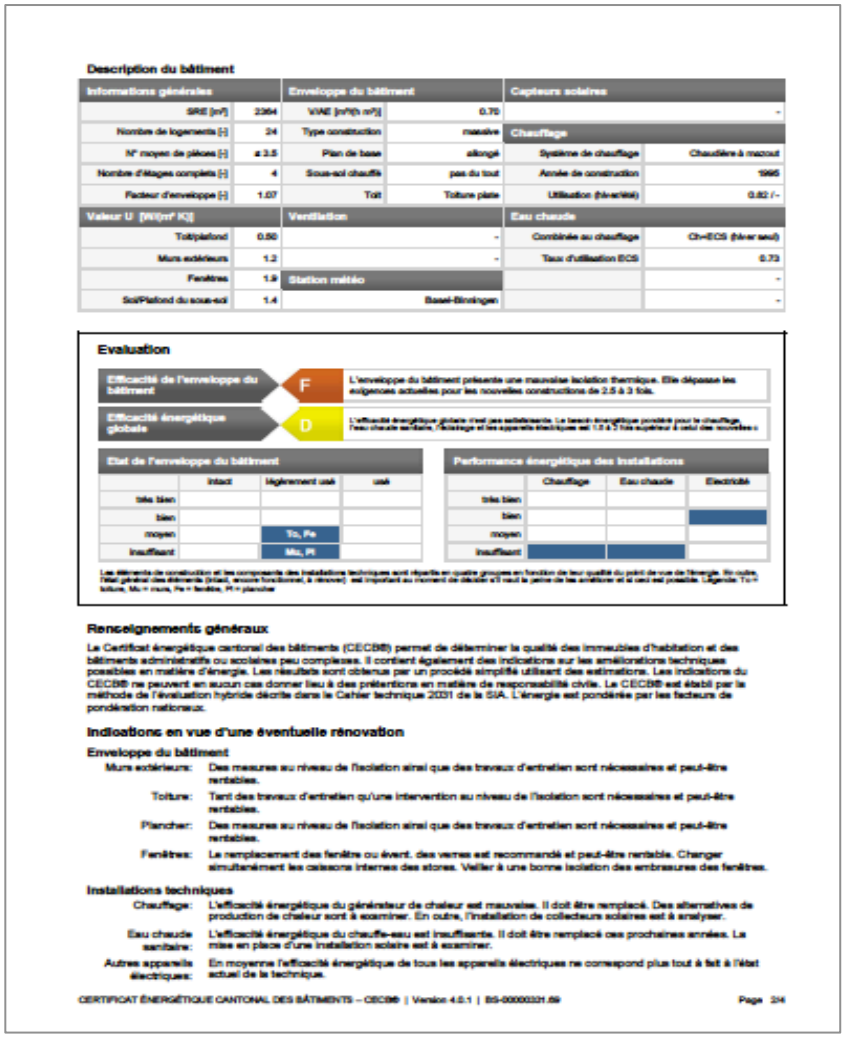
Consommation énergétique annuelle (consommation moyenne mesurée)

Electricité:	60'917 kWh/a
Chauffage:	225'958 kWh/a
Eau chaude:	88'262 kWh/a

Certification

Date d'émission:	01.02.2013
Expert émettant le certificat:	Rémy Vuilloud
Timbre, signature:	

CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS – CECB® | Version 4.0.1 | BS-00000331.69 Page 1/4



Description du bâtiment

Informations générales		Enveloppe du bâtiment		Capteurs solaires	
SRE [m²]	2364	VIAE [m²/(h m²)]	0.70		-
Nombre de logements [-]	24	Type construction	massive	**Chauffage**	
N° moyen de pièces [-]	ø 3.5	Plan de base	allongé	Système de chauffage	Chaudière à mazout
Nombre d'étages complets [-]	4	Sous-sol chauffé	pas du tout	Année de construction	1995
Facteur d'enveloppe [-]	1.07	Toit	Toiture plate	Utilisation (hiver/été)	0.82 / -
Valeur U [W/(m² K)]		**Ventilation**		**Eau chaude**	
Toit/plafond	0.50		-	Combinée au chauffage	Ch+ECS (hiver seul)
Murs extérieurs	1.2		-	Taux d'utilisation ECS	0.73
Fenêtres	1.9	**Station météo**			-
Sol/Plafond du sous-sol	1.4	Basel-Binningen			-

Evaluation

Efficacité de l'enveloppe du bâtiment	F	L'enveloppe du bâtiment présente une mauvaise isolation thermique. Elle dépasse les exigences actuelles pour les nouvelles constructions de 2.5 à 3 fois.
Efficacité énergétique globale	D	L'efficacité énergétique globale n'est pas satisfaisante. Le besoin énergétique possible pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les appareils électriques est 1.5 à 2 fois supérieur à celui des nouvelles c

Etat de l'enveloppe du bâtiment

	intact	légèrement usé	usé
très bien			
bien			
moyen		To, Fe	
insuffisant		Mu, Pl	

Performance énergétique des installations

	Chauffage	Eau chaude	Electricité
très bien			
bien			
moyen			
insuffisant			

Les éléments de construction et les composants des installations techniques sont répartis en quatre groupes en fonction de leur qualité du point de vue de l'énergie. En outre, l'état général des éléments (intact, légèrement fonctionnel, à réviser) est important au moment de décider s'il vaut la peine de les améliorer et si cela est possible. Légende: To = toiture, Mu = murs, Fe = fenêtres, Pl = plancher

Renseignements généraux

Le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB®) permet de déterminer la qualité des immeubles d'habitation et des bâtiments administratifs ou scolaires peu complexes. 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 2031 de la SIA. L'énergie est pondérée par les facteurs de pondération nationaux.

Indications en vue d'une éventuelle rénovation

Enveloppe du bâtiment

Murs extérieurs: Des mesures au niveau de l'isolation ainsi que des travaux d'entretien sont nécessaires et peut-être rentables.

