

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	15.00	15.00	cent./kWh	15.00
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	0.95	0.95	CHF/l	9.69
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 de déchets)		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Chaleur à distance, part fossile > 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Granulés de bois	5.00	5.00	kWh/kg	0.40	0.40	CHF/kg	8.00
Plaquettes de bois	3.20	3.20	kWh/kg	50.00	50.00	CHF/m ³ vrac/plaquettes	6.25
Bûches de bois	5.50	5.50	kWh/kg	150.00	150.00	CHF/stère	5.45
Électricité (pompe à chaleur)		1.00	kWh/kWh	12.00	12.00	cent./kWh	12.00

B.1.2. Taux d'intérêt et renchérissement

Facteur régional	1.0
Taux d'intérêt pour le calcul	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, V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites

Les mesures d'assainissement énergétique prises dans cette variante V1 sont les suivantes: - Rénovation complète de la toiture - Installations solaires thermiques pour l'ECS - Isolation du plafond des locaux non chauffés du sous-sol - Optimisation de l'équilibrage thermique et hydraulique du réseau de chauffage. - Amélioration de l'isolation thermique des conduites de chauffage et d'ECS.

C.1.1. Enveloppe du bâtiment

Des mesures d'assainissement énergétique sont prises sur l'enveloppe thermique du bâtiment; notamment au niveau de la toiture et au niveau des planchers.

11.1.1 Toit et plafonds

La toiture est complètement assainie (isolation couverture & ferblanterie) afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,15 W/m²K. Aucune mesure n'est prise au niveau des plafonds contre extérieur (balcons).

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
To-1	Toit en pente CE V1	154.30	0.15
To-2	Toit en pente CE V1	102.00	0.15

11.1.2 Sols

Les éléments contre les locaux non chauffés du sous-sol sont isolés afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,2 W/m²K.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
Sx-1	Sol contre NC	250.00	0.20

11.1.3 Ponts thermiques linéaires

Abrév.	Dénomination	Longueur [m]	Valeur Psi [W/(mK)]
PCI-5	Jonction Sol/mur du sous-sol V1	35.00	0.75

C.1.2. Technique du bâtiment

Des mesures d'assainissement énergétique sont prises au niveau des installations techniques.

11.1.4 Producteur de chaleur

Abrév.	Dénomination
PC-1	CAD V1
PC-2	Capteurs solaires V1

11.1.5 Chauffage

L'équilibrage hydraulique et thermique du réseau de chauffage est optimisé par la pose de vannes d'équilibrage et de vannes thermostatiques. Le calorifugeage des conduites de distribution est effectué partout où cela s'avère nécessaire.

Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 34.44 kW *

Abrév.	Dénomination	PC-1	PC-2
Ch-1	Radiateurs + Vannes thermostatiques V1	100%	0%

11.1.6 Eau chaude

Abrév.	Dénomination	PC-1	PC-2
ECS-1	CAD SIG V1	70%	30%

C.2. Mesures, V2 : V1 + Murs CE

Cette variante V2 reprend les mesures d'assainissement de la variante V1 en ajoutant l'isolation thermique des murs contre l'extérieur.

C.2.1. Enveloppe du bâtiment

Les mesures d'assainissement énergétique prises dans cette variante V2 sont les suivantes:

- Rénovation complète de la toiture et l'isolation thermique des plafonds contre extérieur.
- Isolation du plafond des locaux non chauffés du sous-sol.
- L'isolation périphérique des façades.

11.1.7 Toit et plafonds

La toiture est complètement assainie (isolation & ferblanterie) afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,15 W/m²K.

Les plafonds contre extérieur (balcons) sont isolés afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,2 W/m²K.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
To-1	Toit en pente CE V1	154.30	0.15
To-2	Toit en pente CE V1	102.00	0.15
To-3	Toit plat (sous balcons) V2	15.00	0.20

11.1.8 Murs

Les murs contre l'extérieur sont isolés afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,2 W/m²K.

Une isolation périphérique est posée au niveau des murs extérieurs.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
Mu-1	Mur CE V2	52.60	0.20
Mu-2	Mur CE V2	12.10	0.20
Mu-3	Mur CE V2	65.00	0.20
Mu-4	Mur CE V2	25.00	0.20
Mu-5	Mur CE V2	25.00	0.20
Mu-6	Mur CE V2	15.00	0.20
Mu-7	Mur CE V2	110.00	0.20
Mu-8	Mur CE V2	150.00	0.20

Mu-9	Mur CE V2	13.00	0.20
Mu-10	Mur CE V2	7.00	0.20

11.1.9 Sols

Les éléments contre les locaux non chauffés du sous-sol sont isolés afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,2 W/m²K.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
Sx-1	Sol contre NC	250.00	0.20

