

Rapport de conseil

CECB[®] Plus



Objet	Habitat collectif PPE Résidence de la Fontaine p.a. Rosset SA Ch. de la Fontaine 10 1094 Paudex
N° de projet	Ch. de la Fontaine 10
Date d'établissement	07.04.2015
Document CECB N°	VD-00001825.02

Sommaire

1	Résumé	3
2	Bases	4
3	Données du bâtiment	4
4	Aperçu - Etat initial	5
5	Aperçu - Variante minimale	7
6	Aperçu - Variante remplacement des baies vitrée	8
7	Aperçu - Variante de rénovation globale	9
8	Démarches futures - recommandation générale	10
9	Pertes de chaleur par transmission	11
10	Besoin énergétique (Energie finale)	12
11	Coûts énergétiques annuels	13
12	Programme de subvention	14
13	Coûts des mesures	16
14	Financement des mesures	17
Annexe A.	Explications sur le CECB	18
Annexe B.	Données de base	20
Annexe C.	Mesures des variantes de rénovation	21
Annexe D.	Résultats détaillés	24
Annexe E.	Photos et plans	40
Annexe F.	Données détaillées sur le bâtiment et sa technique	41

Clause de non-responsabilité EnDK

Le présent rapport a été établi avec l'outil en ligne CECB Plus. Celui-ci est la propriété de la Conférence des directeurs cantonaux de l'Energie (EnDK). Il est utilisé par des experts certifiés CECB® pour la rédaction de rapports de conseil énergétique et de documents CECB®. L'exactitude du rapport dépend en première ligne de la fiabilité des données entrées par l'expert. L'outil permet la mise en place de bases de décision pour la rénovation énergétique, incluant des repères pour les coûts prévisibles. Le rapport ne fournit pas de garantie contractuelle sur les coûts estimés des variantes de rénovation décrites, ni sur le paiement effectif des subventions mentionnées. Le règlement d'utilisation du CECB est à considérer en tous points, en particulier le paragraphe 12. ([Protection des données et règlement d'utilisation](#))

1 Résumé

Le bâtiment fait partie d'un complexe résidentielle de 3 bâtiments construit en 1990-1991

Variante minimale: Remplacement de la chaudière par une chaudière à condensation et isolation du plafond du sous-sol et du parking

Variante remplacement des baies vitrée: En sus à la variante minimaliste, remplacement des baies vitrées et des vitrines.

Variante de rénovation globale: Rénovation de l'ensemble de l'enveloppe thermique

	Etat initial	Variante minimale	Variante remplacement des baies vitrée	Variante de rénovation globale
Surface de référence énergétique [m ²]	1'107	1'107	1'107	1'107
Chauffage* [kWh/a]	147'155	110'669	74'746	47'446
Eau chaude* [kWh/a]	33'655	28'768	28'907	29'146
Electricité [kWh/a]	19'584	19'530	19'402	19'305
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet [CHF]	0	53'100	208'735	509'058
Total subventions [CHF]	0	0	0	-22'130
Coûts totaux [CHF]	0	53'100	208'735	486'928
Coûts énergétiques annuels** [CHF/a]	16'480	13'373	10'674	8'632

* sans énergie solaire thermique

** la partie imputable de l'énergie solaire thermique/ de la production électrique est déduite

2 Bases

Cette étude se base sur les éléments suivants

- Visites du bâtiment le 10 février 2014 et le 1er avril 2015
- Plans d'étages scannés
- Relevés de consommation de gaz depuis 2010

3 Données du bâtiment

Mandant:

Titre: Collectivité de propriétaires
Nom: PPE Résidence de la Fontaine p.a.
Rosset SA
Adresse: Av. de Rumine 37
NPA, lieu: 1005 Lausanne
Téléphone: 021.313.43.13
E-mail:

Conseiller:

Société: ESTIA SA
Nom, prénom: Samuel Pantet
Adresse: EPFL Innovation Park
NPA, lieu: 1015 Lausanne
Téléphone: 021 693 83 03
E-mail: mail@estia.ch

Objet:

Catégorie de bâtiment: Habitat collectif
Rue & n°: Ch. de la Fontaine 10
NPA, lieu: 1094 Paudex
Année de construction: 1991
Rénovation:
nombre d'habitants: 28
Nombre d'appartements: 6

Données du bâtiment:

Surface de référence
énergétique: 1'107 m²
Hauteur moyenne des
pièces: 2.50 m
Nombre d'étages: 4

4 Aperçu - Etat initial

4.1 Général

Le bâtiment fait partie d'un complexe résidentielle de 3 bâtiments construit en 1990-1991

4.2 Enveloppe du bâtiment

Général:	L'enveloppe thermique est globalement de qualité thermique acceptable bien qu'en dessous des valeurs limites actuelles.
toits:	La toiture possède approximativement 10 cm d'isolation entre chevron. Elle est globalement en bon état.
Murs:	Les murs sont isolé par l'intérieur avec environ 10cm d'isolation. Ils sont tous en relativement bon état. Les nombreux balcons constituent des ponts thermiques importants
Portes & fenêtres:	Les fenêtres sont composée de double vitrage et sont de qualité thermique médiocre, en particulier les baies vitrés avec cadre métallique. Les vitrines des surfaces commerciales sont en simple vitrage.
Sols :	Le plancher donne sur le sous-sol non-chauffé et sur le parking. Il est isolé avec approximativement 3cm d'isolation sous-chape.
Ponts thermiques:	Les principaux ponts thermiques sont les balcons et les têtes de dalle. Certaines mesures ont été prises lors de la construction pour minimiser leurs déperditions.

Description	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]			Evaluation
		Etat initial	OPEC 08 ¹	Programme Bâtiments ³	
Toit contre air extérieur	327	0.41	≤ 0.25	≤ 0.2	intacts
Mur contre air extérieur	564	0.40	≤ 0.25	≤ 0.20	intacts
portes & fenêtres, vertical	280	2.8	≤ 1.3	≤ 0.7 (Verre) ⁴	intacts
Sol contre locaux non chauffés	254	0.98	≤ 0.3	≤ 0.25	intacts

1) Ordonnance sur la Prescription Énergétiques des Cantons 2008, exigences individuelles selon Art. 1.6 a) et annexe 1b.

2) Pour les éléments à moins de 2m de profondeur dans le terrain, les exigences de l'air extérieur s'appliquent.

3) Programme de soutien de la rénovation énergétique des bâtiments. www.dasgebaeudeprogramm.ch

4) Fenêtre subventionnées que lorsque les surfaces de façades ou de toiture environnantes sont rénovées en même temps. Les intercalaires thermiquement optimisés sont en plastique ou en acier inoxydable.

4.3 Technique du bâtiment

4.3.1 Général

Etat général:	Installations technique conventionnelle pour ce type de bâtiment.
Chauffage:	Distribution de chaleur d'origine, avec isolation standard de l'époque.
Eau chaude:	Distribution d'eau d'origine, avec isolation standard de l'époque.
Electricité:	Les installations électriques considérées ici sont des installations standards.

4.3.2 Producteur de chaleur

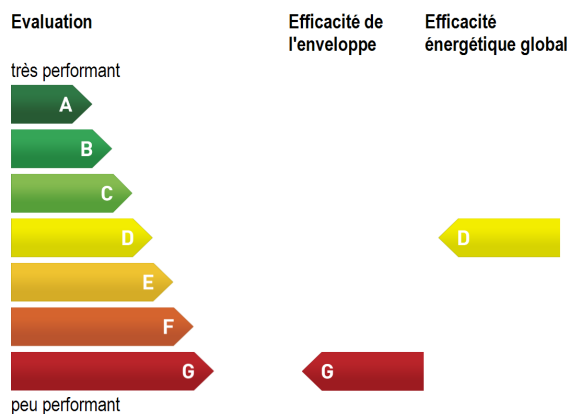
abrév. Dénomination

PC-1 Chaudière à gaz

4.3.3 Chauffage/eau chaude

abrév.	Dénomination	PC-1
Ch-1	Chauffage au sol	100%
ECS-1	ECS	100%

4.4 Estimation énergétique



	Standard	actuel	
Données (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	105	105	kWh/(m ² a)
Efficacité énergétique globale:	199	200	kWh/(m ² a)
Energie livrée nette annuelle (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Electricité:	19'584	19'143	kWh/a
Chauffage:	147'155	147'155	kWh/a
Eau chaude:	33'655	33'655	kWh/a
Gain PV:	0	0	kWh/a
Gain CCF	0	0	kWh/a
Consommation énergétique, par an (Consommation moyenne mesurée)			
Electricité:		0	kWh/a
Chauffage/eau chaude :		139'500	kWh/a
Equivalent-CO2	42	42	kg/(m ² a)

L'Étiquette se base par définition sur des valeurs standard

La consommation mesurée se rapproche en principe le plus du besoin effectif (sous occupation et utilisation effectives), et devrait montrer par comparaison une tolérance de +/- 20%.

5 Aperçu - Variante minimale

5.1 Général

Remplacement de la chaudière par une chaudière à condensation et isolation du plafond du sous-sol et du parking

5.2 Enveloppe du bâtiment

Général:

toits:

Murs:

Portes & fenêtres:

Sols : Isolation du plafond du parking et des sous-sol avec isolation de type schichtex.

