

Rapport de conseil CECB® Plus

Modernisation du bâtiment



Catégorie de bâtiment, dénomination

Habitat individuel, Marcel Bruchez

Adresse

Route du Pérosé 26, 1907 Saxon, Commune: Saxon

Vers le document CECB n°

VS-00005007.01

Identification EGID_EDID

3110115_0

Mandant

Monsieur Marcel Bruchez

Expert/e

Blaise Schollenberger

Date d'établissement

18.09.2022, 10:15

Sommaire

1	Bases.....	3
2	État des lieux, évaluation et recommandations.....	4
3	Démarches futures - recommandation générale.....	12
4	Aperçu des variantes et comparaison.....	14
5	Résultats: données.....	20
6	Pertes de chaleur par transmission.....	24
7	Aperçu énergie finale.....	26
8	Coûts énergétiques annuels.....	28
9	Modèles de rénovation Minergie.....	30
10	Montants subventionnés.....	37
11	Coûts d'ensemble des mesures.....	42
12	Financement des mesures.....	44
Annexe A.	Glossaire et explications concernant le CECB.....	46
Annexe B.	Données de base.....	48
Annexe C.	Mesures des variantes de rénovation.....	49
Annexe D.	Résultats détaillés.....	60
Annexe E.	Photos et plans.....	92
Annexe F.	Données détaillées sur le bâtiment et sa technique.....	100

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 www.cecb.ch).

1 Bases

1.1 Coordonnées

Propriétaire		Expert/e	
Titre, Nom:	Monsieur Marcel Bruchez	Société, Adresse:	DransEnergie SA, Route de l'Usine 9, 1937 Orsières
Adresse:	Route du Pérosé 26, 1907 Saxon	Nom, Prénom:	Schollenberger Blaise
E-mail:	bruchez.m@saxon.ch	E-mail:	blaise.schollenberger@dransenergie. ch
Téléphone:	027 744 21 48	Téléphone:	+41 27 782 63 18

1.2 Visite des lieux et discussion

La visite de l'objet a été réalisée le 7 juillet 2022.

Etaient présent : Monsieur et Madame Bruchez, propriétaires et Loïc Jacquérior du bureau PMAX.

Il s'agit d'une maison individuelle de 3 étages.

Au sous-sol se trouvent le garage, cave, local technique et la citerne à mazout avec un abri antiatomique.

Au rez-de-chaussée, il y a le salon, cuisine, bureau et une salle de douche, à l'étage 4 chambres et une salle de bain.

Les documents à dispositions sont les plans des étages avec coupe et les factures d'électricité et du mazout par propriétaire.

Les éléments suivants ont été convenus pour l'étude :

- Variante A : installation d'une pompe à chaleur air-eau
- Variante B : installation d'une pompe à chaleur eau-eau
- Variante C : installation d'une chaudière à pellets
- Variante D : installation d'une pompe à chaleur air-eau avec isolation de l'habitation
- Variante E : installation d'une pompe à chaleur eau-eau avec isolation de l'habitation
- Variante F : installation d'une chaudière à pellets avec isolation de l'habitation

Remarques préliminaires :

Les valeurs U indiquées dans ce rapport sont des estimations. Pour les confirmer, il faudrait soit effectuer des sondages soit procéder à des campagnes de mesures.

Les montants des investissements indiqués dans ce rapport sont des estimations. Elles sont basées sur les valeurs fournies par l'application CECB et notre expérience. Elles sont à faire consolider par un architecte ou un conducteur de travaux expérimenté. Les coûts des travaux d'adaptation et de préparation et des travaux annexes sont aussi des estimations grossières.

Les ajustements nécessaires pour respecter la législation en vigueur au niveau des installations électriques, du sismique, du phonique et de la protection incendie ne sont pas traités dans ce rapport.

2 État des lieux, évaluation et recommandations

Hypothèses de calcul :

Permet de clarifier les hypothèses sur lesquelles sont basés les calculs, puis les rénovations proposées dans la suite du rapport.

La station météorologique de référence prise en compte est Sion.

Le type d'affectation est habitat individuel (catégorie II).

La température ambiante annuelle est fixée à 20 [°C] pour tenir compte du comportement réel des occupants (22 [°C] dans le séjour et 18 [°C] maximum dans les chambres).

Le débit d'air thermiquement actif est fixé à 0.7 m³/ (h.m²) car nous avons simultanément une enveloppe thermique relativement étanche, une ventilation des pièces par ouverture manuelle des fenêtres.

La majoration de la température ambiante est fixée à 0,0 [°K] pour tenir compte de la présence de vannes thermostatiques sur les radiateurs.

Le besoin énergétique pour l'ECS est fixé à 50 [MJ/m²] pour tenir compte du taux d'occupation réel des appartements.

L'efficacité de l'enveloppe thermique est dépassée. Un assainissement complet est nécessaire pour réduire les consommations d'énergie et améliorer le confort.

L'efficacité des installations techniques est dépassée. Un assainissement complet est nécessaire pour réduire les consommations et améliorer le confort.

L'efficacité des installations techniques de production de chaleur datant de 1994 est dépassé. Toutefois, celle-ci reste basée sur une énergie fossile. Un remplacement par une production de chaleur basée sur des énergies renouvelables est recommandé à moyen terme (PAC ou pellets par exemple).

Les consommations de mazout sont moyennées sur la base des relevés des 4 années complètes.

• Points forts :

- l'ensoleillement annuel à Saxon.
- le calme du quartier et la verdure environnante.
- la surface et les dimensions de la parcelle.
- la forme relativement simple du bâtiment.
- la répartition et les dimensions des pièces.
- l'état et l'entretien général de l'habitation.
- la toiture en pente sans lucarnes permettant l'implanter des capteurs photovoltaïques.
- les plans disponibles.
- pas de problème de chauffage ou d'eau chaude sanitaire.
- pas de problème d'humidité.
- le montant des subventions cantonales et communales envisageables en 2023.
- endroit protégé avec faible risque de vent (lestage des capteurs photovoltaïques en toiture).
- l'orientation du bâtiment (façade principale orientée Sud-Est).
- la bonne qualité des éléments de l'enveloppe thermique (plafonds, murs, fenêtres, dalle,).
- la bonne valeur du cochenet au niveau des fenêtres.
- le concept de production de chaleur pour le chauffage (chaudière à mazout centralisée).
- le concept de production de chaleur pour l'eau chaude sanitaire (chauffe-eau incorporée à la chaudière à mazout).
- la présence de chaufferie au sous-sol.
- plafond du sous-sol pouvant être isolé facilement.

• Points faibles :

- l'éloignement du centre-ville de Martigny.
- les ponts thermiques générés par l'isolation intérieure et les dalles continues.
- les cages d'escaliers non-chauffées et non-isolées.
- les couvertes en maçonnerie au niveau des caissons de store (plus de place pour de l'isolation).
- les rails des stores à lamelles au niveau des embrasures.
- l'absence de subventions directes pour les fenêtres et les éléments contre non-chauffes.

• Remarques diverses :

- Ne pas oublier les aspects liés au sismique.
- Ne pas oublier les aspects liés à l'amiante.
- Ne pas oublier les aspects liés au phonique.
- Ne pas oublier les aspects liés à la protection incendie.
- Ne pas oublier les aspects liés aux installations électriques.
- Ne pas oublier l'opportunité d'installer une borne de recharge pour les véhicules électriques (vélos, voitures,...).

2.1 Description du bâtiment à l'état initial

Bâtiment ou groupe de bâtiments: ...

Données du bâtiment			
Surface de référence énergétique [m ²]:	205	Facteur d'enveloppe:	1.98
Année de construction:	1994	Nombre d'étages:	2

Affectation / Proportion [%]	Habitat individuel
Surface de référence énergétique [m ²]	205
Année de construction	1994
Nombre d'habitants	2
Nombre d'appartements	1

- Ce bâtiment a été construit en 1994 sur la parcelle N°848 à la route du Pérosé 26 à Saxon. Elle se trouve à une altitude de 471 mètres. Elle est bâtie sur 3 niveaux soit un sous-sol non chauffé et 2 étages habitables. Il n'y a pas eu de rénovation depuis sa construction.
- La chaudière à mazout et les appareils électroménagers sont d'origine.

2.2 État de l'enveloppe du bâtiment

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

Une isolation thermique extérieure permet de réduire de moitié le besoin en chauffage.

Toiture

L'isolation thermique du toit permet d'accroître nettement le confort thermique dans la zone d'habitation.

L'isolation de la toiture est un élément important : les maisons mal isolées peuvent perdre jusqu'à 20 pour cent de leur chaleur utile par ce point faible.

Sur les toitures en pente, on peut installer des panneaux isolants entre les chevrons, de l'intérieur. Les chevrons eux-mêmes agissent toutefois comme des ponts thermiques et doivent également être recouverts d'une couche d'isolant supplémentaire côté pièce. L'isolation doit ainsi être disposée entre et en dessous des chevrons. Les travaux de rénovation peuvent ainsi être réalisés en toute saison, indépendamment des conditions météorologiques.

Si la couverture est en mauvais état, il est recommandé de rénover la toiture et de positionner dans ce cas l'isolation thermique entre les chevrons et au-dessus de ceux-ci. L'isolation est ainsi ininterrompue et de la même épaisseur partout. Elle présente un minimum de ponts thermiques.

Murs extérieurs

Les façades compactes, les plaques d'isolation sont collées ou vissées sur le mur et enduites sur le côté extérieur.

Etant donné que les plaques d'isolation sont appliquées sans ossature, on n'observe quasiment aucun pont thermique.

Une façade compacte permet de conserver en grande partie le caractère d'une façade. Les façades compactes sont plus simples en termes de structure

Les façades ventilées ont une meilleure résistance mécanique, mais sont nettement plus onéreuses que les façades compactes.

Entre l'habillage de la façade et la couche d'isolation, se trouve un espace d'aération d'une épaisseur de 2 à 5 cm. Les bâtiments possédant des façades ventilées par l'arrière sont d'apparence très diverses ; le choix des matériaux d'habillage est très large et s'étend du fibrociment, du bois et de la brique à la pierre naturelle, au métal, au verre ou aux matières synthétiques.

Fenêtres

Le remplacement des fenêtres s'accompagne d'une isolation extérieure de la façade, les fenêtres doivent être montées dans le plan de l'isolant. Les embrasures nues des niches de fenêtres se trouveront ainsi à l'intérieur de la pièce et seront ainsi mieux protégées.

Les fabricants de fenêtres distinguent quatre types de châssis : les fenêtres en bois, les fenêtres bois-métal « classiques » : des fenêtres en bois avec fenêtre métallique appliquée en doublage sur l'extérieur, les fenêtres bois-métal « light » : des fenêtres en bois avec des segments extérieurs de châssis en métal, les fenêtres en matière synthétique : en règle générale, dotées d'un cœur en acier pour améliorer leur solidité

Plafond des locaux non chauffés

Bon nombre de plafonds de cave ne sont pourvus que d'une isolation minimale, voire d'aucune isolation. La valeur U se situe entre 0,9 et 1,5 W/m² K. De ce fait, la chaleur s'échappe des pièces d'habitation adjacentes vers la cave, bien que selon l'utilisation qui est faite des pièces de la cave, cela ne soit généralement pas nécessaire et encore moins justifié. Le confort en pâtit également, car la température de surface du sol des pièces est trop basse. C'est pourquoi il est important de séparer les pièces chauffées et les pièces non chauffées au moyen d'une isolation thermique suffisante. Outre les caves, cela concerne par exemple également les garages adjacents. Etant donné qu'il est bien plus difficile d'isoler un sol praticable qu'un plafond, on isole normalement le plafond de la cave et non le sol. Selon la situation en termes de physique du bâtiment, un pare-vapeur supplémentaire peut s'avérer nécessaire. Une isolation thermique supplémentaire améliore la protection thermique à une valeur U d'environ 0,25 W/m² K.

Outre le plafond de la cave, les portes et le dessous des escaliers constituent également des zones privilégiées par où s'échappe la chaleur. Il convient donc également de les améliorer sur le plan thermique. Lorsque l'étanchéité des portes ne suffit pas, il faut envisager de les remplacer. Le fait de rendre étanches les sols, murs et portes au sein du bâtiment empêche également l'air contenant du radon de pénétrer dans des pièces habitées



Ponts thermiques




Les ponts thermiques sont des points faibles sur le front extérieur d'un bâtiment.

Ils provoquent d'importantes déperditions de chaleur. Dans la zone de ponts thermiques, en présence de basses températures extérieures, la température de surface côté pièces intérieures diminue. Cela peut entraîner la formation d'eau de condensation et la croissance de moisissures.

Il convient en outre de prêter une attention toute particulière aux dalles de balcon, aux embrasures de fenêtres ainsi qu'aux caissons de volets roulants et de stores à lamelles ou à tout autre élément saillant.

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

Catégorie d'élément de construction, Photo	Description	Améliorations possibles	Pr
Toits / plafonds ≤ 2 m sous terre 	Isolation sur lambris de 80 mm de Rolplac.	Pose d'une couche de 100 mm de Swisspor PIR Alu au dessus de la couche d'isolation existante.	
Murs contre extérieur / ≤ 2 m sous terre 	Mur double en brique ciment avec isolation intermédiaire de 80 mm de laine de verre	Pose d'une isolation périphérique de 160 mm de Swisspor Lambda White 031.	
Fenêtres et portes	Fenêtres d'origines en PVC avec double vitrage isolant.	Changement des cadres et vitrages avec des matériaux actuels, vitrage 0.6 et cadre de rénovation 1.2.	

			
Autres sols* 	Sous-sol non chauffé, dalle avec 50 mm XPS sous chape	Pose d'une couche d'Isover des 80 mm Thermo-Plus au plafond des locaux.	
Ponts thermiques (linéaires et ponctuels) 	Les cadres de fenêtres sont directement en contact avec le mur extérieur.	Pose d'une isolation périphérique sur les embrasures des fenêtres de 40 mm.	

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

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

Type d'élément de construction	Surface nette [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Valeur U [W/(m ² K)] MOPEC 14 ¹	État général
Toits contre air extérieur	110.0	0.29	≤ 0.25	légèrement usés
Murs contre air extérieur	188.0	0.37	≤ 0.25	légèrement usés
Fenêtres et portes, verticaux	25.0	3.0	$\leq 1.0^2$	légèrement usés
Sols contre locaux non chauffés	102.0	0.60	≤ 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

Mazout et gaz naturel

Même sans opter pour une énergie renouvelable, il est aujourd'hui possible de faire quelque chose pour l'environnement en faisant installer une chaudière ayant un rendement le plus élevé possible. Lors de l'installation dans la maison, il convient de veiller à ce que le système d'émission de chaleur permette un fonctionnement à de basses températures de chauffage (chauffage au sol), afin d'utiliser l'effet de la condensation. Les chaudières doivent être dimensionnées au plus juste en termes de puissance, afin d'éviter les pertes à l'arrêt (enclenchements et déclenchements incessants pour les installations trop grosses).

Chauffage au bois

Le chauffage au bois est neutre en termes d'impact sur l'environnement. Le CO₂ rejeté est de nouveau fixé lorsque de nouveaux arbres poussent. En outre, le bois de chauffage peut être prélevé dans le voisinage. Toutefois, les chauffages au bois polluent davantage l'air par des oxydes d'azote et des particules fines que les chauffages au mazout ou au gaz. Depuis 2008, l'Ordonnance sur la protection de l'air s'applique ainsi également aux chauffages au bois d'une puissance inférieure à 70 kW, c'est-à-dire ceux des maisons familiales. Les chauffages au bois fonctionnent avec des bûches, des plaquettes ou des granulés.

Pompe à chaleur

Une pompe à chaleur fonctionne comme un réfrigérateur inversé. Elle prélève dans l'environnement (sol, eau ou air) de l'énergie calorifique. Cela s'effectue par évaporation puis condensation d'un fluide caloporteur tel que par exemple du propane ou du dioxyde de carbone. Les coûts d'investissement des pompes à chaleur sont certes relativement élevés, mais leur exploitation est très économique. Avec la quantité d'électricité consommée, les pompes à chaleur gagnent environ le double voire le quadruple en énergie calorifique, parfois même davantage. Un bon rendement dépend essentiellement, outre d'une basse température de chauffage (chauffage au sol), de la source de chaleur choisie : les pompes à chaleur sol-eau, fonctionnant par le biais d'une sonde géothermique, sont certes plus coûteuses, mais nécessitent également 30 pour cent de courant en moins que les pompes à chaleur air-eau.

Electricité par photovoltaïque

L'énergie solaire permet non seulement de fournir de la chaleur, mais produit également de l'électricité. Le rayonnement solaire produit du courant électrique continu dans le matériau semi-conducteur des cellules solaires (appelées aussi cellules photovoltaïques). Plusieurs cellules solaires reliées entre elles composent un panneau solaire dont la surface est généralement de 0,5 m² à 2 m². Dans l'idéal, les panneaux solaires sont orientés sud et inclinés à 30 degrés. L'influence de ces deux points est toutefois relativement peu importante : des tests ont notamment montré qu'une orientation ouest entraîne seulement 15 % de perte. Il est néanmoins fondamental que les panneaux solaires ne soient pas ombrés par la présence d'arbres ou de bâtiments voisins. Dans de nombreux cas, la construction d'installations photovoltaïques nécessite un permis de construire. Celles et ceux qui ne peuvent pas disposer de leur propre installation photovoltaïque ont la possibilité d'acquérir de l'électricité solaire auprès d'un fournisseur d'électricité.

Appareils ménagers

Les appareils ménagers à faible consommation électrique sont particulièrement rentables, même si leur prix d'achat est légèrement plus élevé. Une famille suisse moyenne ayant opté exclusivement pour des appareils ménagers à haute efficacité énergétique économise environ 4 000 francs d'électricité sur 15 ans.

Les appareils à haute efficacité énergétique ne sont pas seulement avantageux pour le budget familial, ils sont également plus respectueux de l'environnement : environ 37 pour cent de notre consommation électrique pourrait être économisée si nous utilisions uniquement des appareils à haute efficacité énergétique. Cela correspond à la production d'électricité de deux centrales nucléaires moyennes.




Lampes à économie d'énergie et lampes halogènes

Les lampes à économie d'énergie et à fluorescence – en plus des LED – sont aujourd'hui les moyens d'éclairage les plus utilisés. Elles doivent appartenir à la classe d'efficacité énergétique A. Contrairement au préjugé très répandu, on trouve aujourd'hui des lampes à économie d'énergie et à fluorescence diffusant une lumière chaude. Elles sont désignées par l'appellation « blanc chaud extra » et par le chiffre 827. La qualité du rendu des couleurs est indiquée en indices. Toutes les lampes domestiques (lampes à incandescence et à fluorescence) atteignent aujourd'hui sans problème un haut niveau de qualité. Haut niveau, dans lequel ce sont les lampes à incandescence qui occupent la meilleure place. L'écart avec les meilleures lampes à fluorescence est toutefois si faible que même les spécialistes peinent à trouver une différence dans le rendu des couleurs.

Les lampes halogènes, pour leur part, nécessitent nettement plus d'énergie que les lampes à économie d'énergie. Elles sont toutefois utilisées dans de nombreux endroits.

Il est important de veiller à placer le transformateur basse tension d'une lampe halogène derrière un commutateur marche-arrêt. C'est la seule manière pour qu'aucun courant ne soit consommé lorsque la lampe est éteinte. Sinon, le transformateur est en permanence sous tension (déperditions de veille). Néanmoins, les lampes halogènes haute tension (230 V) de la classe B ou C sont plus efficaces.

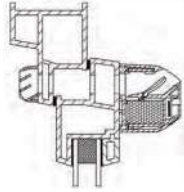

Les LED (Light Emitting Diode) sont des diodes électroluminescentes. Il s'agit de composants électroniques totalement différents des lampes traditionnelles dans leur mode de fonctionnement. Les LED blanches ont aujourd'hui une très bonne efficacité lumineuse et conviennent donc comme alternative aux lampes à incandescence et halogènes, particulièrement comme lampes de lecture et à éclairage ponctuel, et de plus en plus comme éclairage des locaux.


Type, Photo	Description	Améliorations possibles	Pr
Chaleur* 	Le chauffage et l'eau chaude sont produit par une chaudière à mazout, la distribution est faite par un chauffage de sol au rez-de-chaussée et par radiateurs à l'étage Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 7 kW *	Installer un producteur de chaleur avec des énergies renouvelables : pompe à chaleur, chaudière à pellets.	
Eau chaude* 	Les conduites sont isolées selon les normes de l'époque.		
Électricité** 	Les appareils électroménagers sont de bonnes qualités	En cas de changement, favoriser des appareils peu gourmand en énergie.	

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

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

2.4 Description d'autres propositions

	La moitié des fenêtres d'origines ne sont pas étanches. La maison est aérée même si elles sont fermées. Celles qui sont en PVC ne laissent pas passer l'air, il est obligatoire d'aérer les locaux en ouvrant les fenêtres régulièrement.	En cas de changement de fenêtres, il faut poser une entrée d'air hygro-régulable sur le cadre des fenêtres du salon et dans les chambres (1 par local) https://www.anjos-ventilation.com/produit.aspx?produit=airahy	
	Les soupapes existantes ont un réglage manuel en vissant ou dévissant la partie centrale.	Changer les soupapes de ventilation dans les salles de bains et Wc séparés. Ces systèmes permettent d'assurer une modulation des débits d'air extraits en fonction de l'humidité relative des pièces de service ainsi que la gestion temporelle des débits complémentaires d'extraction https://www.anjos-ventilation.com/produit.aspx?produit=alize-hygro-salledebains	

	<p>La maison est aérée aussi en ouvrant les fenêtres mais il n'y a aucune maîtrise du débit d'air.</p>	<p>Installation de ventilation dans les salles de bain avec un débit de 60m3h et d'une régulation électronique automatique en fonction de l'hygrométrie.</p> <p>https://www.helios.ch/fr/produits/detail?id=5098</p>	
---	--	---	--

3 Démarches futures - recommandation générale

Dans ce projet, il y a 6 variantes :

Variante A Installation d'une pompe à chaleur air-eau avec isolation actuelle

Changement du producteur et de la distribution de chaleur sans modifier l'isolation du bâtiment existant.

C'est la plus mauvaise solution, les pertes de chaleur du bâtiment ne sont pas résolues.

Si le départ de la PAC est trop élevé, il en résultera un mauvais coefficient de performance et le but de la PAC n'est pas atteint.

Pose de panneaux photovoltaïque en toiture

Efficacité énergétique globale du bâtiment sera améliorée de 59%

Variante B Installation d'une pompe à chaleur eau-eau avec isolation actuelle

Changement du producteur et de la distribution de chaleur sans modifier l'isolation du bâtiment existant.

C'est la plus mauvaise solution, les pertes de chaleur du bâtiment ne sont pas résolues.

Si le départ de la PAC est trop élevé, il en résultera un mauvais coefficient de performance et le but de la PAC n'est pas atteint.

Pose de panneaux photovoltaïque en toiture

Efficacité énergétique globale du bâtiment sera améliorée de 62%

Variante C Installation d'une chaudière à pellets avec isolation actuelle

Changement du producteur et de la distribution de chaleur sans modifier l'isolation du bâtiment existant.