Toiture: Tant des travaux d'entretien qu'une intervention au niveau de l'isolation sont nécessaires et peut-être rentables.

Plancher: Des mesures au niveau de l'isolation ainsi que des travaux d'entretien sont nécessaires et peut-être rentables.

Fenêtres: Le remplacement des fenêtre ou évent. des verres est recommandé et peut-être rentable. Changer simultanément les caissons internes des stores. Veiller à une bonne isolation des embrasures des fenêtres.

Installations techniques

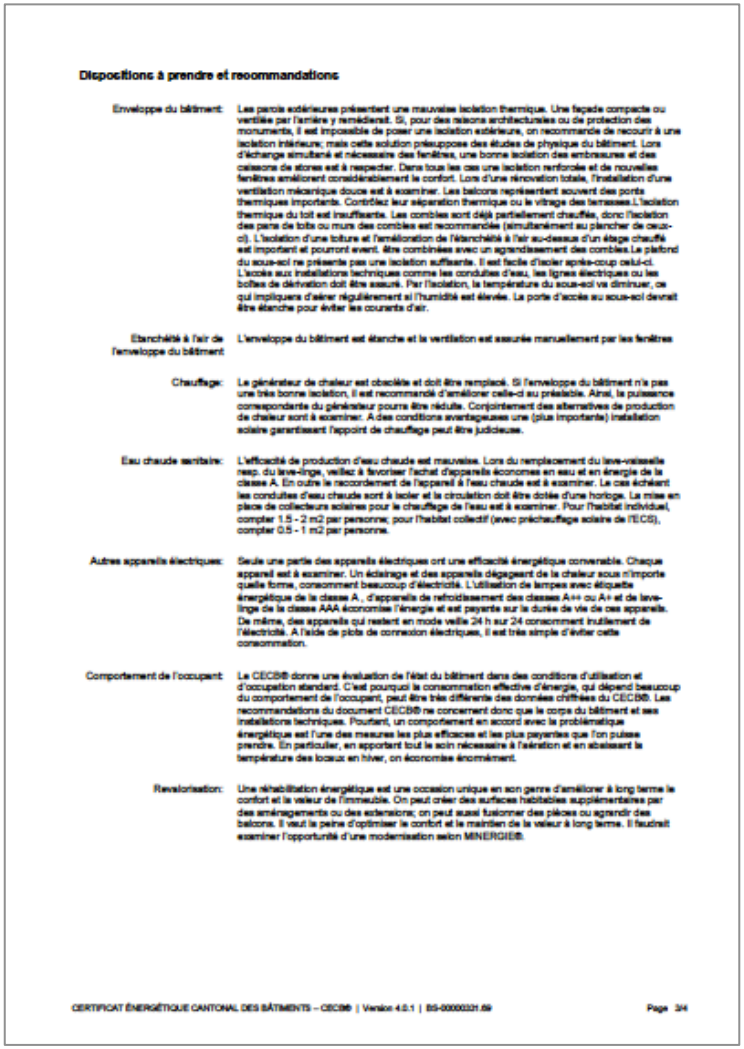
Chauffage: L'efficacité énergétique du générateur de chaleur est mauvaise. Il doit être remplacé. Des alternatives de production de chaleur sont à examiner. En outre, l'installation de collecteurs solaires est à analyser.

Eau chaude sanitaire: L'efficacité énergétique du chauffe-eau est insuffisante. Il doit être remplacé ces prochaines années. La mise en place d'une installation solaire est à examiner.

Autres appareils électriques: En moyenne l'efficacité énergétique de tous les appareils électriques ne correspond plus tout à fait à l'état actuel de la technique.

CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS – CECB® | Version 4.0.1 | BS-00000331.69 Page 2/4

CECB® - Certificat énergétique cantonal des bâtiments



Dispositions à prendre et recommandations

Enveloppe du bâtiment: Les parois extérieures présentent une mauvaise isolation thermique. Une façade compacte ou ventilée par l'arrière y remédierait. Si, pour des raisons architecturales ou de protection des monuments, il est impossible de poser une isolation extérieure, on recommande de recourir à une isolation intérieure; mais cette solution présuppose des études de physique du bâtiment. Lors d'échange simultané et nécessaire des fenêtres, une bonne isolation des embrasures et des caissons de stores est à respecter. Dans tous les cas une isolation renforcée et de nouvelles fenêtres améliorent considérablement le confort. Lors d'une rénovation totale, l'installation d'une ventilation mécanique douce est à examiner. Les balcons représentent souvent des ponts thermiques importants. Contrôlez leur séparation thermique ou le vitrage des terrasses. L'isolation thermique du toit est insuffisante. Les combles sont déjà partiellement chauffés, donc l'isolation des pans de toits ou murs des combles est recommandée (simultanément au plancher de ceux-ci). L'isolation d'une toiture et l'amélioration de l'étanchéité à l'air au-dessus d'un étage chauffé est important et pourront avant. être combinées avec un agrandissement des combles. Le plafond du sous-sol ne présente pas une isolation suffisante. Il est facile d'isoler après-coup celui-ci. L'accès aux installations techniques comme les conduites d'eau, les lignes électriques ou les boîtes de dérivation doit être assuré. Par l'isolation, la température du sous-sol va diminuer, ce qui impliquera d'aérer régulièrement si l'humidité est élevée. La porte d'accès au sous-sol devrait être étanche pour éviter les courants d'air.

Etanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment: L'enveloppe du bâtiment est étanche et la ventilation est assurée manuellement par les fenêtres

Chauffage: Le générateur de chaleur est obsolète et doit être remplacé. Si l'enveloppe du bâtiment n'a pas une très bonne isolation, il est recommandé d'améliorer celle-ci au préalable. Ainsi, la puissance correspondante du générateur pourra être réduite. Conjointement des alternatives de production de chaleur sont à examiner. A des conditions avantageuses une (plus importante) installation solaire garantissant l'appoint de chauffage peut être judicieuse.