Ponts thermiques:

5.3 Technique du bâtiment

5.3.1 Général

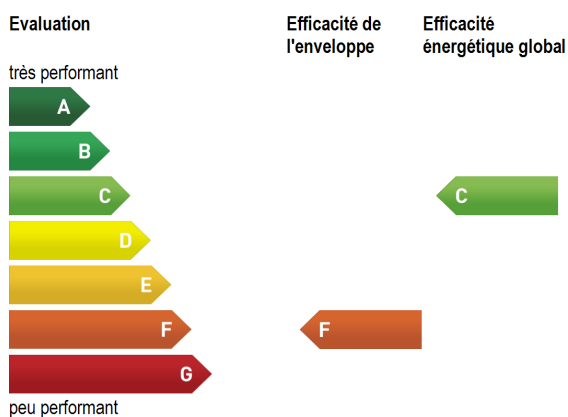
Etat général:

Chauffage: Remplacement de la chaudière actuelle par une chaudière à gaz à condensation avec modulation.

Eau chaude:

Electricité:

5.4 Estimation énergétique



	Standard	actuel	
Données			
(Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	92	92	kWh/(m ² a)
Efficacité énergétique globale:	161	163	kWh/(m ² a)
Energie livrée nette annuelle			
(Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Electricité:	19'530	19'143	kWh/a
Chauffage:	110'669	110'669	kWh/a
Eau chaude:	28'768	28'768	kWh/a
Gain PV:	0	0	kWh/a
Gain CCF	0	0	kWh/a
Equivalent-CO2	33	33	kg/(m ² a)

L'Étiquette se base par définition sur des valeurs standard

6 Aperçu - Variante remplacement des baies vitrées

6.1 Général

En sus à la variante minimaliste, remplacement des baies vitrées et des vitrines.

6.2 Enveloppe du bâtiment

Général:

toits:

Murs:

Portes & fenêtres: Nouveaux éléments en triple vitrage avec cadre performant.

Sols : Isolation du plafond du parking et des sous-sols avec isolation de type schichtex.

Ponts thermiques:

6.3 Technique du bâtiment

6.3.1 Général

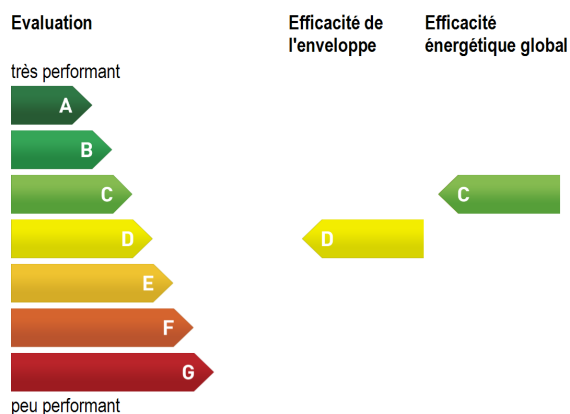
Etat général:

Chauffage: Remplacement de la chaudière actuelle par une chaudière à gaz à condensation avec modulation.

Eau chaude:

Electricité:

6.4 Estimation énergétique



	Standard	actuel	
Données			
(Valeurs calculées, basées sur Q _{eff})			
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	62	62	kWh/(m ² a)
Efficacité énergétique globale:	129	130	kWh/(m ² a)
Energie livrée nette annuelle			
(Valeurs calculées, basées sur Q _{eff})			
Electricité:	19'402	19'143	kWh/a
Chauffage:	74'746	74'746	kWh/a
Eau chaude:	28'907	28'907	kWh/a
Gain PV:	0	0	kWh/a
Gain CCF	0	0	kWh/a
Equivalent-CO2	26	26	kg/(m ² a)

L'Étiquette se base par définition sur des valeurs standard

7 Aperçu - Variante de rénovation globale

7.1 Général

Rénovation de l'ensemble de l'enveloppe thermique

7.2 Enveloppe du bâtiment

Général:

toits: Isolation complémentaires sur structure pour atteindre la valeur U de 0.2 W/m²K.

Murs: Isolation complémentaires extérieur pour atteindre la valeur U de 0.2 W/m²K.

Portes & fenêtres: Nouveaux éléments en triple vitrage avec cadre performant.

Sols : Isolation du plafond du parking et des sous-sols avec isolation de type schichtex.

Ponts thermiques:

7.3 Technique du bâtiment

7.3.1 Général

Etat général:

Chauffage: Remplacement de la chaudière actuelle par une chaudière à gaz à condensation avec modulation.

Eau chaude:

Electricité:

7.4 Estimation énergétique

Evaluation	Efficacité de l'enveloppe	Efficacité énergétique globale	Standard	actuel	
très performant					
A					
B		B			
C	C				
D					
E					
F					
G					
peu performant					
Données					
(Valeurs calculées, basées sur Q _{eff})					
			39	39	kWh/(m ² a)
			104	105	kWh/(m ² a)
Energie livrée nette annuelle					
(Valeurs calculées, basées sur Q _{eff})					
			19'305	19'143	kWh/a
			47'446	47'446	kWh/a
			29'146	29'146	kWh/a
			0	0	kWh/a
			0	0	kWh/a
Equivalent-CO2					
			20	20	kg/(m ² a)

L'Étiquette se base par définition sur des valeurs standard

8 Démarches futures - recommandation générale

La planification des travaux d'assainissement énergétique dépend principalement des possibilités de financement et de l'état de dégradation des différents éléments.

C'est la raison pour laquelle nous avons proposé 3 variantes d'interventions.

La première, dite variante minimale, vise à remplacer la production de chaleur actuelle et à isoler le plafond du sous-sol est du parking. En raison de l'âge de la chaudière, cette intervention devrait être réalisée dans un délai d'environ 10 ans

La deuxième, dite variante remplacement des baies vitrées, vise à ajouter aux travaux précédents le remplacement des baies vitrées et des vitrines, car se sont les vitrages les moins performants. Les fenêtres actuelles en PVC ne sont pas concernées par cette mesure. Cette distinction a été faite, car les interventions sur les baies vitrées ne nécessitent pas la mise en place d'échafaudage, elle peut donc être planifiée indépendamment des autres travaux en façade.

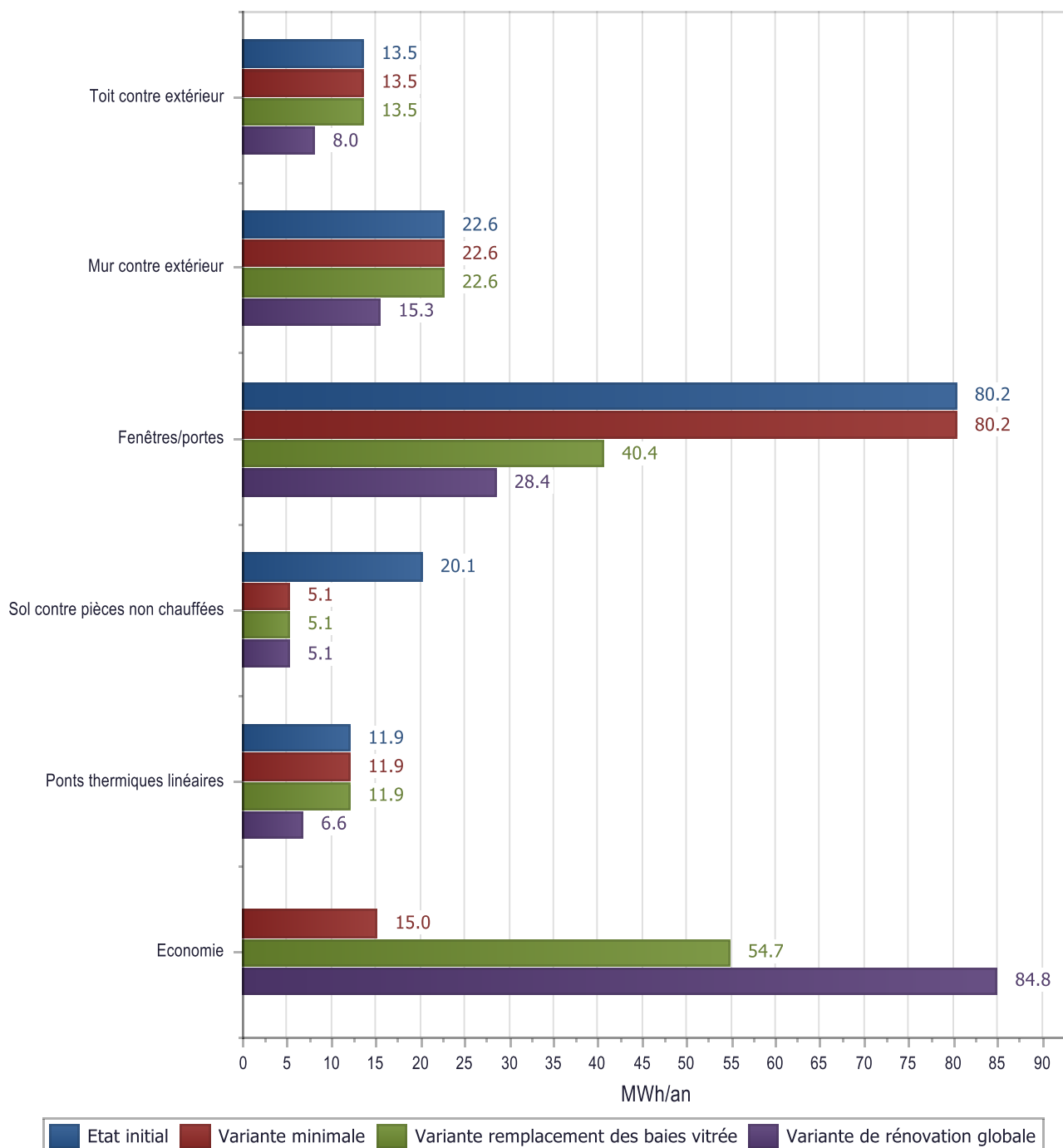
La troisième, dite variante de rénovation globale, vise à remplacer l'ensemble des fenêtres ainsi qu'à faire une isolation périphérique de la façade et une réfection de la toiture. Ces interventions devront être regroupées pour rationaliser l'installation d'un échafaudage. Elles ne sont cependant pas prioritaires en raison du bon état général du bâtiment.