C'est la plus mauvaise solution, les pertes de chaleur du bâtiment ne sont pas résolues.

Pose de panneaux photovoltaïque en toiture

Efficacité énergétique globale du bâtiment sera améliorée de 53%

Variante D Installation d'une pompe à chaleur air-eau avec isolation rénovée

Variante consistant à améliorer l'isolation du bâtiment et du changement du producteur

Installation d'une pompe à chaleur air-eau

Pose de panneaux photovoltaïque en toiture

Isolation des façades, toiture, plafond du sous-sol et changement des fenêtres.

La consommation d'énergie pour le chauffage sera diminuée

Efficacité énergétique globale du bâtiment sera améliorée de 77%

Variante E Installation d'une pompe à chaleur eau-eau avec isolation rénovée

Variante consistant à améliorer l'isolation du bâtiment et du changement du producteur

Installation d'une pompe à chaleur eau-eau

Pose de panneaux photovoltaïque en toiture

Isolation des façades, toiture, plafond du sous-sol et changement des fenêtres.

La consommation d'énergie pour le chauffage sera diminuée

Efficacité énergétique globale du bâtiment sera améliorée de 80%

Variante F Installation d'une chaudière à pellets avec isolation renvoée

Variant consistant à améliorer l'isolation du bâtiment et du changement du producteur

Installation d'une pompe à chaleur eau-eau

Pose de panneaux photovoltaïque en toiture

Isolation des façades, toiture, plafond du sous-sol et changement des fenêtres.

La consommation d'énergie pour le chauffage sera diminuée

Efficacité énergétique globale du bâtiment sera améliorée de 76%

4 Aperçu des variantes et comparaison

4.1 Description des variantes

Variante A

Installation d'une pompe à chaleur air-eau avec isolation actuelle

Affectation **Habitat individuel (Cat. II)**

Proportion [%] / SRE [m²] 100 / 205

Catégorie **Détails et recommandations: Enveloppe du bâtiment**

Enveloppe du bâtiment Aucun changement

Catégorie **Détails et recommandations: Technique du bâtiment**

Technique du bâtiment Changement du producteur de chaleur, installation de panneaux PV

Chauffage Installation d'une pompe à chaleur air-eau
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 7 kW *

Électricité Solaire PV 5.1 kWp, production 5'569 kW

* 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.

Variante B

Installation d'une pompe à chaleur eau-eau avec isolation actuelle

Affectation **Habitat individuel (Cat. II)**

Proportion [%] / SRE [m²] 100 / 205

Catégorie **Détails et recommandations: Enveloppe du bâtiment**

Enveloppe du bâtiment Aucun changement

Catégorie **Détails et recommandations: Technique du bâtiment**

Technique du bâtiment Changement du producteur de chaleur, installation de panneaux PV

Chauffage Installation d'une pompe à chaleur eau-eau
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 7 kW *

Électricité Solaire PV 5.1 kWp, production 5'569 kW

* 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.

Variante C

Installation d'une chaudière à pellets avec isolation actuelle

Affectation **Habitat individuel (Cat. II)**

Proportion [%] / SRE [m²] 100 / 205

Catégorie **Détails et recommandations: Enveloppe du bâtiment**

Enveloppe du bâtiment Aucun changement

Catégorie **Détails et recommandations: Technique du bâtiment**

Technique du bâtiment

Chauffage Installation d'une chaudière à pellets
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 7 kW *

Électricité Solaire PV 5.1 kWp, production 5'569 kW

Variante D

Installation d'une pompe à chaleur air-eau avec isolation rénovée

Affectation **Habitat individuel (Cat. II)**

Proportion [%] / SRE [m²] 100 / 205

Catégorie **Détails et recommandations: Enveloppe du bâtiment**

Enveloppe du bâtiment Isolation de l'habitation

Toits et plafonds Pose d'une couche de 100 mm de Swisspor PIR Alu au dessus de la couche d'isolation existante.

Murs Pose d'une isolation périphérique de 160 mm de Swisspor Lambda White 031.

Fenêtres et portes Changement des cadres et vitrages avec des matériaux actuels, vitrage 0.6 et cadre de rénovation 1.2.

Sols Pose d'une couche d'Isover des 80 mm Thermo-Plus au plafond des locaux.

Ponts thermiques Pose d'une isolation périphérique sur les embrasures des fenêtres de 40 mm.

Catégorie **Détails et recommandations: Technique du bâtiment**

Technique du bâtiment Changement du producteur de chaleur, installation de panneaux PV

Chauffage Installation d'une pompe à chaleur air-eau
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 4 kW *

Électricité Solaire PV 5.1 kWp, production 5'569 kW

* 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.

Variante E

Installation d'une pompe à chaleur eau-eau avec isolation rénovée

Affectation	Habitat individuel (Cat. II)
Proportion [%] / SRE [m ²]	100 / 205
Catégorie	Détails et recommandations: Enveloppe du bâtiment
Enveloppe du bâtiment	Isolation de l'habitation
Toits et plafonds	Pose d'une couche de 100 mm de Swisspor PIR Alu au dessus de la couche d'isolation existante.
Murs	Pose d'une isolation périphérique de 160 mm de Swisspor Lambda White 031.
Fenêtres et portes	Changement des cadres et vitrages avec des matériaux actuels, vitrage 0.6 et cadre de rénovation 1.2.
Autres sols	Pose d'une couche d'Isover des 80 mm Thermo-Plus au plafond des locaux.
Ponts thermiques	Pose d'une isolation périphérique sur les embrasures des fenêtres de 40 mm.

Catégorie	Détails et recommandations: Technique du bâtiment
Technique du bâtiment	Changement du producteur de chaleur, installation de panneaux PV
Chauffage	Installation d'une pompe à chaleur eau-eau Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 4 kW *
Électricité	Solaire PV 5.1 kWp, production 5'569 kW

* 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.

Variante F

Installation d'une chaudière à pellets avec isolation rénovée

Affectation	Habitat individuel (Cat. II)
Proportion [%] / SRE [m ²]	100 / 205
Catégorie	Détails et recommandations: Enveloppe du bâtiment
Enveloppe du bâtiment	Isolation de l'habitation
Toits et plafonds	Pose d'une couche de 100 mm de Swisspor PIR Alu au dessus de la couche d'isolation existante.
Murs	Pose d'une isolation périphérique de 160 mm de Swisspor Lambda White 031.
Fenêtres et portes	Changement des cadres et vitrages avec des matériaux actuels, vitrage 0.6 et cadre de rénovation 1.2.
Autres sols	Pose d'une couche d'Isover des 80 mm Thermo-Plus au plafond des locaux.
Ponts thermiques	Pose d'une isolation périphérique sur les embrasures des fenêtres de 40 mm.

Catégorie	Détails et recommandations: Technique du bâtiment
Technique du bâtiment	Changement du producteur de chaleur, installation de panneaux PV
Chauffage	Installation d'une chaudière à pellets Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 4 kW *
Électricité	Solaire PV 5.1 kWp, production 5'569 kW

* 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

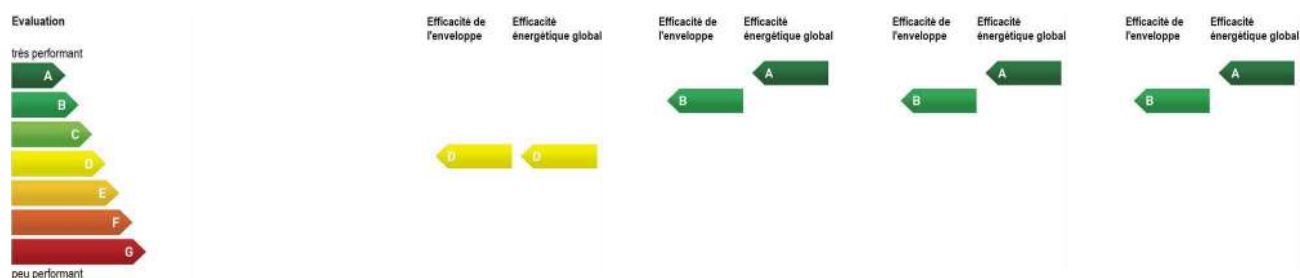
	État initial	Variante A	Variante B	Variante C
Année de construction / Année de rénovation	1994	2022	2022	2022
Total de la surface de référence énergétique [m ²]	205	205	205	205
Affectation	Habitat individuel	Habitat individuel	Habitat individuel	Habitat individuel
Agent énergétique Chauffage /eau chaude	Mazout	Électricité	Électricité	Bois
Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) [kW] Utilisation standard / Utilisation actuelle	7 / 8	7 / 8	7 / 8	7 / 8
Charge thermique spéc. (selon SIA 380/1: 2016) / Valeur-limite $P_{h,li,Korr}^{-1}$ [W/m ²] renouvellement d'air effectif	32 / 25	32 / 25	32 / 25	32 / 25
Chauffage ² [kWh/a]	21'721	5'282	4'312	20'443
Eau chaude ³ [kWh/a]	5'247	1'079	1'037	4'074
Électricité [kWh/a]	3'764	3'554	3'554	4'395
Ventilation [kWh/a] / Total V/AE	120 / 0.70	120 / 0.70	120 / 0.70	120 / 0.70
Types d'installations de ventilation	-	-	-	-
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet [CHF]	0	53'000	61'000	59'000
Total subventions [CHF]	0	-13'576	-17'576	-2'288
Coûts totaux [CHF]	0	39'424	43'424	56'712
Coûts énergétiques annuels [CHF/a]	4'913	2'384	2'076	3'512
Equivalent-CO2 [kg/(m ² a)]	42	5	5	5

Étiquette énergie pour utilisation standard



	État initial	Variante D	Variante E	Variante F
Année de construction / Année de rénovation	1994	2022	2022	2022
Total de la surface de référence énergétique [m ²]	205	205	205	205
Affectation	Habitat individuel	Habitat individuel	Habitat individuel	Habitat individuel
Agent énergétique Chauffage /eau chaude	Mazout	Électricité	Électricité	Bois
Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) [kW] Utilisation standard / Utilisation actuelle	7 / 8	4 / 4	4 / 4	4 / 4
Charge thermique spéc. (selon SIA 380/1: 2016) / Valeur-limite $P_{h,li,Korr}^{-1}$ [W/m ²] renouvellement d'air effectif	32 / 25	15 / 25	15 / 25	15 / 25
Chauffage ² [kWh/a]	21'721	2'120	1'672	7'929
Eau chaude ³ [kWh/a]	5'247	1'187	1'038	4'078
Électricité [kWh/a]	3'764	3'532	3'532	3'913
Ventilation [kWh/a] / Total V/AE	120 / 0.70	120 / 0.70	120 / 0.70	120 / 0.70
Types d'installations de ventilation	-	-	-	-
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet [CHF]	0	167'744	175'744	173'744
Total subventions [CHF]	0	-34'436	-38'436	-23'148
Coûts totaux [CHF]	0	133'308	137'308	150'596
Coûts énergétiques annuels [CHF/a]	4'913	1'449	1'267	1'958
Equivalent-CO2 [kg/(m ² a)]	42	3	3	3

Etiquette énergie pour utilisation standard



1) Une correction de la valeur limite $P_{h,li}$ se produit pour les stations climatiques ayant une valeur minimale $T_{a,min} < -8$ °C. Une valeur limite d'ensemble de l'objet est possible pour les utilisations mixtes restreintes aux catégories I-IV de bâtiment.

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

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

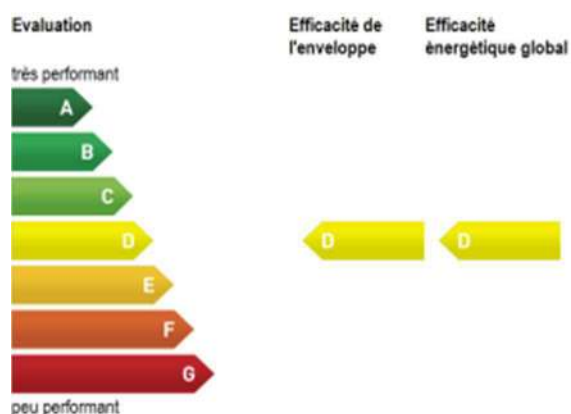
5 Résultats: données

Définition des données d'utilisation standard / données d'utilisation actuelles (effectives):

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

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

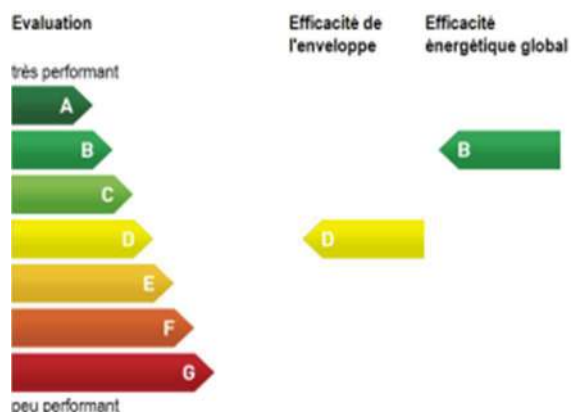
5.1 Données énergétiques de l'état initial



	Standard	Actuel	
Données (Valeurs calculées, basées sur Q_{eff})			
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	80	86	kWh/(m ² a)
Efficacité énergétique globale:	168	176	kWh/(m ² a)
Énergie livrée nette annuelle (Valeurs calculées, basées sur Q_{eff})			
Électricité:	3'764	3'779	kWh/a
Chauffage:	21'721	23'360	kWh/a
Eau chaude:	5'247	5'245	kWh/a
Gain PV:	0	0	kWh/a
Gain CCF:	0	0	kWh/a
Equivalent-CO2	42	44	kg/(m ² a)
Consommation énergétique mesurée par année			
Électricité:		3'617	kWh/a
Chauffage /eau chaude :		21'560	kWh/a

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.

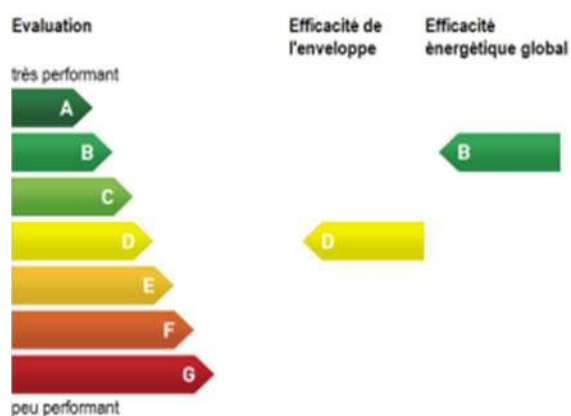
5.2 Données énergétiques: Variante A



	Standard	Actuel	
Données (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	80	86 kWh/(m ² a)	
Efficacité énergétique globale:	68	46 kWh/(m ² a)	
Énergie livrée nette annuelle (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Électricité:	3'554	3'556 kWh/a	
Chauffage:	5'282	5'680 kWh/a	
Eau chaude:	1'079	1'078 kWh/a	
Gain PV:	-2'896	-5'569 kWh/a	
Gain CCF:	0	0 kWh/a	
Equivalent-CO2	5	4 kg/(m ² a)	

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

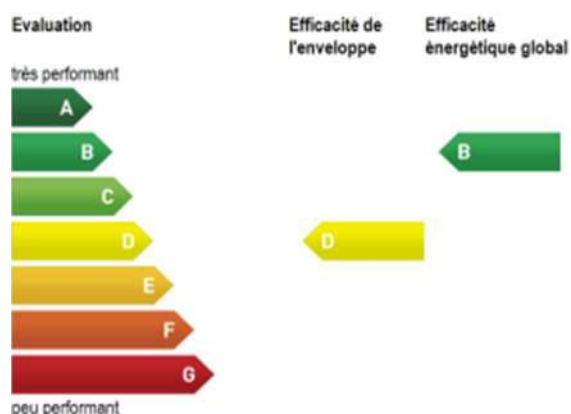
5.3 Données énergétiques: Variante B



	Standard	Actuel	
Données (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	80	86 kWh/(m ² a)	
Efficacité énergétique globale:	59	36 kWh/(m ² a)	
Énergie livrée nette annuelle (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Électricité:	3'554	3'556 kWh/a	
Chauffage:	4'312	4'637 kWh/a	
Eau chaude:	1'037	1'036 kWh/a	
Gain PV:	-2'896	-5'569 kWh/a	
Gain CCF:	0	0 kWh/a	
Equivalent-CO2	5	3 kg/(m ² a)	

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

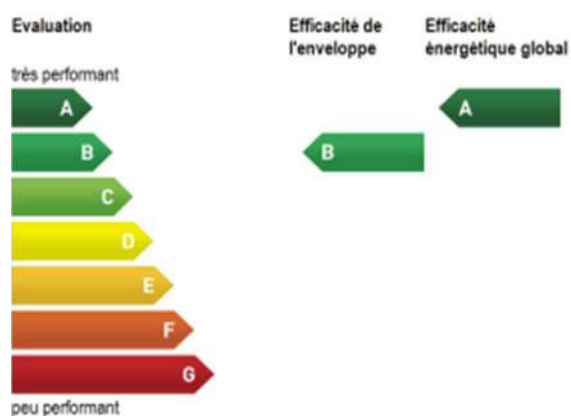
5.4 Données énergétiques: Variante C



	Standard	Actuel	
Données (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	80	86	kWh/(m ² a)
Efficacité énergétique globale:	74	53	kWh/(m ² a)
Énergie livrée nette annuelle (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Électricité:	4'395	4'447	kWh/a
Chauffage:	20'443	21'986	kWh/a
Eau chaude:	4'074	4'072	kWh/a
Gain PV:	-2'896	-5'569	kWh/a
Gain CCF:	0	0	kWh/a
Equivalent-CO2	5	4	kg/(m ² a)

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

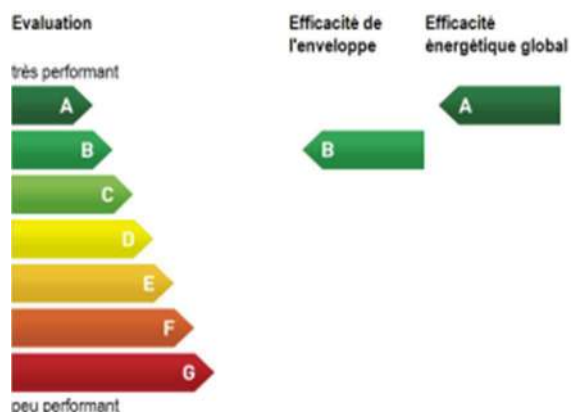
5.5 Données énergétiques: Variante D



	Standard	Actuel	
Données (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	29	32	kWh/(m ² a)
Efficacité énergétique globale:	38	14	kWh/(m ² a)
Énergie livrée nette annuelle (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)			
Électricité:	3'532	3'533	kWh/a
Chauffage:	2'120	2'306	kWh/a
Eau chaude:	1'187	1'187	kWh/a
Gain PV:	-2'896	-5'569	kWh/a
Gain CCF:	0	0	kWh/a
Equivalent-CO2	3	1	kg/(m ² a)

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

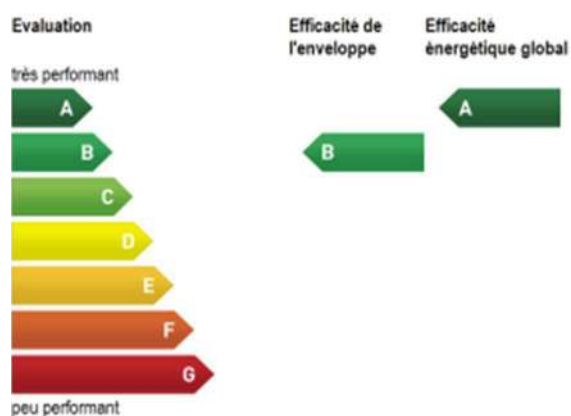
5.6 Données énergétiques: Variante E



	Standard	Actuel
Données (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)		
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	29	32 kWh/(m ² a)
Efficacité énergétique globale:	33	8 kWh/(m ² a)
Énergie livrée nette annuelle (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)		
Électricité:	3'532	3'533 kWh/a
Chauffage:	1'672	1'820 kWh/a
Eau chaude:	1'038	1'037 kWh/a
Gain PV:	-2'896	-5'569 kWh/a
Gain CCF:	0	0 kWh/a
Equivalent-CO2	3	1 kg/(m ² a)

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

5.7 Données énergétiques: Variante F



	Standard	Actuel
Données (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)		
Efficacité de l'enveloppe du bâtiment:	29	32 kWh/(m ² a)
Efficacité énergétique globale:	39	15 kWh/(m ² a)
Énergie livrée nette annuelle (Valeurs calculées, basées sur Q,eff)		
Électricité:	3'913	3'940 kWh/a
Chauffage:	7'929	8'628 kWh/a
Eau chaude:	4'078	4'076 kWh/a
Gain PV:	-2'896	-5'569 kWh/a
Gain CCF:	0	0 kWh/a
Equivalent-CO2	3	1 kg/(m ² a)

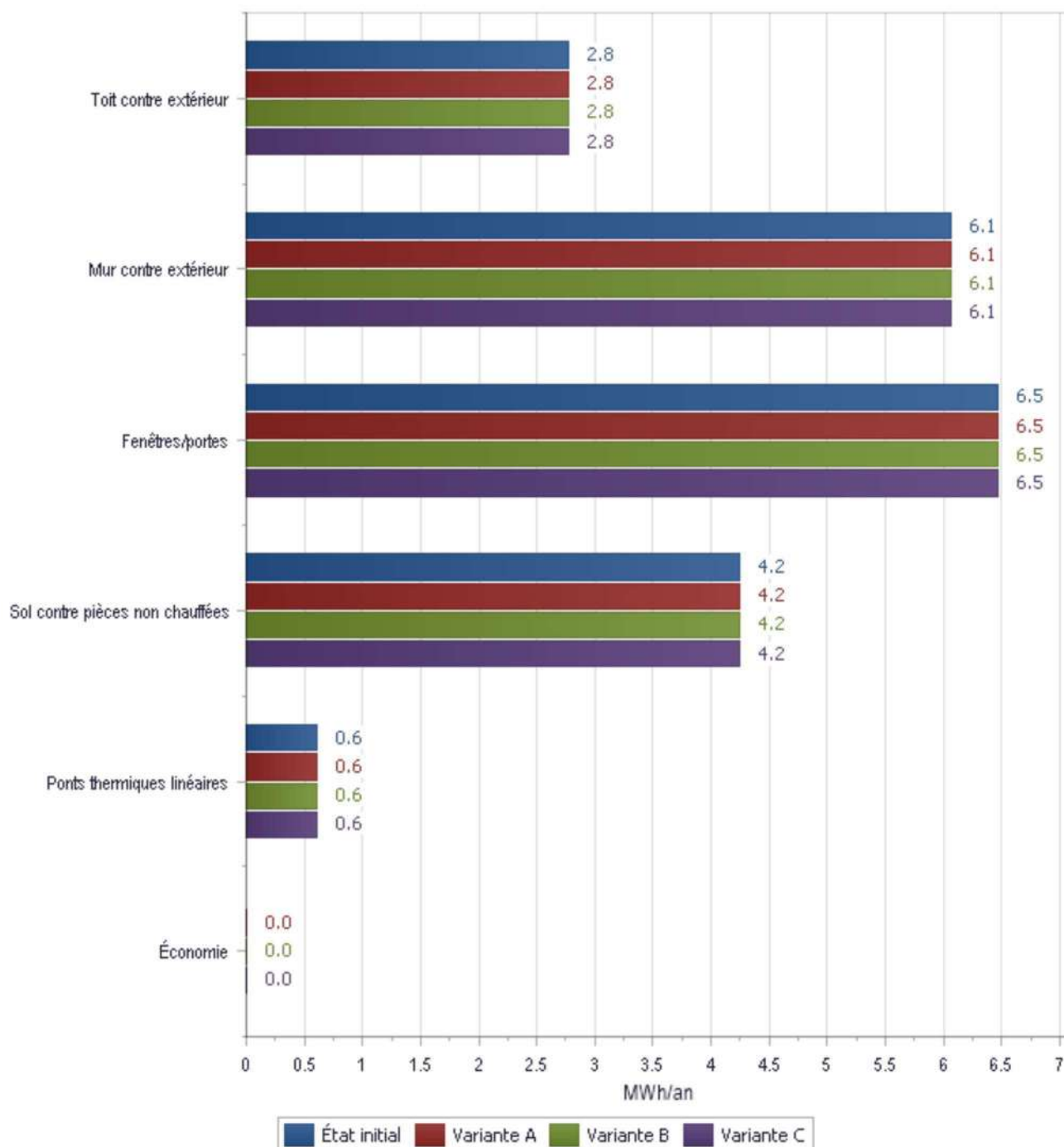
L'étiquette se base par définition sur les valeurs standards des données d'utilisation.