11.1.10 Ponts thermiques linéaires

Abrév.	Dénomination	Longueur [m]	Valeur Psi [W/(mK)]
PCI-1	Embrasure fenêtres V2	320.00	0.11
PCI-3	Balcon V2 et V3	30.00	0.55
PCI-4	pieds de façades V2-V3	80.00	0.50
PCI-5	Jonction Sol/mur du sous-sol V1	35.00	0.75

C.2.2. Technique du bâtiment

Les mesures d'assainissement énergétique prises au niveau des installations techniques sont identiques à celles de la variante V1

11.1.11 Producteur de chaleur

Abrév.	Dénomination
PC-1	CAD V1
PC-2	Capteurs solaires V1

11.1.12 Chauffage

L'équilibrage hydraulique et thermique du réseau de chauffage est optimisé par la pose de vannes d'équilibrage et de vannes thermostatiques.

Le calorifugeage des conduites de distribution est effectué partout où cela s'avère nécessaire.

Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 21.73 kW *

Abrév.	Dénomination	PC-1	PC-2
Ch-1	Radiateurs + Vannes thermostatiques V1	100%	0%

11.1.13 Eau chaude

Une installation solaire thermique couvre environ 30% (soit env. 5 MWh/an) des besoins en eau chaude.

Le calorifugeage des conduites d'eau chaude est effectué partout où cela s'avère nécessaire.

Abrév.	Dénomination	PC-1	PC-2
ECS-1	CAD SIG V1	70%	30%

C.3. Mesures, V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Cette variante V3 reprend les mesures d'assainissement de la variante V2 en ajoutant la fermeture de la cage d'escaliers extérieure (augmentation de la SRE) - et l'installation de panneaux photovoltaïques.

C.3.1. Enveloppe du bâtiment

Les mesures d'assainissement énergétique prises au niveau de l'enveloppe thermique sont les suivantes:

- Rénovation complète de la toiture.
- Isolation du plafond des locaux non chauffés du sous-sol.
- Isolation des plafonds (sous balcons) contre l'extérieur.
- Fermeture de la cage d'escalier extérieure (structure massive) avec isolation périphérique.

11.1.14 Toit et plafonds

La toiture est complètement assainie (isolation & ferblanterie) afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,15 W/m²K.

Les plafonds contre extérieur (balcons) sont isolés afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,2 W/m²K.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
To-1	Toit en pente CE V1	154.30	0.15
To-3	Toit plat (sous balcons) V2	15.00	0.20
To-4	Toit en pente CE V3	129.00	0.15

11.1.15 Murs

Les murs contre l'extérieur sont isolés afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,2 W/m²K.

Une isolation est posée au niveau des murs extérieurs.

Afin de couper les ponts thermiques au niveau de la cage d'escalier, celle-ci est fermée au moyen d'un murs isolé, d'une valeur U inférieure ou égale à 0,2 W/m²K.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
Mu-1	Mur CE V2	52.60	0.20
Mu-3	Mur CE V2	65.00	0.20
Mu-4	Mur CE V2	31.00	0.20
Mu-5	Mur CE V2	31.00	0.20
Mu-7	Mur CE V2	110.00	0.20
Mu-8	Mur CE V2	150.00	0.20
Mu-9	Mur CE V2	13.00	0.20
Mu-10	Mur CE V2	7.00	0.20
Mu-2	Mur CE V3	12.60	0.20
Mu-6	Mur CE V3	15.00	0.20

11.1.16 Fenêtres & portes

Aucune mesure n'est prise.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]	Valeur g [—]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>				

Fe-5	Vitrage double, cadre PVC	1.50	1.30	0.75
Fe-12	Portes en bois env. 7 cm	2.00	2.20	0.00
Fe-13	Portes en bois env. 7 cm	2.00	2.20	0.00
Fe-4	Portes en bois env. 7 cm	2.00	2.20	0.00

11.1.17 Sols

Les éléments contre les locaux non chauffés du sous-sol sont isolés afin d'obtenir une valeur U inférieure ou égale à 0,2 W/m²K.

Abrév.	Dénomination	Surface [m ²]	Valeur U [W/(m ² K)]
<i>Eléments de construction dans Ath</i>			
Sx-1	Sol contre NC	250.00	0.20

11.1.18 Ponts thermiques linéaires

Abrév.	Dénomination	Longueur [m]	Valeur Psi [W/(mK)]
PCI-2	Embrasure fenêtres V3	301.00	0.11
PCI-3	Balcon V2 et V3	30.00	0.55
PCI-4	pieds de façades V2-V3	80.00	0.50
PCI-5	Jonction Sol/mur du sous-sol V1	35.00	0.75

C.3.2. Technique du bâtiment

Les mesures d'assainissement énergétique prises au niveau des installations techniques sont similaires à celles de la variante V1 en ajoutant en plus, des mesures au niveau de l'électricité.