Nous tenons également à préciser que l'étiquette énergétique sur l'enveloppe définie par le CECB peut être mal interprétée pour certains bâtiments. Dans ce cas précis, le bâtiment consomme moins que la majorité des bâtiments du parc immobilier suisse bien qu'il soit classé en classe G pour l'enveloppe. Il existe même des bâtiments en classe G consommant le double d'énergie pour le chauffage.

9 Pertes de chaleur par transmission

On remarque clairement qu'une part importante des déperditions se fait au travers des fenêtres et des baies vitrées. Cela constitue le principal enjeu pour avoir un bâtiment de bonne performance énergétique.

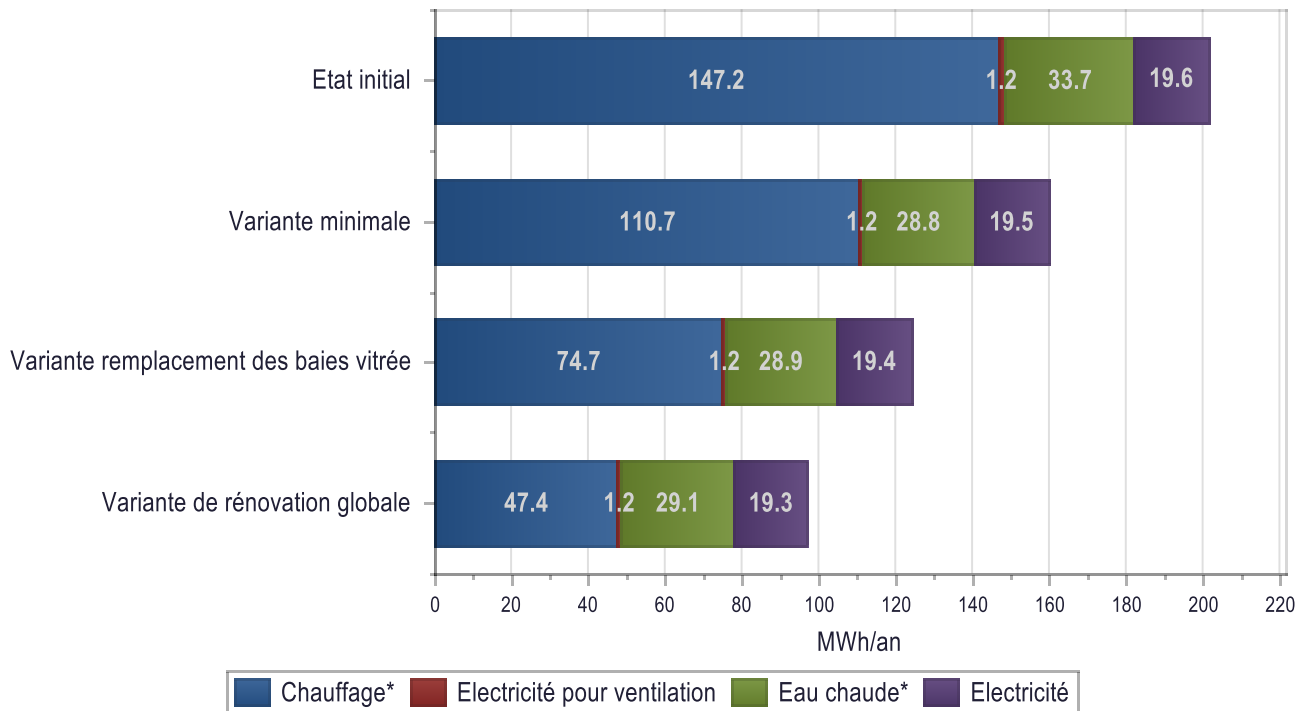
9.1 Avec densité d'occupation et comportement d'utilisateur standards



10 Besoin énergétique (Energie finale)

Le graphique ci-dessous montre l'impact sur consommation en énergie finale du bâtiment des différentes variantes proposées. On remarquera en particulier que la rénovation globale permet de diminuer de l'ordre de 68% les frais de chauffage du bâtiment.

10.1 Avec densité d'occupation et comportement d'utilisateur standards:

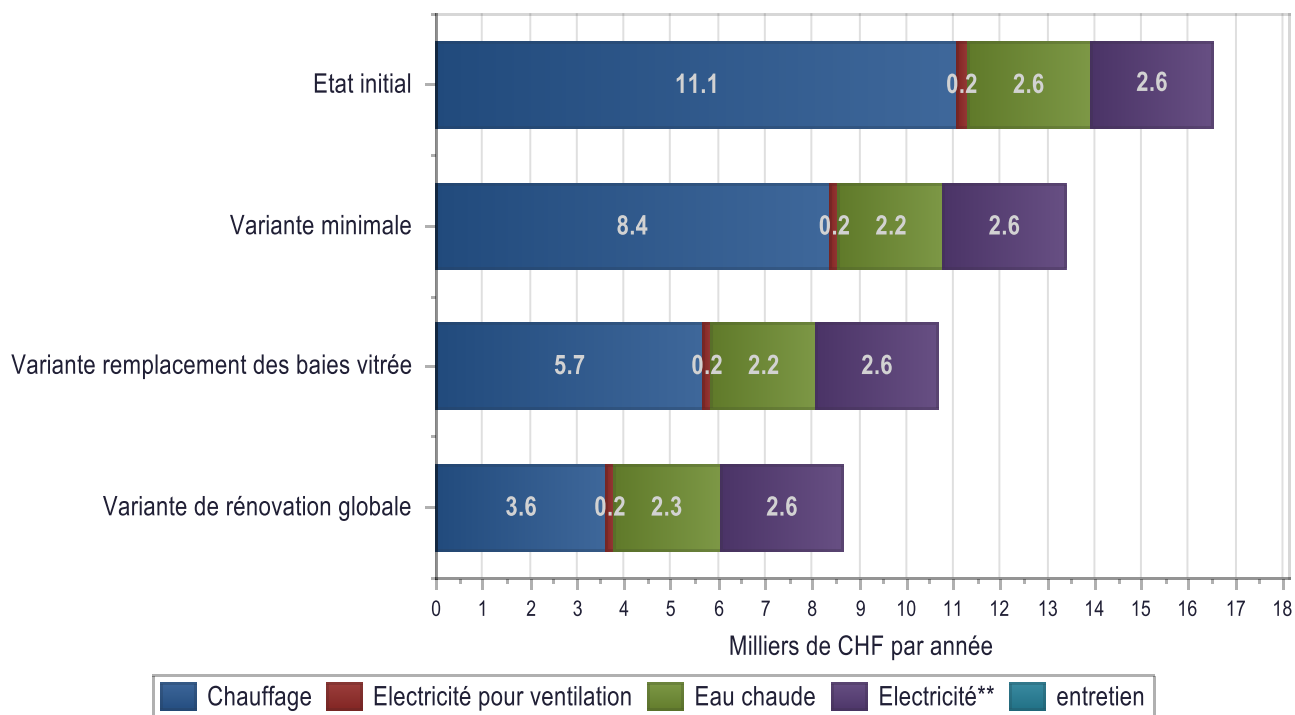


* sans énergie solaire thermique

11 Coûts énergétiques annuels

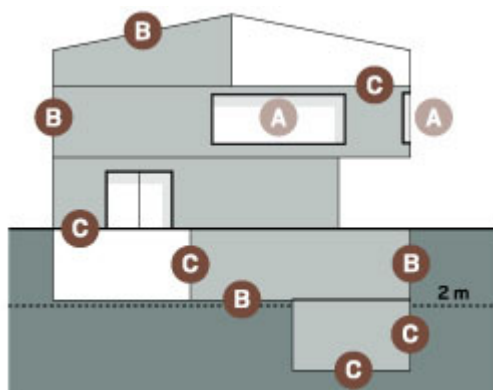
Le graphique ci-dessous montre l'impact sur consommation en énergie finale du bâtiment des différentes variantes proposées. On remarquera en particulier que la rénovation globale permet de diminuer de l'ordre de 47% les coûts énergétiques annuels.