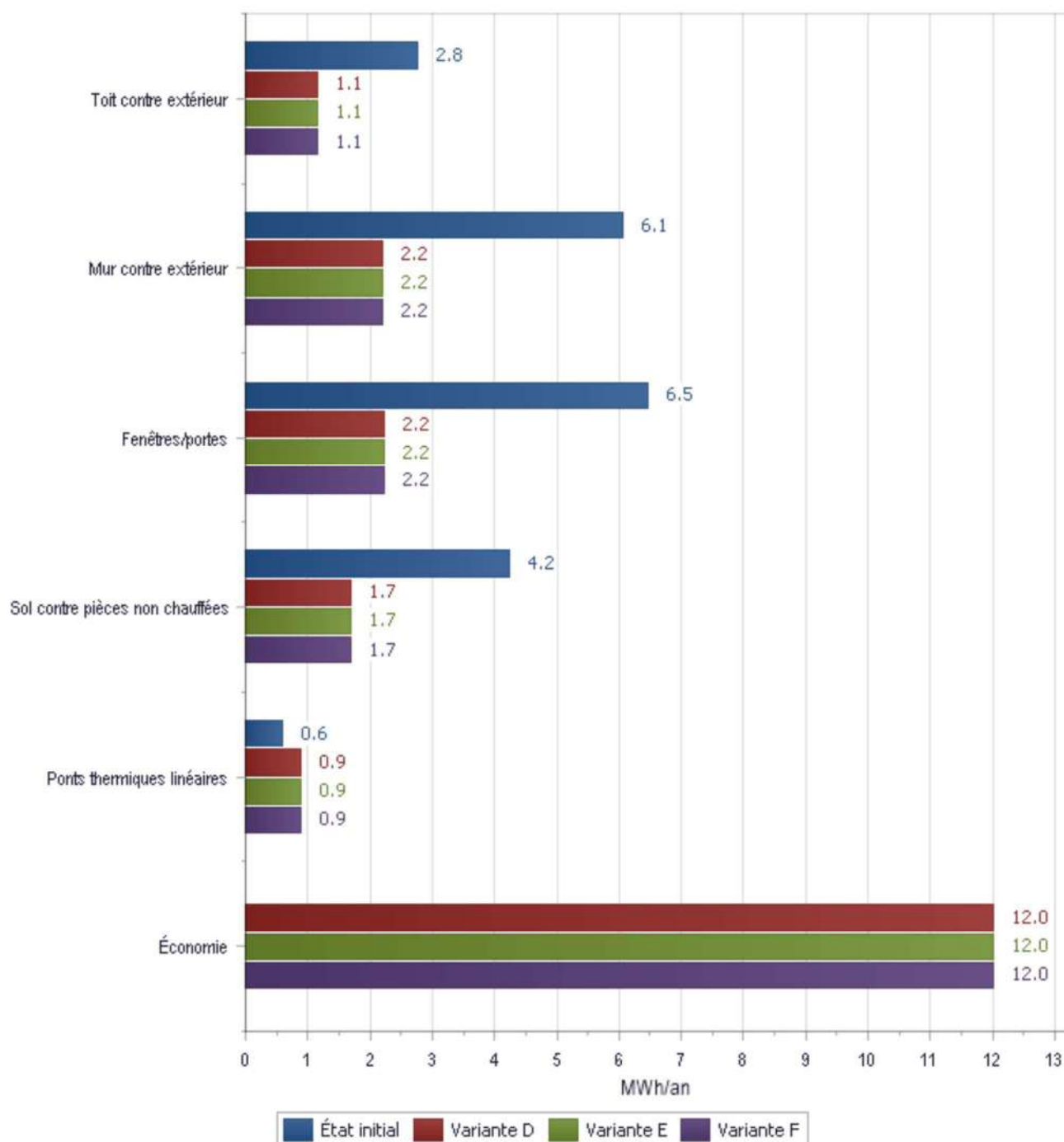
6 Pertes de chaleur par transmission

Les graphiques ci-dessous illustrent les pertes de chaleur de chaque élément de construction de l'enveloppe thermique du bâtiment, ceci en fonction des différentes variantes.

Perte d'énergie du bâtiment selon les variantes et le type des éléments 1 MWh correspond à 1'000 kWh ou à 100 litres de mazout.

6.1 Avec données d'utilisation standard



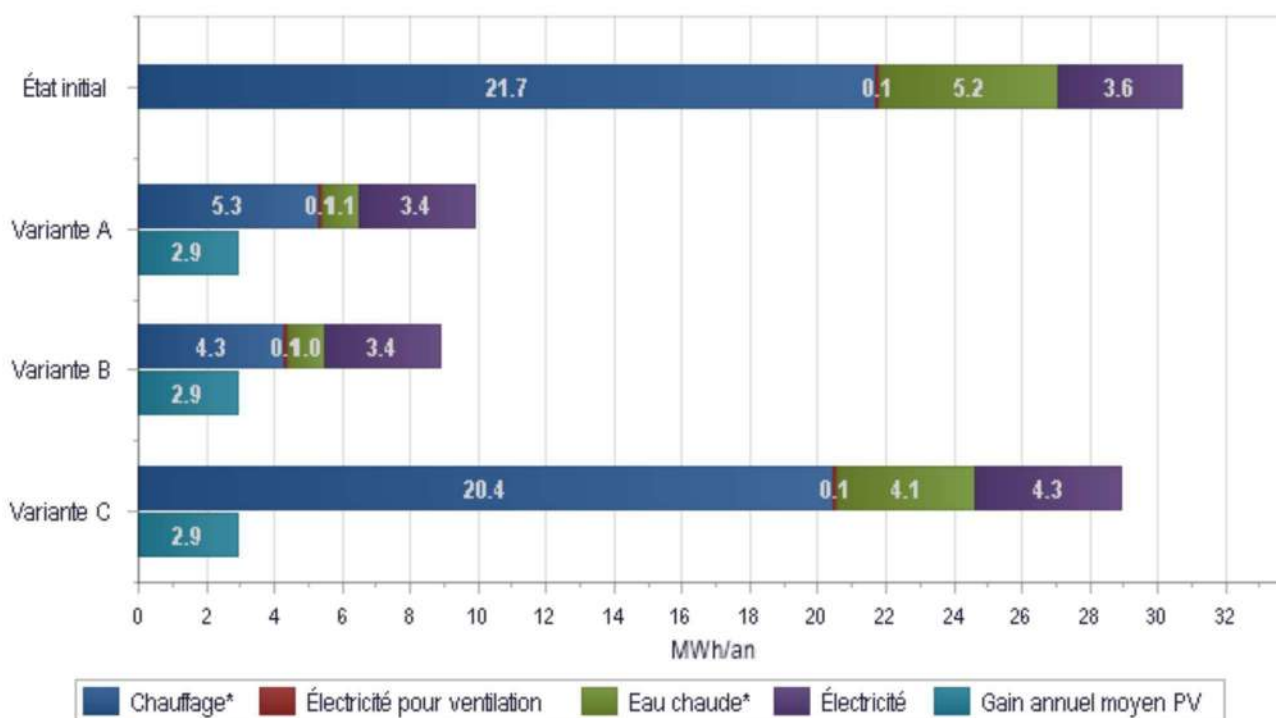


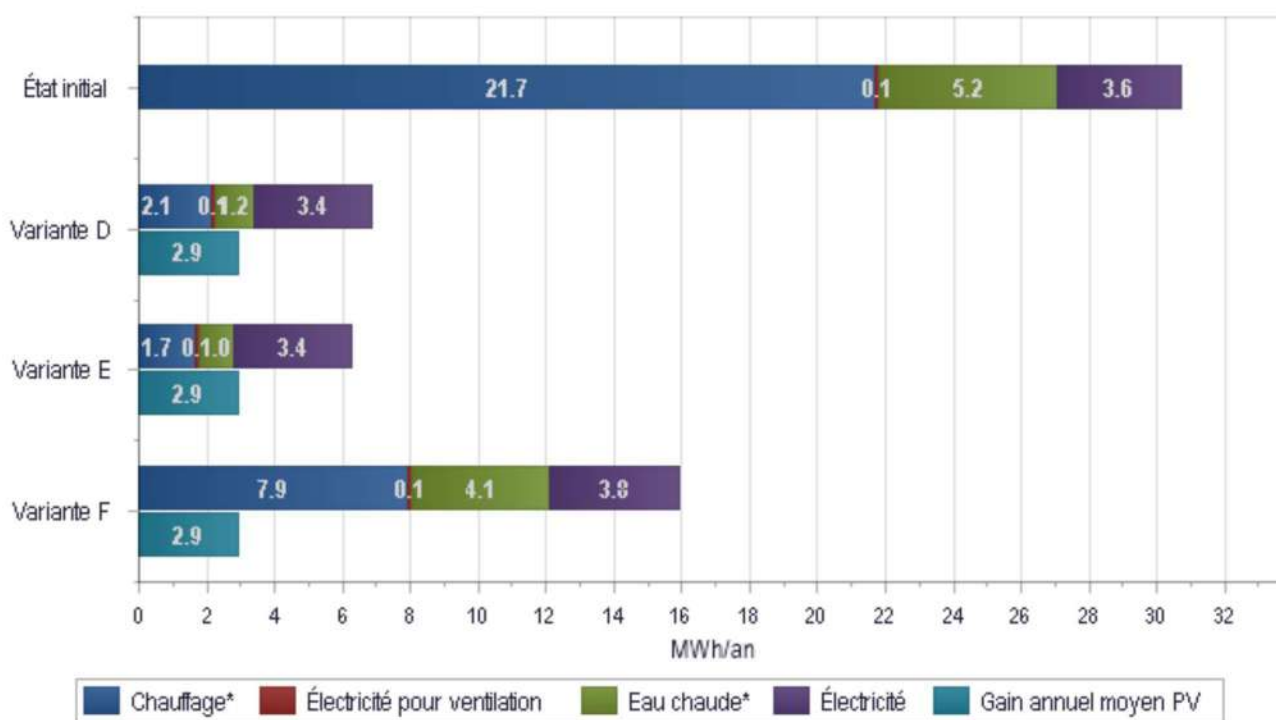
7 Aperçu énergie finale

Dans l'état initial, les besoins énergétiques thermiques sont conformes à ce qu'on attend d'un tel bâtiment de cette époque non rénové (13.5 litres équivalent mazout par m² de plancher chauffé et par année). Après un sérieux assainissement (variante 3), cette valeur est divisée presque par deux.

Vecteur énergétique Facteur de pondération national	
Électricité	2.0
Mazout, gaz, charbon	1.0
Biomasse (bois, biogaz, gaz, gaz d'épuration)	0.7
Chaleur perdue (comprenant la chaleur à distance dégagée par les STEP, les UIOM et l'industrie)	0.6
Solaire, chaleur ambiante, géothermie	0.0

7.1 Avec données d'utilisation standard:





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

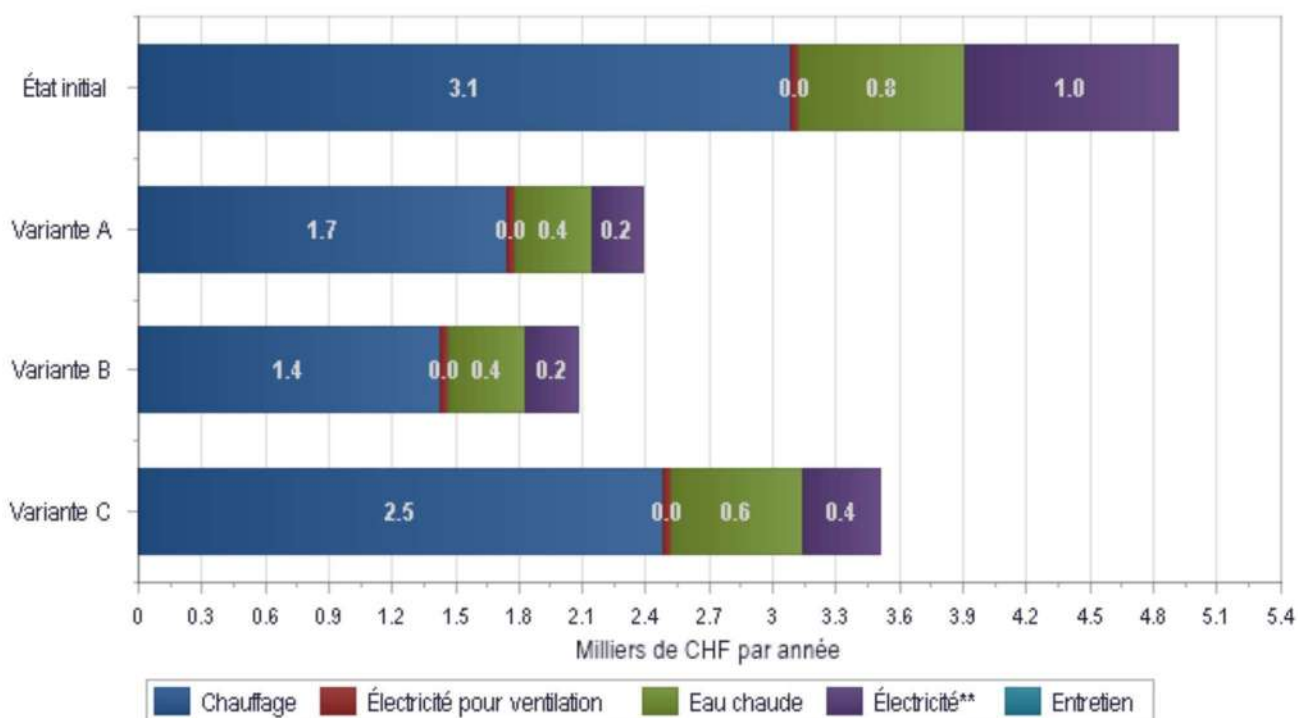
8 Coûts énergétiques annuels

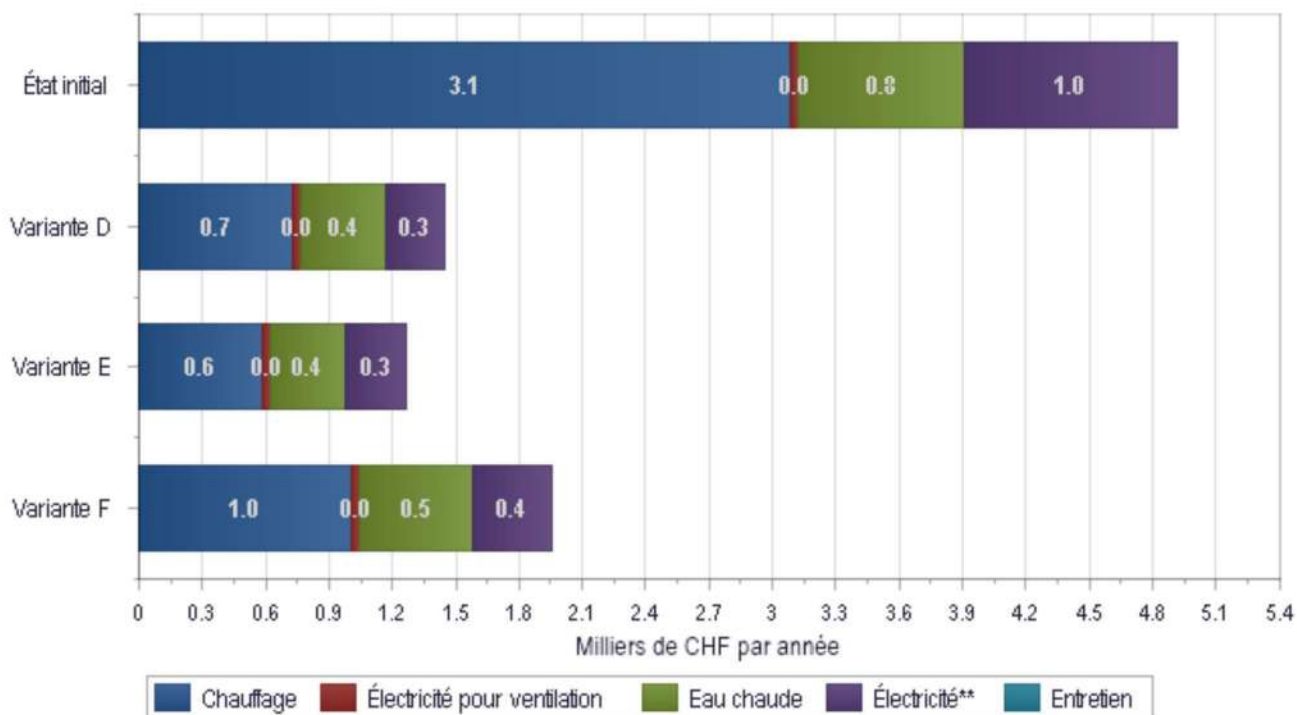
Les montants ont été calculés par rapports à ces valeurs suivantes :

Intérêts et renchérissement

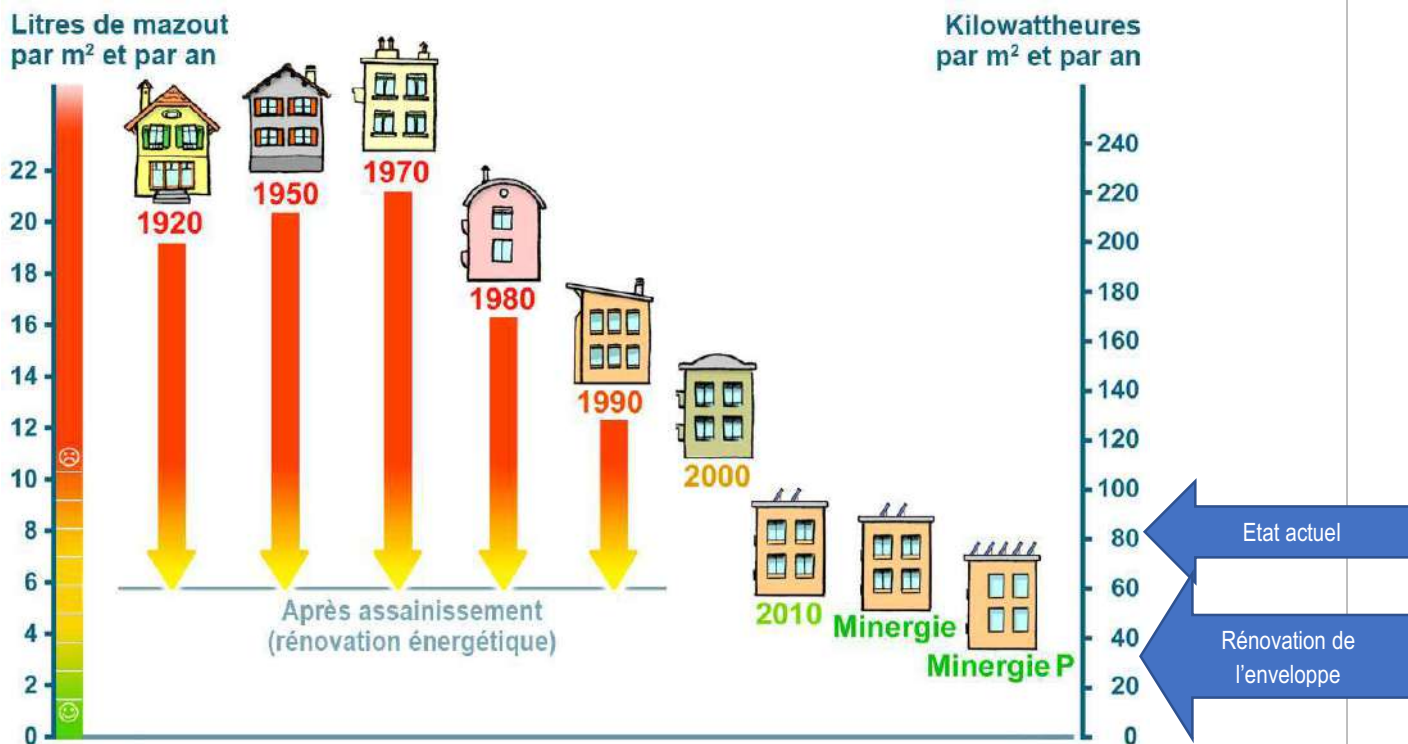
Facteur régional	1
Taux d'intérêt pour le calcul	3%
Renchérissement annuel général	2%
Renchérissement annuel du prix de l'énergie :	4%
Durée considérée :	25 ans

8.1 Avec données d'utilisation standard:



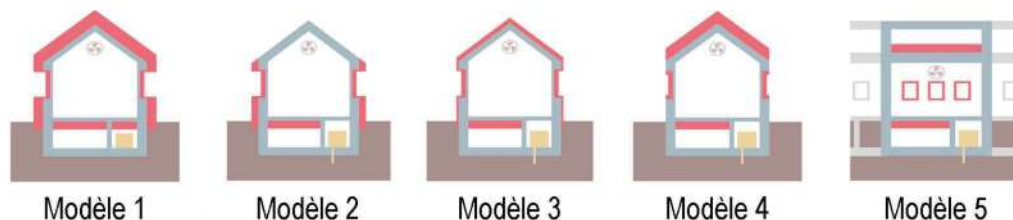


** Le besoin couvert par l'énergie thermique solaire ainsi que la production totale d'électricité sont déjà déduits



9 Modèles de rénovation Minergie

9.1 État initial



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

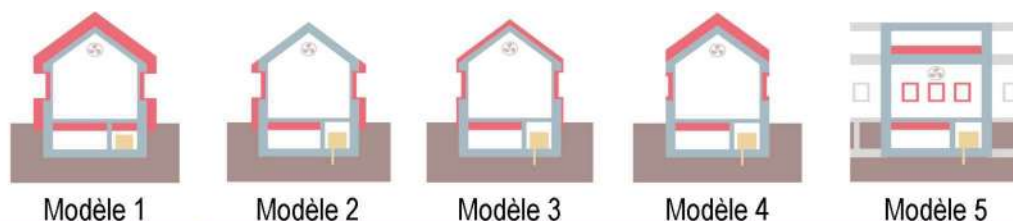
[1] Pour les pompes à chaleur air-eau, une température de départ maximale de 35 °C est requise pour le certificat Minergie.

