

Rapport de conseil CECB® Plus

Modernisation du bâtiment



Catégorie de bâtiment, dénomination

Adresse

Vers le document CECB n°

Identification EGID EDID

Mandant

Expert/e

Date d'établissement

APPROUVÉ

Sommaire

1	Bases.....	3
2	État des lieux, évaluation et recommandations.....	4
3	Démarches futures - recommandation générale.....	7
4	Aperçu des variantes et comparaison.....	8
5	Résultats: données.....	10
6	Pertes de chaleur par transmission.....	12
7	Aperçu énergie finale.....	13
8	Coûts énergétiques annuels.....	14
9	Montants subventionnés.....	15
10	Coûts totaux des mesures.....	16
11	Financement des mesures.....	17
Annexe A.	Glossaire et explications concernant le CECB.....	18
Annexe B.	Données de base.....	20
Annexe C.	Mesures des variantes de rénovation.....	22
Annexe D.	Résultats détaillés.....	24
Annexe E.	Photos et plans.....	38
Annexe F.	Données détaillées sur le bâtiment et sa technique.....	39

Clause de non-responsabilité

Le présent rapport a été établi avec l'outil en ligne CECB. Celui-ci est la propriété de l'association GEAK-CECB-CECE. 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 peuvent être consultés sur cecb.ch).

1 Bases

1.1 Coordonnées

Mandant ou propriétaire

Titre, Nom:

APPROUVÉ

Adresse:

APPROUVÉ

E-mail:

APPROUVÉ

Téléphone:

Expert/e:

Société, Adresse:

Optimisation Énergétique du
Bâtiment, Route de Lully 10, 1470
Estavayer-le-Lac

Nom, prénom:

Claude Rebetez

E-mail:

oebatiment@gmail.com

Téléphone

+ 41 (0)79 171 66 85

1.2 Visite des lieux et discussion

Visite de l'objet: Septembre 2018

Immeuble locatif

Documentation: Bilan thermique

(par ex. photos de l'objet, copies du plan de base du propriétaire, calculs énergétiques dès 2015)

- Les éléments suivants ont été convenus avec le propriétaire: 1 variante de modernisation ...
- Examens séparés dans le cadre du mandat: ...
- Photovoltaïque
- Renseignements sur le rapport relatif à la physique du bâtiment

2 État des lieux, évaluation et recommandations

La consommation d'électricité des locataires n'a pas été obtenue.

2.1 Description du bâtiment à l'état initial




Bâtiment ou groupe de bâtiments: ...






Données du bâtiment			
Surface de référence énergétique [m ²]:	1'323	Facteur d'enveloppe	1.19
Date:	1978	Nombre d'étages	3
Nombre d'habitants	33	Nombre d'appartements	12





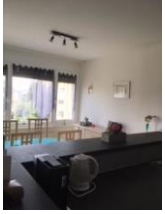
- Le bâtiment à besoin d'un rafraîchissement global
- L'enveloppe demande un rafraîchissement et un renforcement de l'isolation.
- CAD au bois, OK

2.2 État de l'enveloppe du bâtiment

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

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

Catégorie d'élément de construction, Photo	Description	Améliorations possibles	Pr
Toits / plafonds ≤ 2m sous terre 	Toit en pente non isolé, avec une isolation dans le plancher des combles, mais insuffisante.	Isolation de la toiture par l'intérieur.	
Autres plafonds 	Marquage du pont thermique des dalles.	Les ponts thermiques vont disparaître avec l'isolation périphérique des façades. Une peinture au plafond après l'isolation des façades.	
Murs contre extérieur / ≤ 2m sous terre	Façade en bon état, mais manque d'isolation et nombreux ponts thermiques.	Isolation périphérique	


			
Fenêtres & portes 	Nouvelles fenêtres avec triple vitrage de 2015	Aucune	
Sols contre extérieur 	Dalle sur sous-sol non isolé	Isolation sous dalle	
Autres sols 			
Ponts thermiques 	Pont thermique au plafond visible sur une bande de 50 cm le long des façades.	L'isolation périphérique va corriger ce problème	

Type d'élément de construction	Surface nette [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Valeur U [W/(m ² K)] MOPEC 14'	État général
Plafond contre locaux non chauffés	441	0.33	≤ 0.28	légèrement usés
Mur contre air extérieur	542	0.72	≤ 0.25	légèrement usés
Mur contre local non chauffé	87	1.3	≤ 0.28	légèrement usés
Fenêtres & portes, vertical	214	0.84	≤ 1 ²	intacts
Sol contre locaux non chauffés	441	0.88	≤ 0.28	légèrement usés

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

2.3 État de la technique du bâtiment

Type, Photo	Description	Améliorations possibles	Pr
-------------	-------------	-------------------------	----

Chauffage 	Chauffage à distance au bois Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 44.81 kW *	Contrôler la puissance des échangeurs après rénovation et isolation de l'enveloppe.	
Production d'eau chaude	Tuyaux bien isolés.	Aucune	
Électricité	Appareils standards	Changement par des appareils A++ au fur et à mesure de leur remplacement.	

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

2.4 Description d'autres propositions

Photo	Détails	Améliorations possibles	Pr
-------	---------	-------------------------	----

3 Démarches futures - recommandation générale

- Recommandation rénovation / variante de projet: Mise en œuvre de la variante A
- Encouragements: Une requête à xxx et yyy est recommandée – le présent rapport fait partie de la requête.
- Mesures relatives à la physique du bâtiment selon SIA 180 et 380/1

4 Aperçu des variantes et comparaison

4.1 Description des variantes

Variante A

Catégorie	Détails & recommandations
Enveloppe du bâtiment	
Toit et plafonds	
Murs	
Fenêtres & portes	
Sols	
Ponts thermiques	

Catégorie	Détails & recommandations
Technique du bâtiment	
Chauffage	Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 32.59 kW *
Production d'eau chaude	
Électricité	
Ventilation	

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

4.2 Comparaison état initial et variantes

	État initial	Variante A
Date / Année de rénovation	1978	1978
Total de la surface de référence énergétique [m ²]	1'323	1'323
Affectations mixtes	Habitat collectif	Habitat collectif
Agent énergétique Chauffage/eau chaude	CAD	CAD
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) [kW] Utilisation standard/Avec données d'utilisation actuelle	45 / 45	33 / 33
Charge thermique spéc. (selon SIA 380/1: 2016)/ Valeur limite corr. Charge thermique spécifique,	30 / 20	21 / 20

effective [W/m ²]		
Chauffage* [kWh/a]	94'886	55'889
Eau chaude* [kWh/a]	33'900	34'324
Électricité [kWh/a]	30'121	30'077
Ventilation [kWh/a]	945	945
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet [CHF]	0	354'119
Total subventions [CHF]	0	-139'314
Coûts totaux [CHF]	0	214'805
Coûts énergétiques annuels** [CHF/a]	16'067	4'961
Equivalent-CO2 [kg/(m ² a)]	13	7