11.1 Avec densité d'occupation et comportement d'utilisateur standards:



** la partie imputable de l'énergie solaire thermique/ de la production électrique est déduite

12 Programme de subvention



fenêtres (A)	30 CHF/m ²	U _g * 0.7 W/(m ² K)
éléments contre extérieur (B)	30 CHF/m ²	U _e 0.2 W/(m ² K)
éléments contre non-chauffé (C)	10 CHF/m ²	U _u 0.25 W/(m ² K)

* U_g = Valeur U de la vitre, intercalaire plastique/acier

Montant de subvention minimal 3'000 CHF

12.1 Variante minimale

12.1.1 Programme Bâtiments

type	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Montant subventionné [CHF]
C3 (Contre non-chauffé (Ssol sous terre))	Plancher (8836)	254.00	0.25	2'540

Le montant minimal de subvention (3'000 CHF) n'est pas atteint. 0

12.1.2 Taux de contribution financière pour programmes de subvention locaux ou régionaux, y compris sur la technique du bâtiment.

pas de subventions

12.2 Variante remplacement des baies vitrées

12.2.1 Programme Bâtiments

type	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Montant subventionné [CHF]
C3 (Contre non-chauffé (Ssol sous terre))	Plancher (8836)	254.00	0.25	2'540

Le montant minimal de subvention (3'000 CHF) n'est pas atteint. 0

12.2.2 Taux de contribution financière pour programmes de subvention locaux ou régionaux, y compris sur la technique du bâtiment.

pas de subventions

12.3 Variante de rénovation globale

12.3.1 Programme Bâtiments

type	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Montant subventionné [CHF]
B1 (toit en pente)	Plafond (5380)	279.60	0.20	8'388
B2 (Mur extérieur)	Est (8260)	190.30	0.20	5'709
B2 (Mur extérieur)	Nord (9988)	106.20	0.20	3'186
B2 (Mur extérieur)	Sud (7108)	76.90	0.20	2'307
C3 (Contre non-chauffé (Ssol sous terre))	Plancher (8836)	254.00	0.25	2'540
Total				22'130

12.3.2 Taux de contribution financière pour programmes de subvention locaux ou régionaux, y compris sur la technique du bâtiment.

pas de subventions

13 Coûts des mesures

13.1 Coûts

	Variante minimale [CHF]	Variante remplacement des baies vitrée [CHF]	Variante de rénovation globale [CHF]
toit et plafonds	0	0	90'870
Murs	0	0	126'833
Portes & fenêtres	0	155'635	238'255
Sols	38'100	38'100	38'100
Ponts thermiques	0	0	0
Enveloppe totale	38'100	193'735	494'058
Chauffage/Eau chaude	15'000	15'000	15'000
Ventilation	0	0	0
Chauffage, Eau chaude, Ventilation	15'000	15'000	15'000
Appareils & installations	0	0	0
petits appareils & électronique	0	0	0
Éclairage	0	0	0
Autres consommateurs	0	0	0
photovoltaïque	0	0	0
Autre électricité, total	0	0	0
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 supplémentaires, total	0	0	0
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	53'100	208'735	509'058
Total subventions	0	0	-22'130
Coûts totaux	53'100	208'735	486'928

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

Le coût des mesures proposée est basé sur les valeur standards intégrée dans l'outil en ligne du CECB. En fonction du projet de rénovation retenu, des différences de coûts substantielles ne peuvent pas être exclue

14 Financement des mesures

L'économie d'énergie, ainsi que l'économie financière qui en découle, dépend de l'utilisation et de la densité d'occupation. Ces paramètres influencent la rentabilité des variantes. C'est pourquoi la distinction sera faite entre l'utilisation standard, qui représente un utilisateur futur inconnu, et une occupation ainsi qu'une utilisation actuelles, qui s'orientent sur la consommation mesurée.

Pour pouvoir comparer des variantes le développement doit se dérouler sur un laps de temps considéré identique (en règle générale 25 ans). Les coûts qui se dégageront ultérieurement au cours de ce temps (par ex. remplacement de l'appareil au bout de 10 ans) respectivement la valeur résiduelle éventuellement présente à la fin du temps considéré (par ex. valeur de la façade après 25 ans) doivent être impliqués dans la comparaison de rentabilité et donnent ainsi l'investissement global sur le temps considéré.

14.1 Analyse de rentabilité sous utilisation standard

	Etat initial	Variante minimale [CHF]	Variante remplacement des baies vitrée [CHF]	Variante de rénovation globale [CHF]
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	0	53'100	208'735	509'058
Investissement supplémentaire et report de la valeur résiduelle sur le temps considéré.	0	-15'300	-41'239	-152'502
Subventions durant la période considérée	0	-1'270	-1'270	-12'114
Coûts totaux des mesures durant la période considérée	0	36'530	166'226	344'442
Valeur de l'épargne énergétique durant la période considérée	0	-88'280	-164'985	-222'993
Investissement global net	0	-51'750	1'241	121'449

Valeur brute des coûts d'entretien sur la durée considérée	0	0	0	0
Capital total (coûts totaux des mesures - montants de subvention + valeur brute des coûts énergétiques + valeur brute des coûts d'entretien)	468'281	416'531	469'522	589'730
Valeur du capital (différence avec état initial)	0	-51'750	1'241	121'449

(Taux d'intérêt pour le calcul: 3.0%, Renchérissement annuel général: 2.0%, Renchérissement annuel du prix de l'énergie: 4.0%, Durée considérée: 25 années)

-

Annexe A. Explications sur le CECB

A.1. Rénovation énergétique globale

Une rénovation énergétique globale comprend généralement une rénovation énergétique complète du bâtiment, englobant des mesures de réduction de l'énergie d'exploitation, de couverture efficace des besoins et de substitution des énergies fossiles par des agents énergétiques renouvelables. Des modifications importantes sont entreprises au cours d'étapes de construction successives. À la fin de la rénovation le bâtiment correspond énergétiquement à une nouvelle construction.

A.2. Rénovation énergétique par étapes

Si des étapes isolées de la rénovation énergétique globale conseillées sont effectuées au cours d'étapes de construction chronologiquement bien distinctes, on parle d'une "rénovation par étapes".

A.3. Valeurs U

Le coefficient de transfert de chaleur U indique quel flux de chaleur (en Watt) circule lors d'une différence de température de 1 K (par ex, température de local 20°C et temp. extérieure 19°C) à travers 1m² d'élément de construction. La valeur U exprime ainsi la qualité énergétique d'un élément constructif. L'ancienne appellation de U était "valeur k".

Exemple:

Fenêtre existante	U _w -ancien	=	2.5 W/(m ² K)
Fenêtre moderne	U _w -nouveau	=	1.2 W/(m ² K)

Le flux de chaleur à travers l'élément, et donc la perte d'énergie, est ainsi réduit, dans le cas d'une fenêtre moderne, d'environ 50%.

A.4. Besoin effectif en chaleur de chauffage Q_{h,eff}

Le besoin en chaleur pour le chauffage Q_{h,eff} correspond à la valeur SIA 380/1 avec un taux modifié de renouvellement d'air rapporté à la surface. L'évaluation CECB repose sur Q_{h,eff}.

A.5. Efficacité énergétique du bâtiment, efficacité de l'énergie globale

L'efficacité de l'enveloppe du bâtiment se base sur le besoin effectif en énergie pour la chaleur Q_{h,eff}, avec un taux de renouvellement d'air effectif et régulation du chauffage choisie, mais sous utilisation/taux d'occupation standard ainsi que température de locaux standard (besoin en énergie utile).

L'efficacité de l'énergie globale se base sur Q_{h,eff} en prenant compte la production et la distribution de chaleur choisies. Le besoin en électricité standard du ménage et appareils électriques *y compris les énergies auxiliaires nécessaires au chauffage et à l'eau chaude, selon les choix faits pour production/distribution (* se base sur des appareils et installations standard, un éclairage standard, de petits appareils standard et des consommateurs habituels).

D'une façon générale: besoin en énergie finale pondéré par les facteurs de pondération énergétique nationaux.

A.6. Taux d'occupation actuel ou standardisé (option création de rapport de conseil)

Comme mentionné sous A.5, ce sont les valeurs standard qui sont considérées pour l'évaluation standard. Le besoin en chaleur de chauffage se base sur Q_{h,eff} avec température de locaux standard, régulation choisie, et taux effectif de renouvellement d'air. Pour l'eau chaude en particulier, on se réfère au besoin standard selon SIA 380/1. Pour le besoin en électricité sera utilisé le besoin standard de certains des appareils et installations choisis, ainsi que petits appareils et éclairage. Le choix du taux d'occupation actuel considère déjà une température de local plus haute ou plus basse. Le besoin en eau chaude sanitaire considère le paramètre définissable du "besoin en énergie pour l'eau chaude" sous les informations du bâtiment -> "modifier les conditions d'utilisation standard". En revanche, le choix de la densité d'occupation n'a aucune incidence sur le besoin en eau chaude ou en électricité dans la version actuellement programmée.

Les diverses rubriques de l'électricité verront considérées les entrées réalisées. Le réglage de la condition d'utilisation standard pour le besoin en électricité n'exerce aucune influence.