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

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

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

9.2 Variante A



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

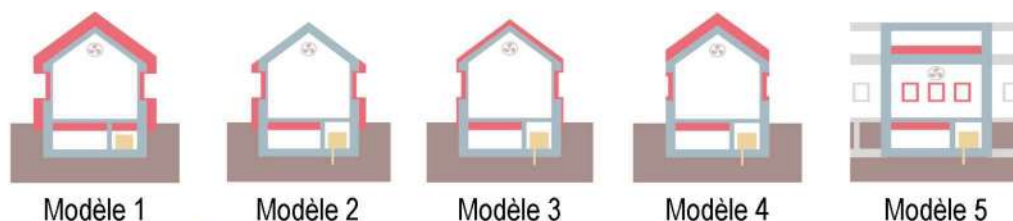
[1] Pour les pompes à chaleur air-eau, une température de départ maximale de 35 °C est requise pour le certificat Minergie.

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

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

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

9.3 Variante B



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

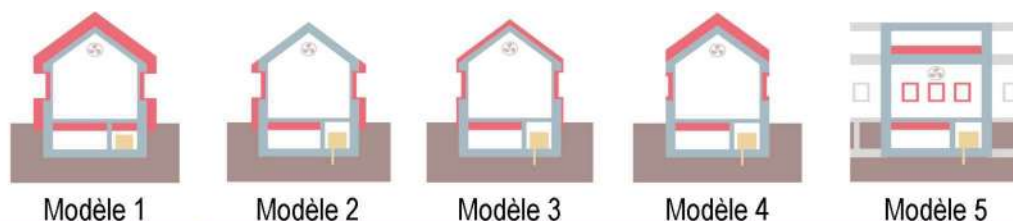
[1] Pour les pompes à chaleur air-eau, une température de départ maximale de 35 °C est requise pour le certificat Minergie.

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

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

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

9.4 Variante C



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

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

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

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

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

9.5 Variante D



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

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

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

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

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

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

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

Les exigences suivantes ne sont pas encore remplies:

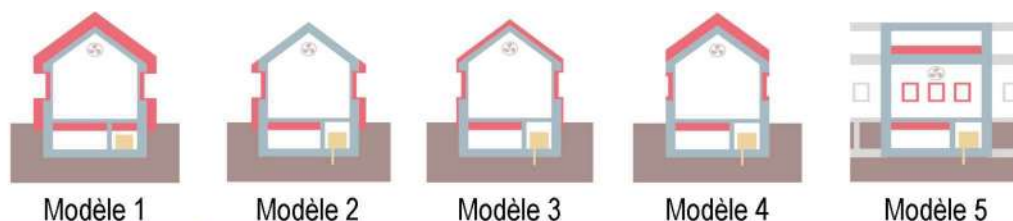
- le renouvellement de l'air selon le modèle 1-5

Veuillez vérifier quelles mesures complémentaires favorisent un modèle de modernisation Minergie. L'outil Minergie correspondant (https://www.minergie.ch/media/190103_systemerneuerung_nwf_2019.1_fr_1.xlsx) permet de fournir une preuve de calcul complète, incluant la protection contre la chaleur estivale.

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

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

9.6 Variante E



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

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

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

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

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

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

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

Les exigences suivantes ne sont pas encore remplies:

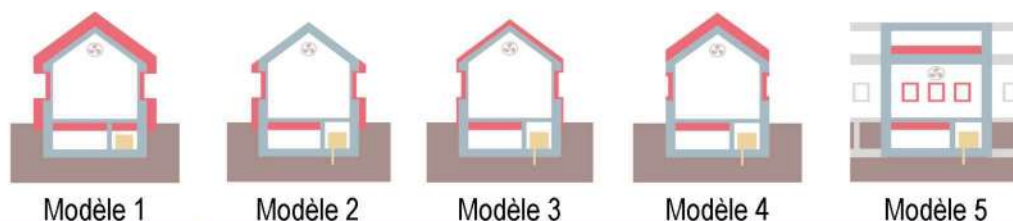
- le renouvellement de l'air selon le modèle 1-5

Veuillez vérifier quelles mesures complémentaires favorisent un modèle de modernisation Minergie. L'outil Minergie correspondant (https://www.minergie.ch/media/190103_systemerneuerung_nwf_2019.1_fr_1.xlsx) permet de fournir une preuve de calcul complète, incluant la protection contre la chaleur estivale.

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

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

9.7 Variante F



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

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

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

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

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

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

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

Les exigences suivantes ne sont pas encore remplies:

- le renouvellement de l'air selon le modèle 1-5

Veuillez vérifier quelles mesures complémentaires favorisent un modèle de modernisation Minergie. L'outil Minergie correspondant (https://www.minergie.ch/media/190103_systemerneuerung_nwf_2019.1_fr_1.xlsx) permet de fournir une preuve de calcul complète, incluant la protection contre la chaleur estivale.

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

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

10 Montants subventionnés

Subventions

La plupart des cantons soutiennent, par des subventions, les rénovations visant à accroître l'efficacité énergétique et les installations utilisant des énergies renouvelables. Certaines communes élaborent en outre leurs propres programmes, en complément des programmes de subvention cantonaux. Bon nombre d'entre elles subventionnent tout spécialement les énergies renouvelables. Les services cantonaux de l'énergie vous renseigneront sur les programmes de subvention.

10.1 Variante A

10.1.1 Montants de subvention

Dénomination	Conditions	Nombre [—]	Taux de financement [CHF/Unité]	Montant [CHF]
PAC air-eau (PC-2)	M-05	1	9'000	9'000
PRONOVO	Rétributions uniques pour les petites installations photovoltaïques (PRU) d'une puissance de moins de 100 kWc.	1	2'288	2'288
Solaire PV PAC air-eau actuel (PH-21)	Pronovo	1	2'288	2'288
Total				13'576

10.2 Variante B

10.2.1 Montants de subvention

Dénomination	Conditions	Nombre [—]	Taux de financement [CHF/Unité]	Montant [CHF]
PAC eau-eau (PC-3)	M-06	1	13'000	13'000
PRONOVO	Rétributions uniques pour les petites installations photovoltaïques (PRU) d'une puissance de moins de 100 kWc.	1	2'288	2'288
Solaire PV PAC eau-eau actuel (PH-31)	Pronovo	1	2'288	2'288
Total				17'576

10.3 Variante C

10.3.1 Montants de subvention

Dénomination	Conditions	Nombre [—]	Taux de financement [CHF/Unité]	Montant [CHF]
Solaire PV Pellets (PH-40)	Pronovo	1	2'288	2'288
Total				2'288

10.4 Variante D

10.4.1 Montants de subvention

Dénomination	Conditions	Nombre [—]	Taux de financement [CHF/Unité]	Montant [CHF]
M-01: Isolation thermique de la façade, du toit, des murs et du sol contre terre	Seuil de la valeur U de l'élément de construction donnant droit à la contribution : $U \leq 0,20$ W/m ² K.	298	70	20'860
PAC air-eau (PC-2)	M-05	1	9'000	9'000
PRONOVO	Rétributions uniques pour les petites installations photovoltaïques (PRU) d'une puissance de moins de 100 kWc.	1	2'288	2'288
Solaire PV PAC air-eau rénové (PH-22)	Pronovo	1	2'288	2'288
Total				34'436

10.5 Variante E

10.5.1 Montants de subvention

Dénomination	Conditions	Nombre [—]	Taux de financement [CHF/Unité]	Montant [CHF]
M-01: Isolation thermique de la façade, du toit, des murs et du sol contre terre	Seuil de la valeur U de l'élément de construction donnant droit à la contribution : $U \leq 0,20$ W/m ² K.	298	70	20'860
PAC eau-eau (PC-3)	M-06	1	13'000	13'000
PRONOVO	Rétributions uniques pour les petites installations photovoltaïques (PRU) d'une puissance de moins de 100 kWc.	1	2'288	2'288
Solaire PV PAC eau-eau rénové (PH-32)	Pronovo	1	2'288	2'288
Total				38'436

10.6 Variante F

10.6.1 Montants de subvention

Dénomination	Conditions	Nombre [—]	Taux de financement [CHF/Unité]	Montant [CHF]
M-01: Isolation thermique de la façade, du toit, des murs et du sol contre terre	Seuil de la valeur U de l'élément de construction donnant droit à la contribution	298	70	20'860

: $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Solaire PV Pellets (PH-40)	Pronovo	1	2'288	2'288
Total				23'148

M-01: Isolation thermique de la façade, du toit, des murs et du sol contre terre

Conditions relatives aux contributions d'encouragement :

1. Donnent droit à une contribution les bâtiments ayant obtenu l'autorisation de construire avant 2000.
2. Donnent droit à une contribution uniquement les parties de bâtiments qui étaient déjà chauffées dans la situation initiale. Les nouvelles constructions, les agrandissements ainsi que les surélévations ne donnent droit à aucune contribution.
3. Seuil de la valeur U de l'élément de construction donnant droit à la contribution : $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Exception pour les murs, sols enterrés de plus de 2 m : $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.
4. La valeur U des éléments de construction donnant droit à la contribution doit être améliorée d'au moins $0,07 \text{ W/m}^2\text{K}$.
5. Des exigences allégées sont consenties pour rénover des bâtiments ou des éléments de construction protégés sur présentation d'un justificatif certifiant que les valeurs U exigées ne sont pas réalisables.

Sont considérés comme protégés des bâtiments et des éléments de construction :

- faisant partie des inventaires de la Confédération, des cantons ou des communes et y étant répertoriés comme étant d'intérêt national ou régional (« classes monuments historiques ») ;
- ceux définis comme étant protégés par une autre autorité (autorité chargée de la surveillance des constructions, conseil municipal et commission responsable de la physionomie de la ville, etc.).

6. Le certificat CECB Plus doit être fourni pour les bâtiments dont les travaux d'isolation concernent plus de 142 m^2 d'enveloppe (10'000.- francs de subvention). Si le CECB Plus n'existe pas pour la catégorie de bâtiment concernée, une analyse sommaire indiquant les recommandations pour l'assainissement des bâtiments sera élaborée selon le cahier des charges de l'OFEN.

Référence :

Surface de l'élément de construction isolé, en m^2

Calcul de l'aide financière :

CHF 70.-/ m^2 surface de l'élément de construction isolé

L'aide financière accordée par le service de l'énergie et des forces hydrauliques ne peut dépasser 30% de l'investissement total relatif aux travaux d'isolation.

Remarques :

Ne sont pas subventionnés :

- le changement des fenêtres
- l'isolation contre des locaux non chauffés (sol de combles, plafond du sous-sol,...)

M-05: Pompe à chaleur air/eau

Conditions relatives aux contributions d'encouragement :

1. Seules les pompes à chaleur avec moteur électrique donnent droit à une contribution.
2. L'installation remplace un chauffage fonctionnant au mazout ou au gaz naturel, ou un chauffage électrique fixe à résistance.
3. L'installation doit en principe couvrir la totalité des besoins de chaleur pour le chauffage, la ventilation et l'eau chaude sanitaire, à moins que le solde ne provienne d'une énergie renouvelable.
4. Pour les bâtiments dont la puissance nécessaire pour la production d'eau chaude sanitaire, par rapport au chauffage du bâtiment / ventilation, est au-dessus de la moyenne, une partie des besoins de chaleur pour l'eau chaude peut être fournie par des énergies fossiles. Un chauffage avec une résistance électrique n'est pas autorisé.
5. Un PAC système-module (pompes à chaleur efficaces avec système) doit être installé, pour autant qu'il soit compatible avec la puissance thermique nominale installée (état en 2021 : jusqu'à 15 kWh).
6. En l'absence d'un PAC système-module, le label de qualité international (EHPA reconnu en Suisse) ou national pour pompes à chaleur doit être fourni.
7. En l'absence d'un PAC système-module, la garantie de performance de SuisseEnergie (accompagnant l'offre) doit être fournie.
8. La pompe à chaleur doit être dimensionnée de manière à pouvoir assurer seule la fourniture de la chaleur nécessaire, au moins jusqu'à la température extérieure déterminante Text pour le calcul correct de la puissance thermique à installer selon la norme SIA 384.201 (le point de bivalence du système doit être inférieur à Text, det).
9. Il y a lieu de prévoir une installation de mesure réalisée dans les règles de l'art pour mesurer la consommation d'électricité (kWh) et la production de chaleur (kWh) pour toutes les catégories d'ouvrage (normes SIA 380/1).

Référence :

Surface de référence énergétique (SRE) du ou des bâtiments concernés en m², éventuellement corrigée par le facteur de hauteur (fh).

Calcul de l'aide financière

Habitations individuelles

Production de chaleur par une pompe à chaleur : 9'000.-

Où COP ch est le coefficient de performance annuel pour le chauffage, calculé à l'aide de la version en vigueur du logiciel WPesti.

Contribution supplémentaire pour la toute première installation d'un système de distribution de chaleur hydraulique (chauffage par le sol ou radiateurs) : CHF 10'000.-

Autres catégories d'ouvrage

Production de chaleur par une pompe à chaleur:

CHF 50.-/m² SRE * fh ; max. CHF 200'000.- par bâtiment.

Contribution supplémentaire pour la toute première installation d'un système de distribution de chaleur hydraulique (chauffage par le sol ou radiateurs) :

CHF 55.-/m² SRE * fh; max. CHF 200'000.- par bâtiment

Cas particuliers

Pour les cas particuliers, tels que les constructions équipées, avant rénovation, d'un réseau de distribution hydraulique pour une partie seulement de la surface chauffée, la demande de subvention est traitée au cas par cas.

L'aide financière accordée par le service de l'énergie et des forces hydrauliques ne peut dépasser 40% de l'investissement total relatif à l'installation de la pompe à chaleur et/ou de la mise en place d'une distribution hydraulique.

Remarques :

L'exploitant du réseau électrique doit être informé assez tôt de la future installation d'une pompe à chaleur.

M-06 : Pompe à chaleur saumure/eau, eau/eau

1. Seules les pompes à chaleur avec moteur électrique donnent droit à une contribution.
2. L'installation remplace un chauffage fonctionnant au mazout ou au gaz naturel, ou un chauffage électrique fixe à résistance.
3. L'installation doit en principe couvrir la totalité des besoins de chaleur pour le chauffage, la ventilation et l'eau chaude sanitaire, à moins que le solde ne provienne d'une énergie renouvelable.
4. Pour les bâtiments dont la puissance nécessaire pour la production d'eau chaude sanitaire, par rapport au chauffage du bâtiment / ventilation, est au-dessus de la moyenne, une partie des besoins de chaleur pour l'eau chaude peut être fournie par des énergies fossiles. Un chauffage avec une résistance électrique n'est pas autorisé.
5. Un PAC système-module (pompes à chaleur efficaces avec système) doit être installé, pour autant qu'il soit compatible avec la puissance thermique nominale installée (état en 2015 : jusqu'à 15 kWth).
6. En l'absence d'un PAC système-module, le label de qualité international (EHPA reconnu en Suisse) ou national pour pompes à chaleur doit être fourni.
7. En l'absence d'un PAC système-module, la garantie de performance de SuisseEnergie (accompagnant l'offre) doit être fournie.
8. La pompe à chaleur doit être dimensionnée de manière à pouvoir assurer seule la fourniture de la chaleur nécessaire, au moins jusqu'à la température extérieure déterminante Text pour le calcul correct de la puissance thermique à installer selon la norme SIA 384.201 (le point de bivalence du système doit être inférieur à Text, det).
9. Un forage pour l'installation de sondes géothermiques doit être effectué par une entreprise au bénéfice d'un "Certificat de qualité pour les entreprises spécialisées dans les forages de sondes géothermiques verticales". Si l'entreprise de forage n'est pas certifiée, celle-ci devra fournir un relevé du forage établi selon SIA 384/6 par un géologue diplômé, avant versement de toute subvention.
10. Il y a lieu de prévoir une installation de mesure réalisée dans les règles de l'art pour mesurer la consommation d'électricité (kWh) et la production de chaleur (kWh) pour toutes les catégories d'ouvrage (normes SIA 380/1) .

Référence :

Surface de référence énergétique (SRE) du ou des bâtiments concernés en m², éventuellement corrigée par le facteur de hauteur (fh).

Calcul de l'aide financière

Habitations individuelles (norme SIA 380/1 cat. II)

Production de chaleur par une pompe à chaleur : CHF 13'000.-

Contribution supplémentaire pour la toute première installation d'un système de distribution de chaleur hydraulique (chauffage par le sol ou radiateurs) : CHF 10'000.- Catégories d'ouvrages autres que les habitations individuelles (normes SIA 380/1)

Production de chaleur par une pompe à chaleur : CHF 65.-/m² SRE * fh* ; max. CHF 200'000.- par bâtiment.

Contribution supplémentaire pour la toute première installation d'un système de distribution de chaleur hydraulique (chauffage par le sol ou radiateurs) : CHF 50.- /m² SRE * fh; max. CHF 200'000.- par bâtiment. Partenaire GSP certifié Les installations non planifiées, contrôlées et mises en service par un même « Partenaire GSP certifié » sont soutenues avec un montant 30 % inférieur aux taux mentionnés ci-dessus. Le maximum par bâtiment sera lui aussi abaissé de 30 %.

Cas particuliers Pour les cas particuliers, tels que les constructions équipées, avant rénovation, d'un réseau de distribution hydraulique pour une partie seulement de la surface chauffée, la demande de subvention est traitée au cas par cas.

L'aide financière accordée par le Service de l'énergie et des forces hydrauliques ne peut dépasser 40 % de l'investissement total relatif à l'installation de la pompe à chaleur et/ou de la mise en place d'une distribution hydraulique.

Remarques :

L'exploitant du réseau électrique doit être informé assez tôt de la future installation d'une pompe à chaleur.

11 Coûts d'ensemble des mesures

[Tous les frais en CHF]	Variante A	Variante B	Variante C
Toits et plafonds	0	0	0
Murs	0	0	0
Fenêtres et portes	0	0	0
Sols	0	0	0
Ponts thermiques	0	0	0
Enveloppe du bâtiment	0	0	0

Chauffage/Eau chaude	33'000	41'000	39'000
Ventilation	0	0	0
Chauffage, Eau chaude, Ventilation	33'000	41'000	39'000

Appareils et installations	0	0	0
Petits appareils et électronique	0	0	0
Éclairage	0	0	0
Autres consommateurs	0	0	0
Photovoltaïque	20'000	20'000	20'000
Électricité, total	20'000	20'000	20'000

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

Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	53'000	61'000	59'000
Total subventions	-13'576	-17'576	-2'288
Coûts totaux	39'424	43'424	56'712

[Tous les frais en CHF]	Variante D	Variante E	Variante F
Toits et plafonds	35'880	35'880	35'880
Murs	42'233	42'233	42'233
Fenêtres et portes	20'080	20'080	20'080
Sols	15'345	15'345	15'345
Ponts thermiques	1'207	1'207	1'207
Enveloppe du bâtiment	114'745	114'745	114'745

Chauffage/Eau chaude	33'000	41'000	39'000
Ventilation	0	0	0
Chauffage, Eau chaude, Ventilation	33'000	41'000	39'000

Appareils et installations	0	0	0
Petits appareils et électronique	0	0	0
Éclairage	0	0	0
Autres consommateurs	0	0	0
Photovoltaïque	20'000	20'000	20'000
Électricité, total	20'000	20'000	20'000

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

Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	167'745	175'745	173'745
Total subventions	-34'436	-38'436	-23'148
Coûts totaux	133'309	137'309	150'597

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

12 Financement des mesures

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

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

12.1 Analyse de rentabilité sous utilisation standard

[Tous les frais en CHF]

	Variante A	Variante B	Variante C
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	53'000	61'000	59'000
Somme des investissements supplémentaires et report de la valeur résiduelle sur le temps considéré*	8'250	10'250	9'750
Subventions durant la période considérée	-13'576	-17'576	-2'288
Coûts totaux des mesures durant la période considérée	47'674	53'674	66'462
Valeur de l'épargne énergétique durant la période considérée	-69'872	-78'540	-37'212
Investissement global net	-22'198	-24'866	29'250

[Tous les frais en CHF]

	Variante D	Variante E	Variante F
Coûts totaux des mesures y compris les frais concernant le projet	167'745	175'745	173'745
Somme des investissements supplémentaires et report de la valeur résiduelle sur le temps considéré*	-37'340	-35'340	-35'840
Subventions durant la période considérée	-34'436	-38'436	-23'148
Coûts totaux des mesures durant la période considérée	95'968	101'968	114'756
Valeur de l'épargne énergétique durant la période considérée	-96'242	-101'393	-81'378
Investissement global net	-274	575	33'378

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

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

[Tous les frais en CHF]

	État initial	Variante A	Variante B	Variante C
Valeur brute des coûts d'entretien sur la durée considérée	0	0	0	0
Total valeur brute et autres coûts (Coûts totaux durant la période considérée - subventions + valeur brute énergie + valeur brute entretien)	139'608	117'409	114'742	168'858
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	22'198	24'866	-29'250

[Tous les frais en CHF]	État initial	Variante D	Variante E	Variante F
Valeur brute des coûts d'entretien sur la durée considérée	0	0	0	0
Total valeur brute et autres coûts (Coûts totaux durant la période considérée - subventions + valeur brute énergie + valeur brute entretien)	139'608	139'333	140'183	172'986
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	274	-575	-33'378

(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 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	22.00	22.00	cent./kWh	22.00
Électricité (TM / tarif unique)		1.00	kWh/kWh	31.80	15.00	cent./kWh	31.80
Électricité (TB / heures creuses)		1.00	kWh/kWh	6.00	6.00	cent./kWh	6.00
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	1.35	0.95	CHF/l	13.78
Chaleur à distance, part fossile ≤ 25 %		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Chaleur à distance, part fossile ≤ 50 % (combustion 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	0.56	0.40	CHF/kg	11.20
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	3.0 %
Renchérissement annuel général	2.0 %
Renchérissement annuel du prix de l'énergie	4.0 %
Durée considérée	25 ans

Annexe C. Mesures des variantes de rénovation

C.1. Mesures, Variante A

Installation d'une pompe à chaleur air-eau avec isolation actuelle

C.1.1. Technique du bâtiment

C.1.1.1 Producteur de chaleur

Abrév.	Dénomination
PC-1	Chauffage au mazout
PC-2	PAC air-eau

C.1.1.2 Chauffage

Installation d'une pompe à chaleur air-eau

Abrév.	Dénomination	PC-2
Ch-1	Chauffage des locaux	0 %
Ch-2	Chauffage des locaux	100 %

C.1.1.3 Eau chaude

Abrév.	Dénomination	PC-2
ECS-1	Eau chaude sanitaire	0 %
ECS-2	Eau chaude sanitaire	100 %

Photovoltaïque

Abrév.	Dénomination
PH-21	Solaire PV PAC air-eau actuel

C.2. Mesures, Variante B

Installation d'une pompe à chaleur eau-eau avec isolation actuelle

C.2.1. Technique du bâtiment

C.2.1.1 Producteur de chaleur

Abrév.	Dénomination
PC-1	Chauffage au mazout
PC-3	PAC eau-eau

C.2.1.2 Chauffage

Installation d'une pompe à chaleur eau-eau

Abrév.	Dénomination	PC-3
Ch-1	Chauffage des locaux	0 %
Ch-3	Chauffage des locaux	100 %

C.2.1.3 Eau chaude

Abrév.	Dénomination	PC-3
ECS-1	Eau chaude sanitaire	0 %
ECS-3	Eau chaude sanitaire	100 %

Photovoltaïque

Abrév.	Dénomination
PH-31	Solaire PV PAC eau-eau actuel

C.3. Mesures, Variante C

Installation d'une chaudière à pellets avec isolation actuelle

C.3.1. Technique du bâtiment

C.3.1.1 Producteur de chaleur

Abrév.	Dénomination
PC-1	Chauffage au mazout
PC-4	Chaudière à pellets

C.3.1.2 Chauffage

Installation d'une chaudière à pellets

Abrév.	Dénomination	PC-4
Ch-1	Chauffage des locaux	0 %
Ch-4	Chauffage des locaux	100 %

C.3.1.3 Eau chaude

Abrév.	Dénomination	PC-4
ECS-1	Eau chaude sanitaire	0 %
ECS-4	Eau chaude sanitaire	100 %

Photovoltaïque

Abrév. **Dénomination**

PH-40 Solaire PV Pellets

C.4. Mesures, Variante D

Installation d'une pompe à chaleur air-eau avec isolation rénovée

C.4.1. Enveloppe du bâtiment

C.4.1.1 Toits et plafonds

Pose d'une couche de 100 mm de Swisspor PIR Alu au dessus de la couche d'isolation existante.