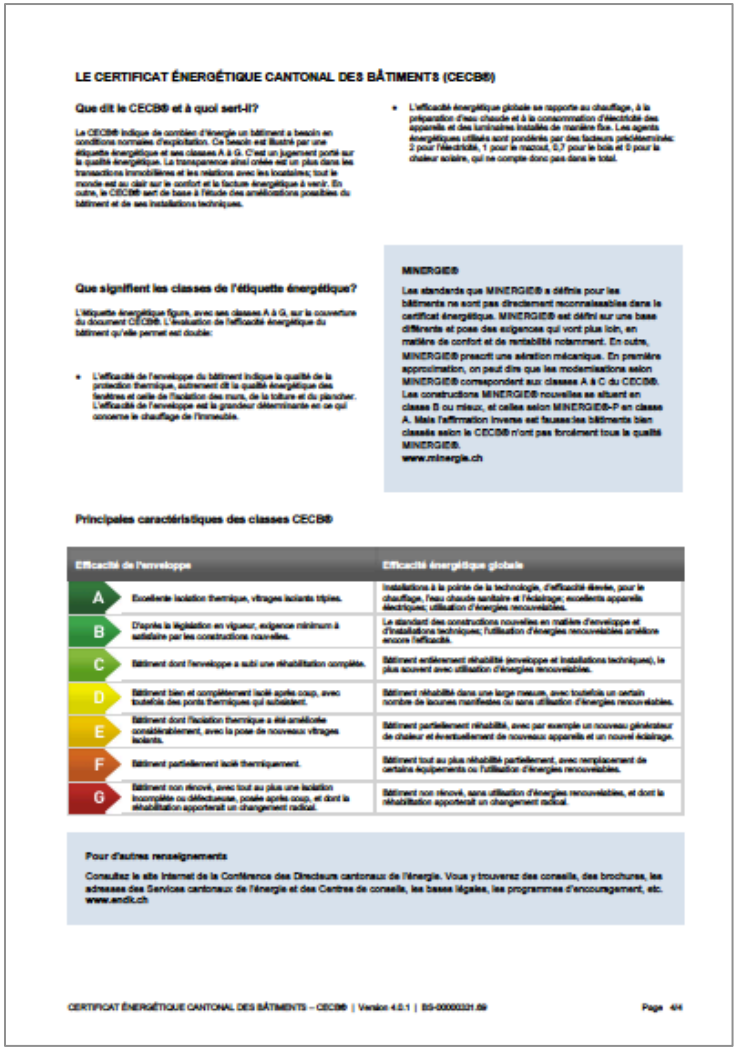
Eau chaude sanitaire: L'efficacité de production d'eau chaude est mauvaise. Lors du remplacement du lave-vaisselle resp. du lave-linge, veillez à favoriser l'achat d'appareils économes en eau et en énergie de la classe A. En outre le raccordement de l'appareil à l'eau chaude est à examiner. Le cas échéant les conduites d'eau chaude sont à isoler et la circulation doit être dotée d'une horloge. La mise en place de collecteurs solaires pour le chauffage de l'eau est à examiner. Pour l'habitat individuel, compter 1.5 - 2 m2 par personne; pour l'habitat collectif (avec préchauffage solaire de l'ECS), compter 0.5 - 1 m2 par personne.

Autres appareils électriques: Seule une partie des appareils électriques ont une efficacité énergétique convenable. Chaque appareil est à examiner. 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, d'appareils de refroidissement des classes A++ ou A+ et de lave-linge de la classe AAA économise l'énergie et est payante 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. A l'aide de plots de connexion électriques, 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 payantes 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 réhabilitation énergétique est une occasion unique en son genre d'améliorer à long terme le confort et la valeur de l'immeuble. On peut créer des surfaces habitables supplémentaires par des aménagements ou des extensions; on peut aussi fusionner des pièces ou agrandir des balcons. Il vaut la peine d'optimiser le confort et le maintien de la valeur à long terme. Il faudrait examiner l'opportunité d'une modernisation selon MINERGIE®.

CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS – CECB® | Version 4.0.1 | BS-00000321.69 Page 3/4



LE CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS (CECB®)

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. C'est un jugement porté sur la qualité énergétique. La transparence ainsi créée est un plus 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 possibles du bâtiment et de ses installations techniques.

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 la qualité énergétique des fenêtres et celle de l'isolation des murs, de la toiture et du plancher. L'efficacité de l'enveloppe est la grandeur déterminante en ce qui concerne le chauffage de l'immeuble.
- L'efficacité énergétique globale se rapporte au chauffage, à la préparation d'eau chaude et à la consommation d'électricité des appareils et des luminaires installés de manière fixe. Les agents énergétiques utilisés sont pondérés par des facteurs prédéterminés: 2 pour l'électricité, 1 pour le mazout, 0,7 pour le bois et 0 pour la chaleur solaire, qui ne compte donc pas dans le total.

MINERGIE®

Les standards que MINERGIE® a définis pour les bâtiments ne sont pas directement reconnaissables dans le certificat énergétique. MINERGIE® est défini sur une base différente et pose des exigences qui vont plus loin, en matière de confort et de rentabilité notamment. En outre, MINERGIE® prescrit une aération mécanique. En première approximation, on peut dire que les modernisations selon MINERGIE® correspondent aux classes A à C du CECB®. Les constructions MINERGIE® nouvelles se situent en classe B ou mieux, et celles selon MINERGIE®-P en classe A. Mais l'affirmation inverse est fausse: les bâtiments bien classés selon le CECB® n'ont pas forcément tous la qualité MINERGIE®.
www.minergie.ch