Annexe B. Données de base

B.1. Hypothèse Prix des agents énergétiques

B.1.1. Prix régionaux de CAD/combustible

	Pouvoir calorifique			Prix par unité			Prix par kWh
	Choisi:	Objectif:		Choisi:	Objectif:		
Electricité (TH / heures pleines)		1.00	kWh/kWh	22.00	22.00	cent./kWh	22.00 cent.
Electricité (TM / tarif unique)		1.00	kWh/kWh	15.00	15.00	cent./kWh	15.00 cent.
Electricité (TB / heures creuses)		1.00	kWh/kWh	6.00	6.00	cent./kWh	6.00 cent.
Charbon en briquettes	7.80	7.80	kWh/kg	1.40	1.40	CHF/kg	17.95 cent.
Gaz naturel	11.20	11.20	kWh/m ³ PCS	6.75	6.75	cent./kWh PCS	7.49 cent.
Biogaz	11.20	11.20	kWh/m ³ PCS	6.75	6.75	cent./kWh PCS	7.49 cent.
Mazout	9.80	9.80	kWh/l	0.95	0.95	CHF/l	9.69 cent.
Chaleur à distance		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50 cent.
Granulés de bois	5.00	5.00	kWh/kg	0.40	0.40	CHF/kg	8.00 cent.
Plaquettes de bois	3.20	3.20	kWh/kg	50.00	50.00	CHF/m ³ vrac/plaquettes	6.25 cent.
Bûches de bois	5.50	5.50	kWh/kg	150.00	150.00	CHF/stère	5.45 cent.
Electricité (pompe à chaleur)		1.00	kWh/kWh	12.00	12.00	cent./kWh	12.00 cent.

B.1.2. Taux d'intérêt et renchérissement

facteur régional	1.0
Taux d'intérêt pour le calcul	3.0%
Renchérissement annuel général	2.0%
Renchérissement annuel du prix de l'énergie	4.0%
Durée considérée	25 années

B.1.3. Programme de subvention

fenêtres (A)	30 CHF/m ²	U _g *	0.7 W/(m ² K)
éléments contre extérieur (B)	30 CHF/m ²	U _e	0.2 W/(m ² K)
éléments contre non-chauffé (C)	10 CHF/m ²	U _u	0.25 W/(m ² K)
Montant de subvention minimal	3'000 CHF		

Annexe C. Mesures des variantes de rénovation

C.1. Mesures, Variante minimale

Remplacement de la chaudière par une chaudière à condensation et isolation du plafond du sous-sol et du parking

C.1.1. Enveloppe du bâtiment

14.1.1 Sols

Isolation du plafond du parking et des sous-sol avec isolation de type schichtex.

abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
8836	Plancher	254.00	0.25

C.1.2. Technique du bâtiment

14.1.2 Producteur de chaleur

abrév.	Dénomination
PC-1	Chaudière à gaz

C.2. Mesures, Variante remplacement des baies vitrées

En sus à la variante minimaliste, remplacement des baies vitrées et des vitrines.

C.2.1. Enveloppe du bâtiment

14.1.3 Portes & fenêtres

Nouveaux éléments en triple vitrage avec cadre performant.

abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Valeur g [—]
10576	simple Métal.1	30.00	1.00	0.50
13456	Double Métal.4	13.00	1.00	0.50
16336	Double Métal.3	81.30	1.00	0.50
15376	Double Métal	29.40	1.00	0.50
10177	Double Métal.2	29.40	1.00	0.50

14.1.4 Sols

Isolation du plafond du parking et des sous-sols avec isolation de type schichtex.

abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
8836	Plancher	254.00	0.25

C.2.2. Technique du bâtiment

14.1.5 Producteur de chaleur

abrév. Dénomination

PC-1	Chaudière à gaz
------	-----------------

C.3. Mesures, Variante de rénovation globale

Rénovation de l'ensemble de l'enveloppe thermique

C.3.1. Enveloppe du bâtiment

14.1.6 Toit et plafonds

Isolation complémentaires sur structure pour atteindre la valeur U de 0.2 W/m²K.

abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
5380	Plafond	279.60	0.20

14.1.7 Murs

Isolation complémentaires extérieur pour atteindre la valeur U de 0.2 W/m²K.

abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
9988	Nord	106.20	0.20
7108	Sud	76.90	0.20
8260	Est	190.30	0.20
2869	Ouest	190.30	0.40

14.1.8 Portes & fenêtres

Nouveaux éléments en triple vitrage avec cadre performant.

abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Valeur g [—]
11536	Double PVC.1	30.30	1.00	0.50
10576	simple Métal.1	30.00	1.00	0.50
13456	Double Métal.4	13.00	1.00	0.50
12496	Double PVC.3	21.30	1.00	0.50
16336	Double Métal.3	81.30	1.00	0.50
14416	Double PVC	22.80	1.00	0.50
15376	Double Métal	29.40	1.00	0.50
7297	Double PVC.2	22.80	1.00	0.50
10177	Double Métal.2	29.40	1.00	0.50

14.1.9 Sols

Isolation du plafond du parking et des sous-sols avec isolation de type schichtex.

abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
8836	Plancher	254.00	0.25

14.1.10 Ponts thermiques linéaires

abrév.	Dénomination	Longueur [m]	Valeur Psi [W/(mK)]
3442	Têtes de dalle	202.00	0.00

C.3.2. Technique du bâtiment**14.1.11 Producteur de chaleur**

abrév.	Dénomination
PC-1	Chaudière à gaz

Annexe D. Résultats détaillés

Pour simplifier la lecture du rapport principal, seuls les résultats résumés seront rendus. Ici se trouvent les explications détaillées sur les résultats finaux ou intermédiaires.

D.1. Calculateur SIA

Dénomination	Etat initial	Variante minimale	Variante remplacement des baies vitrées	Variante de rénovation globale	unité
température de local avec supplément de régulation	21	21	21	21	°C
Surface totale enveloppe	1'374.3	1'374.3	1'374.3	1'374.3	m ²
Coefficient d'enveloppe	1.24	1.24	1.24	1.24	-
Toit contre extérieur	43.81	43.81	43.81	26.13	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièces non chauffées	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre extérieur	73.4	73.4	73.4	49.66	MJ/(m ² a)
Mur contre pièce non chauffée	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre terrain	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre pièce attenante	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre extérieur	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièces non chauffées	65.47	16.73	16.73	16.73	MJ/(m ² a)
Sol contre terrain avec/sans chauffage par éléments	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre horizontale	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre Sud	86.55	86.55	42.38	33.79	MJ/(m ² a)
Fenêtre SE	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre SO	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre Est	42.36	42.36	26.39	17.19	MJ/(m ² a)
Fenêtre Ouest	42.36	42.36	26.39	17.19	MJ/(m ² a)
Fenêtre Nord	89.41	89.41	36.36	24.14	MJ/(m ² a)
Fenêtre NE	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre NO	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques linéaires	38.6	38.6	38.6	21.3	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques ponctuels	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Total des pertes de chaleur par transmission	481.96	433.21	304.04	206.12	MJ/(m ² a)
Capacité calorifique spécifique Air	1'151.4	1'151.4	1'151.4	1'151.4	J/(m ³ K)
Pertes de chaleur par ventilation	81.61	81.61	81.61	81.61	MJ/(m ² a)
Pertes de chaleur totales	563.57	514.82	385.65	287.73	MJ/(m ² a)
Coefficient de transfert de chaleur spécifique	1'711.44	1'563.41	1'171.14	873.78	W/K
Gain de chaleur électricité	70	70	70	70	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur personnes	27.59	27.59	27.59	27.59	MJ/(m ² a)
Gains de chaleur internes	97.59	97.59	97.59	97.59	MJ/(m ² a)

Gain de chaleur solaire horizontal	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Sud	43.3	43.3	38.83	36.95	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SE	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SO	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Est	22.23	22.23	20.67	18.75	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Ouest	22.39	22.39	20.81	18.89	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Nord	36.13	36.13	26.44	24.56	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NE	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NO	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire total	124.04	124.04	106.75	99.15	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur total	221.63	221.63	204.34	196.74	MJ/(m ² a)
Proportion gains/pertes de chaleur	0.78	0.86	1.05	1.34	-
Constante de temps	54	59	79	106	h
Paramètre pour rendement	4.59	4.93	6.25	8.04	-
Degré d'utilisation des gains de chaleur	0.83	0.81	0.79	0.74	-
Gains de chaleur utiles	183.39	180.37	161.01	146.27	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, effectif	380.18	334.46	224.64	141.46	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage	380.18	334.46	224.64	141.46	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur limite	125.93	125.93	125.93	125.93	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur cible	100.74	100.74	100.74	100.74	MJ/(m ² a)
Besoin en énergie finale pour chauffage	132.93	99.97	67.52	42.86	kWh/(m ² a)
Energie auxiliaire Chauffage	0.49	0.45	0.38	0.32	kWh/(m ² a)
Besoin en énergie finale pour eau chaude	30.4	25.99	26.11	26.33	kWh/(m ² a)
Energie auxiliaire Eau chaude	0.57	0.55	0.51	0.48	kWh/(m ² a)
Besoin énergétique final électricité, appareils, éclairage	16.64	16.64	16.64	16.64	kWh/(m ² a)

D.2. Aperçu énergie finale

D.2.1. Besoin standard

D.2.1.1 Energie finale Etat initial (Besoin standard)

Name	unité	Total énergie auxiliaire	Gaz naturel	Electricité (TWh / tarif unique)	Besoin global pondéré
PC-1	MJ		650'915	0	
PC-1 Energie auxiliaire	MJ	4'191	0	4'191	
Appareils & installations	MJ		0	36'627	
Ventilation	MJ		0	4'347	
petits appareils & électronique	MJ		0	24'840	
Éclairage	MJ		0	497	
Autres consommateurs	MJ		0	0	
photovoltaïque	MJ		0	0	
énergie nette livrée	MJ		650'915	70'502	
facteur de pondération national	--		1	2	
Facteur PE total	--		1.15	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.50	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/MJ		0.07	0.04	
Energie finale pondérée	MJ		650'915	141'004	791'919
énergie nette P. totale	MJ		748'553	209'391	957'944
Energie renouvelable	MJ		3'743	31'199	34'942
Emissions de GES	Kg		43'611	3'032	46'643
Indicateur énergie finale pondérée	MJ/m ²		588	127	715
Indicateur P.E. total	MJ/m ²		676	189	865
Indicateur émissions de GES	MJ/m ²		39	3	42
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.50	14.90	3.65