Abrév. **Dénomination** **Surface [m²]** **Valeur U [W/(m²K)]**

Eléments de construction dans Ath

T1	Toiture NE	55.2	0.12
T2	Toiture SO	55.2	0.12

C.4.1.2 Murs

Pose d'une isolation périphérique de 160 mm de Swisspor Lambda White 031.

Abrév. **Dénomination** **Surface [m²]** **Valeur U [W/(m²K)]**

Eléments de construction dans Ath

M1	Façade NO	50.2	0.13
S1	Caisson de store	1.7	0.33
M2	Façade SE	54.4	0.13
S2	Caisson de store.1	1.2	0.33
M3	Façade NE	37.7	0.13
S3	Caisson de store.3	1.8	0.33
M4	Façade SO	40.4	0.13
S4	Caisson de store.2	0.3	0.33

C.4.1.3 Fenêtres et portes

Changement des cadres et vitrages avec des matériaux actuels, vitrage 0.6 et cadre de rénovation 1.2.

Abrév. **Dénomination** **Surface [m²]** **Valeur U [W/(m²K)]** **Valeur g [—]**

Eléments de construction dans Ath

D1	Porte 90/210	1.9	1.20	0.00
F1	Fenêtre 180/120	2.2	0.98	0.60
F2	Fenêtre 120/110	1.3	1.08	0.60
F3	Fenêtre 85/210	1.8	0.93	0.60
F4	Fenêtre 180/110	2.0	0.99	0.60

F5	Fenêtre 180/120.1	2.2	0.98	0.60
F6	Fenêtre 120/120	1.4	1.07	0.60
F7	Fenêtre 180/120.2	2.2	0.98	0.60
F8	Fenêtre 120/120.1	1.4	1.07	0.60
F9	Fenêtre 50/80	0.4	1.19	0.60

C.4.1.4 Autres sols

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
P1	Dalle sur non chauffé	102.3	0.24

C.4.1.5 Ponts thermiques linéaires

Abrév.	Dénomination	Longueur [m]	Valeur Psi [W/(mK)]
F8a	5_3_A1 (Fenêtre 120/120.1)	1.20	0.12
F8b	5_1_A1 (Fenêtre 120/120.1)	2.40	0.12
F8c	5_2_A1 (Fenêtre 120/120.1)	1.20	0.17
F7a	5_3_A1 (Fenêtre 180/120.2)	1.80	0.12
F7b	5_1_A1 (Fenêtre 180/120.2)	2.40	0.12
F7c	5_2_A1 (Fenêtre 180/120.2)	1.80	0.17
D1a	5_3_I1 (Porte 90/210)	0.90	0.11
D1b	5_1_I1 (Porte 90/210)	4.20	0.12
D1c	5_2_I3 (Porte 90/210)	0.90	0.11
L2	PT bas de toiture	20.10	-0.07
L1	PT Pignon	22.00	-0.16
F9a	5_3_A1 (Fenêtre 50/80)	0.50	0.12
F9b	5_1_A1 (Fenêtre 50/80)	1.60	0.12
F9c	5_2_A1 (Fenêtre 50/80)	0.50	0.17
F3a	5_3_A1 (Fenêtre 85/210)	0.90	0.12
F3b	5_1_A1 (Fenêtre 85/210)	4.20	0.12
F3c	5_2_A1 (Fenêtre 85/210)	0.90	0.17
F2a	5_3_A1 (Fenêtre 120/110)	1.20	0.12
F2b	5_1_A1 (Fenêtre 120/110)	2.20	0.12
F2c	5_2_A1 (Fenêtre 120/110)	1.20	0.17
F1a	5_3_A1 (Fenêtre 180/120)	1.80	0.12
F1b	5_1_A1 (Fenêtre 180/120)	2.40	0.12

F1c	5_2_A1 (Fenêtre 180/120)	1.80	0.17
F6a	5_3_A1 (Fenêtre 120/120)	1.20	0.12
F6b	5_1_A1 (Fenêtre 120/120)	2.40	0.12
F6c	5_2_A1 (Fenêtre 120/120)	1.20	0.17
F5a	5_3_A1 (Fenêtre 180/120.1)	1.80	0.12
F5b	5_1_A1 (Fenêtre 180/120.1)	2.40	0.12
F5c	5_2_A1 (Fenêtre 180/120.1)	1.80	0.17
F4a	5_3_A1 (Fenêtre 180/110)	1.80	0.12
F4b	5_1_A1 (Fenêtre 180/110)	2.20	0.12
F4c	5_2_A1 (Fenêtre 180/110)	1.80	0.17

C.4.2. Technique du bâtiment

C.4.2.1 Producteur de chaleur

Abrév.	Dénomination
PC-1	Chauffage au mazout
PC-2	PAC air-eau

C.4.2.2 Chauffage

Installation d'une pompe à chaleur air-eau

Abrév.	Dénomination	PC-2
Ch-1	Chauffage des locaux	0 %
Ch-2	Chauffage des locaux	100 %

C.4.2.3 Eau chaude

Abrév.	Dénomination	PC-2
ECS-1	Eau chaude sanitaire	0 %
ECS-2	Eau chaude sanitaire	100 %

Photovoltaïque

Abrév.	Dénomination
PH-22	Solaire PV PAC air-eau rénové

C.5. Mesures, Variante E

Installation d'une pompe à chaleur eau-eau avec isolation rénovée

C.5.1. Enveloppe du bâtiment

C.5.1.1 Toits et plafonds

Pose d'une couche de 100 mm de Swisspor PIR Alu au dessus de la couche d'isolation existante.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
T1	Toiture NE	55.2	0.12
T2	Toiture SO	55.2	0.12

C.5.1.2 Murs

Pose d'une isolation périphérique de 160 mm de Swisspor Lambda White 031.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
M1	Façade NO	50.2	0.13
S1	Caisson de store	1.7	0.33
M2	Façade SE	54.4	0.13
S2	Caisson de store.1	1.2	0.33
M3	Façade NE	37.7	0.13
S3	Caisson de store.3	1.8	0.33
M4	Façade SO	40.4	0.13
S4	Caisson de store.2	0.3	0.33

C.5.1.3 Fenêtres et portes

Changement des cadres et vitrages avec des matériaux actuels, vitrage 0.6 et cadre de rénovation 1.2.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Valeur g [—]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>				
D1	Porte 90/210	1.9	1.20	0.00
F1	Fenêtre 180/120	2.2	0.98	0.60
F2	Fenêtre 120/110	1.3	1.08	0.60
F3	Fenêtre 85/210	1.8	0.93	0.60
F4	Fenêtre 180/110	2.0	0.99	0.60
F5	Fenêtre 180/120.1	2.2	0.98	0.60
F6	Fenêtre 120/120	1.4	1.07	0.60
F7	Fenêtre 180/120.2	2.2	0.98	0.60
F8	Fenêtre 120/120.1	1.4	1.07	0.60
F9	Fenêtre 50/80	0.4	1.19	0.60

C.5.1.4 Autres sols

Pose d'une couche d'Isover des 80 mm Thermo-Plus au plafond des locaux.

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

Eléments de construction dans Ath

P1	Dalle sur non chauffé	102.3	0.24
----	-----------------------	-------	------

C.5.1.5 Ponts thermiques linéaires

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

F8a	5_3_A1 (Fenêtre 120/120.1)	1.20	0.12
F8b	5_1_A1 (Fenêtre 120/120.1)	2.40	0.12
F8c	5_2_A1 (Fenêtre 120/120.1)	1.20	0.17
F7a	5_3_A1 (Fenêtre 180/120.2)	1.80	0.12
F7b	5_1_A1 (Fenêtre 180/120.2)	2.40	0.12
F7c	5_2_A1 (Fenêtre 180/120.2)	1.80	0.17
D1a	5_3_I1 (Porte 90/210)	0.90	0.11
D1b	5_1_I1 (Porte 90/210)	4.20	0.12
D1c	5_2_I3 (Porte 90/210)	0.90	0.11
L2	PT bas de toiture	20.10	-0.07
L1	PT Pignon	22.00	-0.16
F9a	5_3_A1 (Fenêtre 50/80)	0.50	0.12
F9b	5_1_A1 (Fenêtre 50/80)	1.60	0.12
F9c	5_2_A1 (Fenêtre 50/80)	0.50	0.17
F3a	5_3_A1 (Fenêtre 85/210)	0.90	0.12
F3b	5_1_A1 (Fenêtre 85/210)	4.20	0.12
F3c	5_2_A1 (Fenêtre 85/210)	0.90	0.17
F2a	5_3_A1 (Fenêtre 120/110)	1.20	0.12
F2b	5_1_A1 (Fenêtre 120/110)	2.20	0.12
F2c	5_2_A1 (Fenêtre 120/110)	1.20	0.17
F1a	5_3_A1 (Fenêtre 180/120)	1.80	0.12
F1b	5_1_A1 (Fenêtre 180/120)	2.40	0.12
F1c	5_2_A1 (Fenêtre 180/120)	1.80	0.17
F6a	5_3_A1 (Fenêtre 120/120)	1.20	0.12
F6b	5_1_A1 (Fenêtre 120/120)	2.40	0.12
F6c	5_2_A1 (Fenêtre 120/120)	1.20	0.17
F5a	5_3_A1 (Fenêtre 180/120.1)	1.80	0.12
F5b	5_1_A1 (Fenêtre 180/120.1)	2.40	0.12
F5c	5_2_A1 (Fenêtre 180/120.1)	1.80	0.17
F4a	5_3_A1 (Fenêtre 180/110)	1.80	0.12
F4b	5_1_A1 (Fenêtre 180/110)	2.20	0.12

F4c	5_2_A1 (Fenêtre 180/110)	1.80	0.17
-----	--------------------------	------	------

C.5.2. Technique du bâtiment

C.5.2.1 Producteur de chaleur

Abrév.	Dénomination
PC-1	Chauffage au mazout
PC-3	PAC eau-eau

C.5.2.2 Chauffage

Installation d'une pompe à chaleur eau-eau

Abrév.	Dénomination	PC-3
Ch-1	Chauffage des locaux	0 %
Ch-3	Chauffage des locaux	100 %

C.5.2.3 Eau chaude

Abrév.	Dénomination	PC-3
ECS-1	Eau chaude sanitaire	0 %
ECS-3	Eau chaude sanitaire	100 %

Photovoltaïque

Abrév.	Dénomination
PH-32	Solaire PV PAC eau-eau rénové

C.6. Mesures, Variante F

Installation d'une chaudière à pellets avec isolation renvoée

C.6.1. Enveloppe du bâtiment

C.6.1.1 Toits et plafonds

Pose d'une couche de 100 mm de Swisspor PIR Alu au dessus de la couche d'isolation existante.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
T1	Toiture NE	55.2	0.12
T2	Toiture SO	55.2	0.12

C.6.1.2 Murs

Pose d'une isolation périphérique de 160 mm de Swisspor Lambda White 031.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
M1	Façade NO	50.2	0.13
S1	Caisson de store	1.7	0.33
M2	Façade SE	54.4	0.13
S2	Caisson de store.1	1.2	0.33
M3	Façade NE	37.7	0.13
S3	Caisson de store.3	1.8	0.33
M4	Façade SO	40.4	0.13
S4	Caisson de store.2	0.3	0.33

C.6.1.3 Fenêtres et portes

Changement des cadres et vitrages avec des matériaux actuels, vitrage 0.6 et cadre de rénovation 1.2.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Valeur g [—]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>				
D1	Porte 90/210	1.9	1.20	0.00
F1	Fenêtre 180/120	2.2	0.98	0.60
F2	Fenêtre 120/110	1.3	1.08	0.60
F3	Fenêtre 85/210	1.8	0.93	0.60
F4	Fenêtre 180/110	2.0	0.99	0.60
F5	Fenêtre 180/120.1	2.2	0.98	0.60
F6	Fenêtre 120/120	1.4	1.07	0.60
F7	Fenêtre 180/120.2	2.2	0.98	0.60
F8	Fenêtre 120/120.1	1.4	1.07	0.60
F9	Fenêtre 50/80	0.4	1.19	0.60

C.6.1.4 Autres sols

Pose d'une couche d'Isover des 80 mm Thermo-Plus au plafond des locaux.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
P1	Dalle sur non chauffé	102.3	0.24

C.6.1.5 Ponts thermiques linéaires

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

F8a	5_3_A1 (Fenêtre 120/120.1)	1.20	0.12
F8b	5_1_A1 (Fenêtre 120/120.1)	2.40	0.12
F8c	5_2_A1 (Fenêtre 120/120.1)	1.20	0.17
F7a	5_3_A1 (Fenêtre 180/120.2)	1.80	0.12
F7b	5_1_A1 (Fenêtre 180/120.2)	2.40	0.12
F7c	5_2_A1 (Fenêtre 180/120.2)	1.80	0.17
D1a	5_3_I1 (Porte 90/210)	0.90	0.11
D1b	5_1_I1 (Porte 90/210)	4.20	0.12
D1c	5_2_I3 (Porte 90/210)	0.90	0.11
L2	PT bas de toiture	20.10	-0.07
L1	PT Pignon	22.00	-0.16
F9a	5_3_A1 (Fenêtre 50/80)	0.50	0.12
F9b	5_1_A1 (Fenêtre 50/80)	1.60	0.12
F9c	5_2_A1 (Fenêtre 50/80)	0.50	0.17
F3a	5_3_A1 (Fenêtre 85/210)	0.90	0.12
F3b	5_1_A1 (Fenêtre 85/210)	4.20	0.12
F3c	5_2_A1 (Fenêtre 85/210)	0.90	0.17
F2a	5_3_A1 (Fenêtre 120/110)	1.20	0.12
F2b	5_1_A1 (Fenêtre 120/110)	2.20	0.12
F2c	5_2_A1 (Fenêtre 120/110)	1.20	0.17
F1a	5_3_A1 (Fenêtre 180/120)	1.80	0.12
F1b	5_1_A1 (Fenêtre 180/120)	2.40	0.12
F1c	5_2_A1 (Fenêtre 180/120)	1.80	0.17
F6a	5_3_A1 (Fenêtre 120/120)	1.20	0.12
F6b	5_1_A1 (Fenêtre 120/120)	2.40	0.12
F6c	5_2_A1 (Fenêtre 120/120)	1.20	0.17
F5a	5_3_A1 (Fenêtre 180/120.1)	1.80	0.12
F5b	5_1_A1 (Fenêtre 180/120.1)	2.40	0.12
F5c	5_2_A1 (Fenêtre 180/120.1)	1.80	0.17
F4a	5_3_A1 (Fenêtre 180/110)	1.80	0.12
F4b	5_1_A1 (Fenêtre 180/110)	2.20	0.12
F4c	5_2_A1 (Fenêtre 180/110)	1.80	0.17

C.6.2. Technique du bâtiment

C.6.2.1 Producteur de chaleur

Abbrév.	Dénomination
---------	--------------

PC-1 Chauffage au mazout

PC-4 Chaudière à pellets

C.6.2.2 Chauffage

Installation d'une chaudière à pellets

Abrév.	Dénomination	PC-4
Ch-1	Chauffage des locaux	0 %
Ch-4	Chauffage des locaux	100 %

C.6.2.3 Eau chaude

Abrév.	Dénomination	PC-4
ECS-1	Eau chaude sanitaire	0 %
ECS-4	Eau chaude sanitaire	100 %

Photovoltaïque

Abrév.	Dénomination
PH-40	Solaire PV Pellets

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. Utilisation standard

Dénomination	État initial	Variante A	Variante B	Variante C	Unité
Température de local avec supplément de régulation	20	20	20	20	°C
Surface totale enveloppe	405.04	405.04	405.04	405.04	m ²
Facteur d'enveloppe	1.98	1.98	1.98	1.98	–
Toit contre extérieur	48.56	48.56	48.56	48.56	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièces non chauffées	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Toit/plafond contre terre	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre extérieur	106.48	106.48	106.48	106.48	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	74.48	74.48	74.48	74.48	MJ/(m ² a)
Sol contre terrain	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtres horizontales	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre sud	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre SE	27.25	27.25	27.25	27.25	MJ/(m ² a)
Fenêtre SO	15.3	15.3	15.3	15.3	MJ/(m ² a)
Fenêtre est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre ouest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre nord	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre NE	20.82	20.82	20.82	20.82	MJ/(m ² a)
Fenêtre NO	50.26	50.26	50.26	50.26	MJ/(m ² a)
Fenêtre/porte contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques linéaires	10.56	10.56	10.56	10.56	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques ponctuels	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Total des pertes de chaleur par transmission	346.85	346.85	346.85	346.85	MJ/(m ² a)
Capacité calorifique spécifique Air	1'152.52	1'152.52	1'152.52	1'152.52	J/(m ³ K)
Pertes de chaleur par ventilation	69.69	69.69	69.69	69.69	MJ/(m ² a)
Pertes de chaleur totales	416.54	416.54	416.54	416.54	MJ/(m ² a)
Coefficient de transfert de chaleur spécifique	274.61	274.61	274.61	274.61	WK
Gain de chaleur électricité	56	56	56	56	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur personnes	18.4	18.4	18.4	18.4	MJ/(m ² a)
Gains de chaleur internes	74.4	74.4	74.4	74.4	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire horizontal	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Sud	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SE	27.7	27.7	27.7	27.7	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SO	17.11	17.11	17.11	17.11	MJ/(m ² a)

Gain de chaleur solaire Est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Ouest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Nord	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NE	17.09	17.09	17.09	17.09	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NO	40.4	40.4	40.4	40.4	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire total	102.3	102.3	102.3	102.3	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur total	176.7	176.7	176.7	176.7	MJ/(m ² a)
Proportion gains/perles de chaleur	5.77	5.77	5.77	5.77	–
Constante de temps	104	104	104	104	h
Paramètre pour rendement	7.91	7.91	7.91	7.91	–
Degré d'utilisation des gains de chaleur	0.72	0.72	0.72	0.72	–
Gains de chaleur utiles	127.72	127.72	127.72	127.72	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, effective	288.82	288.82	288.82	288.82	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage	288.82	288.82	288.82	288.82	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur limite	168.67	168.67	168.67	168.67	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur cible	134.93	134.93	134.93	134.93	MJ/(m ² a)
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201), effective	7.41	7.41	7.41	7.41	kW
Besoins énergétiques Chauffage (y c. solaire thermique de rendement 1)	105.96	25.76	21.03	99.72	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour le chauffage (énergie solaire thermique déduite)	105.96	25.76	21.03	99.72	kWh/(m ² a)
Énergie auxiliaire Chauffage	1.45	0.94	0.94	2.99	kWh/(m ² a)
Besoins énergétiques Eau chaude (y c. solaire thermique de rendement 1)	25.59	5.26	5.06	19.87	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour l'eau chaude sanitaire (énergie solaire thermique déduite)	25.59	5.26	5.06	19.87	kWh/(m ² a)
Énergie auxiliaire Eau chaude	0.93	0.42	0.42	2.47	kWh/(m ² a)
Besoins énergétiques Electricité Appareils, éclairage, autres consommateurs (hors propre consommation PV et CCF)	15.98	15.98	15.98	15.98	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour appareils électriques, ventilation et énergie auxiliaire (avec autoconsommation et alimentation PV et CCFE)	18.36	3.21	3.21	7.31	kWh/(m ² a)
Charge thermique spécifique (selon SIA 380/1: 2016), effective	32.43	32.43	32.43	32.43	W/m ²

Dénomination	État initial	Variante D	Variante E	Variante F	Unité
Température de local avec supplément de régulation	20	20	20	20	°C
Surface totale enveloppe	405.04	405.04	405.04	405.04	m ²
Facteur d'enveloppe	1.98	1.98	1.98	1.98	–
Toit contre extérieur	48.56	20.1	20.1	20.1	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièces non chauffées	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Toit/plafond contre terre	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre extérieur	106.48	38.53	38.53	38.53	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	74.48	29.79	29.79	29.79	MJ/(m ² a)
Sol contre terrain	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtres horizontales	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre sud	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre SE	27.25	11.27	11.27	11.27	MJ/(m ² a)
Fenêtre SO	15.3	5.27	5.27	5.27	MJ/(m ² a)
Fenêtre est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre ouest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre nord	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre NE	20.82	6.54	6.54	6.54	MJ/(m ² a)
Fenêtre NO	50.26	16.08	16.08	16.08	MJ/(m ² a)
Fenêtre/porte contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques linéaires	10.56	15.75	15.75	15.75	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques ponctuels	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Total des pertes de chaleur par transmission	346.85	135.85	135.85	135.85	MJ/(m ² a)
Capacité calorifique spécifique Air	1'152.52	1'152.52	1'152.52	1'152.52	J/(m ³ K)
Pertes de chaleur par ventilation	69.69	69.69	69.69	69.69	MJ/(m ² a)
Pertes de chaleur totales	416.54	205.54	205.54	205.54	MJ/(m ² a)
Coefficient de transfert de chaleur spécifique	274.61	135.5	135.5	135.5	W/K
Gain de chaleur électricité	56	56	56	56	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur personnes	18.4	18.4	18.4	18.4	MJ/(m ² a)
Gains de chaleur internes	74.4	74.4	74.4	74.4	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire horizontal	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Sud	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SE	27.7	22.16	22.16	22.16	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SO	17.11	13.69	13.69	13.69	MJ/(m ² a)