Etiquette énergie pour utilisation standard

Evaluation

très performant



peu performant

Efficacité de l'enveloppe

Efficacité énergétique global

Efficacité de l'enveloppe

Efficacité énergétique global



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

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

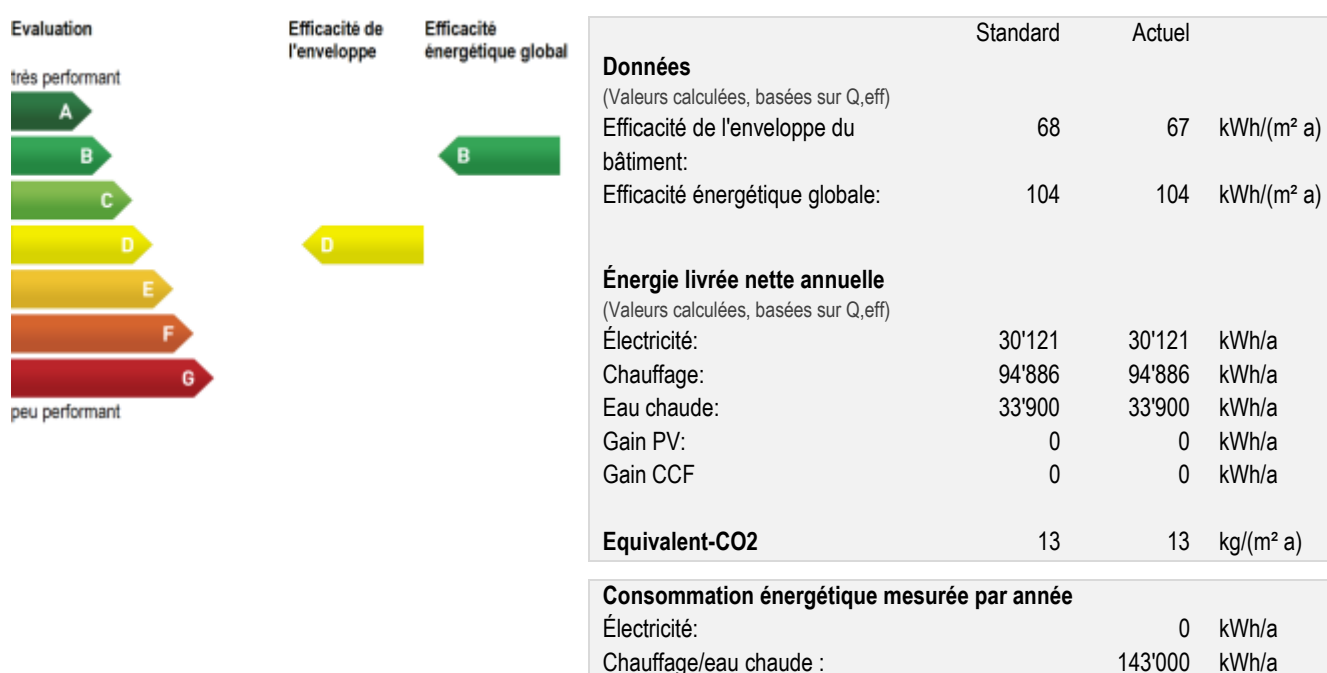
5 Résultats: données

Définition des données selon les données d'utilisation standard / données d'utilisation actuelles ensuite:

Données standards: calcul avec les données d'utilisation standard de la catégorie principale de l'objet / du groupe d'objet, mais avec un débit d'air neuf thermiquement efficace défini par l'utilisateur (influence d'une éventuelle ventilation sur $Q_{h,eff}$ prise en compte). Pour affectations mixtes les données d'utilisations standard sont moyennées par les surfaces

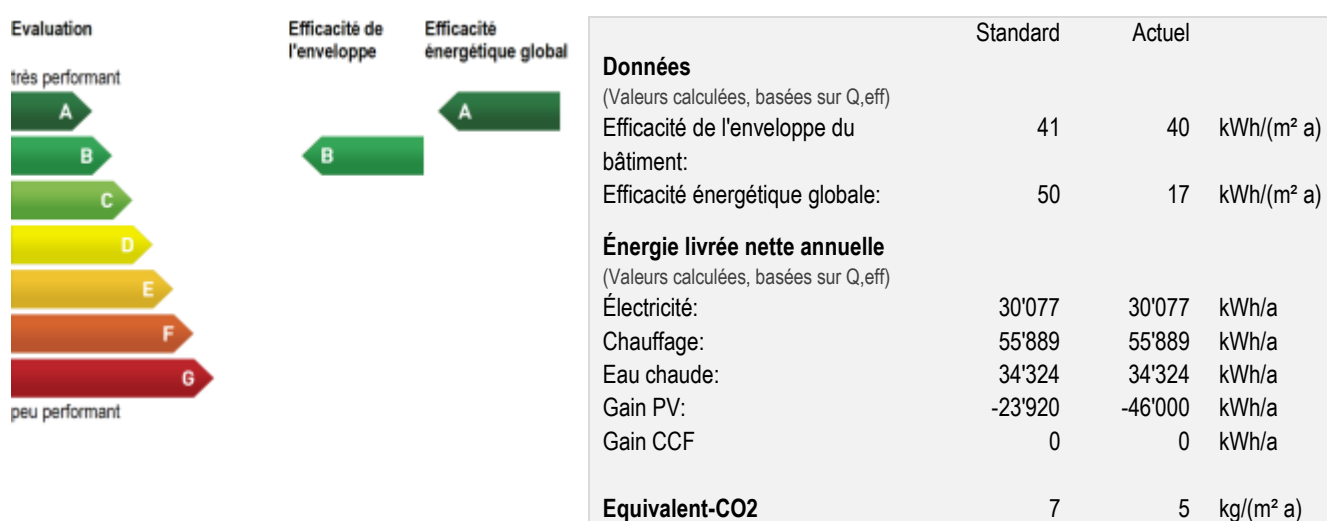
Données actuelles: calcul avec les données d'utilisation effectives (valeurs défini par l'utilisateur), pour information. N'est pas représenté dans la graduation de l'étiquette. Pour les affectations mixtes, les les données d'utilisations personnalisées sont moyennées par les surfaces

5.1 Données énergétiques de l'état initial



La consommation mesurée constitue en principe la valeur la plus proche du besoin effectif (dans l'usage actuel) et devrait se situer dans une fourchette de tolérance de +/- 20%. L'étiquette se base par définition sur les valeurs standards des données d'utilisation.

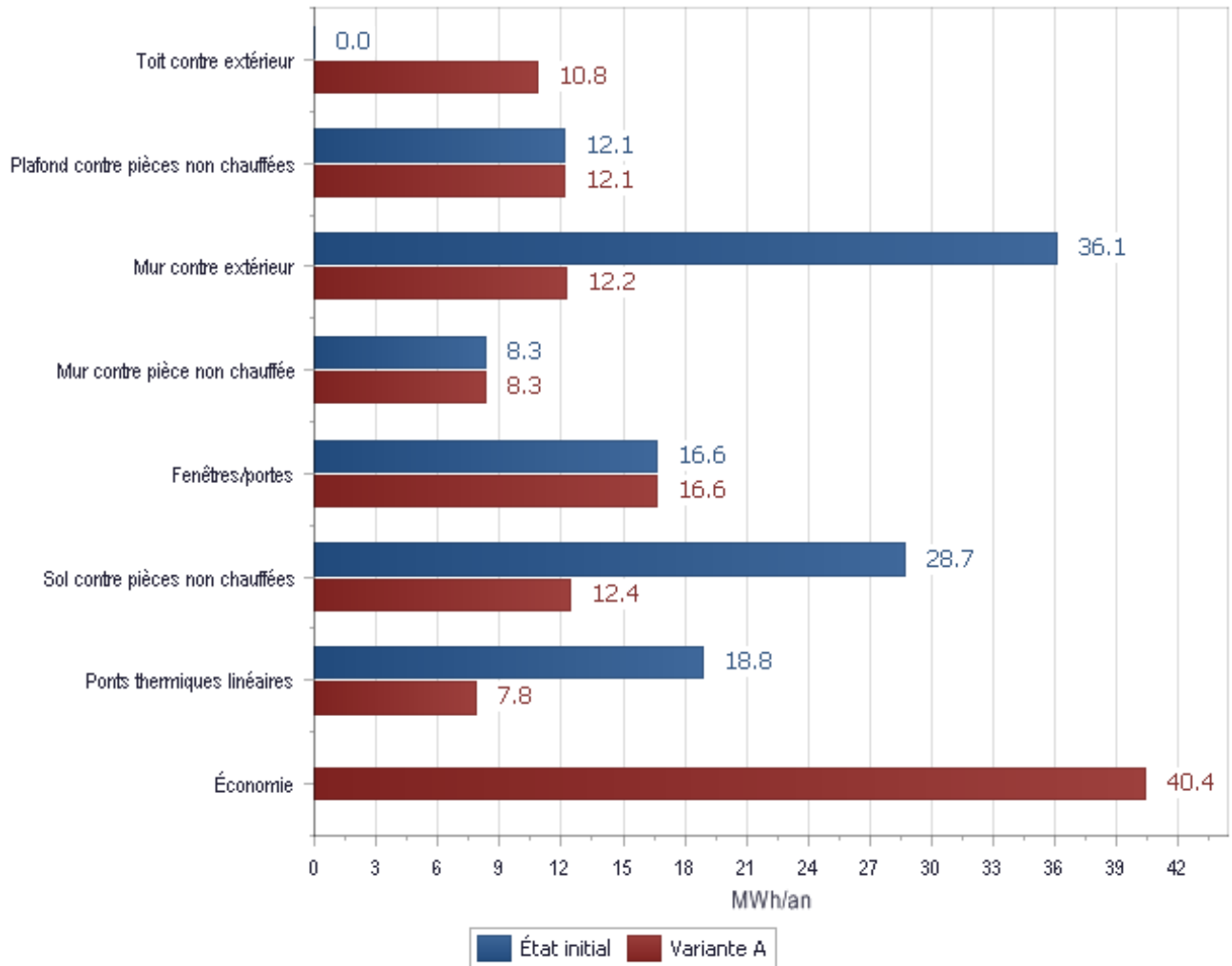
5.2 Données énergétiques: Variante A



L'étiquette se base par définition sur les valeurs standards des données d'utilisation.