Principales caractéristiques des classes CECB®

	Efficacité de l'enveloppe	Efficacité énergétique globale
A	Excellente isolation thermique, vitrages isolants triples.	Installations à la pointe de la technologie, d'efficacité élevée, pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage; excellents appareils électriques; utilisation d'énergies renouvelables.
B	D'après la législation en vigueur, exigence minimum à satisfaire par les constructions nouvelles.	Le standard des constructions nouvelles en matière d'enveloppe et d'installations techniques; l'utilisation d'énergies renouvelables améliore encore l'efficacité.
C	Bâtiment dont l'enveloppe a subi une réhabilitation complète.	Bâtiment entièrement réhabilité (enveloppe et installations techniques), le plus souvent avec utilisation d'énergies renouvelables.
D	Bâtiment bien et complètement isolé après coup, avec toutefois des ponts thermiques qui subsistent.	Bâtiment réhabilité dans une large mesure, avec toutefois un certain nombre de lacunes manifestes ou sans utilisation d'énergies renouvelables.
E	Bâtiment dont l'isolation thermique a été améliorée considérablement, avec la pose de nouveaux vitrages isolants.	Bâtiment partiellement réhabilité, avec par exemple un nouveau générateur de chaleur et éventuellement de nouveaux appareils et un nouvel éclairage.
F	Bâtiment partiellement isolé thermiquement.	Bâtiment tout au plus réhabilité partiellement, avec remplacement de certains équipements ou l'utilisation d'énergies renouvelables.
G	Bâtiment non rénové, avec tout au plus une isolation incomplète ou défectueuse, posée après coup, et dont la réhabilitation apporterait un changement radical.	Bâtiment non rénové, sans utilisation d'énergies renouvelables, et dont la réhabilitation apporterait un changement radical.

Pour d'autres renseignements

Consultez le site Internet de la Conférence des Directeurs cantonaux de l'énergie. Vous y trouverez des conseils, des brochures, les adresses des Services cantonaux de l'énergie et des Centres de conseils, les bases légales, les programmes d'encouragement, etc.
www.endk.ch

CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS – CECB® | Version 4.0.1 | BS-00000321.69 Page 4/4

CECB® Plus – Conseil de rénovation

CECB®
CERTIFICAT ÉNERGÉTIQUE CANTONAL DES BÂTIMENTS

Sommaire

1 Résumé 3
2 Bases 3
3 Données du bâtiments 3
4 Aperçu 4
5 Variante A 7
6 Variante B 8
7 Variante C 9
8 Recommandations 10
9 Diagrammes pertes de chaleur 11
10 Besoins énergétiques 12
11 Coûts énergétiques 13
12 Programmes de subvention 14
13 Coûts des mesures 15
14 Rentabilité 16
+ Annexes 18

CECB® Plus – Conseil de rénovation

Mesures, variante A

rénovation de l'enveloppe thermique

Enveloppe du bâtiment

Toit et plafonds

abrév.	description	surface [m²]	valeur U [W/(m²K)]
Da-1	toit plus 12 cm XPS	591.00	0.18

Murs

abrév.	description	surface [m²]	valeur U [W/(m²K)]
Mu-10	plus 16cm d'isolation EPS	390.00	0.20
Mu-11	plus 16cm d'isolation EPS	185.00	0.19
Mu-12	plus 16cm d'isolation EPS	391.00	0.19

CECB® Plus – Conseil de rénovation

Coûts des mesures

Coûts

	variante A	variante B	variante C
toit et plafonds	147'750	0	147'750
murs	360'810	0	360'810
portes & fenêtres	433'000	0	433'000
sols	47'280	0	47'280
ponts de chaleur	0	0	0
enveloppe totale	**988'840**	**0**	**988'840**

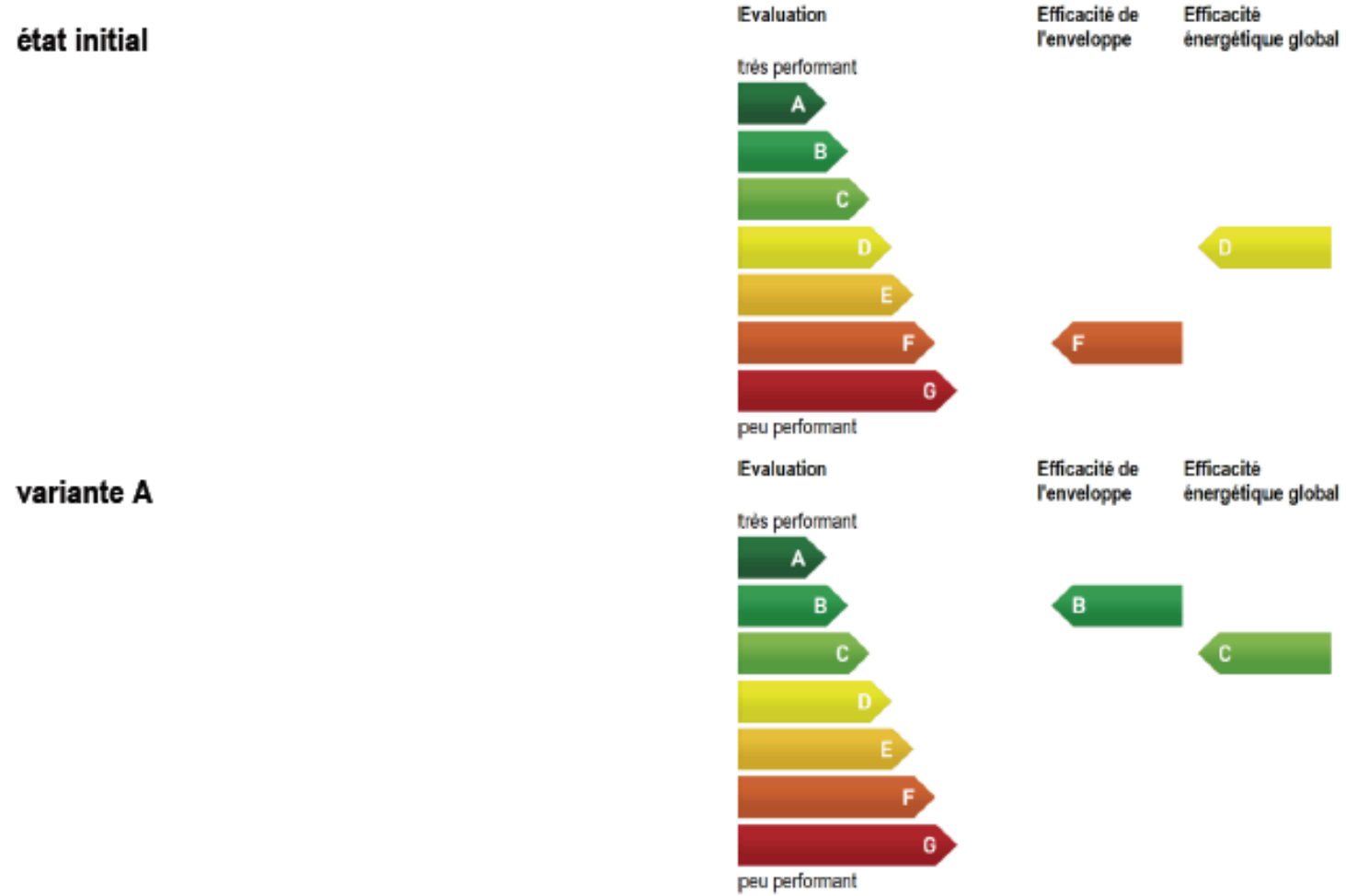
chauffage/eau chaude	0	165'400	165'400
ventilation	0	0	0
chauffage, eau chaude, ventilation	**0**	**165'400**	**165'400**