D.1.2. Utilisation actuelle

Dénomination	État initial	Variante A	Variante B	Variante C	Unité
Température de local avec supplément de régulation	20.5	20.5	20.5	20.5	°C
Surface totale enveloppe	405.04	405.04	405.04	405.04	m ²
Facteur d'enveloppe	1.98	1.98	1.98	1.98	–
Toit contre extérieur	51.03	51.03	51.03	51.03	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièces non chauffées	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Toit/plafond contre terre	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Plafond contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Mur contre extérieur	111.88	111.88	111.88	111.88	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	78.26	78.26	78.26	78.26	MJ/(m ² a)
Sol contre terrain	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtres horizontales	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre sud	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre SE	28.63	28.63	28.63	28.63	MJ/(m ² a)
Fenêtre SO	16.07	16.07	16.07	16.07	MJ/(m ² a)
Fenêtre est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre ouest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre nord	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre NE	21.88	21.88	21.88	21.88	MJ/(m ² a)
Fenêtre NO	52.8	52.8	52.8	52.8	MJ/(m ² a)
Fenêtre/porte contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques linéaires	11.1	11.1	11.1	11.1	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques ponctuels	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Total des pertes de chaleur par transmission	364.44	364.44	364.44	364.44	MJ/(m ² a)
Capacité calorifique spécifique Air	1'154.2	1'154.2	1'154.2	1'154.2	J/(m ³ K)
Pertes de chaleur par ventilation	73.33	73.33	73.33	73.33	MJ/(m ² a)
Pertes de chaleur totales	437.77	437.77	437.77	437.77	MJ/(m ² a)
Coefficient de transfert de chaleur spécifique	274.67	274.67	274.67	274.67	W/K
Gain de chaleur électricité	56	56	56	56	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur personnes	10.82	10.82	10.82	10.82	MJ/(m ² a)
Gains de chaleur internes	66.82	66.82	66.82	66.82	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire horizontal	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Sud	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SE	27.7	27.7	27.7	27.7	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du SO	17.11	17.11	17.11	17.11	MJ/(m ² a)

Dénomination	État initial	Variante D	Variante E	Variante F	Unité
Température de local avec supplément de régulation	20.5	20.5	20.5	20.5	°C
Surface totale enveloppe	405.04	405.04	405.04	405.04	m²
Facteur d'enveloppe	1.98	1.98	1.98	1.98	-
Toit contre extérieur	51.03	21.11	21.11	21.11	MJ/(m²a)
Plafond contre pièces non chauffées	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Toit/plafond contre terre	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Plafond contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Mur contre extérieur	111.88	40.48	40.48	40.48	MJ/(m²a)
Mur contre pièce non chauffée	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Mur contre terrain	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Mur contre pièce attenante	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Sol contre extérieur	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Sol contre pièces non chauffées	78.26	31.3	31.3	31.3	MJ/(m²a)
Sol contre terrain	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Sol contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenêtres horizontales	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenêtre sud	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenêtre SE	28.63	11.84	11.84	11.84	MJ/(m²a)
Fenêtre SO	16.07	5.53	5.53	5.53	MJ/(m²a)
Fenêtre est	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenêtre ouest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenêtre nord	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenêtre NE	21.88	6.87	6.87	6.87	MJ/(m²a)
Fenêtre NO	52.8	16.89	16.89	16.89	MJ/(m²a)
Fenêtre/porte contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Ponts thermiques linéaires	11.1	16.55	16.55	16.55	MJ/(m²a)
Ponts thermiques ponctuels	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Total des pertes de chaleur par transmission	364.44	142.74	142.74	142.74	MJ/(m²a)
Capacité calorifique spécifique Air	1'154.2	1'154.2	1'154.2	1'154.2	J/(m³K)
Pertes de chaleur par ventilation	73.33	73.33	73.33	73.33	MJ/(m²a)
Pertes de chaleur totales	437.77	216.07	216.07	216.07	MJ/(m²a)
Coefficient de transfert de chaleur spécifique	274.67	135.57	135.57	135.57	W/K
Gain de chaleur électricité	56	56	56	56	MJ/(m²a)
Gain de chaleur personnes	10.82	10.82	10.82	10.82	MJ/(m²a)
Gains de chaleur internes	66.82	66.82	66.82	66.82	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire horizontal	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire Sud	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire du SE	27.7	22.16	22.16	22.16	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire du SO	17.11	13.69	13.69	13.69	MJ/(m²a)

Gain de chaleur solaire Est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Ouest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire Nord	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NE	17.09	17.09	17.09	17.09	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire du NO	40.4	40.4	40.4	40.4	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur solaire total	102.3	102.3	102.3	102.3	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur total	169.12	169.12	169.12	169.12	MJ/(m ² a)
Proportion gains/perles de chaleur	1.54	1.54	1.54	1.54	–
Constante de temps	104	104	104	104	h
Paramètre pour rendement	7.91	7.91	7.91	7.91	–
Degré d'utilisation des gains de chaleur	0.76	0.76	0.76	0.76	–
Gains de chaleur utiles	128.95	128.95	128.95	128.95	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, effective	308.82	308.82	308.82	308.82	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage	308.82	308.82	308.82	308.82	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur limite	168.67	168.67	168.67	168.67	MJ/(m ² a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur cible	134.93	134.93	134.93	134.93	MJ/(m ² a)
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201), effective	7.55	7.55	7.55	7.55	kW
Besoins énergétiques Chauffage (y c. solaire thermique de rendement 1)	113.95	27.71	22.62	107.25	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour le chauffage (énergie solaire thermique déduite)	113.95	27.71	22.62	107.25	kWh/(m ² a)
Énergie auxiliaire Chauffage	1.49	0.95	0.95	3.12	kWh/(m ² a)
Besoins énergétiques Eau chaude (y c. solaire thermique de rendement 1)	25.58	5.26	5.06	19.86	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour l'eau chaude sanitaire (énergie solaire thermique déduite)	25.58	5.26	5.06	19.86	kWh/(m ² a)
Énergie auxiliaire Eau chaude	0.96	0.42	0.42	2.59	kWh/(m ² a)
Besoins énergétiques Electricité Appareils, éclairage, autres consommateurs (hors propre consommation PV et CCF)	15.98	15.98	15.98	15.98	kWh/(m ² a)
Besoins en énergie fournie pour appareils électriques, ventilation et énergie auxiliaire (avec autoconsommation et alimentation PV et CCFE)	18.43	-9.82	-9.82	-5.47	kWh/(m ² a)
Charge thermique spécifique (selon SIA 380/1: 2016), effective	33.11	33.11	33.11	33.11	W/m ²

D.2. Aperçu énergie finale

D.2.1. Utilisation standard

D.2.1.1 Énergie finale État initial (Utilisation standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Mazout	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		26'968	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	488	0	488	0	
Appareils et installations	kWh		0	1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		0	1'050	0	
Ventilation	kWh		0	120	0	
Éclairage	kWh		0	1'040	0	
Autres consommables	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		26'968	3'764	0	
Facteur de pondération national	--		1	2	2	
Facteur PE total	--		1.24	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.70	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.295	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		26'968	7'528	0	34'497
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		33'440	11'180	0	44'620
Énergie renouvelable	kWh		234	1'666	0	1'900
Émissions de GES	Kg		7'961	583	0	8'544
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		132	37	0	168
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		163	54	0	218
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		39	3	0	42
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.70	14.90	0.00	4.26

D.2.1.2 Énergie finale Variante A (Utilisation standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-2	kWh		6'361	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	278	278	0	
Appareils et installations	kWh		1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		1'050	0	
Ventilation	kWh		120	0	
Éclairage	kWh		1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	-2'896	
Énergie nette livrée	kWh		9'915	-2'896	
Facteur de pondération national	--		2	2	
Facteur PE total	--		2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		19'829	-5'792	14'037
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		29'446	-8'601	20'846
Énergie renouvelable	kWh		4'388	-1'282	3'106
Émissions de GES	Kg		1'535	-448	1'087
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		97	-28	68
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		144	-42	102
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		7	-2	5
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		14.90	0.00	14.90

D.2.1.3 Énergie finale Variante B (Utilisation standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-3	kWh		5'349	0	
PC-3 Énergie auxiliaire	kWh	278	278	0	
Appareils et installations	kWh		1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		1'050	0	
Ventilation	kWh		120	0	
Éclairage	kWh		1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	-2'896	
Énergie nette livrée	kWh		8'903	-2'896	
Facteur de pondération national	--		2	2	
Facteur PE total	--		2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		17'806	-5'792	12'014
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		26'441	-8'601	17'840
Énergie renouvelable	kWh		3'940	-1'282	2'658
Émissions de GES	Kg		1'378	-448	930
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		87	-28	59
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		129	-42	87
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		7	-2	5
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		14.90	0.00	14.90

D.2.1.4 Énergie finale Variante C (Utilisation standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Granulés de bois	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-4	kWh		24'517	0	0	
PC-4 Énergie auxiliaire	kWh	1'118	0	1'118	0	
Appareils et installations	kWh		0	1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		0	1'050	0	
Ventilation	kWh		0	120	0	
Éclairage	kWh		0	1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	-2'896	
Énergie nette livrée	kWh		24'517	4'395	-2'896	
Facteur de pondération national	--		0.5	2	2	
Facteur PE total	--		1.22	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		83.00	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.036	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		12'259	8'789	-5'792	15'256
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		29'911	13'052	-8'601	34'363
Énergie renouvelable	kWh		24'826	1'945	-1'282	25'490
Émissions de GES	Kg		883	680	-448	1'115
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		60	43	-28	74
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		146	64	-42	168
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		4	3	-2	5
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		83.00	14.90	0.00	74.18

D.2.1.5 Énergie finale Variante D (Utilisation standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-2	kWh		3'307	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	256	256	0	
Appareils et installations	kWh		1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		1'050	0	
Ventilation	kWh		120	0	
Éclairage	kWh		1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	-2'896	
Énergie nette livrée	kWh		6'839	-2'896	
Facteur de pondération national	--		2	2	
Facteur PE total	--		2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		13'677	-5'792	7'885
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		20'311	-8'601	11'710
Énergie renouvelable	kWh		3'026	-1'282	1'745
Émissions de GES	Kg		1'059	-448	610
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		67	-28	38
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		99	-42	57
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		5	-2	3
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		14.90	0.00	14.90

D.2.1.6 Énergie finale Variante E (Utilisation standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-3	kWh		2'710	0	
PC-3 Énergie auxiliaire	kWh	256	256	0	
Appareils et installations	kWh		1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		1'050	0	
Ventilation	kWh		120	0	
Éclairage	kWh		1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	-2'896	
Énergie nette livrée	kWh		6'242	-2'896	
Facteur de pondération national	--		2	2	
Facteur PE total	--		2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		12'484	-5'792	6'693
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		18'539	-8'601	9'939
Énergie renouvelable	kWh		2'762	-1'282	1'481
Émissions de GES	Kg		966	-448	518
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		61	-28	33
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		91	-42	49
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		5	-2	3
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		14.90	0.00	14.90

D.2.1.7 Énergie finale Variante F (Utilisation standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Granulés de bois	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-4	kWh		12'007	0	0	
PC-4 Énergie auxiliaire	kWh	637	0	637	0	
Appareils et installations	kWh		0	1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		0	1'050	0	
Ventilation	kWh		0	120	0	
Éclairage	kWh		0	1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	-2'896	
Énergie nette livrée	kWh		12'007	3'913	-2'896	
Facteur de pondération national	--		0.5	2	2	
Facteur PE total	--		1.22	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		83.00	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.036	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		6'004	7'826	-5'792	8'038
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		14'649	11'621	-8'601	17'670
Énergie renouvelable	kWh		12'159	1'732	-1'282	12'609
Émissions de GES	Kg		432	606	-448	590
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		29	38	-28	39
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		71	57	-42	86
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		2	3	-2	3
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		83.00	14.90	0.00	71.36

D.2.2. Utilisation actuelle

D.2.2.1 Énergie finale État initial (Utilisation actuelle)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Mazout	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		28'605	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	503	0	503	0	
Appareils et installations	kWh		0	1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		0	1'050	0	
Ventilation	kWh		0	120	0	
Éclairage	kWh		0	1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		28'605	3'779	0	
Facteur de pondération national	--		1	2	2	
Facteur PE total	--		1.24	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		0.70	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.295	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		28'605	7'558	0	36'163
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		35'470	11'224	0	46'694
Énergie renouvelable	kWh		248	1'672	0	1'921
Émissions de GES	Kg		8'444	585	0	9'029
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		139	37	0	176
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		173	55	0	228
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		41	3	0	44
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		0.70	14.90	0.00	4.11

D.2.2.2 Énergie finale Variante A (Utilisation actuelle)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-2	kWh		6'759	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	280	280	0	
Appareils et installations	kWh		1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		1'050	0	
Ventilation	kWh		120	0	
Éclairage	kWh		1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	-5'569	
Énergie nette livrée	kWh		10'315	-5'569	
Facteur de pondération national	--		2	2	
Facteur PE total	--		2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		20'630	-11'138	9'492
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		30'636	-16'540	14'096
Énergie renouvelable	kWh		4'565	-2'464	2'100
Émissions de GES	Kg		1'597	-862	735
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		101	-54	46
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		149	-81	69
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		8	-4	4
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		14.90	0.00	14.90

D.2.2.3 Énergie finale Variante B (Utilisation actuelle)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-3	kWh		5'674	0	
PC-3 Énergie auxiliaire	kWh	280	280	0	
Appareils et installations	kWh		1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		1'050	0	
Ventilation	kWh		120	0	
Éclairage	kWh		1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	-5'569	
Énergie nette livrée	kWh		9'230	-5'569	
Facteur de pondération national	--		2	2	
Facteur PE total	--		2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		18'460	-11'138	7'322
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		27'413	-16'540	10'873
Énergie renouvelable	kWh		4'085	-2'464	1'620
Émissions de GES	Kg		1'429	-862	567
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		90	-54	36
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		134	-81	53
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		7	-4	3
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		14.90	0.00	14.90

D.2.2.4 Énergie finale Variante C (Utilisation actuelle)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Granulés de bois	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-4	kWh		26'058	0	0	
PC-4 Énergie auxiliaire	kWh	1'171	0	1'171	0	
Appareils et installations	kWh		0	1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		0	1'050	0	
Ventilation	kWh		0	120	0	
Éclairage	kWh		0	1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	-5'569	
Énergie nette livrée	kWh		26'058	4'447	-5'569	
Facteur de pondération national	--		0.5	2	2	
Facteur PE total	--		1.22	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		83.00	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.036	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		13'029	8'894	-11'138	10'785
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		31'791	13'208	-16'540	28'459
Énergie renouvelable	kWh		26'386	1'968	-2'464	25'890
Émissions de GES	Kg		938	688	-862	764
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		64	43	-54	52
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		155	64	-81	139
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		5	3	-4	4
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		83.00	14.90	0.00	90.97

D.2.2.5 Énergie finale Variante D (Utilisation actuelle)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-2	kWh		3'493	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	257	257	0	
Appareils et installations	kWh		1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		1'050	0	
Ventilation	kWh		120	0	
Éclairage	kWh		1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	-5'569	
Énergie nette livrée	kWh		7'026	-5'569	
Facteur de pondération national	--		2	2	
Facteur PE total	--		2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		14'052	-11'138	2'914
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		20'868	-16'540	4'328
Énergie renouvelable	kWh		3'109	-2'464	645
Émissions de GES	Kg		1'088	-862	226
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		69	-54	14
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		102	-81	21
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		5	-4	1
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		14.90	0.00	14.90

D.2.2.6 Énergie finale Variante E (Utilisation actuelle)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-3	kWh		2'857	0	
PC-3 Énergie auxiliaire	kWh	257	257	0	
Appareils et installations	kWh		1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		1'050	0	
Ventilation	kWh		120	0	
Éclairage	kWh		1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	-5'569	
Énergie nette livrée	kWh		6'391	-5'569	
Facteur de pondération national	--		2	2	
Facteur PE total	--		2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		12'781	-11'138	1'643
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		18'980	-16'540	2'440
Énergie renouvelable	kWh		2'828	-2'464	364
Émissions de GES	Kg		989	-862	127
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		62	-54	8
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		92	-81	12
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		5	-4	1
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		14.90	0.00	14.90

D.2.2.7 Énergie finale Variante F (Utilisation actuelle)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Granulés de bois	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-4	kWh		12'705	0	0	
PC-4 Énergie auxiliaire	kWh	664	0	664	0	
Appareils et installations	kWh		0	1'067	0	
Petits appareils et électronique	kWh		0	1'050	0	
Ventilation	kWh		0	120	0	
Éclairage	kWh		0	1'040	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	-5'569	
Énergie nette livrée	kWh		12'705	3'940	-5'569	
Facteur de pondération national	--		0.5	2	2	
Facteur PE total	--		1.22	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		83.00	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.036	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		6'352	7'881	-11'138	3'095
Énergie primaire (PE) nette totale	kWh		15'500	11'703	-16'540	10'662
Énergie renouvelable	kWh		12'865	1'744	-2'464	12'144
Émissions de GES	Kg		457	610	-862	205
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		31	38	-54	15
Indicateur P. E. total	kWh/m ²		76	57	-81	52
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		2	3	-4	1
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		83.00	14.90	0.00	113.89

D.3. Calculateur d'électricité

D.3.1. Utilisation standard

Dénomination	État initial	Variante A	Variante B	Variante C	Unité
Facteurs					
Facteur d'occupation	0.80	0.80	0.80	0.80	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(HT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils et électronique (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	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(MT)	1'067	1'067	1'067	1'067	kWh/a
Ventilation	120	120	120	120	kWh/a
Petits appareils et électronique (MT)	1'050	1'050	1'050	1'050	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (MT)	1'040	1'040	1'040	1'040	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (MT)	3'276	3'276	3'276	3'276	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(BT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils et électronique (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	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	3'276	3'276	3'276	3'276	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	0	0	kWh/a
Production PV	0	-1'114	-1'114	-1'114	kWh/a
Bourse de courant solaire PV/RPC	0	-1'782	-1'782	-1'782	kWh/a
Total	3'276	380	380	380	kWh/a

Dénomination	État initial	Variante D	Variante E	Variante F	Unité
Facteurs					
Facteur d'occupation	0.80	0.80	0.80	0.80	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(HT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils et électronique (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	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(MT)	1'067	1'067	1'067	1'067	kWh/a
Ventilation	120	120	120	120	kWh/a
Petits appareils et électronique (MT)	1'050	1'050	1'050	1'050	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (MT)	1'040	1'040	1'040	1'040	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (MT)	3'276	3'276	3'276	3'276	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(BT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils et électronique (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	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	3'276	3'276	3'276	3'276	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	0	0	kWh/a
Production PV	0	-1'114	-1'114	-1'114	kWh/a
Bourse de courant solaire PV/RPC	0	-1'782	-1'782	-1'782	kWh/a
Total	3'276	380	380	380	kWh/a

D.3.2. Utilisation actuelle

Dénomination	État initial	Variante A	Variante B	Variante C	Unité
Facteurs					
Facteur d'occupation	0.80	0.80	0.80	0.80	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(HT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils et électronique (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	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(MT)	1'067	1'067	1'067	1'067	kWh/a
Ventilation	120	120	120	120	kWh/a
Petits appareils et électronique (MT)	1'050	1'050	1'050	1'050	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (MT)	1'040	1'040	1'040	1'040	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (MT)	3'276	3'276	3'276	3'276	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(BT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils et électronique (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	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	3'276	3'276	3'276	3'276	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	0	0	kWh/a
Production PV	0	-2'061	-1'949	-1'002	kWh/a
Bourse de courant solaire PV/PC	0	-3'508	-3'620	-4'567	kWh/a
Total	3'276	-2'293	-2'293	-2'293	kWh/a

Dénomination	État initial	Variante D	Variante E	Variante F	Unité
Facteurs					
Facteur d'occupation	0.80	0.80	0.80	0.80	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(HT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils et électronique (HT)	0	0	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	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(MT)	1'067	1'067	1'067	1'067	kWh/a
Ventilation	120	120	120	120	kWh/a
Petits appareils et électronique (MT)	1'050	1'050	1'050	1'050	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (MT)	1'040	1'040	1'040	1'040	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (MT)	3'276	3'276	3'276	3'276	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(BT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils et électronique (BT)	0	0	0	0	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	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	3'276	3'276	3'276	3'276	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	0	0	kWh/a
Production PV	0	-1'726	-1'671	-1'002	kWh/a
Bourse de courant solaire PV/RPC	0	-3'843	-3'898	-4'567	kWh/a
Total	3'276	-2'293	-2'293	-2'293	kWh/a

D.4. Rentabilité

D.4.1. Utilisation standard

Dénomination	État initial	Variante A	Variante B	Variante C	Unité
Enveloppe du bâtiment					
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
Chauffage					
Coûts énergétiques annuels	3'088	1'741	1'432	2'484	CHF/a
Valeur brute énergie	87'737	49'462	40'699	70'595	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	33'000	41'000	39'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	41'250	51'250	48'750	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Eau chaude					
Coûts énergétiques annuels	784	370	357	617	CHF/a
Valeur brute énergie	22'267	10'521	10'142	17'537	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
Électricité					
Coûts énergétiques annuels	1'004	550	575	783	CHF/a
Valeur brute énergie	28'520	15'639	16'335	22'253	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	-316	-326	-411	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	-6'971	-7'192	-9'073	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	20'000	20'000	20'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	20'000	20'000	20'000	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Ventilation					
Coûts énergétiques annuels avec renchérissement	38	38	38	38	CHF/a
Valeur brute énergie	1'084	1'084	1'084	1'084	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					
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles	0	0	0	0	CHF
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles sur durée considérée	0	0	0	0	CHF
Technique du bâtiment	0	11'288	15'288	2'288	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	11'288	15'288	2'288	CHF
Programmes de subvention	0	2'288	2'288	0	CHF
Programmes de subvention sur durée considérée	0	2'288	2'288	0	CHF
Total des coûts initiaux					
Coûts d'investissement initiaux	0	53'000	61'000	59'000	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Subventions	0	13'576	17'576	2'288	CHF
Coûts totaux	0	39'424	43'424	56'712	CHF
Total sur la durée considérée					
Valeur brute énergie	139'608	69'735	61'068	102'396	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	61'250	71'250	68'750	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	13'576	17'576	2'288	CHF
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Total valeur brute et autres coûts	139'608	117'409	114'742	168'858	CHF
Différence					
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	22'198	24'866	-29'250	CHF