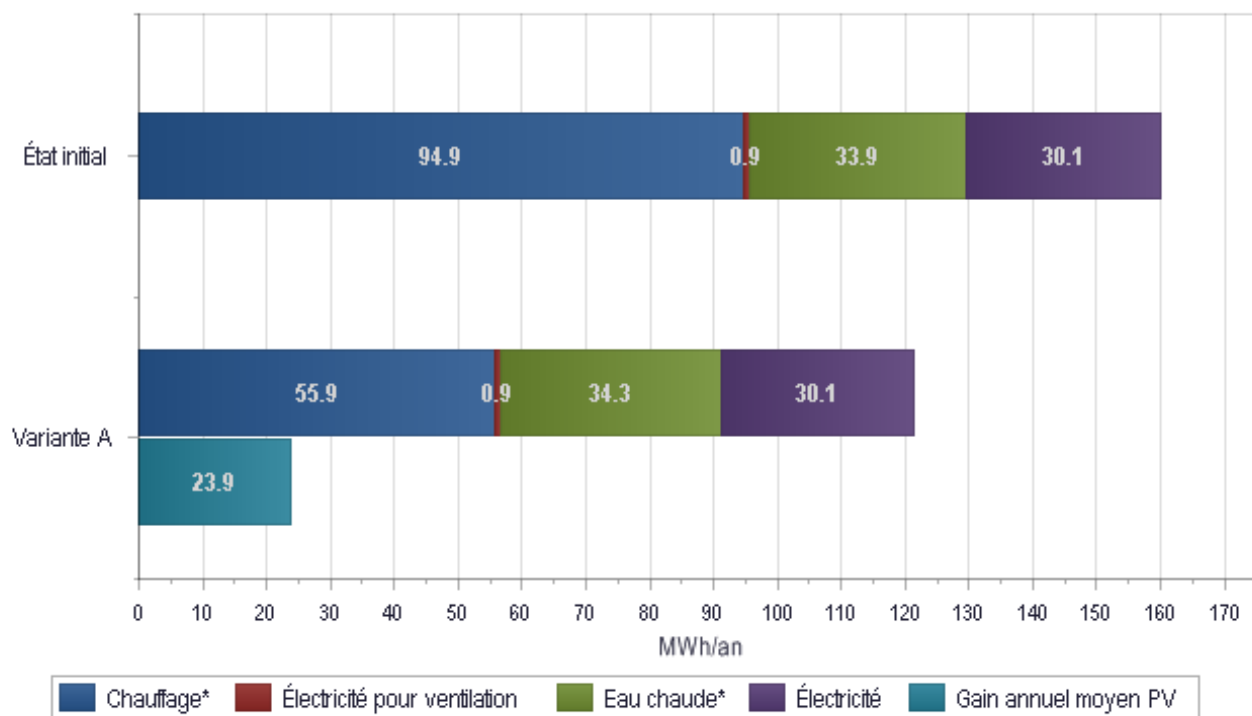
6 Pertes de chaleur par transmission

6.1 Avec données d'utilisation standard



7 Aperçu énergie finale

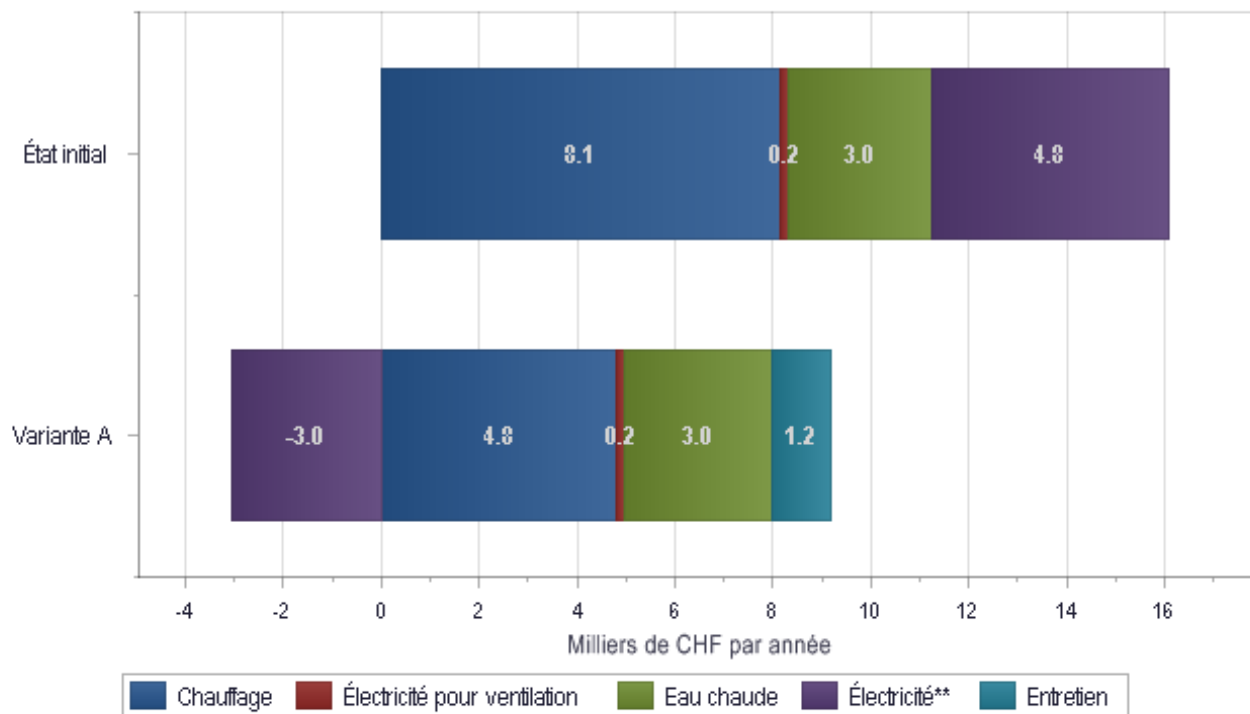
7.1 Avec données d'utilisation standard:



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

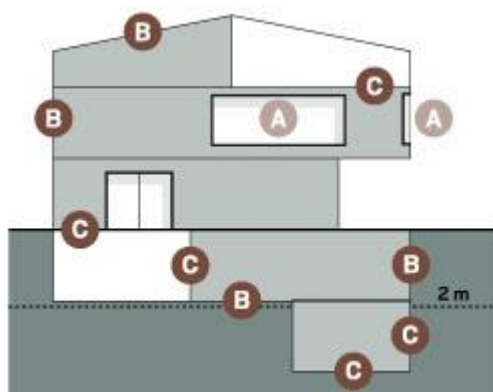
8 Coûts énergétiques annuels

8.1 Avec données d'utilisation standard:



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

9 Montants subventionnés



Éléments contre extérieur (B) 70 CHF/m² Ue 0.2 W/(m²K)

Montant de subvention minimal 3'000 CHF

9.1 Variante A

9.1.1 Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles

Type	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Montant subventionné [CHF]
B1 (Toit en pente)	Toiture (To-1)	307.40	0.19	21'518
B1 (Toit en pente)	Toiture (To-2)	307.40	0.19	21'518
B2 (Mur extérieur)	Façade Nord-Est (6)	95.50	0.18	6'685
B2 (Mur extérieur)	Façade Sud-Est (2)	138.40	0.18	9'688
B2 (Mur extérieur)	Façade Sud-Ouest (4)	95.50	0.18	6'685
B2 (Mur extérieur)	Mur pignon (Mu-1)	20.00	0.18	1'400
B2 (Mur extérieur)	Mur pignon (Mu-2)	20.00	0.18	1'400
Total				68'894

9.1.2 Montants de subvention

Dénomination	Conditions	Quantité [—]	Montant subventionné [CHF]
M14 CECB/B	max. 100% selon SIA 380/1, 2016	1'323	52'920
PV (PH-1)	Rétribution unique PRONOVO	1	17'500
Total			70'420