D.2.1.2 Energie finale Variante minimale (Besoin standard)

Name	unité	Total énergie auxiliaire	Gaz naturel	Electricité (TM / tarif unique)	Besoin global pondéré
PC-1	MJ		501'974	0	
PC-1 Energie auxiliaire	MJ	3'998	0	3'998	
Appareils & installations	MJ		0	36'627	
Ventilation	MJ		0	4'347	
petits appareils & électronique	MJ		0	24'840	
Éclairage	MJ		0	497	
Autres consommateurs	MJ		0	0	
photovoltaïque	MJ		0	0	
énergie nette livrée	MJ		501'974	70'309	
facteur de pondération national	--		1	2	
Facteur PE total	--		1.15	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.50	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/MJ		0.07	0.04	
Energie finale pondérée	MJ		501'974	140'619	642'592
énergie nette P. totale	MJ		577'270	208'819	786'089
Energie renouvelable	MJ		2'886	31'114	34'000
Emissions de GES	Kg		33'632	3'023	36'656
Indicateur énergie finale pondérée	MJ/m ²		453	127	580
Indicateur P.E. total	MJ/m ²		521	189	710
Indicateur émissions de GES	MJ/m ²		30	3	33
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.50	14.90	4.33

D.2.1.3 Energie finale Variante remplacement des baies vitrées (Besoins standard)

Name	unité	Total énergie auxiliaire	Gaz naturel	Electricité (TM / tarif unique)	Besoin global pondéré
PC-1	MJ		373'152	0	
PC-1 Energie auxiliaire	MJ	3'535	0	3'535	
Appareils & installations	MJ		0	36'627	
Ventilation	MJ		0	4'347	
petits appareils & électronique	MJ		0	24'840	
Éclairage	MJ		0	497	
Autres consommateurs	MJ		0	0	
photovoltaïque	MJ		0	0	
énergie nette livrée	MJ		373'152	69'847	
facteur de pondération national	--		1	2	
Facteur PE total	--		1.15	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.50	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/MJ		0.07	0.04	
Energie finale pondérée	MJ		373'152	139'693	512'845
énergie nette P. totale	MJ		429'124	207'445	636'569
Energie renouvelable	MJ		2'146	30'909	33'055
Emissions de GES	Kg		25'001	3'003	28'005
Indicateur énergie finale pondérée	MJ/m ²		337	126	463
Indicateur P.E. total	MJ/m ²		388	187	575
Indicateur émissions de GES	MJ/m ²		23	3	26
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.50	14.90	5.19

D.2.1.4 Energie finale Variante de rénovation globale (Besoin standard)

Name	unité	Total énergie auxiliaire	Gaz naturel	Electricité (TM / tarif unique)	Besoin global pondéré
PC-1	MJ		275'732	0	
PC-1 Energie auxiliaire	MJ	3'185	0	3'185	
Appareils & installations	MJ		0	36'627	
Ventilation	MJ		0	4'347	
petits appareils & électronique	MJ		0	24'840	
Éclairage	MJ		0	497	
Autres consommateurs	MJ		0	0	
photovoltaïque	MJ		0	0	
énergie nette livrée	MJ		275'732	69'496	
facteur de pondération national	--		1	2	
Facteur PE total	--		1.15	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.50	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/MJ		0.07	0.04	
Energie finale pondérée	MJ		275'732	138'993	414'724
énergie nette P. totale	MJ		317'091	206'404	523'496
Energie renouvelable	MJ		1'585	30'754	32'340
Emissions de GES	Kg		18'474	2'988	21'462
Indicateur énergie finale pondérée	MJ/m ²		249	126	375
Indicateur P.E. total	MJ/m ²		286	186	472
Indicateur émissions de GES	MJ/m ²		17	3	20
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.50	14.90	6.18

D.2.2. Besoin effectif

D.2.2.1 Energie finale Etat initial (Besoin effectif)

Name	unité	Total énergie auxiliaire	Gaz naturel	Electricité (TWh / tarif unique)	Besoin global pondéré
PC-1	MJ		650'915	0	
PC-1 Energie auxiliaire	MJ	4'191	0	4'191	
Appareils & installations	MJ		0	39'988	
Ventilation	MJ		0	3'912	
petits appareils & électronique	MJ		0	24'840	
Éclairage	MJ		0	174	
Autres consommateurs	MJ		0	0	
photovoltaïque	MJ		0	0	
énergie nette livrée	MJ		650'915	73'105	
facteur de pondération national	--		1	2	
Facteur PE total	--		1.15	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.50	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/MJ		0.07	0.04	
Energie finale pondérée	MJ		650'915	146'209	797'125
énergie nette P. totale	MJ		748'553	217'121	965'674
Energie renouvelable	MJ		3'743	32'351	36'094
Emissions de GES	Kg		43'611	3'143	46'755
Indicateur énergie finale pondérée	MJ/m ²		588	132	720
Indicateur P.E. total	MJ/m ²		676	196	872
Indicateur émissions de GES	MJ/m ²		39	3	42
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.50	14.90	3.74

D.2.2.2 Energie finale Variante minimale (Besoin effectif)

Name	unité	Total énergie auxiliaire	Gaz naturel	Electricité (TM / tarif unique)	Besoin global pondéré
PC-1	MJ		501'974	0	
PC-1 Energie auxiliaire	MJ	3'998	0	3'998	
Appareils & installations	MJ		0	39'988	
Ventilation	MJ		0	3'912	
petits appareils & électronique	MJ		0	24'840	
Éclairage	MJ		0	174	
Autres consommateurs	MJ		0	0	
photovoltaïque	MJ		0	0	
énergie nette livrée	MJ		501'974	72'912	
facteur de pondération national	--		1	2	
Facteur PE total	--		1.15	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.50	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/MJ		0.07	0.04	
Energie finale pondérée	MJ		501'974	145'824	647'798
énergie nette P. totale	MJ		577'270	216'549	793'819
Energie renouvelable	MJ		2'886	32'266	35'152
Emissions de GES	Kg		33'632	3'135	36'767
Indicateur énergie finale pondérée	MJ/m ²		453	132	585
Indicateur P.E. total	MJ/m ²		521	196	717
Indicateur émissions de GES	MJ/m ²		30	3	33
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.50	14.90	4.43

D.2.2.3 Energie finale Variante remplacement des baies vitrées (Besoin effectif)

Name	unité	Total énergie auxiliaire	Gaz naturel	Electricité (TM / tarif unique)	Besoin global pondéré
PC-1	MJ		373'152	0	
PC-1 Energie auxiliaire	MJ	3'535	0	3'535	
Appareils & installations	MJ		0	39'988	
Ventilation	MJ		0	3'912	
petits appareils & électronique	MJ		0	24'840	
Éclairage	MJ		0	174	
Autres consommateurs	MJ		0	0	
photovoltaïque	MJ		0	0	
énergie nette livrée	MJ		373'152	72'449	
facteur de pondération national	--		1	2	
Facteur PE total	--		1.15	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.50	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/MJ		0.07	0.04	
Energie finale pondérée	MJ		373'152	144'899	518'051
énergie nette P. totale	MJ		429'124	215'175	644'299
Energie renouvelable	MJ		2'146	32'061	34'207
Emissions de GES	Kg		25'001	3'115	28'116
Indicateur énergie finale pondérée	MJ/m ²		337	131	468
Indicateur P.E. total	MJ/m ²		388	194	582
Indicateur émissions de GES	MJ/m ²		23	3	26
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.50	14.90	5.31

D.2.2.4 Energie finale Variante de rénovation globale (Besoin effectif)

Name	unité	Total énergie auxiliaire	Gaz naturel	Electricité (TM / tarif unique)	Besoin global pondéré
PC-1	MJ		275'732	0	
PC-1 Energie auxiliaire	MJ	3'185	0	3'185	
Appareils & installations	MJ		0	39'988	
Ventilation	MJ		0	3'912	
petits appareils & électronique	MJ		0	24'840	
Éclairage	MJ		0	174	
Autres consommateurs	MJ		0	0	
photovoltaïque	MJ		0	0	
énergie nette livrée	MJ		275'732	72'099	
facteur de pondération national	--		1	2	
Facteur PE total	--		1.15	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.50	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/MJ		0.07	0.04	
Energie finale pondérée	MJ		275'732	144'198	419'930
énergie nette P. totale	MJ		317'091	214'134	531'226
Energie renouvelable	MJ		1'585	31'906	33'491
Emissions de GES	Kg		18'474	3'100	21'574
Indicateur énergie finale pondérée	MJ/m ²		249	130	379
Indicateur P.E. total	MJ/m ²		286	193	479
Indicateur émissions de GES	MJ/m ²		17	3	20
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.50	14.90	6.30