11.1.19 Producteur de chaleur

Abrév.	Dénomination
PC-1	CAD V1
PC-2	Capteurs solaires V1

11.1.20 Chauffage

L'équilibrage hydraulique et thermique du réseau de chauffage est optimisé par la pose de vannes d'équilibrage et de vannes thermostatiques. Le calorifugeage des conduites de distribution est effectué ou optimisé partout où cela s'avère nécessaire.

Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201) 9.23 kW *

Abrév.	Dénomination	PC-1	PC-2
Ch-1	Radiateurs + Vannes thermostatiques V3	100%	0%

11.1.21 Eau chaude

Une installation solaire thermique couvre environ 30% (soit env. 5 MWh/an) des besoins en eau chaude.

Le calorifugeage des conduites d'eau chaude est effectué partout où cela s'avère nécessaire.

Abrév.	Dénomination	PC-1	PC-2
--------	--------------	------	------

ECS-1 CAD SIG V3

70%

30%

11.1.22 Électricité

Une production d'électricité photovoltaïque de 6 kWc (env. 40m²) est installée pour couvrir une partie du besoin en énergie électrique. Les luminaires des locaux communs sont remplacés par des luminaires basse consommation avec détecteurs de présence.

Abrév. Dénomination

Ec-3 Lampes à économie d'énergie V3

Ec-4 Lampes à économie d'énergie V3

PAE-2 TV, radio, PC etc. V3

11.1.23 Photovoltaïque**Abrév. Dénomination**

PH-1 PV 8 kWc V3

Annexe D. Résultats détaillés

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

D.1. Calculateur SIA

D.1.1. Besoin standard

Dénomination	État initial	V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites	V2 : V1 + Murs CE	V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque	Unité
Température de local avec supplément de régulation	21	21	21	20	°C
Surface totale enveloppe	1'105	1'055	1'055	1'177	m ²
Coefficient d'enveloppe	1.56	1.49	1.49	1.51	
Toit contre extérieur	51.77	22.42	18.99	32.58	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	195.7	195.7	43.49	36.78	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	286.3	18.32	18.32	15.1	MJ/(m ² a)
Sol contre terrain avec/sans chauffage par éléments	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Sol contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre horizontale	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre sud	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre SE	15.47	15.47	15.47	8.05	MJ/(m ² a)
Fenêtre SO	6.05	6.05	6.05	0	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	6.05	6.05	6.05	0	MJ/(m ² a)
Fenêtre NO	43.53	43.53	43.53	35.87	MJ/(m ² a)
Fenêtre contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques linéaires	0	12.02	54.03	43.74	MJ/(m ² a)
Ponts thermiques ponctuels	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Total des pertes de chaleur par transmission	604.87	319.57	205.92	172.12	MJ/(m ² a)
Capacité calorifique spécifique Air	1'161.2	1'161.2	1'161.2	1'161.2	J/(m ³ K)
Pertes de chaleur par ventilation	73.23	73.23	73.23	66.23	MJ/(m ² a)
Pertes de chaleur totales	678.1	392.79	279.15	238.35	MJ/(m ² a)
Coefficient de transfert de chaleur spécifique	1'480.31	857.48	609.39	631.38	W/K
Gain de chaleur électricité	70	70	70	70	MJ/(m ² a)
Gain de chaleur personnes	27.59	27.59	27.59	27.59	MJ/(m ² a)
Gains de chaleur internes	97.59	97.59	97.59	97.59	MJ/(m ² a)

Gain de chaleur solaire horizontal	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire Sud	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire du SE	17.42	17.42	17.42	13.3	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire du SO	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire Est	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire Ouest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire Nord	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire du NE	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire du NO	30.76	30.76	30.76	28.03	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire total	48.19	48.19	48.19	41.33	MJ/(m²a)
Gain de chaleur total	145.78	145.78	145.78	138.92	MJ/(m²a)
Proportion gains/pertes de chaleur	0.71	1.22	1.72	-2.1	
Constante de temps	66	115	161	171	h
Paramètre pour rendement	5.43	8.65	11.76	12.39	
Degré d'utilisation des gains de chaleur	0.86	0.81	0.77	0.71	
Gains de chaleur utiles	125.7	118.4	112.52	99.32	MJ/(m²a)
Besoin en chaleur de chauffage, effective	552.4	274.4	166.63	139.03	MJ/(m²a)
Besoin en chaleur de chauffage	552.4	274.4	166.63	139.03	MJ/(m²a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur limite	128.91	125.13	125.13	126.45	MJ/(m²a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur cible	103.13	100.1	100.1	101.16	MJ/(m²a)
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201), effective	38.49	21.44	15.23	15.78	kW
Besoins énergétiques Chauffage (y c. solaire thermique de rendement 1)	161.16	78.11	48.18	39.84	kWh/(m²a)
Besoins en énergie fournie pour le chauffage (énergie solaire thermique déduite)	161.16	78.11	48.18	39.84	kWh/(m²a)
Énergie auxiliaire Chauffage	0.55	0.43	0.38	0.34	kWh/(m²a)
Besoins énergétiques Eau chaude (y c. solaire thermique de rendement 1)	23.33	23.37	23.37	23.16	kWh/(m²a)
Besoins en énergie fournie pour l'eau chaude sanitaire (énergie solaire thermique déduite)	23.33	16.11	16.12	15.99	kWh/(m²a)
Énergie auxiliaire Eau chaude	0.2	0.36	0.28	0.25	kWh/(m²a)
Besoins énergétiques Electricité Appareils, éclairage, autres consommateurs (hors propre consommation PV et CCF)	33.97	33.97	33.97	30.59	kWh/(m²a)
Besoins en énergie fournie pour appareils électriques, ventilation et énergie auxiliaire	34.73	34.76	34.63	27.89	kWh/(m²a)
Charge thermique spécifique (selon SIA 380/1: 2016), effective	47.08	25.97	17.56	16.4	W/m²