10 Coûts totaux des mesures

10.1 Coûts d'investissement

[Tous les frais en CHF]	Variante A
Toit et plafonds	110'664
Murs	116'805
Fenêtres & portes	0
Sols	66'150
Ponts thermiques	0
Enveloppe totale	293'619
Chauffage/Eau chaude	0
Ventilation	0
Chauffage, Eau chaude, Ventilation	0
Appareils & installations	0
Petits appareils & électronique	0
Éclairage	500
Autres consommateurs	0
Photovoltaïque	60'000
Autre électricité, total	60'500
Travaux d'adaptation et de préparation	0
Coûts de planification	0
Frais, permis	0
Autres	0
Coûts supplémentaires, total	0
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	354'119
Total subventions	-139'314
Coûts totaux	214'805

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

11 Financement des mesures

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

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

11.1 Analyse de rentabilité sous utilisation standard

[Tous les frais en CHF]	Variante A
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	354'119
Somme des investissements supplémentaires et report de la valeur résiduelle sur le temps considéré*	-142'643
Subventions durant la période considérée	-107'330
Coûts totaux des mesures durant la période considérée	104'146
Valeur de l'épargne énergétique durant la période considérée	-273'315
Investissement global net	-169'169

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

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

[Tous les frais en CHF]	État initial	Variante A
Valeur brute des coûts d'entretien sur la durée considérée	0	26'460
Total valeur brute et autres coûts (Coûts totaux durant la période considérée - subventions + valeur brute énergie + valeur brute entretien)	401'687	258'978
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	142'709

(Taux d'intérêt pour le calcul: 2.0%, Renchérissement annuel général: 1.0%, Renchérissement annuel du prix de l'énergie: 2.0%, Durée considérée: 25 ans)

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

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

Annexe A. Glossaire et explications concernant le CECB

Rénovation énergétique globale vs rénovation par étapes

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.

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**".

Efficacité de l'enveloppe du bâtiment, efficacité énergétique globale

L'**efficacité de l'enveloppe du bâtiment** exprime la qualité de protection thermique du bâtiment, c'est-à-dire la qualité de l'isolation thermique des murs, du toit et des sols, ainsi que la qualité énergétique des fenêtres. L'efficacité de l'enveloppe du bâtiment est la valeur déterminante pour l'évaluation du chauffage du bâtiment. 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 énergétique globale** prend en compte les besoins énergétiques pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire ainsi qu'une valeur standard d'électricité avec l'évaluation des divers agents énergétiques selon les facteurs de pondération énergétique nationaux. 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.

D'une manière générale, le besoin énergétique final est pondéré par les facteurs de pondération énergétique nationaux.

(* se base sur des appareils et installations standard, un éclairage standard, de petits appareils standard et des consommateurs habituels)

Besoin énergétique final

Il s'agit de l'énergie nécessaire au chauffage du bâtiment, au renouvellement de l'air et à la préparation de l'eau chaude sanitaire, compte tenu des besoins de chaleur pour le chauffage, des déperditions de chaleur et de la préparation de l'eau chaude sanitaire. L'énergie finale inclut l'énergie auxiliaire nécessaire au fonctionnement des installations – il s'agit en principe de l'électricité permettant de faire fonctionner les pompes, la régulation, etc. – et doit donc être considérée séparément pour chaque agent énergétique. Le bilan d'énergie finale s'établit « à la jonction » de l'enveloppe du bâtiment; l'énergie finale représente donc l'énergie que le consommateur achète pour chauffer le bâtiment et préparer l'eau chaude.

Besoin en chaleur standard pour le chauffage $Q_{h,std}$ et besoin en chaleur effectif pour le chauffage $Q_{h,eff}$

Le besoin en chaleur pour le chauffage correspond à la quantité de chaleur qui doit être fournie aux locaux chauffés pendant la période de calcul considérée (le mois ou l'année) pour maintenir la température des locaux à la valeur désirée; elle est rapportée à la surface de référence énergétique (MJ/m^2). On obtient le besoin en chaleur pour le chauffage en dressant le bilan des déperditions thermiques (transmission et renouvellement d'air) et des apports thermiques (solaires et internes).

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

Renouvellement d'air et débit d'air neuf rapporté à la surface

Par renouvellement d'air, on entend le remplacement de l'air présent dans des locaux fermés par de l'air frais. Le taux de renouvellement d'air, exprimé en 1/h (= un volume par heure), indique combien de fois le volume entier d'air dans le local est renouvelé en une heure.

Le débit d'air neuf V'/AE ($m^3/(h.m^2)$) représente l'échange d'air au travers de l'enveloppe du bâtiment rapporté à la surface de référence énergétique. Les valeurs indiquées dans la norme SIA 380/1 font référence au débit d'air neuf moyen nécessaire pour garantir une hygiène de l'air suffisante, à la température de consigne, pour une occupation standard en nombre de personnes et en temps d'occupation. Ces valeurs tiennent compte du renouvellement d'air occasionné par les installations mécaniques d'extraction d'air, telles celles des cuisines, des salles de bains et des WC. Dans le CECB, un débit d'air neuf thermiquement efficace de $0,7 m^3/(h.m^2)$ est utilisé par défaut. Les objets avec une ventilation intérieure contrôlée présentent des valeurs nettement plus faibles tandis que les bâtiments peu étanches affichent des valeurs plus élevées. V'/AE est intégré au calcul de $Q_{h,eff}$.

Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC)

Le MoPEC est un catalogue de prescriptions en matière de construction, qui formule des exigences énergétiques à respecter dans le cadre d'une nouvelle construction ou d'une rénovation. L'objectif de ce catalogue est d'accélérer l'harmonisation des exigences à l'échelle de la Suisse. Les cantons sont libres de choisir les modules du MoPEC qu'ils désirent intégrer à leur législation. Le développement constant du CECB s'appuie sur le MoPEC.

Facteurs de pondération énergétiques nationaux

Les facteurs de pondération énergétiques nationaux sont définis conjointement par la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK) et l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Ces facteurs prennent en compte l'énergie requise pour extraire l'énergie, la transformer, la raffiner, la stocker, la transporter et la distribuer ainsi que tous les processus qui sont nécessaires à l'alimentation en énergie du bâtiment. Les facteurs actuels figurent sur le site de la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (www.endk.ch). Dans le CECB, ils servent à la pondération de l'énergie finale calculée pour les différents agents énergétiques utilisés.

Option création de rapport de conseil Données d'utilisation standard ou données d'utilisation actuelle

Pour les **données d'utilisation standard** des résultats énergétiques et économiques dans le rapport de conseil, sont prises en considération les valeurs standard des données d'utilisation pour l'état initial ainsi que les variantes. 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 des **données d'utilisation actuelle** 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 ». 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. Le réglage du besoin en électricité selon la norme SIA 380/1 n'exerce **aucune influence**.

Conditions normales d'utilisation selon la norme SIA 380/1

Selon la norme SIA 380/1, il faut faire plusieurs hypothèses pour pouvoir calculer le besoin en énergie pour le chauffage $Q_{h,std}$; celles-ci concernent notamment la température des locaux, la surface par personne, la chaleur dégagée par les personnes, les temps de présence et le renouvellement d'air rapporté à la surface. Pour simplifier, la norme définit pour ces grandeurs des valeurs standard pour chaque catégorie d'ouvrage.

Valeurs U

Le coefficient de transfert de chaleur U (anciennement dénommé « valeur k ») indique quel flux de chaleur (en Watt) circule lors d'une différence de température de 1 K (par ex, température de local $20^{\circ}C$ et temp. extérieure $19^{\circ}C$) à travers $1m^2$ d'élément de construction. La valeur U exprime ainsi la qualité énergétique d'un élément constructif. Plus la valeur U est faible, plus l'élément de construction est économe en énergie.