D.3. Calculateur d'électricité

D.3.1. Besoin standard

Dénomination	Etat initial	Variante minimale	Variante remplacement des baies vitrées	Variante de rénovation globale	unité
Facteurs					
Facteur d'occupation	1.15	1.15	1.15	1.15	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations & ventilation (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Autres consommateurs (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Besoin tarif moyen (ou unique-avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations & ventilation (MT)	11'382	11'382	11'382	11'382	kWh/a
Petits appareils & électronique (MT)	6'900	6'900	6'900	6'900	kWh/a
Éclairage (MT)	138	138	138	138	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (MT)	18'420	18'420	18'420	18'420	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations & ventilation (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Autres consommateurs (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (avec facteur d'occupation)					
Besoin en électricité total	18'420	18'420	18'420	18'420	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	0	0	kWh/a
Production PV	0	0	0	0	kWh/a
Total	18'420	18'420	18'420	18'420	kWh/a

D.3.2. Besoin effectif

Dénomination	Etat initial	Variante minimale	Variante remplacement des baies vitrées	Variante de rénovation globale	unité
Facteurs					
Facteur d'occupation	1.15	1.15	1.15	1.15	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations & ventilation (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Autres consommateurs (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Besoin tarif moyen (ou unique-avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations & ventilation (MT)	12'194	12'194	12'194	12'194	kWh/a
Petits appareils & électronique (MT)	6'900	6'900	6'900	6'900	kWh/a
Éclairage (MT)	48	48	48	48	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (MT)	19'143	19'143	19'143	19'143	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations & ventilation (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Autres consommateurs (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (avec facteur d'occupation)					
Besoin en électricité total	19'143	19'143	19'143	19'143	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	0	0	kWh/a
Production PV	0	0	0	0	kWh/a
Total	19'143	19'143	19'143	19'143	kWh/a

D.4. Rentabilité

D.4.1. Besoin standard

Dénomination	Etat initial	Variante minimale	Variante remplacement des baies vitrées	Variante de rénovation globale	unité
Enveloppe du bâtiment					
coûts d'investissement initiaux	0	38'100	193'735	494'058	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	19'050	148'746	337'806	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Chauffage					
Coûts énergétiques annuels	11'103	8'365	5'661	3'607	CHF/a
Valeur brute énergie	315'479	237'677	160'864	102'489	CHF
coûts d'investissement initiaux	0	15'000	15'000	15'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	18'750	18'750	18'750	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Eau chaude					
Coûts énergétiques annuels	2'615	2'246	2'250	2'263	CHF/a
Valeur brute énergie	74'293	63'815	63'923	64'290	CHF
coûts d'investissement initiaux	0	0	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Electricité					
Coûts énergétiques annuels	2'763	2'763	2'763	2'763	CHF/a
Valeur brute énergie	78'509	78'509	78'509	78'509	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	0	0	0	CHF
coûts d'investissement initiaux	0	0	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Coûts supplémentaires					

Travaux de préparation et d'adaptation	0	0	0	0	CHF
Coûts de planification	0	0	0	0	CHF
Frais, permis	0	0	0	0	CHF
Autres	0	0	0	0	CHF
Subventions					
Programme Bâtiments	0	0	0	22'130	CHF
Programme Bâtiments sur la durée considérée	0	1'270	1'270	12'114	CHF
Technique du bâtiment	0	0	0	0	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	0	0	0	CHF
Programmes de subvention locaux & régionaux	0	0	0	0	CHF
Programmes de subvention locaux & régionaux sur la durée considérée	0	0	0	0	CHF
Total des coûts initiaux					
coûts d'investissement initiaux	0	53'100	208'735	509'058	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Subventions	0	0	0	22'130	CHF
Coûts totaux	0	53'100	208'735	486'928	CHF
Total sur la durée considérée					
Valeur brute énergie	468'281	380'001	303'296	245'288	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	37'800	167'496	356'556	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	1'270	1'270	12'114	CHF
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Valeur du capital, total	468'281	416'531	469'522	589'730	CHF
Différence					
Valeur du capital (différence avec état initial)	0	-51'750	1'241	121'449	CHF

(Taux d'intérêt pour le calcul: 3.0%, Renchérissement annuel général: 2.0%, Renchérissement annuel du prix de l'énergie: 4.0%, Durée considérée: 25 années)

D.4.2. Besoin effectif

Dénomination	Etat initial	Variante minimale	Variante remplacement des baies vitrées	Variante de rénovation globale	unité
Enveloppe du bâtiment					
coûts d'investissement initiaux	0	38'100	193'735	494'058	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	19'050	148'746	337'806	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Chauffage					
Coûts énergétiques annuels	11'103	8'365	5'661	3'607	CHF/a
Valeur brute énergie	315'479	237'677	160'864	102'489	CHF
coûts d'investissement initiaux	0	15'000	15'000	15'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	18'750	18'750	18'750	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Eau chaude					
Coûts énergétiques annuels	2'615	2'246	2'250	2'263	CHF/a
Valeur brute énergie	74'293	63'815	63'923	64'290	CHF
coûts d'investissement initiaux	0	0	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Electricité					
Coûts énergétiques annuels	2'871	2'871	2'871	2'871	CHF/a
Valeur brute énergie	81'590	81'590	81'590	81'590	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	0	0	0	CHF
coûts d'investissement initiaux	0	0	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Coûts supplémentaires					

Travaux de préparation et d'adaptation	0	0	0	0	CHF
Coûts de planification	0	0	0	0	CHF
Frais, permis	0	0	0	0	CHF
Autres	0	0	0	0	CHF
Subventions					
Programme Bâtiments	0	0	0	22'130	CHF
Programme Bâtiments sur la durée considérée	0	1'270	1'270	12'114	CHF
Technique du bâtiment	0	0	0	0	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	0	0	0	CHF
Programmes de subvention locaux & régionaux	0	0	0	0	CHF
Programmes de subvention locaux & régionaux sur la durée considérée	0	0	0	0	CHF
Total des coûts initiaux					
coûts d'investissement initiaux	0	53'100	208'735	509'058	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Subventions	0	0	0	22'130	CHF
Coûts totaux	0	53'100	208'735	486'928	CHF
Total sur la durée considérée					
Valeur brute énergie	471'363	383'083	306'377	248'369	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	37'800	167'496	356'556	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	1'270	1'270	12'114	CHF
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Valeur du capital, total	471'363	419'613	472'603	592'812	CHF
Différence					
Valeur du capital (différence avec état initial)	0	-51'750	1'241	121'449	CHF

(Taux d'intérêt pour le calcul: 3.0%, Renchérissement annuel général: 2.0%, Renchérissement annuel du prix de l'énergie: 4.0%, Durée considérée: 25 années)

Annexe E. Photos et plans

Annexe F. Données détaillées sur le bâtiment et sa technique

F.1. Enveloppe du bâtiment - calcul du besoin de chaleur pour chauffage

Voici la liste des données du bâtiment spécifiques en rapport avec l'énergie, impliquées dans le calcul de l'état initial ainsi que des variantes de rénovation.

F.1.1. Toit et plafonds

F.1.1.1 Etat initial

abrév.	données saisies
5380	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Plafond, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: horiz, Surface: 280 m ² , type: toit plat/terrasse, Valeur U: 0.39 W/(m ² K)
7477	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Terrasse, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: horiz, Surface: 18 m ² , type: toit plat/terrasse, Valeur U: 0.64 W/(m ² K)
7684	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Joux et couverte des lucarnes, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: horiz, Surface: 29 m ² , type: toit plat/terrasse, Valeur U: 0.40 W/(m ² K)

F.1.1.2 Variante de rénovation globale

abrév.	données saisies
5380	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Plafond, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: horiz, Surface: 280 m ² , type: toit en pente, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: isolation extérieure; prix (choisi): 325 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 40 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.1.2. Murs

F.1.2.1 Etat initial

abrév.	données saisies
2869	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Ouest, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: O, Surface: 190 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.40 W/(m ² K)
7108	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Sud, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: S, Surface: 77 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.40 W/(m ² K)
8260	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Est, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: E, Surface: 190 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.40 W/(m ² K)
9988	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Nord, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: N, Surface: 106 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.40 W/(m ² K)

F.1.2.2 Variante de rénovation globale

abrév.	données saisies
2869	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Ouest, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: O, Surface: 190 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.40 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: isolation extérieure; prix (choisi): 225 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
7108	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Sud, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: S, Surface: 77 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: isolation extérieure; prix (choisi): 225 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
8260	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Est, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: E, Surface: 190 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: isolation extérieure; prix (choisi): 225 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
9988	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Nord, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, orientation: N, Surface: 106 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: isolation extérieure; prix (choisi): 225 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.1.3. Portes & fenêtres

F.1.3.1 Etat initial

abrév.	données saisies
10177	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal.2, inclus dans: 2869, Nombre: 1, ombrage: 0.40, orientation: O, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 29 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.59, Valeur U: 2.7 W/(m ² K)
10576	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: simple Métal.1, inclus dans: 9988, Nombre: 1, ombrage: 0.83, orientation: N, Proportion vitrée: 0.85, Surface: 30 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.92, Valeur U: 5.7 W/(m ² K)
11536	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double PVC.1, inclus dans: 9988, Nombre: 1, ombrage: 0.89, orientation: N, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 30 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.59, Valeur U: 2.2 W/(m ² K)
12496	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double PVC.3, inclus dans: 7108, Nombre: 1, ombrage: 0.54, orientation: S, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 21 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.59, Valeur U: 2.2 W/(m ² K)
13456	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal.4, inclus dans: 9988, Nombre: 1, ombrage: 0.70, orientation: N, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 13 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.59, Valeur U: 2.7 W/(m ² K)
14416	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double PVC, inclus dans: 8260, Nombre: 1, ombrage: 0.61, orientation: E, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 23 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.59, Valeur U: 2.2 W/(m ² K)
15376	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal, inclus dans: 8260, Nombre: 1, ombrage: 0.40, orientation: E, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 29 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.59, Valeur U: 2.7 W/(m ² K)
16336	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal.3, inclus dans: 7108, Nombre: 1, ombrage: 0.33, orientation: S, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 81 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.59, Valeur U: 2.7 W/(m ² K)
7297	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double PVC.2, inclus dans: 2869, Nombre: 1, ombrage: 0.61, orientation: O, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 23 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.59, Valeur U: 2.2 W/(m ² K)