appareils & installations	0	12'000	12'000
petits appareils & électronique	0	0	0
éclairage	0	8'000	8'000
autres consommateurs	0	0	0
photovoltaïque	0	38'000	38'000
autre électricité, total	**0**	**58'000**	**58'000**

CECB® Plus – Conseil de rénovation

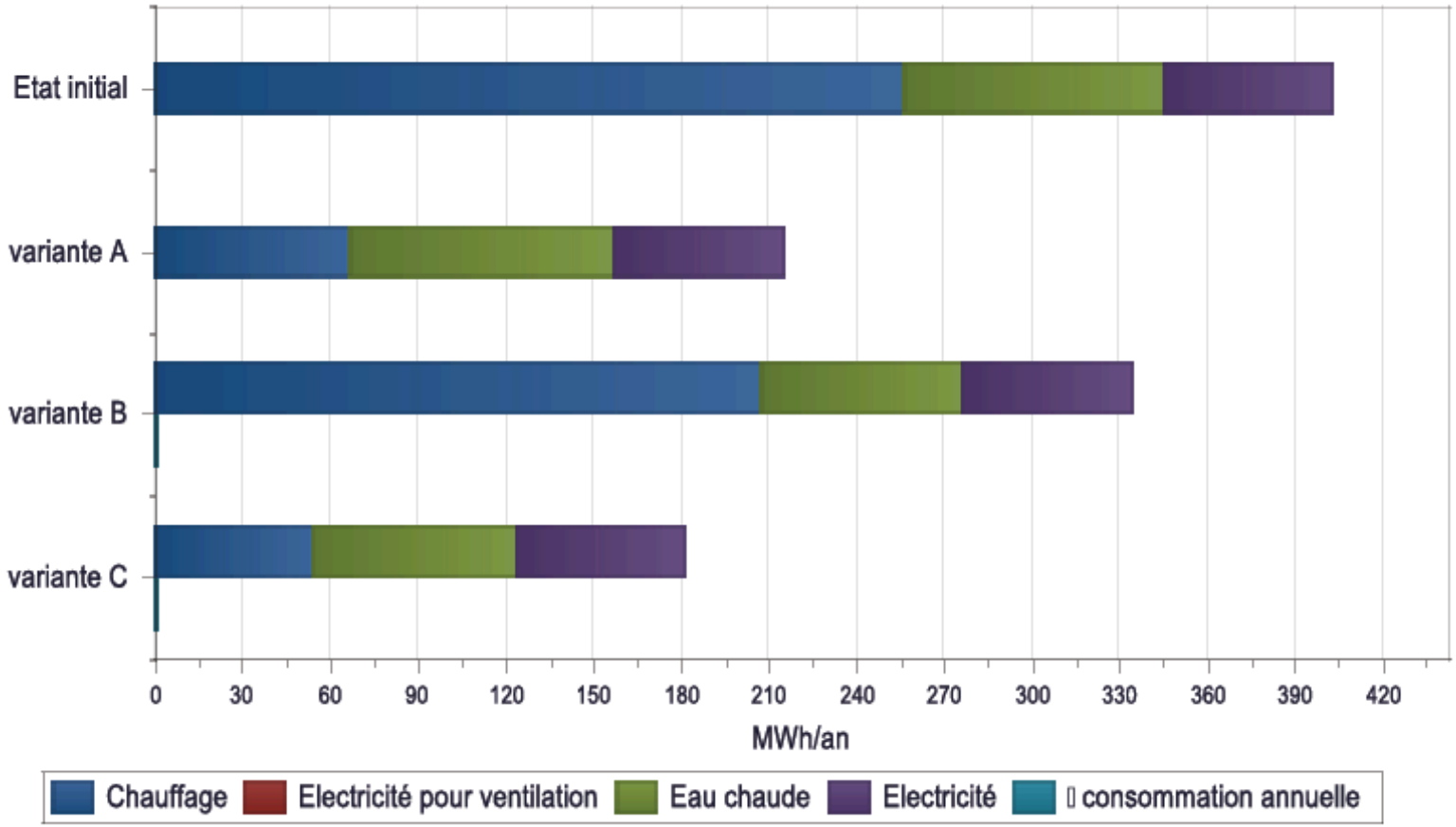
Etiquette énergétique

évaluation de la classe prévisible du bâtiment d'après les différentes variantes de rénovation