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			[cent./kWh]
	Choisi:	Objectif:		Choisi:	Objectif:		
Électricité (TH / heures pleines)		1.00	kWh/kWh	23.00	22.00	cent./kWh	23.00
Électricité (TM / tarif unique)		1.00	kWh/kWh	17.00	15.00	cent./kWh	17.00
Électricité (TB / heures creuses)		1.00	kWh/kWh	13.00	6.00	cent./kWh	13.00
Charbon en briquettes	7.80	7.80	kWh/kg	1.40	1.40	CHF/kg	17.95
Gaz naturel	11.20	11.20	kWh/m ³ PCS	6.75	6.75	cent./kWh PCS	6.75
Biogaz	11.20	11.20	kWh/m ³ PCS	6.75	6.75	cent./kWh PCS	6.75
Mazout	9.80	9.80	kWh/l	0.95	0.95	CHF/l	9.69
Chaleur à distance, part fossile ≤ 25%		1.00	kWh/kWh	11.00	8.50	cent./kWh	11.00
Chaleur à distance, part fossile ≤ 50% (combustion de déchets)		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Chaleur à distance, part fossile > 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Granulés de bois	5.00	5.00	kWh/kg	0.40	0.40	CHF/kg	8.00
Plaquettes de bois	3.20	3.20	kWh/kg	50.00	50.00	CHF/m ³ vrac/plaquettes	6.25
Bûches de bois	5.50	5.50	kWh/kg	150.00	150.00	CHF/stère	5.45
Électricité (pompe à chaleur)		1.00	kWh/kWh	12.00	12.00	cent./kWh	12.00

B.1.2. Taux d'intérêt et renchérissement

Facteur régional	1.0
Taux d'intérêt pour le calcul	2.0%
Renchérissement annuel général	1.0%
Renchérissement annuel du prix de l'énergie	2.0%
Durée considérée	25 ans

B.1.3. Montants de subvention

Fenêtres (A)	0 CHF/m ²	Ug*	0.7 W/(m ² K)
Éléments contre extérieur (B)	70 CHF/m ²	Ue	0.2 W/(m ² K)

Éléments contre non-chauffé (C)	0 CHF/m ²	Uu	0.25 W/(m ² K)
Montant de subvention minimal	3'000 CHF		

Annexe C. Mesures des variantes de rénovation

C.1. Mesures, Variante A

C.1.1. Enveloppe du bâtiment

11.1.1 Toit et plafonds

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
--------	--------------	---------------------------	---------------------------------

Eléments de construction dans Ath

To-1	Toiture	307.40	0.19
To-2	Toiture	307.40	0.19

11.1.2 Murs

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
--------	--------------	---------------------------	---------------------------------

Eléments de construction dans Ath

2	Façade Sud-Est	138.40	0.18
3	_Caisson de store S-E	12.00	0.31
4	Façade Sud-Ouest	95.50	0.18
5	_Caisson de store S-O	3.00	0.31
6	Façade Nord-Est	95.50	0.18
7	_Caisson de store N-E	3.00	0.31
8	Façade Nord-Ouest	188.60	0.31
9	_Caisson de store N-O	6.00	0.31
Mu-1	Mur pignon	20.00	0.18
Mu-2	Mur pignon	20.00	0.18

11.1.3 Sols

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
--------	--------------	---------------------------	---------------------------------

Eléments de construction dans Ath

22	Dalle sur sous-sol	441.00	0.38
----	--------------------	--------	------

11.1.4 Ponts thermiques linéaires

Abrév.	Dénomination	Longueur [m]	Valeur Psi [W/(mK)]
--------	--------------	--------------	---------------------

56	Pont thermique tête de dalle	95.00	0.02
57	Pont thermique murs sous-sol	90.00	0.10
58	Pont thermique combles	29.00	0.10
59	Tête de Dalle S-E	33.70	0.02

60	Balcons	33.00	0.40
61	_Pont thermique linéaire	14.40	0.10
62	Tête de dalle.1	14.40	0.02
63	Tête de dalle. N-O	28.60	0.02

C.1.2. Technique du bâtiment

11.1.5 Chauffage

Abrév.	Dénomination	PC-1
Ch-1	Chauffage des locaux	100%

11.1.6 Électricité

Abrév.	Dénomination
Ec-2	Lampes à économie d'énergie

11.1.7 Photovoltaïque

Abrév.	Dénomination
PH-1	PV

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

D.1.1. Besoin standard

Dénomination	État initial	Variante A	Unité
Température de local avec supplément de régulation	20	20	°C
Surface totale enveloppe	1'575.22	2'230.02	m ²
Coefficient d'enveloppe	1.19	1.69	
Toit contre extérieur	0	29.4	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièces non chauffées	32.97	32.97	MJ/(m ² a)
Toit / plafond contre terre	0	0	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièce voisine	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre extérieur	98.13	33.32	MJ/(m ² a)
Mur contre pièce non chauffée	22.53	22.53	MJ/(m ² a)
Mur contre terrain	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre pièce attenante	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre extérieur	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièces non chauffées	78.14	33.74	MJ/(m ² a)
Sol contre terrain avec/sans chauffage par éléments	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièce voisine	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre horizontale	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre sud	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre SE	25.74	25.74	MJ/(m ² a)
Fenêtre SO	4.92	4.92	MJ/(m ² a)
Fenêtre est	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre ouest	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre nord	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre NE	4.92	4.92	MJ/(m ² a)
Fenêtre NO	9.61	9.61	MJ/(m ² a)
Fenêtre contre pièce voisine	0	0	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques linéaires	51.27	21.28	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques ponctuels	0	0	MJ/(m ² a)
Total des pertes de chaleur par transmission	328.23	218.42	MJ/(m ² a)
Capacité calorifique spécifique Air	1'151.4	1'151.4	J/(m ³ K)
Pertes de chaleur par ventilation	74.55	74.55	MJ/(m ² a)
Pertes de chaleur totales	402.78	292.98	MJ/(m ² a)
Coefficient de transfert de chaleur spécifique	1'600.26	1'164.01	W/K
Gain de chaleur électricité	70	70	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur personnes	27.59	27.59	MJ/(m ² a)
Gains de chaleur internes	97.59	97.59	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire horizontal	0	0	MJ/(m ² a)

Gain de chaleur solaire Sud	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SE	69.68	69.68	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SO	12.39	12.39	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Est	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Ouest	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Nord	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NE	8.81	8.81	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NO	19.51	19.51	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire total	110.38	110.38	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur total	207.98	207.98	MJ/(m ² a)
Proportion gains/pertes de chaleur	1.37	1.89	
Constante de temps	115	158	h
Paramètre pour rendement	8.66	11.52	
Degré d'utilisation des gains de chaleur	0.76	0.7	
Gains de chaleur utiles	158.29	145.94	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, effective	244.49	147.04	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage	244.49	147.04	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur limite	122.86	152.71	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur cible	98.29	122.17	MJ/(m ² a)
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201), effective	44.81	32.59	kW
Besoins énergétiques Chauffage (y c. solaire thermique de rendement 1)	71.72	42.24	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour le chauffage (énergie solaire thermique déduite)	71.72	42.24	kWh/(m ² a)
Énergie auxiliaire Chauffage	0.3	0.25	kWh/(m ² a)
Besoins énergétiques Eau chaude (y c. solaire thermique de rendement 1)	25.62	25.94	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour l'eau chaude sanitaire (énergie solaire thermique déduite)	25.62	25.94	kWh/(m ² a)
Énergie auxiliaire Eau chaude	0.39	0.51	kWh/(m ² a)
Besoins énergétiques Electricité Appareils, éclairage, autres consommateurs (hors propre consommation PV et CCF)	22.08	21.98	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour appareils électriques, ventilation et énergie auxiliaire	22.77	11.61	kWh/(m ² a)
Charge thermique spécifique (selon SIA 380/1: 2016), effective	29.56	20.66	W/m ²

D.1.2. Besoin effectif

Dénomination	État initial	Variante A	Unité
Température de local avec supplément de régulation	20	20	°C
Surface totale enveloppe	1'575.22	2'230.02	m ²
Coefficient d'enveloppe	1.19	1.69	
Toit contre extérieur	0	29.4	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièces non chauffées	32.97	32.97	MJ/(m ² a)
Toit / plafond contre terre	0	0	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièce voisine	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre extérieur	98.13	33.32	MJ/(m ² a)
Mur contre pièce non chauffée	22.53	22.53	MJ/(m ² a)
Mur contre terrain	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre pièce attenante	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre extérieur	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièces non chauffées	78.14	33.74	MJ/(m ² a)
Sol contre terrain avec/sans chauffage par éléments	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièce voisine	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre horizontale	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre sud	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre SE	25.74	25.74	MJ/(m ² a)
Fenêtre SO	4.92	4.92	MJ/(m ² a)
Fenêtre est	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre ouest	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre nord	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre NE	4.92	4.92	MJ/(m ² a)
Fenêtre NO	9.61	9.61	MJ/(m ² a)
Fenêtre contre pièce voisine	0	0	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques linéaires	51.27	21.28	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques ponctuels	0	0	MJ/(m ² a)
Total des pertes de chaleur par transmission	328.23	218.42	MJ/(m ² a)
Capacité calorifique spécifique Air	1'151.4	1'151.4	J/(m ³ K)
Pertes de chaleur par ventilation	74.55	74.55	MJ/(m ² a)
Pertes de chaleur totales	402.78	292.98	MJ/(m ² a)
Coefficient de transfert de chaleur spécifique	1'600.26	1'164.01	W/K
Gain de chaleur électricité	70	70	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur personnes	27.59	27.59	MJ/(m ² a)
Gains de chaleur internes	97.59	97.59	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire horizontal	0	0	MJ/(m ² a)