Dénomination	État initial	Variante D	Variante E	Variante F	Unité
Enveloppe du bâtiment					
Coûts d'investissement initiaux	0	114'745	114'745	114'745	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	69'154	69'154	69'154	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Chauffage					
Coûts énergétiques annuels	3'088	730	587	1'004	CHF/a
Valeur brute énergie	87'737	20'732	16'693	28'537	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	33'000	41'000	39'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	41'250	51'250	48'750	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Eau chaude					
Coûts énergétiques annuels	784	403	356	543	CHF/a
Valeur brute énergie	22'267	11'456	10'107	15'429	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
Électricité					
Coûts énergétiques annuels	1'004	624	636	783	CHF/a
Valeur brute énergie	28'520	17'728	18'076	22'253	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	-346	-351	-411	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	-7'635	-7'746	-9'073	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	20'000	20'000	20'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	20'000	20'000	20'000	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Ventilation					
Coûts énergétiques annuels avec renchérissement	38	38	38	38	CHF/a
Valeur brute énergie	1'084	1'084	1'084	1'084	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					
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles	0	0	0	0	CHF
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles sur durée considérée	0	0	0	0	CHF
Technique du bâtiment	0	11'288	15'288	2'288	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	11'288	15'288	2'288	CHF
Programmes de subvention	0	23'148	23'148	20'860	CHF
Programmes de subvention sur durée considérée	0	23'148	23'148	20'860	CHF
Total des coûts initiaux					
Coûts d'investissement initiaux	0	167'745	175'745	173'745	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Subventions	0	34'436	38'436	23'148	CHF
Coûts totaux	0	133'309	137'309	150'597	CHF
Total sur la durée considérée					
Valeur brute énergie	139'608	43'365	38'215	58'230	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	130'404	140'404	137'904	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	34'436	38'436	23'148	CHF
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Total valeur brute et autres coûts	139'608	139'333	140'183	172'986	CHF
Différence					
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	274	-575	-33'378	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 ans)

D.4.2. Utilisation actuelle

Dénomination	État initial	Variante A	Variante B	Variante C	Unité
Enveloppe du bâtiment					
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
Chauffage					
Coûts énergétiques annuels	3'316	1'868	1'536	2'666	CHF/a
Valeur brute énergie	94'227	53'080	43'656	75'747	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	33'000	41'000	39'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	41'250	51'250	48'750	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Eau chaude					
Coûts énergétiques annuels	785	370	357	625	CHF/a
Valeur brute énergie	22'319	10'521	10'142	17'761	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
Électricité					
Coûts énergétiques annuels	1'004	550	575	783	CHF/a
Valeur brute énergie	28'520	15'639	16'335	22'253	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	-316	-326	-411	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	-6'971	-7'192	-9'073	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	20'000	20'000	20'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	20'000	20'000	20'000	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Ventilation					
Coûts énergétiques annuels avec renchérissement	38	38	38	38	CHF/a
Valeur brute énergie	1'084	1'084	1'084	1'084	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					
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles	0	0	0	0	CHF
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles sur durée considérée	0	0	0	0	CHF
Technique du bâtiment	0	11'288	15'288	2'288	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	11'288	15'288	2'288	CHF
Programmes de subvention	0	2'288	2'288	0	CHF
Programmes de subvention sur durée considérée	0	2'288	2'288	0	CHF
Total des coûts initiaux					
Coûts d'investissement initiaux	0	53'000	61'000	59'000	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Subventions	0	13'576	17'576	2'288	CHF
Coûts totaux	0	39'424	43'424	56'712	CHF
Total sur la durée considérée					
Valeur brute énergie	146'150	73'354	64'025	107'773	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	61'250	71'250	68'750	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	13'576	17'576	2'288	CHF
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Total valeur brute et autres coûts	146'150	121'028	117'699	174'235	CHF
Différence					
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	25'123	28'452	-28'085	CHF

Dénomination	État initial	Variante D	Variante E	Variante F	Unité
Enveloppe du bâtiment					
Coûts d'investissement initiaux	0	114'745	114'745	114'745	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	69'154	69'154	69'154	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Chauffage					
Coûts énergétiques annuels	3'316	789	635	1'087	CHF/a
Valeur brute énergie	94'227	22'429	18'034	30'888	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	33'000	41'000	39'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	41'250	51'250	48'750	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Eau chaude					
Coûts énergétiques annuels	785	403	356	547	CHF/a
Valeur brute énergie	22'319	11'454	10'106	15'544	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
Électricité					
Coûts énergétiques annuels	1'004	624	636	783	CHF/a
Valeur brute énergie	28'520	17'728	18'076	22'253	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	-346	-351	-411	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	-7'635	-7'746	-9'073	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	20'000	20'000	20'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	20'000	20'000	20'000	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Ventilation					
Coûts énergétiques annuels avec renchérissement	38	38	38	38	CHF/a
Valeur brute énergie	1'084	1'084	1'084	1'084	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					
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles	0	0	0	0	CHF
Rénovation de bâtiment avec mesures individuelles sur durée considérée	0	0	0	0	CHF
Technique du bâtiment	0	11'288	15'288	2'288	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	11'288	15'288	2'288	CHF
Programmes de subvention	0	23'148	23'148	20'860	CHF
Programmes de subvention sur durée considérée	0	23'148	23'148	20'860	CHF
Total des coûts initiaux					
Coûts d'investissement initiaux	0	167'745	175'745	173'745	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Subventions	0	34'436	38'436	23'148	CHF
Coûts totaux	0	133'309	137'309	150'597	CHF
Total sur la durée considérée					
Valeur brute énergie	146'150	45'061	39'554	60'696	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	130'404	140'404	137'904	CHF
Coûts supplémentaires	0	0	0	0	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	34'436	38'436	23'148	CHF
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Total valeur brute et autres coûts	146'150	141'029	141'522	175'452	CHF
Différence					
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	5'121	4'628	-29'302	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 ans)

Annexe E. Photos et plans



Façade Nord-Ouest



Côté Est avec toiture d'origine

Plafond du sous-sol non isolé



Fenêtre avec cadre PVC



Pont thermique du cadre de la fenêtre



Pont thermique de la dalle de l'étage



Chaudière à mazout



Plaquette signalétique



Citerne à mazout



Conduites isolées



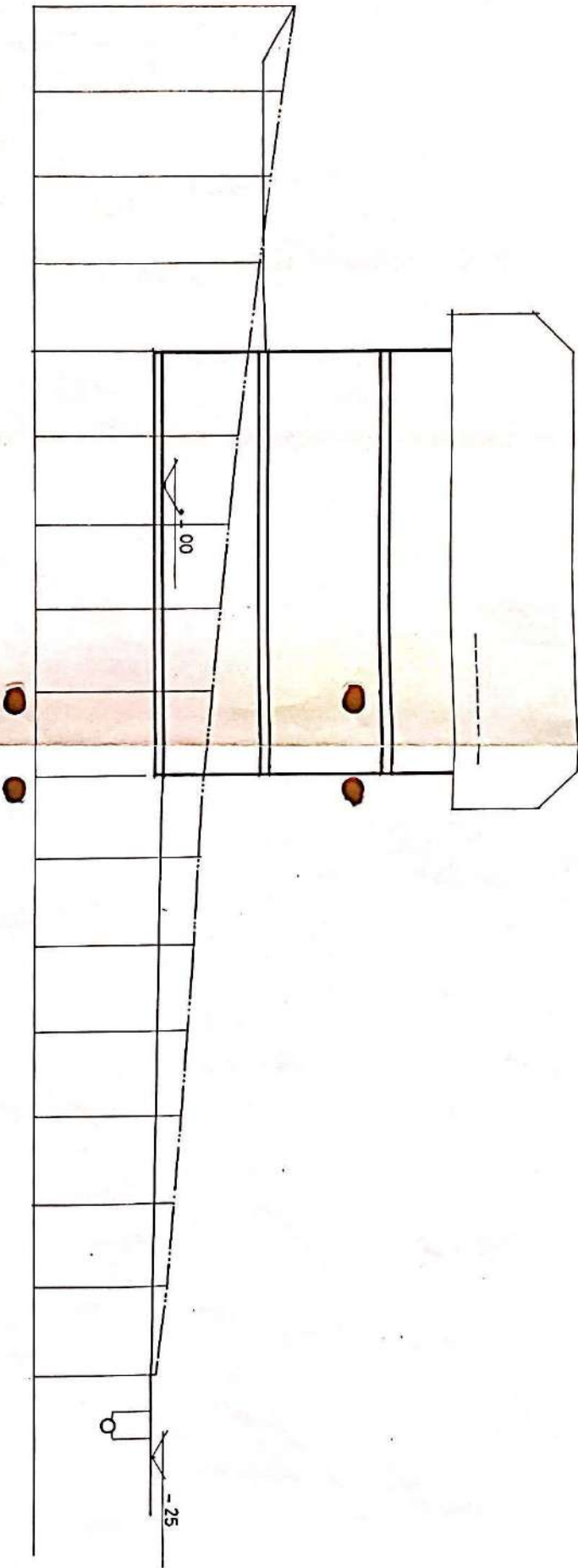
Radiateur avec vanne thermostatique



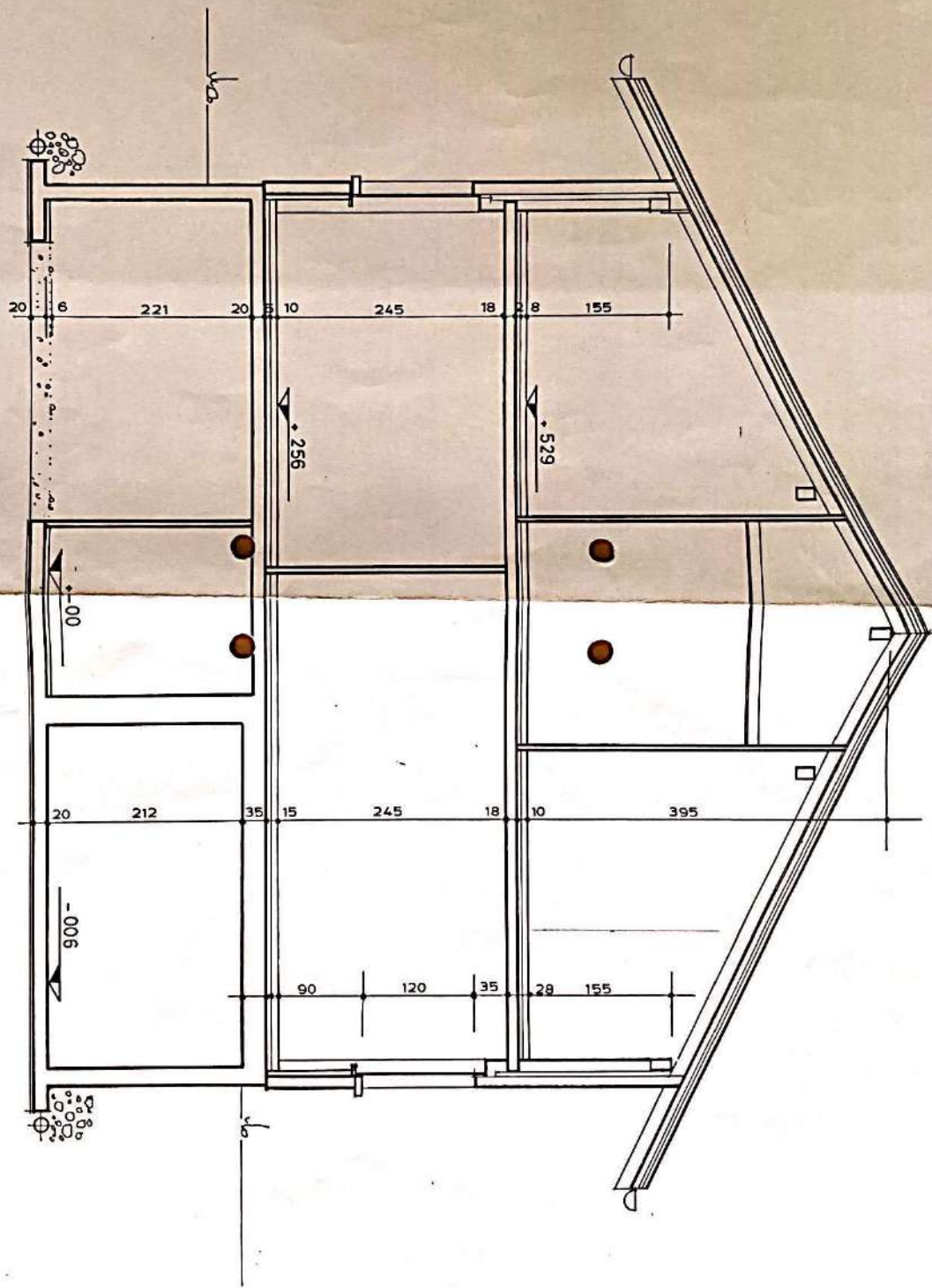
Collecteur de chauffage



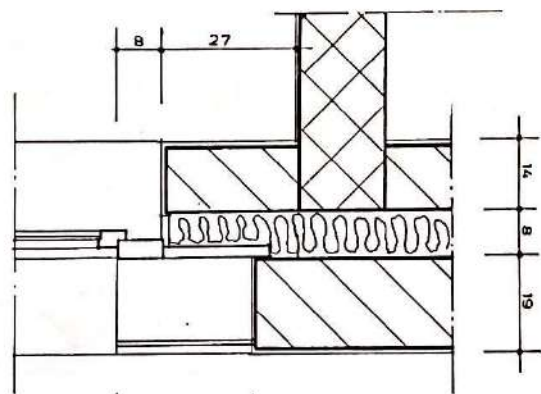
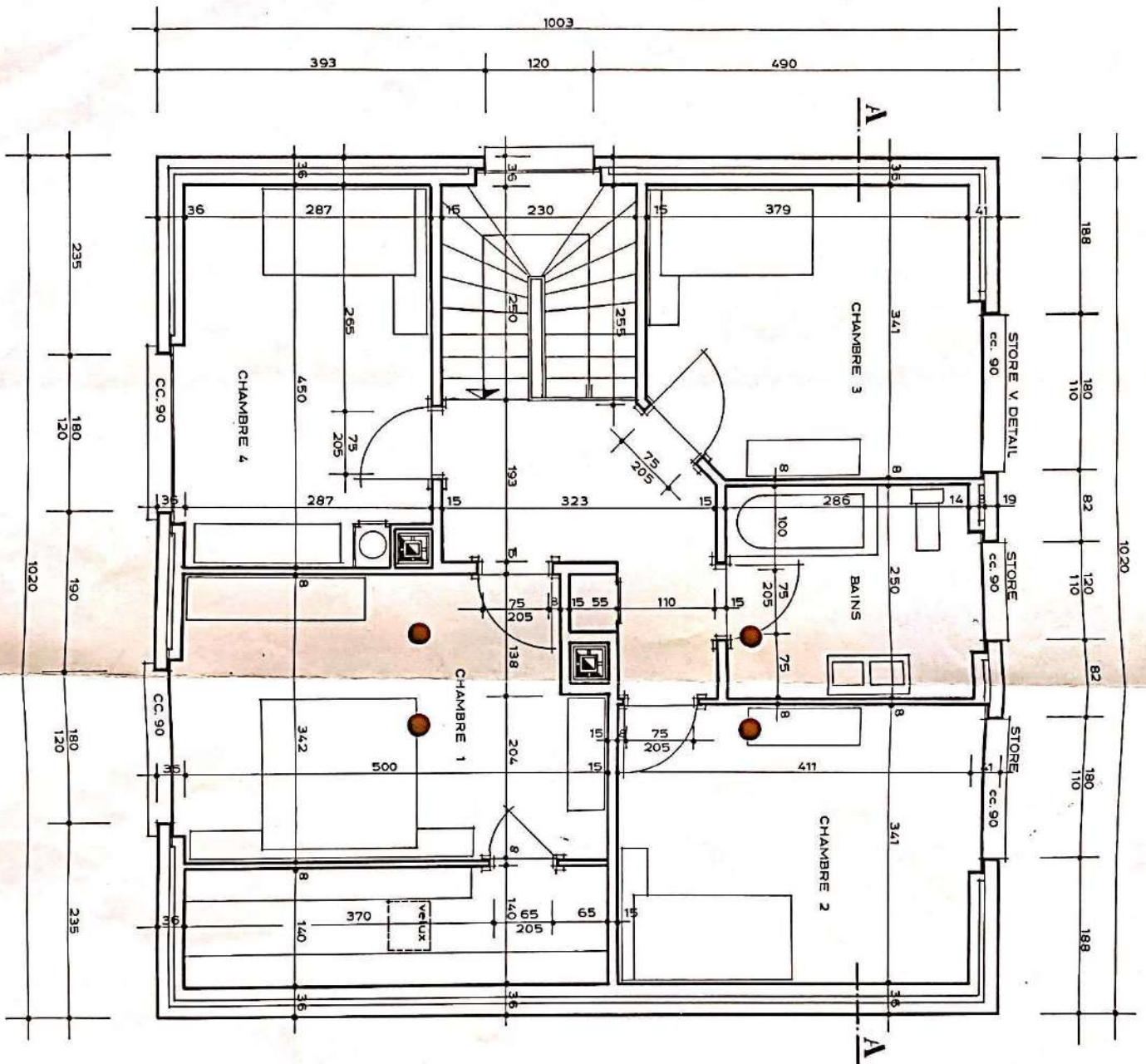
Cuisine avec appareils électroménagers



VILLA DE M. MARCEL BRUCHEZ A SAXON
PROFIL
1:100

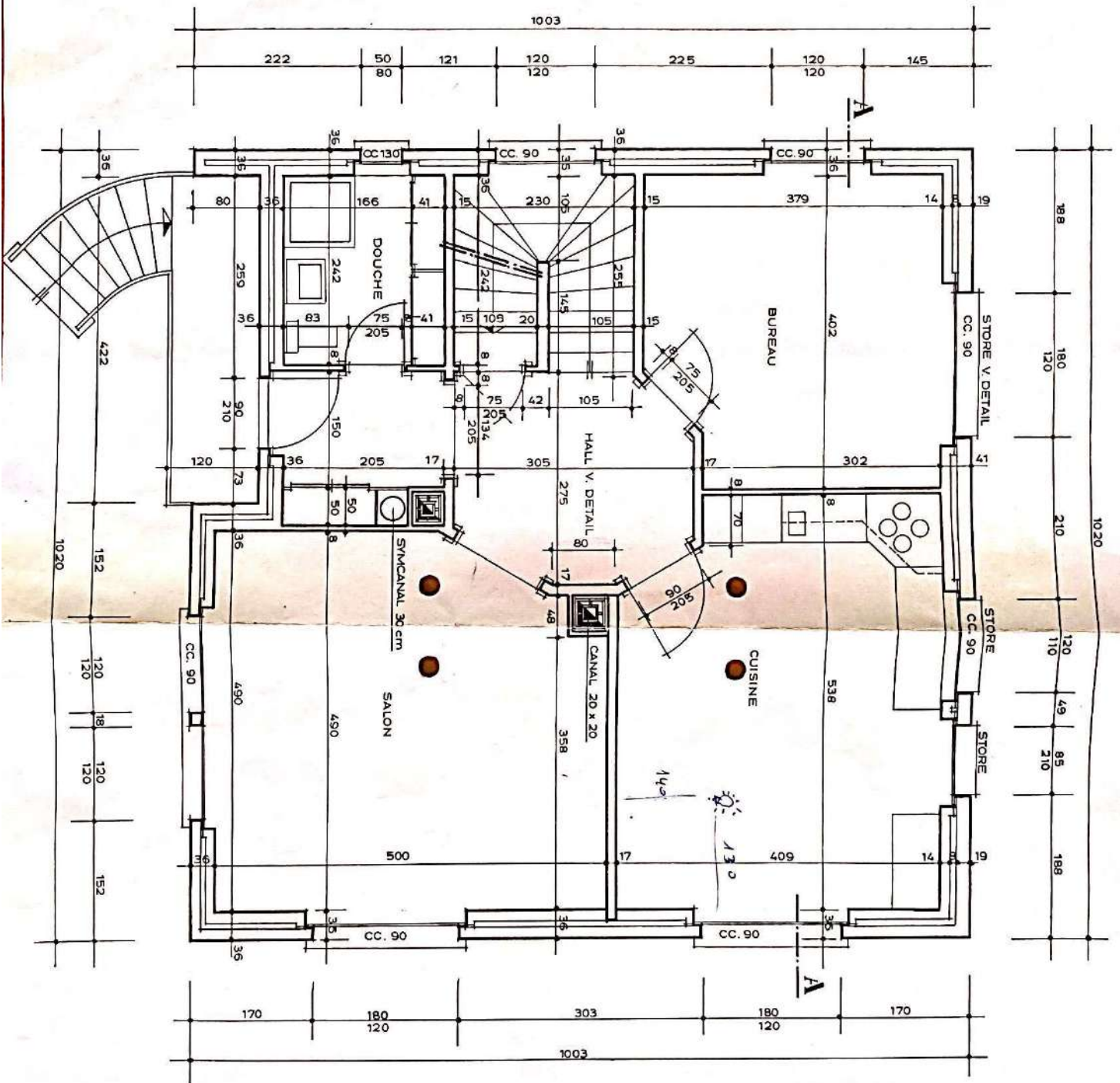


VILLA DE M. MARCEL BRUCHEZ A SAXON	1:50
COUPE A-A	MARS 94
VOLLUZ + CRETIAZ ARCHITECTES	SAXON



A DETERMINER SELON LE MOD.