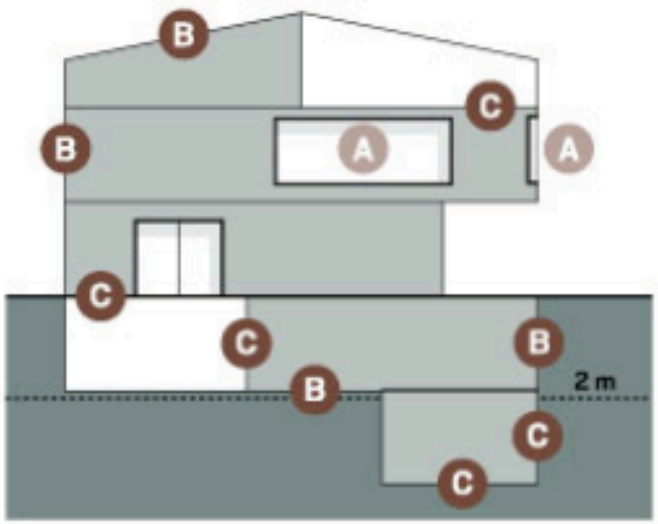
CECB® Plus – Conseil de rénovation

Impact énergétique des variantes proposées



CECB® Plus – Conseil de rénovation

Programme de subvention



Variante A

type	description	surface [m²]	valeur U [W/(m²K)]	ContributionTotal [CHF]
B2 (mur extérieur)	plus 16cm d'isolation EPS (Mu-10)	390.00	0.20	15'600.00
B2 (mur extérieur)	plus 16cm d'isolation EPS (Mu-11)	185.00	0.19	7'400.00
B2 (mur extérieur)	plus 16cm d'isolation EPS (Mu-12)	391.00	0.19	15'640.00
B2 (mur extérieur)	plus 16cm d'isolation EPS (Mu-13)	185.00	0.19	7'400.00
B1 (toit plat/terrasse)	toit plus 12 cm XPS (Da-1)	591.00	0.18	23'640.00

Experts CECB

Comment trouver un expert? ➔ www.cecb.ch

Experts CECB

Compétences et obligations de l'expert?

- La certification des experts est établie sur la base de la **formation** et de **l'expérience**
- La certification est **personnelle** et est valable **dans toute la Suisse**.
- L'Expert est mandaté par le propriétaire pour publier un CECB (**relation de droit privé**)
- Il se doit de visiter le bâtiment
- L'Expert est **responsable** de ses actes
- L'expert CECB **est lié par contrat,** il se doit d'être aussi **indépendant** que **professionnellement compétent.**

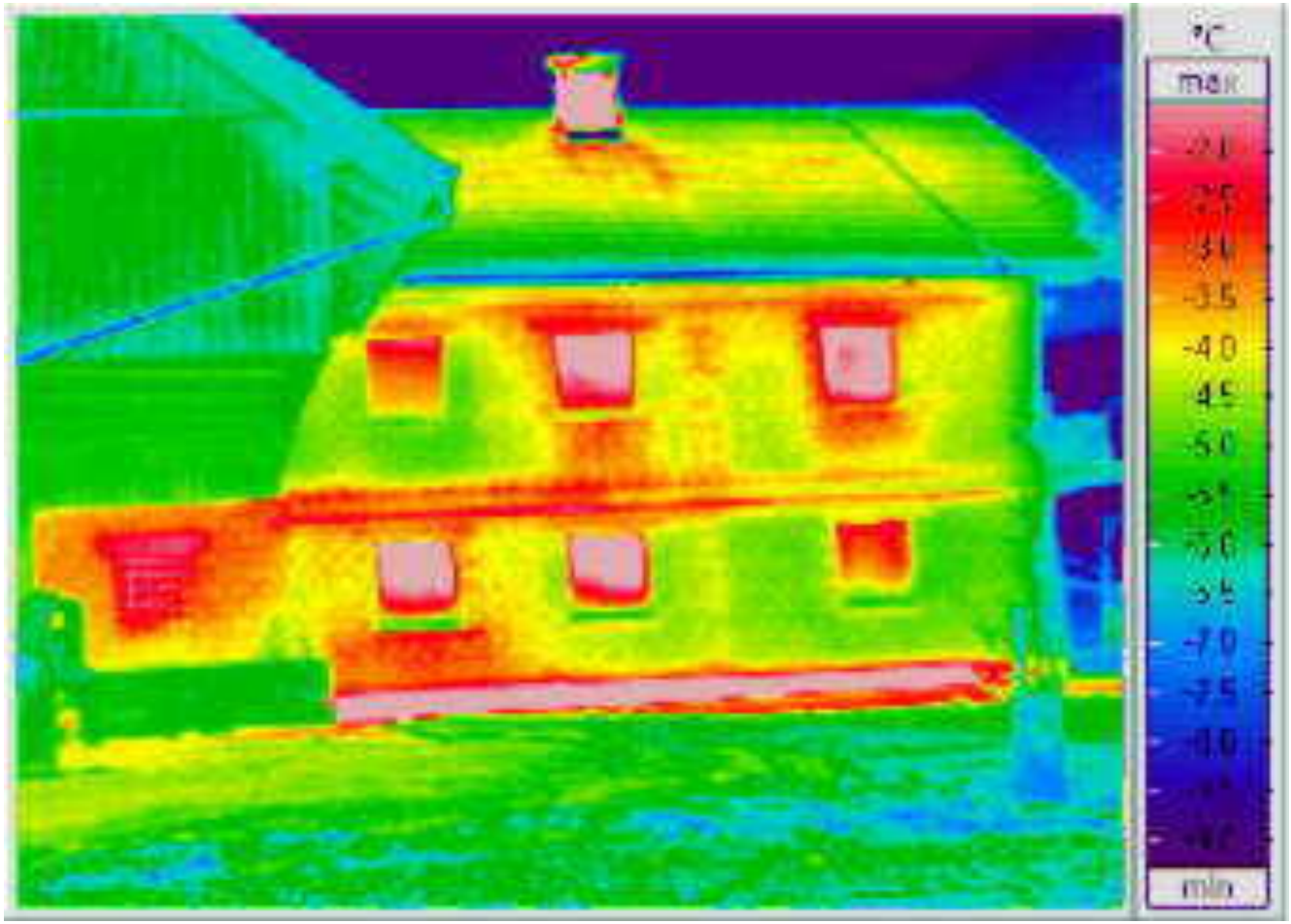
Coûts du CECB

Prix recommandés

Uniquement CECB:
maison individuelle: 400 à 600 CHF
habitat collectif: 500 à 800 CHF
école et bâtiments administratifs: selon moyens investis