Gain de chaleur solaire Sud	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SE	69.68	69.68	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SO	12.39	12.39	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Est	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Ouest	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Nord	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NE	8.81	8.81	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NO	19.51	19.51	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire total	110.38	110.38	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur total	207.98	207.98	MJ/(m ² a)
Proportion gains/pertes de chaleur	1.37	1.89	
Constante de temps	115	158	h
Paramètre pour rendement	8.66	11.52	
Degré d'utilisation des gains de chaleur	0.76	0.7	
Gains de chaleur utiles	158.29	145.94	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, effective	244.49	147.04	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage	244.49	147.04	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur limite	122.86	152.71	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur cible	98.29	122.17	MJ/(m ² a)
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201), effective	44.81	32.59	kW
Besoins énergétiques Chauffage (y c. solaire thermique de rendement 1)	71.72	42.24	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour le chauffage (énergie solaire thermique déduite)	71.72	42.24	kWh/(m ² a)
Énergie auxiliaire Chauffage	0.3	0.25	kWh/(m ² a)
Besoins énergétiques Eau chaude (y c. solaire thermique de rendement 1)	25.62	25.94	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour l'eau chaude sanitaire (énergie solaire thermique déduite)	25.62	25.94	kWh/(m ² a)
Énergie auxiliaire Eau chaude	0.39	0.51	kWh/(m ² a)
Besoins énergétiques Electricité Appareils, éclairage, autres consommateurs (hors propre consommation PV et CCF)	22.08	21.98	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour appareils électriques, ventilation et énergie auxiliaire	22.77	8.83	kWh/(m ² a)
Charge thermique spécifique (selon SIA 380/1: 2016), effective	29.56	20.66	W/m ²

D.2. Aperçu énergie finale

D.2.1. Besoin standard

D.2.1.1 Énergie finale État initial (Besoin standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile ≤ 50% (combustion de déchets)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		128'787	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	912	0	912	0	
Appareils & installations	kWh		0	14'085	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	8'887	0	
Ventilation	kWh		0	945	0	
Éclairage	kWh		0	5'293	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		128'787	30'121	0	
Facteur de pondération national	--		0.6	2	2	
Facteur PE total	--		0.71	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		36.60	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.090	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		77'272	60'243	0	137'515
Énergie nette P. totale	kWh		91'439	89'460	0	180'899
Énergie renouvelable	kWh		33'467	13'330	0	46'796
Émissions de GES	Kg		11'591	4'663	0	16'254
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		58	46	0	104
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		69	68	0	137
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		9	4	0	13
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		36.60	14.90	0.00	25.87

D.2.1.2 Énergie finale Variante A (Besoin standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile ≤ 50% (combustion de déchets)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		90'213	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	1'001	0	1'001	0	
Appareils & installations	kWh		0	14'085	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	8'887	0	
Ventilation	kWh		0	945	0	
Éclairage	kWh		0	5'159	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	-23'920	
Énergie nette livrée	kWh		90'213	30'077	-23'920	
Facteur de pondération national	--		0.6	2	2	
Facteur PE total	--		0.71	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		36.60	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.090	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		54'128	60'154	-47'840	66'442
Énergie nette P. totale	kWh		64'051	89'329	-71'042	82'338
Énergie renouvelable	kWh		23'443	13'310	-10'585	26'167
Émissions de GES	Kg		8'119	4'656	-3'703	9'072
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		41	46	-36	50
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		48	68	-54	62
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		6	4	-3	7
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		36.60	14.90	0.00	31.78

D.2.2. Besoin effectif

D.2.2.1 Énergie finale État initial (Besoin effectif)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile $\leq 50\%$ (combustion de déchets)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		128'787	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	912	0	912	0	
Appareils & installations	kWh		0	14'085	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	8'887	0	
Ventilation	kWh		0	945	0	
Éclairage	kWh		0	5'293	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		128'787	30'121	0	
Facteur de pondération national	--		0.6	2	2	
Facteur PE total	--		0.71	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		36.60	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.090	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		77'272	60'243	0	137'515
Énergie nette P. totale	kWh		91'439	89'460	0	180'899
Énergie renouvelable	kWh		33'467	13'330	0	46'796
Émissions de GES	Kg		11'591	4'663	0	16'254
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		58	46	0	104
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		69	68	0	137
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		9	4	0	13
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		36.60	14.90	0.00	25.87

D.2.2.2 Énergie finale Variante A (Besoin effectif)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile ≤ 50% (combustion de déchets)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		90'213	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	1'001	0	1'001	0	
Appareils & installations	kWh		0	14'085	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	8'887	0	
Ventilation	kWh		0	945	0	
Éclairage	kWh		0	5'159	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	-46'000	
Énergie nette livrée	kWh		90'213	30'077	-46'000	
Facteur de pondération national	--		0.6	2	2	
Facteur PE total	--		0.71	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		36.60	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.090	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		54'128	60'154	-92'000	22'282
Énergie nette P. totale	kWh		64'051	89'329	-136'620	16'760
Énergie renouvelable	kWh		23'443	13'310	-20'356	16'396
Émissions de GES	Kg		8'119	4'656	-7'121	5'654
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		41	46	-69	17
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		48	68	-103	13
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		6	4	-5	5
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		36.60	14.90	0.00	97.83

D.3. Calculateur d'électricité

D.3.1. Besoin standard

Dénomination	État initial	Variante A	Unité
Facteurs			
Facteur d'occupation	1.05	1.05	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)			
Appareils et installations(HT)	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (HT)	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	kWh/a
Éclairage (HT)	0	0	kWh/a
Autres consommateurs (HT)	0	0	kWh/a
Total (HT)	0	0	kWh/a
Besoin tarif moyen (ou unique-avec facteur d'occupation)			
Appareils et installations(MT)	14'085	14'085	kWh/a
Ventilation	945	945	kWh/a
Petits appareils & électronique (MT)	8'887	8'887	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	kWh/a
Éclairage (MT)	5'293	5'159	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	kWh/a
Total (MT)	29'209	29'076	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)			
Appareils et installations(BT)	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (BT)	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	kWh/a
Éclairage (BT)	0	0	kWh/a
Autres consommateurs (BT)	0	0	kWh/a
Total (BT)	0	0	kWh/a
Total (avec facteur d'occupation)			
Besoin en électricité total	29'209	29'076	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	kWh/a
Production PV	0	-9'200	kWh/a
Bourse de courant solaire PV/ RPC	0	-14'720	kWh/a
Total	29'209	5'156	kWh/a

D.3.2. Besoin effectif

Dénomination	État initial	Variante A	Unité
Facteurs			
Facteur d'occupation	1.05	1.05	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)			
Appareils et installations(HT)	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (HT)	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	kWh/a
Éclairage (HT)	0	0	kWh/a
Autres consommateurs (HT)	0	0	kWh/a
Total (HT)	0	0	kWh/a
Besoin tarif moyen (ou unique-avec facteur d'occupation)			
Appareils et installations(MT)	14'085	14'085	kWh/a
Ventilation	945	945	kWh/a
Petits appareils & électronique (MT)	8'887	8'887	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	kWh/a
Éclairage (MT)	5'293	5'159	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	kWh/a
Total (MT)	29'209	29'076	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)			
Appareils et installations(BT)	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (BT)	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	kWh/a
Éclairage (BT)	0	0	kWh/a
Autres consommateurs (BT)	0	0	kWh/a
Total (BT)	0	0	kWh/a
Total (avec facteur d'occupation)			
Besoin en électricité total	29'209	29'076	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	kWh/a
Production PV	0	-27'600	kWh/a
Bourse de courant solaire PV/ RPC	0	-18'400	kWh/a
Total	29'209	-16'924	kWh/a

D.4. Rentabilité

D.4.1. Besoin standard

Dénomination	État initial	Variante A	Unité
Enveloppe du bâtiment			
Coûts d'investissement initiaux	0	293'619	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	160'643	CHF
Coûts d'entretien	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	CHF
Chauffage			
Coûts énergétiques annuels	8'132	4'807	CHF/a
Valeur brute énergie	203'294	120'173	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	CHF
Eau chaude			
Coûts énergétiques annuels	2'970	3'031	CHF/a
Valeur brute énergie	74'254	75'785	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	CHF
Électricité			
Coûts énergétiques annuels	4'805	-1'566	CHF/a
Valeur brute énergie	120'124	-39'144	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	-1'472	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	-32'458	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	60'500	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	50'833	CHF
Coûts d'entretien	0	1'200	CHF/a
Valeur brute entretien	0	26'460	CHF
Ventilation			
Coûts énergétiques annuels avec renchérissement	161	161	CHF/a
Valeur brute énergie	4'016	4'016	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	CHF