VILLA DE M. MARCEL BRUCHEZ A SAXON
1er ETAGE
 1:50
 MARS 94
 VOLLUZ + CRETZ ARCHITECTES
 SAXON



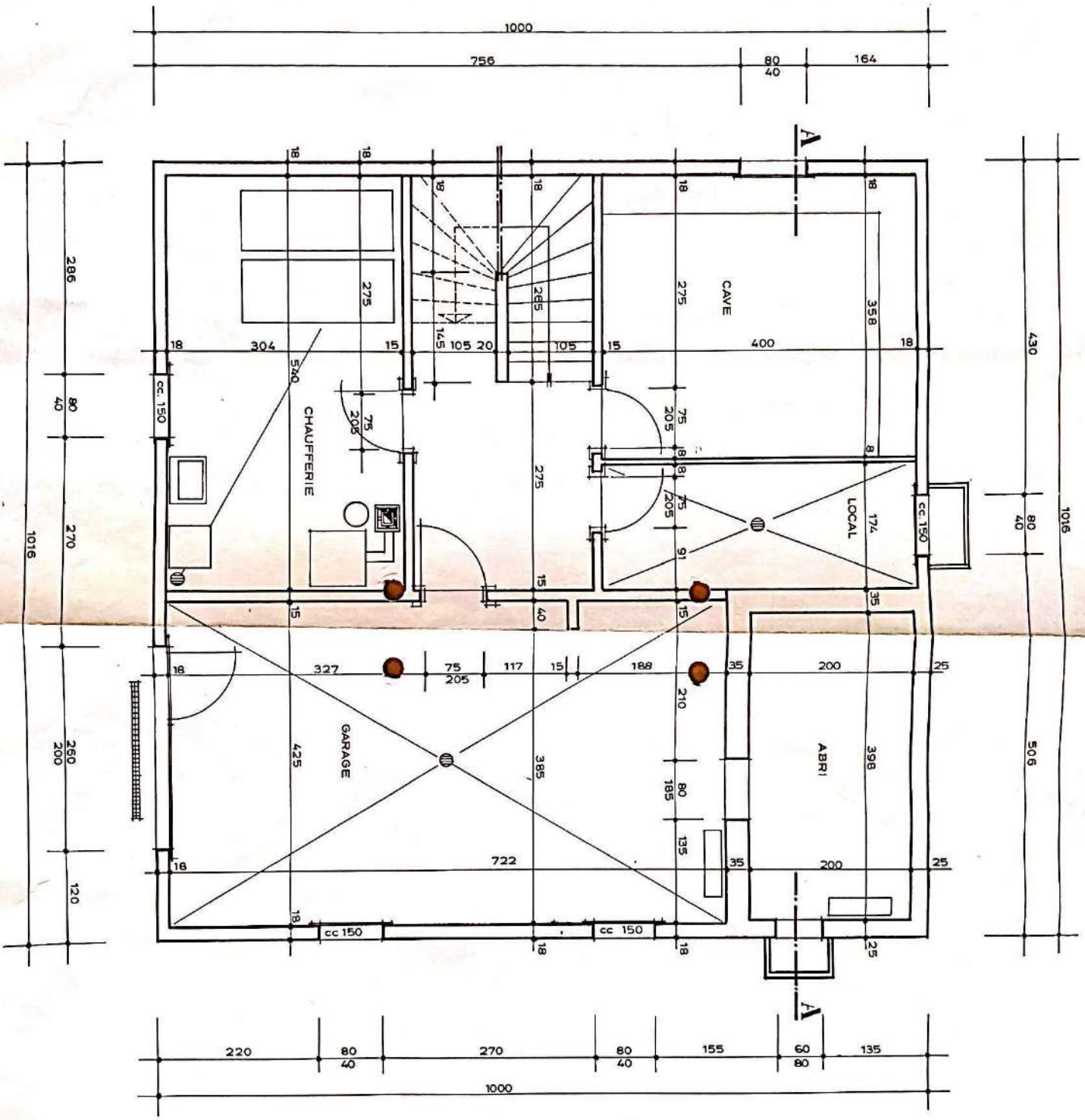
VILLA DE M. MARCEL BRUCHEZ A SAXON
REZ DE CHAUSSEE

1:50
 MARS 94

VOLLUZ + CRETZ ARCHITECTES

SAXON

473



VILLA DE M. MARCEL BRUCHEZ A SAXON	1:50
SOUS SOL	FEV 94
VOLLUZ + CRETZ ARCHITECTES	SAXON

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. Toits et plafonds

F.1.1.1 État initial

Abrév.	Données saisies
T1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture NE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 55.2 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.290 W/(m ² K), dans Ath
T2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture SO, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 55.2 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.290 W/(m ² K), dans Ath

F.1.1.2 Variante D

Abrév.	Données saisies
T1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture NE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 55.2 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.120 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
T2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture SO, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 55.2 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.120 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath

F.1.1.3 Variante E

Abrév.	Données saisies
T1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture NE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 55.2 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.120 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
T2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture SO, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 55.2 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.120 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath

F.1.1.4 Variante F

Abrév.	Données saisies
T1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture NE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 55.2 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.120 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
T2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toiture SO, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 55.2 m ² , Type: Toit en pente, Valeur U: 0.120 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 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath

F.1.2. Murs

F.1.2.1 État initial

Abrév.	Données saisies
M1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade NO, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 60.8 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.370 W/(m ² K), dans Ath
M2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade SE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 61.3 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.370 W/(m ² K), dans Ath
M3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade NE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 42.1 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.370 W/(m ² K), dans Ath
M4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade SO, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 43.6 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.370 W/(m ² K), dans Ath
S1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Caisson de store, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 1.7 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.520 W/(m ² K), dans Ath
S2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Caisson de store.1, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 1.2 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.520 W/(m ² K), dans Ath
S3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Caisson de store.3, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 1.8 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.520 W/(m ² K), dans Ath
S4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Caisson de store.2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 0.3 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.520 W/(m ² K), dans Ath

F.1.2.2 Variante D

Abrév.	Données saisies
M1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade NO, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 60.8 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.130 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
M2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade SE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 61.3 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.130 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
M3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade NE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 42.1 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.130 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
M4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Façade SO, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 43.6 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.130 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
S1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Caisson de store, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 1.7 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.330 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
S2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Caisson de store.1, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 1.2 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.330 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
S3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Caisson de store.3, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 1.8 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.330 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
S4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Caisson de store.2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 0.3 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.330 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

F.1.3. Fenêtres et portes

F.1.3.1 État initial

Abrév.	Données saisies
D1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Porte 90/210, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 1, Ombrage: 0.00, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.00, Surface: 1.9 m ² , Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 1.20 W/(m ² K), dans Ath
F1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 1, Ombrage: 0.88, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 3.12 W/(m ² K), Valeur U verre: 3.0 W/(m ² K), dans Ath
F2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/110, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 2, Ombrage: 0.87, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.3 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 3.15 W/(m ² K), Valeur U verre: 3.0 W/(m ² K), dans Ath
F3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 85/210, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 1, Ombrage: 0.89, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.79, Surface: 1.8 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 3.11 W/(m ² K), Valeur U verre: 3.0 W/(m ² K), dans Ath
F4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/110, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 2, Ombrage: 0.88, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 2.0 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 3.12 W/(m ² K), Valeur U verre: 3.0 W/(m ² K), dans Ath
F5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120.1, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 1, Ombrage: 0.76, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 3.12 W/(m ² K), Valeur U verre: 3.0 W/(m ² K), dans Ath
F6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/120, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 2, Ombrage: 0.75, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.71, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 3.15 W/(m ² K), Valeur U verre: 3.0 W/(m ² K), dans Ath
F7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120.2, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M3, Nombre: 2, Ombrage: 0.87, Orientation: NE, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 3.12 W/(m ² K), Valeur U verre: 3.0 W/(m ² K), dans Ath
F8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/120.1, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M4, Nombre: 2, Ombrage: 0.77, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.71, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 3.15 W/(m ² K), Valeur U verre: 3.0 W/(m ² K), dans Ath
F9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 50/80, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M4, Nombre: 1, Ombrage: 0.69, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.61, Surface: 0.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 3.16 W/(m ² K), Valeur U verre: 3.0 W/(m ² K), dans Ath

F.1.3.2 Variante D

Abrév.	Données saisies
D1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Porte 90/210, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 1, Ombrage: 0.00, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.00, Surface: 1.9 m ² , Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 1.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath
F1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 1, Ombrage: 0.88, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.980 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath
F2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/110, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 2, Ombrage: 0.87, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.3 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.08 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath
F3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 85/210, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 1, Ombrage: 0.89, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.79, Surface: 1.8 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.930 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath
F4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/110, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 2, Ombrage: 0.88, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 2.0 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.990 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath
F5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120.1, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 1, Ombrage: 0.76, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.980 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath
F6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/120, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 2, Ombrage: 0.75, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.71, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.07 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath
F7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120.2, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M3, Nombre: 2, Ombrage: 0.87, Orientation: NE, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.980 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath
F8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/120.1, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M4, Nombre: 2, Ombrage: 0.77, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.71, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.07 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath
F9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 50/80, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M4, Nombre: 1, Ombrage: 0.69, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.61, Surface: 0.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.19 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0}, dans Ath

F.1.3.3 Variante E

Abrév.	Données saisies
D1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Porte 90/210, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 1, Ombrage: 0.00, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.00, Surface: 1.9 m ² , Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 1.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 1, Ombrage: 0.88, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.980 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/110, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 2, Ombrage: 0.87, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.3 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.08 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 85/210, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 1, Ombrage: 0.89, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.79, Surface: 1.8 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.930 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/110, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 2, Ombrage: 0.88, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 2.0 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.990 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120.1, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 1, Ombrage: 0.76, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.980 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/120, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 2, Ombrage: 0.75, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.71, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.07 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120.2, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M3, Nombre: 2, Ombrage: 0.87, Orientation: NE, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.980 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/120.1, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M4, Nombre: 2, Ombrage: 0.77, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.71, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.07 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 50/80, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M4, Nombre: 1, Ombrage: 0.69, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.61, Surface: 0.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.19 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath

F.1.3.4 Variante F

Abrév.	Données saisies
D1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Porte 90/210, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 1, Ombrage: 0.00, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.00, Surface: 1.9 m ² , Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 1.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 1, Ombrage: 0.88, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.980 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/110, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 2, Ombrage: 0.87, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.3 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.08 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 85/210, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 1, Ombrage: 0.89, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.79, Surface: 1.8 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.930 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/110, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M1, Nombre: 2, Ombrage: 0.88, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.75, Surface: 2.0 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.990 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120.1, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 1, Ombrage: 0.76, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.980 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/120, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M2, Nombre: 2, Ombrage: 0.75, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.71, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.07 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 180/120.2, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M3, Nombre: 2, Ombrage: 0.87, Orientation: NE, Proportion vitrée: 0.76, Surface: 2.2 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 0.980 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 120/120.1, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M4, Nombre: 2, Ombrage: 0.77, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.71, Surface: 1.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.07 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
F9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Fenêtre 50/80, Facteur b: 1.0, Inclus dans: M4, Nombre: 1, Ombrage: 0.69, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.61, Surface: 0.4 m ² , Type: Fenêtre, Valeur g: 0.60, Valeur U: 1.19 W/(m ² K), Valeur U verre: 0.60 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 800 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath

F.1.4. Sols

F.1.4.1 État initial

Abrév.	Données saisies
P1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Dalle sur non chauffé, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 102.3 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.600 W/(m ² K), dans Ath

F.1.4.2 Variante D

Abrév.	Données saisies
P1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Dalle sur non chauffé, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 102.3 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.240 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.1.4.3 Variante E

Abrév.	Données saisies
P1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Dalle sur non chauffé, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 102.3 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.240 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.1.4.4 Variante F

Abrév.	Données saisies
P1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Dalle sur non chauffé, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 102.3 m ² , Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.240 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
D1a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_I1 (Porte 90/210), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.90 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.08 W/(mK)
D1b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I1 (Porte 90/210), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.2 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.08 W/(mK)
D1c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I3 (Porte 90/210), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.90 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.08 W/(mK)
F1a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_I1 (Fenêtre 180/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F1b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I1 (Fenêtre 180/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F1c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I3 (Fenêtre 180/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.06 W/(mK)
F2a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_I1 (Fenêtre 120/110), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F2b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I1 (Fenêtre 120/110), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F2c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I3 (Fenêtre 120/110), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.06 W/(mK)
F3a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_I1 (Fenêtre 85/210), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.90 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F3b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I1 (Fenêtre 85/210), Facteur b: 1.0, Longueur: 4.2 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F3c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I3 (Fenêtre 85/210), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.90 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.06 W/(mK)
F4a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_I1 (Fenêtre 180/110), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F4b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I1 (Fenêtre 180/110), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F4c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I3 (Fenêtre 180/110), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.06 W/(mK)
F5a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_I1 (Fenêtre 180/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F5b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I1 (Fenêtre 180/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F5c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I3 (Fenêtre 180/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.06 W/(mK)
F6a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_I1 (Fenêtre 120/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F6b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I1 (Fenêtre 120/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F6c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I3 (Fenêtre 120/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.06 W/(mK)
F7a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_3_I1 (Fenêtre 180/120.2), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F7b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_1_I1 (Fenêtre 180/120.2), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F7c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: 5_2_I3 (Fenêtre 180/120.2), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre,

Valeur Psi: 0.06 W/(mK)

F8a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_I1 (Fenêtre 120/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F8b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_I1 (Fenêtre 120/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F8c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_I3 (Fenêtre 120/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.06 W/(mK)
F9a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_I1 (Fenêtre 50/80), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.50 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F9b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_I1 (Fenêtre 50/80), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.6 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.10 W/(mK)
F9c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_I3 (Fenêtre 50/80), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.50 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.06 W/(mK)
L1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: PT Pignon, Facteur b: 1.0, Longueur: 22 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur, Valeur Psi: -0.16 W/(mK)
L2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: PT bas de toiture, Facteur b: 1.0, Longueur: 20 m, Nombre: 1, Type: Stores déroulants, Valeur Psi: -0.05 W/(mK)

	d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F5c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 180/120.1). Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F6a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 120/120). Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F6b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 120/120). Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F6c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 120/120). Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F7a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 180/120.2). Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F7b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 180/120.2). Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F7c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 180/120.2). Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F8a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 120/120.1). Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F8b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 120/120.1). Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F8c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 120/120.1). Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F9a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 50/80). Facteur b: 1.0, Longueur: 0.50 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F9b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 50/80). Facteur b: 1.0, Longueur: 1.6 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F9c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 50/80). Facteur b: 1.0, Longueur: 0.50 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
L1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: PT Pignon, Facteur b: 1.0, Longueur: 22 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur, Valeur Psi: -0.16 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
L2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: PT bas de toiture, Facteur b: 1.0, Longueur: 20 m, Nombre: 1, Type: Stores déroulants, Valeur Psi: -0.07 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

	d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F5c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 180/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F6a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 120/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F6b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 120/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F6c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 120/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F7a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 180/120.2), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F7b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 180/120.2), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F7c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 180/120.2), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F8a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 120/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F8b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 120/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F8c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 120/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F9a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 50/80), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.50 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F9b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 50/80), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.6 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F9c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 50/80), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.50 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
L1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: PT Pignon, Facteur b: 1.0, Longueur: 22 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur, Valeur Psi: -0.16 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
L2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: PT bas de toiture, Facteur b: 1.0, Longueur: 20 m, Nombre: 1, Type: Stores déroulants, Valeur Psi: -0.07 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

	d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F5c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 180/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F6a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 120/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F6b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 120/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F6c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 120/120), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F7a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 180/120.2), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F7b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 180/120.2), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F7c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 180/120.2), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.8 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F8a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 120/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F8b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 120/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 2.4 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F8c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 120/120.1), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.2 m, Nombre: 2, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F9a	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_3_A1 (Fenêtre 50/80), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.50 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F9b	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_1_A1 (Fenêtre 50/80), Facteur b: 1.0, Longueur: 1.6 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.12 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
F9c	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: 5_2_A1 (Fenêtre 50/80), Facteur b: 1.0, Longueur: 0.50 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.17 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
L1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: PT Pignon, Facteur b: 1.0, Longueur: 22 m, Nombre: 1, Type: Toit/mur, Valeur Psi: -0.16 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
L2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a. Dénomination: PT bas de toiture, Facteur b: 1.0, Longueur: 20 m, Nombre: 1, Type: Stores déroulants, Valeur Psi: -0.07 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 10 CHF; Base de calculs: Par m; 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: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Mazout Année de construction: 1994, Dénomination: Chauffage au mazout, 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, Rendement chauffage: 0.80, Rendement ECS: 0.66, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres

F.2.1.2 Variante A

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Mazout Année de construction: 1994, Dénomination: Chauffage au mazout, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 0, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Rendement chauffage: 0.80, Rendement ECS: 0.66, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, 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 }
PC-2	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Électricité (TM / tarif unique), Année de construction: 2022, Dénomination: PAC air-eau, 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, Rendement chauffage: 3.3, Rendement ECS: 3.2, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 33'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 9'000 CHF; Description: M-05 }

F.2.1.3 Variante B

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Mazout Année de construction: 1994, Dénomination: Chauffage au mazout, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 0, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Rendement chauffage: 0.80, Rendement ECS: 0.66, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, 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 }
PC-3	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Électricité (TM / tarif unique), Année de construction: 2022, Dénomination: PAC eau-eau, 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, Rendement chauffage: 4.0, Rendement ECS: 3.3, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 41'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 13'000 CHF; Description: M-06 }

F.2.1.4 Variante C

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Mazout Année de construction: 1994, Dénomination: Chauffage au mazout, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 0, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Rendement chauffage: 0.80, Rendement ECS: 0.66, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, 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 }
PC-4	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Granulés de bois, Année de construction: 2022, Dénomination: Chaudière à pellets, 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, Rendement chauffage: 0.85, Rendement ECS: 0.85, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 39'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Description: }

F.2.1.5 Variante D

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Mazout Année de construction: 1994, Dénomination: Chauffage au mazout, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 0, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Rendement chauffage: 0.80, Rendement ECS: 0.66, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, 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 }
PC-2	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Électricité (TM / tarif unique), Année de construction: 2022, Dénomination: PAC air-eau, 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, Rendement chauffage: 3.2, Rendement ECS: 2.9, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 33'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 9'000 CHF; Description: M-05 }

F.2.1.6 Variante E

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur. Accumulateur ECS, Agent énergétique: Mazout Année de construction: 1994, Dénomination: Chauffage au mazout, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment État: Bon, Nombre: 0, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Rendement chauffage: 0.80, Rendement ECS: 0.66, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, 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 }
PC-3	Accumulateur. Accumulateur ECS, Agent énergétique: Électricité (TM / tarif unique), Année de construction: 2022, Dénomination: PAC eau-eau, 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, Rendement chauffage: 4.0, Rendement ECS: 3.3, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 41'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 13'000 CHF; Description: M-06 }

F.2.1.7 Variante F

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur. Accumulateur ECS, Agent énergétique: Mazout Année de construction: 1994, Dénomination: Chauffage au mazout, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment État: Bon, Nombre: 0, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Rendement chauffage: 0.80, Rendement ECS: 0.66, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, 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 }
PC-4	Accumulateur. Accumulateur ECS, Agent énergétique: Granulés de bois, Année de construction: 2022, Dénomination: Chaudière à pellets, 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, Rendement chauffage: 0.85, Rendement ECS: 0.85, Surdimensionnement 1, Volume accumulateur: 200 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 39'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Description: }

F.2.2. Distribution 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: Inconnu, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 0, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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 }
Ch-2	Degré de couverture PC-1: 0.00 %, Degré de couverture PC-2: 100 %, 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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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.2.2.3 Variante B

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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 0, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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 }
Ch-3	Degré de couverture PC-1: 0.00 %, Degré de couverture PC-2: 0.00 %, Degré de couverture PC-3: 100 %, 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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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.2.2.4 Variante C

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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 0, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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 }
Ch-4	Degré de couverture PC-1: 0.00 %, Degré de couverture PC-2: 0.00 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 100 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: Chauffage des locaux, Épaisseur d'isolation: 2.0 cm, Équilibrage hydraulique: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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.2.2.5 Variante D

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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 0, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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 }
Ch-2	Degré de couverture PC-1: 0.00 %, Degré de couverture PC-2: 100 %, 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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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.2.2.6 Variante E

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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 0, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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 }
Ch-3	Degré de couverture PC-1: 0.00 %, Degré de couverture PC-2: 0.00 %, Degré de couverture PC-3: 100 %, 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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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.2.2.7 Variante F

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: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 0, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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 }
Ch-4	Degré de couverture PC-1: 0.00 %, Degré de couverture PC-2: 0.00 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 100 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: Chauffage des locaux, Épaisseur d'isolation: 2.0 cm, Équilibrage hydraulique: non, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 205 m ² , Type: Central, Type d'émission de chaleur: Surfaces chauffantes, 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. Distribution ECS

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.: Aucune, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 205 m ² , Type: Central, Valeur lambda de l'isolation: 0.04 W/(mK)

F.2.3.7 Variante F

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.: Aucune, Nombre: 0, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment Surface: 205 m ² , Type: Central, 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 }
ECS-4	Degré de couverture PC-1: 0.00 %, Degré de couverture PC-2: 0.00 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 100 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: Eau chaude sanitaire, Épaisseur d'isolation: 2.0 cm, Isolation des conduites: Oui, Maintien temp.: Aucune, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment Surface: 205 m ² , Type: Central, 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.2.4. Données de consommation Ch-ECS

F.2.4.1 État initial

Données saisies
Agent énergétique: Mazout Nombre: 1, Consommation annuelle: 2'200, Unité: l, Proportion chauffage: 82 %, Proportion eau chaude: 18 %

F.2.5. Appareils et 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: 1, 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: 1, 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: 1, 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: 1, 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: 1, Proportion (Tarif haut-moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: Standard
AI-6	Appareil Extraction air vicié Salle de bains/WC, Consommation par année: 75 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Extraction air vicié Salle de bains/WC, Nombre: 1, 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: 1, 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: 1, Proportion (Tarif haut-moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: Standard

F.2.6. Petits appareils et 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: 164 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: 0-25 % lampes économes, Surface: 200 m ²

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-21	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Solaire PV PAC air-eau actuel, Nombre: 1, Portion bourse courant solaire: 63 %, Prix en bourse à l'énergie solaire: 9.0 cent/kWh, Production annuelle: 5'569 kWh, Détails des mesures: { Prix (choisi): 20'000 CHF; Base de calculs: Forfait, Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 2'288 CHF; Description: Pronovo }

F.2.8.3 Variante B

Abrév.	Données saisies
PH-31	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Solaire PV PAC eau-eau actuel, Nombre: 1, Portion bourse courant solaire: 65 %, Prix en bourse à l'énergie solaire: 9.0 cent/kWh, Production annuelle: 5'569 kWh, Détails des mesures: { Prix (choisi): 20'000 CHF; Base de calculs: Forfait, Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 2'288 CHF; Description: Pronovo }

F.2.8.4 Variante C

Abrév.	Données saisies
PH-40	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Solaire PV Pellets, Nombre: 1, Portion bourse courant solaire: 82 %, Prix en bourse à l'énergie solaire: 9.0 cent/kWh, Production annuelle: 5'569 kWh, Détails des mesures: { Prix (choisi): 20'000 CHF; Base de calculs: Forfait, Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 2'288 CHF; Description: Pronovo }

F.2.8.5 Variante D

Abrév.	Données saisies
PH-22	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Solaire PV PAC air-eau rénové, Nombre: 1, Portion bourse courant solaire: 69 %, Prix en bourse à l'énergie solaire: 9.0 cent/kWh, Production annuelle: 5'569 kWh, Détails des mesures: { Prix (choisi): 20'000 CHF; Base de calculs: Forfait, Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 2'288 CHF; Description: Pronovo }

F.2.8.6 Variante E

Abrév.	Données saisies
PH-32	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Solaire PV PAC eau-eau rénové, Nombre: 1, Portion bourse courant solaire: 70 %, Prix en bourse à l'énergie solaire: 9.0 cent/kWh, Production annuelle: 5'569 kWh, Détails des mesures: { Prix (choisi): 20'000 CHF; Base de calculs: Forfait, Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 2'288 CHF; Description: Pronovo }

F.2.8.7 Variante F

Abrév.	Données saisies
PH-40	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Solaire PV Pellets, Nombre: 1, Portion bourse courant solaire: 82 %, Prix en bourse à l'énergie solaire: 9.0 cent/kWh, Production annuelle: 5'569 kWh, Détails des mesures: { Prix (choisi): 20'000 CHF; Base de calculs: Forfait, Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0; Montant subventionné: 2'288 CHF; Description: Pronovo }

F.2.9. Consommation moyenne annuelle

F.2.9.1 État initial

Données saisies
Consommation annuelle: 3617 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Electricité ménage, Gaz: Non, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut-moyen-bas): 0-100 %