CECB + rapport de conseil:
maison individuelle: 1’500 à 2’000 CHF
habitat collectif 2’500 jusqu’à 5’000 CHF
école et bâtiments de bureaux selon moyens investis

Ponts thermiques et déperdition d'énergie

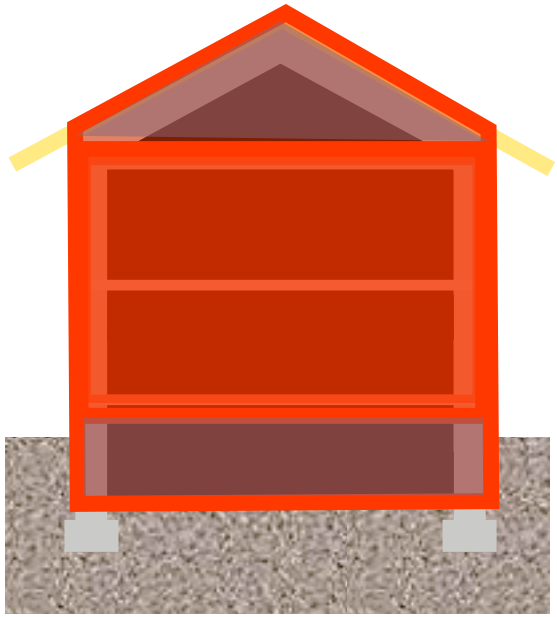


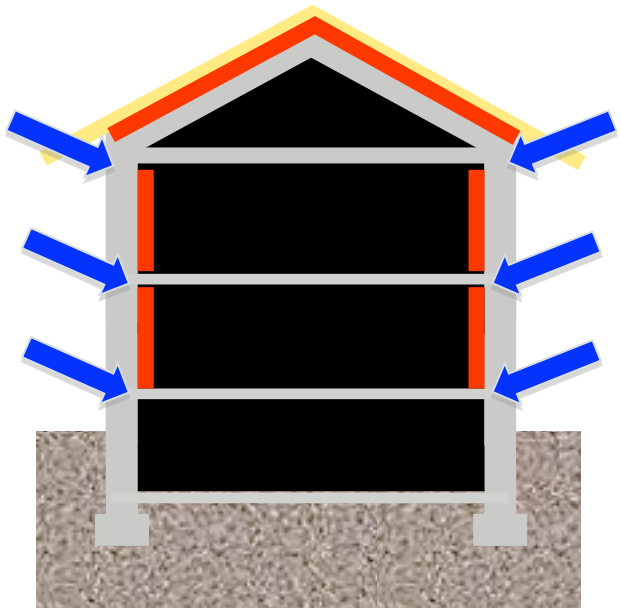
Les moisissures

© Christoph Sibold, 2007

Isolation

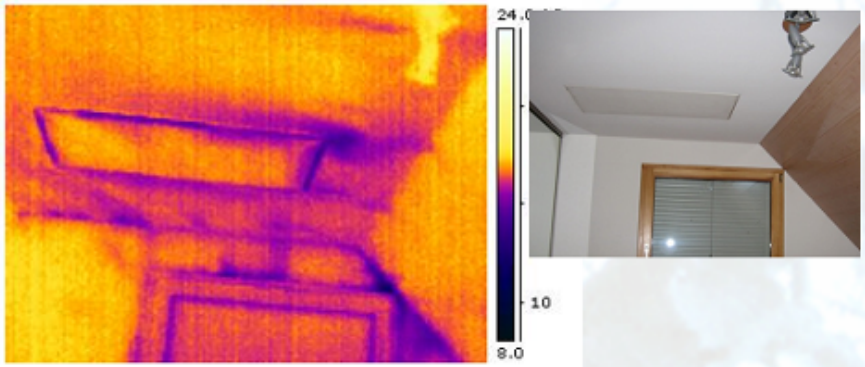
Le périmètre isolé, zone chauffée



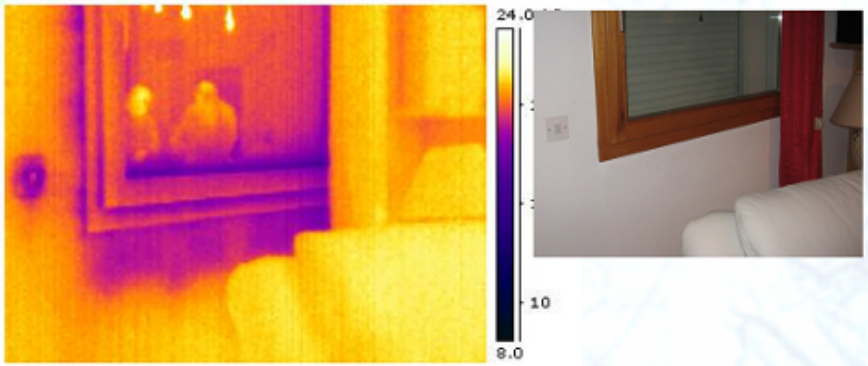


Exemples de défauts d’étanchéité

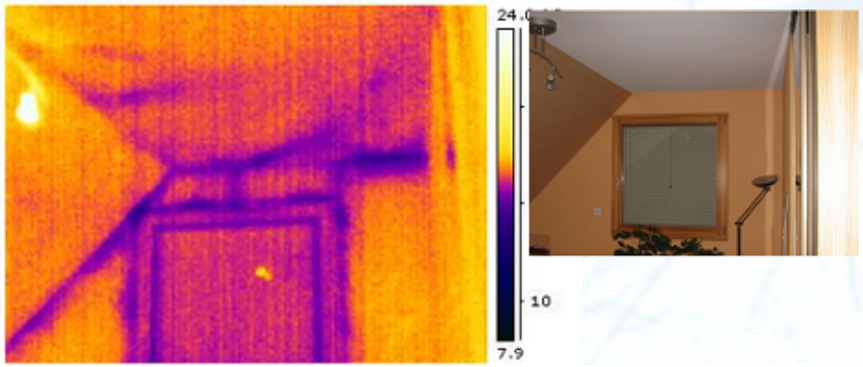
Trappe de galeta



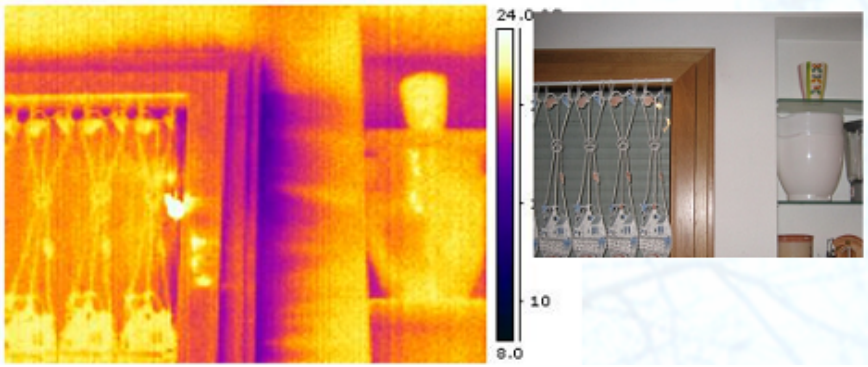
Joints, embrasure, prise électrique



Raccords de parois



Cadre de porte-fenêtre



4e thème

1 – Les enjeux de la rénovation
2 – Les aides financières
3 – Conseils en matière de marche à suivre
4 – Conclusions

Possibilités de financement de la rénovation

Fonds propres
- Espèces
- Patrimoine successoral
- Prêt privé

Fonds de prévoyance
- 2e pilier
- Prévoyance privée (3e pilier 3a/3b)

Hypothèque
- Financement construction
- Compte courant
- Prêt hypothécaire

Source UBS

Possibilités de financement de la rénovation

Fonds propres	Fonds de prévoyance	Hypothèque
Avantages		
• Aucune hausse de charge hypothécaire • Marge de nantissement existante	• Augmentation des fonds propres • Aucune hausse de charge hypothécaire	• Réserve argent liquide inchangée • Economie fiscale (intérêts débiteurs)
Inconvénients		
• Diminution des réserves • Pas d'économies fiscales • Vente éventuelle de titre	• Pas d'économies fiscales • Lacune de prévoyance • Imposition du capital	• Hausse de la charge hypothécaire

Source UBS

Avantages pour le propriétaire

Mesures / Gains	Amélioration énergétique	Maintien de la valeur / entretien	Augmentation de la valeur
Subventions	Oui •(Confédération, canton, commune, associations, banques…). Si on respecte certaines exigences.	Non	Non
Déductions fiscales	Oui 100%	Oui 100%	Non sauf sur gains immobiliers en cas de vente