Coûts supplémentaires

Travaux de préparation et d'adaptation	0	0	CHF
Coûts de planification	0	0	CHF
Frais, permis	0	0	CHF
Autres	0	0	CHF

Subventions

Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles	0	68'894	CHF
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles sur durée considérée	0	39'827	CHF
Technique du bâtiment	0	17'500	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	14'583	CHF
Programmes de subvention	0	52'920	CHF
Programmes de subvention sur durée considérée	0	52'920	CHF

Total des coûts initiaux

Coûts d'investissement initiaux	0	354'119	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	CHF
Subventions	0	139'314	CHF
Coûts totaux	0	214'805	CHF

Total sur la durée considérée

Valeur brute énergie	401'687	128'372	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	211'476	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	107'330	CHF
Valeur brute entretien	0	26'460	CHF
Total valeur brute et autres coûts	401'687	258'978	CHF

Différence

Valeur du capital comme différence avec état initial	0	142'709	CHF
--	---	---------	-----

(Taux d'intérêt pour le calcul: 2.0%, Renchérissement annuel général: 1.0%, Renchérissement annuel du prix de l'énergie: 2.0%, Durée considérée: 25 ans)

D.4.2. Besoin effectif

Dénomination	État initial	Variante A	Unité
Enveloppe du bâtiment			
Coûts d'investissement initiaux	0	293'619	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	160'643	CHF
Coûts d'entretien	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	CHF
Chauffage			
Coûts énergétiques annuels	8'132	4'807	CHF/a
Valeur brute énergie	203'294	120'173	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	CHF
Eau chaude			
Coûts énergétiques annuels	2'970	3'031	CHF/a
Valeur brute énergie	74'254	75'785	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	CHF
Électricité			
Coûts énergétiques annuels	4'805	-1'566	CHF/a
Valeur brute énergie	120'124	-39'144	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	-1'472	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	-32'458	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	60'500	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	50'833	CHF
Coûts d'entretien	0	1'200	CHF/a
Valeur brute entretien	0	26'460	CHF
Ventilation			
Coûts énergétiques annuels avec renchérissement	161	161	CHF/a
Valeur brute énergie	4'016	4'016	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	CHF
Coûts d'entretien	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	CHF

Coûts supplémentaires

Travaux de préparation et d'adaptation	0	0	CHF
Coûts de planification	0	0	CHF
Frais, permis	0	0	CHF
Autres	0	0	CHF

Subventions

Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles	0	68'894	CHF
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles sur durée considérée	0	39'827	CHF
Technique du bâtiment	0	17'500	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	14'583	CHF
Programmes de subvention	0	52'920	CHF
Programmes de subvention sur durée considérée	0	52'920	CHF

Total des coûts initiaux

Coûts d'investissement initiaux	0	354'119	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	CHF
Subventions	0	139'314	CHF
Coûts totaux	0	214'805	CHF

Total sur la durée considérée

Valeur brute énergie	401'687	128'372	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	211'476	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	107'330	CHF
Valeur brute entretien	0	26'460	CHF
Total valeur brute et autres coûts	401'687	258'978	CHF

Différence

Valeur du capital comme différence avec état initial	0	142'709	CHF
--	---	---------	-----

(Taux d'intérêt pour le calcul: 2.0%, Renchérissement annuel général: 1.0%, Renchérissement annuel du prix de l'énergie: 2.0%, Durée considérée: 25 ans)

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. (La soustraction des fenêtres n'est pas prise en compte dans cet aperçu)

F.1.1. Toit et plafonds

F.1.1.1 État initial

Abrév.	Données saisies
1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Plancher comble, Facteur b: 0.90, Nombre: 1, Orientation: N, Surface: 441 m ² , Type: Plafond/grenier contre non-chauffé, Valeur U: 0.33 W/(m ² K), dans Ath

F.1.1.2 Variante A

Abrév.	Données saisies
To-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 307 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.19 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: 40 ans; Facteur de difficulté: 1.2 }, dans Ath
To-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 307 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.19 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: 40 ans; Facteur de difficulté: 1.2 }, dans Ath

F.1.2. Murs

F.1.2.1 État initial

Abrév.	Données saisies
10	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Murs contre non chauffé, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Orientation: N, Surface: 87 m ² , Type: contre non chauffé, Valeur U: 1.3 W/(m ² K), dans Ath
2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade Sud-Est, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 267 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.66 W/(m ² K), dans Ath
3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Caisson de store S-E, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 12 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 2.0 W/(m ² K), dans Ath
4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade Sud-Ouest, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 117 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.66 W/(m ² K), dans Ath
5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Caisson de store S-O, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 3.0 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 2.0 W/(m ² K), dans Ath
6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade Nord-Est, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 117 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.66 W/(m ² K), dans Ath
7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Caisson de store N-E, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 3.0 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 2.0 W/(m ² K), dans Ath
8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade Nord-Ouest, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 231 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.66 W/(m ² K), dans Ath
9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Caisson de store N-O, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 6.0 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 2.0 W/(m ² K), dans Ath

F.1.2.2 Variante A

Abrév.	Données saisies
2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade Sud-Est, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 267 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.18 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Caisson de store S-E, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 12 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.31 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Espace vide; Prix (choisi): 150 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade Sud-Ouest, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 117 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.18 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Caisson de store S-O, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 3.0 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.31 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Espace vide; Prix (choisi): 150 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade Nord-Est, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 117 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.18 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Caisson de store N-E, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 3.0 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.31 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Espace vide; Prix (choisi): 150 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade Nord-Ouest, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 231 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.31 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Espace vide; Prix (choisi): 150 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Caisson de store N-O, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 6.0 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.31 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Espace vide; Prix (choisi): 150 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur pignon, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: N, Surface: 20 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.18 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 ans; Facteur de difficulté: 1.2 }, dans Ath
Mu-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur pignon, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: N, Surface: 20 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.18 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 ans; Facteur de difficulté: 1.2 }, dans Ath

F.1.3. Fenêtres & portes

F.1.3.1 État initial

Abrév.	Données saisies
11	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: F S-E 221/124, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 2, Nombre: 12, Ombrage: 0.73, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.80, Surface: 2.7 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.92 W/(m ² K), dans Ath
12	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: F S-E 386/205, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 2, Nombre: 6, Ombrage: 0.53, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.88, Surface: 7.9 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.76 W/(m ² K), dans Ath
13	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: F S-E 396/205, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 2, Nombre: 6, Ombrage: 0.56, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.88, Surface: 8.1 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.75 W/(m ² K), dans Ath
14	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: F S-O 80/205, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 4, Nombre: 3, Ombrage: 0.32, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.83, Surface: 1.6 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.85 W/(m ² K), dans Ath
15	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: F S-O 59/236, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 4, Nombre: 3, Ombrage: 0.75, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.77, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.98 W/(m ² K), dans Ath
16	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: F S-O 165/124, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 4, Nombre: 6, Ombrage: 0.76, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.81, Surface: 2.1 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
17	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre N-E 80/205, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 6, Nombre: 3, Ombrage: 0.39, Orientation: NE, Proportion vitrée: 0.83, Surface: 1.6 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.85 W/(m ² K), dans Ath
18	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre N-E 59/236, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 6, Nombre: 3, Ombrage: 0.84, Orientation: NE, Proportion vitrée: 0.77, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.98 W/(m ² K), dans Ath
19	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre N-E 165/124, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 6, Nombre: 6, Ombrage: 0.84, Orientation: NE, Proportion vitrée: 0.81, Surface: 2.1 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
20	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: F N-O 59/124, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 8, Nombre: 6, Ombrage: 0.82, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 0.70 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.99 W/(m ² K), dans Ath
21	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: F N-O 165/124, Facteur b: 1.0, Inclus dans: 8, Nombre: 18, Ombrage: 0.84, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.81, Surface: 2.1 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.58, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath

F.1.4. Sols

F.1.4.1 État initial

Abrév.	Données saisies
22	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Dalle sur sous-sol, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 441 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.88 W/(m ² K), dans Ath

F.1.4.2 Variante A

Abrév.	Données saisies
22	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Dalle sur sous-sol, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 441 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.38 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath

F.1.5. Ponts thermiques linéaires

F.1.5.1 État initial

Abrév.	Données saisies
23	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (F S-E 221/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.2 m, Nombre: 12, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
24	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (F S-E 221/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.5 m, Nombre: 12, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.13 W/(mK)
25	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (F S-E 221/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.2 m, Nombre: 12, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.07 W/(mK)
26	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (F S-E 386/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 3.9 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
27	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (F S-E 386/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.1 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.13 W/(mK)
28	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (F S-E 386/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 3.9 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.07 W/(mK)
29	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (F S-E 396/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.0 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
30	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (F S-E 396/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.1 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.13 W/(mK)
31	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (F S-E 396/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.0 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.07 W/(mK)
32	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (F S-O 80/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.80 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
33	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (F S-O 80/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.1 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.13 W/(mK)
34	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (F S-O 80/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.80 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.07 W/(mK)
35	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (F S-O 59/236), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.60 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
36	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (F S-O 59/236), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.7 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.13 W/(mK)
37	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (F S-O 59/236), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.60 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.07 W/(mK)
38	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (F S-O 165/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.7 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
39	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (F S-O 165/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.5 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.13 W/(mK)
40	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (F S-O 165/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.7 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.07 W/(mK)
41	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (Fenêtre N-E 80/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.80 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
42	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (Fenêtre N-E 80/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.1 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.14 W/(mK)
43	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (Fenêtre N-E 80/205), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.80 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.08 W/(mK)

44	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (Fenêtre N-E 59/236), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.60 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
45	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (Fenêtre N-E 59/236), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.7 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.14 W/(mK)
46	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (Fenêtre N-E 59/236), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.60 m, Nombre: 3, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.08 W/(mK)
47	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (Fenêtre N-E 165/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.7 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
48	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (Fenêtre N-E 165/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.5 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.14 W/(mK)
49	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (Fenêtre N-E 165/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.7 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.08 W/(mK)
50	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (F N-O 59/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.60 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
51	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (F N-O 59/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.5 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.14 W/(mK)
52	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (F N-O 59/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.60 m, Nombre: 6, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.08 W/(mK)
53	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_H3 (F N-O 165/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.7 m, Nombre: 18, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK)
54	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I3 (F N-O 165/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.5 m, Nombre: 18, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.14 W/(mK)
55	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I4 (F N-O 165/124), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.7 m, Nombre: 18, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.08 W/(mK)
56	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Pont thermique tête de dalle, Facteur b: 0.80, Longueur: 95 m, Nombre: 1, Type: Socle du bâtiment, Valeur Psi: 0.28 W/(mK)
57	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Pont thermique murs sous-sol, Facteur b: 0.80, Longueur: 90 m, Nombre: 1, Type: Sol/mur du sous-sol, Valeur Psi: 0.30 W/(mK)
58	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Pont thermique combles, Facteur b: 0.90, Longueur: 29 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur, Valeur Psi: 0.42 W/(mK)
59	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Tête de Dalle S-E, Facteur b: 1.0, Longueur: 34 m, Nombre: 2, Type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.61 W/(mK)
60	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Balcons, Facteur b: 1.0, Longueur: 33 m, Nombre: 1, Type: Balcon, Valeur Psi: 0.54 W/(mK)
61	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Pont thermique linéaire, Facteur b: 1.0, Longueur: 14 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.61 W/(mK)
62	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Tête de dalle.1, Facteur b: 1.0, Longueur: 14 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.60 W/(mK)
63	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Tête de dalle. N-O, Facteur b: 1.0, Longueur: 29 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.60 W/(mK)

F.1.5.2 Variante A

Abrév.	Données saisies
56	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Pont thermique tête de dalle, Facteur b: 0.80, Longueur: 95 m, Nombre: 1, Type: Socle du bâtiment, Valeur Psi: 0.02 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
57	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Pont thermique murs sous-sol, Facteur b: 0.80, Longueur: 90 m, Nombre: 1, Type: Sol/mur du sous-sol, Valeur Psi: 0.10 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
58	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Pont thermique combles, Facteur b: 0.90, Longueur: 29 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur, Valeur Psi: 0.10 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
59	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Tête de Dalle S-E, Facteur b: 1.0, Longueur: 34 m, Nombre: 2, Type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.02 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
60	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Balcons, Facteur b: 1.0, Longueur: 33 m, Nombre: 1, Type: Balcon, Valeur Psi: 0.40 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
61	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: _Pont thermique linéaire, Facteur b: 1.0, Longueur: 14 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.10 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
62	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Tête de dalle.1, Facteur b: 1.0, Longueur: 14 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.02 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
63	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Tête de dalle. N-O, Facteur b: 1.0, Longueur: 29 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur extérieur, Valeur Psi: 0.02 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2. Technique du bâtiment

F.2.1. Producteur de chaleur

F.2.1.1 État initial

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur: non, Agent énergétique: Chaleur à distance, part fossile $\leq 50\%$ (combustion de déchets), Date: 2014, Dénomination: Chauffage au bois, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 1.0, Taux d'utilisation ECS: 1.0, Volume accumulateur: 100 litres

F.2.2. Chauffage

F.2.2.1 État 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 des locaux, Épaisseur d'isolation: 2.0 cm, Équilibrage hydraulique: oui, Flux aller/flux retour: 70/55 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 1'323 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Radiateurs, Valeur lambda de l'isolation: 0.04 W/(mK)

F.2.2.2 Variante A

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 des locaux, Épaisseur d'isolation: 2.0 cm, Équilibrage hydraulique: oui, Flux aller/flux retour: 35/28 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 1'323 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Radiateurs, Valeur lambda de l'isolation: 0.04 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Aucune mesure; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.3. Production d'eau chaude

F.2.3.1 État 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: Eau chaude sanitaire, Épaisseur d'isolation: 2.0 cm, Isolation des conduites: Oui, Maintien temp.: Circulation, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 1'323 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 État initial

Données saisies
Agent énergétique: Chaleur à distance, part fossile $\leq 50\%$ (combustion de déchets), Nombre: 1, Consommation annuelle: 143'000, Unité: kWh, Proportion chauffage: 75 %, Proportion eau chaude: 25 %

F.2.5. Appareils & installations

F.2.5.1 État initial

Abrév.	Données saisies
AI-1	Appareil: Réfrigérateur > 160l, avec congélateur, Consommation par année: 250 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Réfrigérateur > 160l, avec congélateur, Nombre: 12, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: Standard
AI-2	Appareil: Lave-vaisselle (sans raccord eau chaude), Consommation par année: 350 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Lave-vaisselle (sans raccord eau chaude), Nombre: 6, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: Standard
AI-3	Appareil: Plaques de cuisson électriques, Consommation par année: 100 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Plaques de cuisson électriques, Nombre: 12, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: Standard
AI-4	Appareil: Four électrique, Consommation par année: 50 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Four électrique, Nombre: 12, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: Standard
AI-5	Appareil: Hotte aspirante, Consommation par année: 75 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Hotte aspirante, Nombre: 12, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: Standard
AI-7	Appareil: Sèche-linge, Consommation par année: 350 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Sèche-linge, Nombre: 2, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: Standard
AI-8	Appareil: Lave-linge (sans raccord eau-chaude), Consommation par année: 350 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Lave-linge (sans raccord eau-chaude), Nombre: 2, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: Standard

F.2.6. Petits appareils & électronique

F.2.6.1 État initial

Abrév.	Données saisies
PAE-1	Aménagement Standard, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: TV, radio, PC etc., Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Surface: 1'058 m ²

F.2.7. Éclairage

F.2.7.1 État initial

Abrév.	Données saisies
Ec-1	Aménagement Standard, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Lampes à économie d'énergie, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: 25-75% lampes économes, Surface: 953 m ²
Ec-2	Aménagement Standard, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Lampes à économie d'énergie, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: 0-25% lampes économes, Surface: 106 m ²

F.2.7.2 Variante A

Abrév.	Données saisies
Ec-2	Aménagement Standard, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Lampes à économie d'énergie, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: 75-100% lampes économes, Surface: 106 m ² , Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 500 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 15 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.8. Production d'électricité photovoltaïque

F.2.8.1 État initial

Aucune donnée présente

F.2.8.2 Variante A

Abrév.	Données saisies
PH-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: PV, Nombre: 1, Portion bourse courant solaire: 40 %, Prix en bourse à l'énergie solaire: 8.0 cent./kWh, Production annuelle: 46'000 kWh, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 60'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 2.0 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 17'500 CHF; Description: Rétribution unique PRONOVO }