F.1.3.2 Variante remplacement des baies vitrée

abrév.	données saisies
10177	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal.2, inclus dans: 2869, Nombre: 1, ombrage: 0.40, orientation: O, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 29 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
10576	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: simple Métal.1, inclus dans: 9988, Nombre: 1, ombrage: 0.83, orientation: N, Proportion vitrée: 0.85, Surface: 30 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
13456	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal.4, inclus dans: 9988, Nombre: 1, ombrage: 0.70, orientation: N, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 13 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
15376	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal, inclus dans: 8260, Nombre: 1, ombrage: 0.40, orientation: E, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 29 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
16336	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal.3, inclus dans: 7108, Nombre: 1, ombrage: 0.33, orientation: S, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 81 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.1.3.3 Variante de rénovation globale

abrév.	données saisies
10177	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal.2, inclus dans: 2869, Nombre: 1, ombrage: 0.40, orientation: O, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 29 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction, prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
10576	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: simple Métal.1, inclus dans: 9988, Nombre: 1, ombrage: 0.83, orientation: N, Proportion vitrée: 0.85, Surface: 30 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
11536	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double PVC.1, inclus dans: 9988, Nombre: 1, ombrage: 0.89, orientation: N, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 30 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
12496	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double PVC.3, inclus dans: 7108, Nombre: 1, ombrage: 0.54, orientation: S, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 21 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
13456	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal.4, inclus dans: 9988, Nombre: 1, ombrage: 0.70, orientation: N, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 13 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
14416	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double PVC, inclus dans: 8260, Nombre: 1, ombrage: 0.60, orientation: E, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 23 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
15376	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal, inclus dans: 8260, Nombre: 1, ombrage: 0.40, orientation: E, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 29 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
16336	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double Métal.3, inclus dans: 7108, Nombre: 1, ombrage: 0.33, orientation: S, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 81 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }
7297	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Double PVC.2, inclus dans: 2869, Nombre: 1, ombrage: 0.60, orientation: O, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 23 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.0 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 850 CHF; Base de calculs: par m ² , coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 30 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.1.4. Sols

F.1.4.1 Etat initial

abrév.	données saisies
8836	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Plancher, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 254 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.98 W/(m ² K)

F.1.4.2 Variante minimale

abrév.	données saisies
8836	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Plancher, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 254 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.25 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: isolation intérieure; prix (choisi): 150 CHF; Base de calculs: par m ² ; coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 50 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.1.4.3 Variante remplacement des baies vitrée

abrév.	données saisies
8836	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Plancher, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 254 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.25 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: isolation intérieure; prix (choisi): 150 CHF; Base de calculs: par m ² ; coûts d'entretien: 0.00 %/a, Durée d'utilisation: 50 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.1.4.4 Variante de rénovation globale

abrév.	données saisies
8836	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Plancher, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 254 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.25 W/(m ² K), détails des mesures: { type de modernisation: isolation intérieure; prix (choisi): 150 CHF; Base de calculs: par m ² ; coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.1.5. Ponts thermiques linéaires**F.1.5.1 Etat initial**

abrév.	données saisies
2674	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Balcon, Facteur b: 1.0, Longueur: 57 m, Nombre: 1, type: balcon, Valeur Psi: 0.68 W/(mK)
3442	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Têtes de dalle, Facteur b: 1.0, Longueur: 202 m, Nombre: 1, type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.26 W/(mK)
4210	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Pont thermique linéaire, Facteur b: 1.0, Longueur: 516 m, Nombre: 1, type: Stores déroulants, Valeur Psi: 0.05 W/(mK)

F.1.5.2 Variante de rénovation globale

abrév.	données saisies
3442	coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Têtes de dalle, Facteur b: 1.0, Longueur: 202 m, Nombre: 1, type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.00 W/(mK), détails des mesures: { type de modernisation: isolation extérieure; prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2. Technique du bâtiment

F.2.1. Producteur de chaleur

F.2.1.1 Etat initial

abrév.	données saisies
PC-1	accumulateur: Non, Agent énergétique: Gaz naturel, date: 1991, Dénomination: Chaudière à gaz, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), emplacement: hors enveloppe du bâtiment, Etat: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 0.81, Taux d'utilisation ECS: 0.81, volume accumulateur: 0.00 Litre

F.2.1.2 Variante minimale

abrév.	données saisies
PC-1	accumulateur: Non, Agent énergétique: Gaz naturel, date: 2015, Dénomination: Chaudière à gaz, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), emplacement: hors enveloppe du bâtiment, Etat: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 0.95, Taux d'utilisation ECS: 0.95, volume accumulateur: 0.00 Litre, détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 15'000 CHF; Base de calculs: Forfait; coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.1.3 Variante remplacement des baies vitrées

abrév.	données saisies
PC-1	accumulateur: Non, Agent énergétique: Gaz naturel, date: 2015, Dénomination: Chaudière à gaz, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), emplacement: hors enveloppe du bâtiment, Etat: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 0.95, Taux d'utilisation ECS: 0.95, volume accumulateur: 0.00 Litre, détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 15'000 CHF; Base de calculs: Forfait; coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.1.4 Variante de rénovation globale

abrév.	données saisies
PC-1	accumulateur: Non, Agent énergétique: Gaz naturel, date: 2015, Dénomination: Chaudière à gaz, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), emplacement: hors enveloppe du bâtiment, Etat: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 0.95, Taux d'utilisation ECS: 0.95, volume accumulateur: 0.00 Litre, détails des mesures: { type de modernisation: nouvelle construction; prix (choisi): 15'000 CHF; Base de calculs: Forfait; coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 années; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.2. Chauffage

F.2.2.1 Etat initial

abrév.	données saisies
Ch-1	Degré de couverture PC-1: 100 %, Degré de couverture PC-2: 0.00 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 0.00 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: Chauffage au sol, Epaisseur d'isolation: 3.0 cm, Equilibrage hydraulique: Inconnu, Flux aller/flux retour: 35/28 °C, Isolation des conduites: oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: hors enveloppe du bâtiment, Surface: 1'107 m ² , type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, Valeur lambda de l'isolation: 0.04 W/(mK)

F.2.3. Production d'eau chaude

F.2.3.1 Etat initial

abrév.	données saisies
ECS-1	Degré de couverture PC-1: 100 %, Degré de couverture PC-2: 0.00 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 0.00 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: ECS, Epaisseur d'isolation: 3.0 cm, Isolation des conduites: oui, Maintien temp.: Circulation, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: hors enveloppe du bâtiment, Surface: 1'107 m ² , type: Central, Valeur lambda de l'isolation: 0.04 W/(mK)

F.2.4. Données de consommation Ch-ECS

F.2.4.1 Etat initial

données saisies

Agent énergétique: Gaz naturel, Nombre: 1, Consommation annuelle: 139'500, Unité: kWh, proportion chauffage: 75 %, proportion eau chaude: 25 %

F.2.5. Appareils & installations

F.2.5.1 Etat initial

abrév.	données saisies
AI-1	Appareil: Plaques de cuisson électriques, Consommation par année: 100 kWh/a, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: appareil standard, Nombre: 7, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: standard
AI-2	Appareil: Four électrique, Consommation par année: 50 kWh/a, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: appareil standard, Nombre: 7, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: standard
AI-3	Appareil: Réfrigérateur > 160 l, avec congélateur, Consommation par année: 250 kWh/a, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: appareil standard, Nombre: 7, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: standard
AI-4	Appareil: Congélateur séparé (petit), Consommation par année: 160 kWh/a, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: appareil standard, Nombre: 7, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: standard
AI-5	Appareil: Lave-linge (sans raccord eau-chaude), Consommation par année: 300 kWh/a, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: appareil standard, Nombre: 7, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: standard
AI-6	Appareil: Sèche-linge, Consommation par année: 350 kWh/a, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: appareil standard, Nombre: 7, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: standard
AI-7	Appareil: Hotte aspirante, Consommation par année: 75 kWh/a, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: appareil standard, Nombre: 7, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: standard
AI-8	Appareil: Extraction air vicié Salle de bains/WC, Consommation par année: 60 kWh/a, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: appareil standard, Nombre: 7, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: standard
AI-9	Appareil: Lave-vaisselle (sans raccord eau chaude), Consommation par année: 350 kWh/a, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: appareil standard, Nombre: 7, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: standard

F.2.6. Petits appareils & électronique

F.2.6.1 Etat initial

abrév.	données saisies
PAE-1	Aménagement standard, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Standard, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Surface: 750 m ²

F.2.7. Éclairage

F.2.7.1 Etat initial

abrév.	données saisies
Ec-1	Aménagement modeste, coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Commun, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: 75-100% lampes économes, Surface: 60 m ²