Augmentation de l'état locatif	Oui •Prise en considération de 100% de l'investissement + augmentation des charges financières et d'entretien.	Oui, mais •Seule une partie des mesures de grande envergure peut être prise en compte.	Oui •Prise en considération de 100% de l'investissement + augmentation des charges financières et d'entretien. •Loyer des éventuelles nouvelles surfaces.

Avantages pour les utilisateurs

Mesures / Gains	Amélioration énergétique	Maintien de la valeur / entretien	Augmentation de la valeur
Réduction des dépenses d'énergie (charges d'exploitation)	Oui Dépenses peuvent être divisées par 6 (consommation annuelle d'un bâtiment des années 80, 18 l/m2, norme Minergie P, 3 l/m2).	Oui Les nouveaux équipements, même s'ils sont remplacés 1 pour 1, consomment moins d'énergie. Ceci est vrai en particulier pour les appareils électriques.	Oui, mais Pour autant que les nouvelles installations ou adjonctions respectent les normes énergétiques actuelles
Confort	Oui Augmentation du confort thermique, et de la qualité de l'air.	Oui, mais Cela dépend des mesures, souvent cela ce résume au confort visuel.	Oui, mais Uniquement pour la partie concernée (étage supplémentaire ou adjonction…).

Conclusions

Rénover c'est…

… garantir un confort accru, maintenir la salubrité du bâtiment et la valeur de son patrimoine immobilier

Rénover c'est…

… préserver l'environnement et le respect des générations futures.

Rénover c'est…

… disposer d'un concept global de rénovation et fixer des étapes cohérentes tant techniques que budgétaires.

Rénover c'est…

… s'assurer une épargne financières en profitant de soutiens financiers non négligeables au niveau fédéral et cantonal.

Informations et formulaires de demande:

www.leprogrammebatiments.ch

Autres adresses utiles:

Service de l'énergie: www.fr.ch/sde/
Conférences des directeurs cantonaux de l'énergie ENDK: www.endk.ch/
Certificat énergétique cantonal des bâtiments: www.cecb.ch
Agence Minergie romande: www.minergie.ch/
Swissolar: www.swissolar.ch/
Energie bois suisse: www.energie-bois.ch
Conseils pratiques*:* www.energie-environnement.ch

Merci de votre attention