D.1.2. Besoin effectif

Dénomination	État initial	V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites	V2 : V1 + Murs CE	V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque	Unité
Température de local avec supplément de régulation	23	23	23	20	°C
Surface totale enveloppe	1'105	1'055	1'055	1'177	m²
Coefficient d'enveloppe	1.56	1.49	1.49	1.51	
Toit contre extérieur	61.84	26.78	22.68	32.58	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	233.76	233.76	51.95	36.78	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 attenant	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Sol contre extérieur	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Sol contre pièces non chauffées	341.98	21.89	21.89	15.1	MJ/(m²a)
Sol contre terrain avec/sans chauffage par éléments	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Sol contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenêtre horizontale	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenêtre sud	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Fenêtre SE	18.48	18.48	18.48	8.05	MJ/(m²a)
Fenêtre SO	7.22	7.22	7.22	0	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	7.22	7.22	7.22	0	MJ/(m²a)
Fenêtre NO	52	52	52	35.87	MJ/(m²a)
Fenêtre contre pièce voisine	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Ponts thermiques linéaires	0	14.36	64.54	43.74	MJ/(m²a)
Ponts thermiques ponctuels	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Total des pertes de chaleur par transmission	722.5	381.71	245.97	172.12	MJ/(m²a)
Capacité calorifique spécifique Air	1'161.2	1'161.2	1'161.2	1'161.2	J/(m³K)
Pertes de chaleur par ventilation	87.47	87.47	87.47	66.23	MJ/(m²a)
Pertes de chaleur totales	809.97	469.18	333.44	238.35	MJ/(m²a)
Coefficient de transfert de chaleur spécifique	1'480.31	857.48	609.39	631.38	W/K
Gain de chaleur électricité	70	70	70	70	MJ/(m²a)
Gain de chaleur personnes	27.59	27.59	27.59	27.59	MJ/(m²a)
Gains de chaleur internes	97.59	97.59	97.59	97.59	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	17.42	17.42	17.42	13.3	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire du SO	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire Est	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire Ouest	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire Nord	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire du NE	0	0	0	0	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire du NO	30.76	30.76	30.76	28.03	MJ/(m²a)
Gain de chaleur solaire total	48.19	48.19	48.19	41.33	MJ/(m²a)
Gain de chaleur total	145.78	145.78	145.78	138.92	MJ/(m²a)
Proportion gains/pertes de chaleur	0.31	0.54	0.76	-2.1	
Constante de temps	66	115	161	171	h
Paramètre pour rendement	5.43	8.65	11.76	12.39	
Degré d'utilisation des gains de chaleur	0.98	0.92	0.87	0.71	
Gains de chaleur utiles	142.29	134.72	127.41	99.32	MJ/(m²a)
Besoin en chaleur de chauffage, effective	552.4	274.4	166.63	139.03	MJ/(m²a)
Besoin en chaleur de chauffage	667.68	334.46	206.03	139.03	MJ/(m²a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur limite	128.91	125.13	125.13	126.45	MJ/(m²a)
Besoin en chaleur de chauffage, valeur cible	103.13	100.1	100.1	101.16	MJ/(m²a)
Dimensionnement approx. Charge thermique nominale (selon SIA 384.201), effective	41.45	23.15	16.45	15.78	kW
Besoins énergétiques Chauffage (y c. solaire thermique de rendement 1)	193.18	95.15	59.12	39.84	kWh/(m²a)
Besoins en énergie fournie pour le chauffage (énergie solaire thermique déduite)	193.18	95.15	59.12	39.84	kWh/(m²a)
Énergie auxiliaire Chauffage	0.61	0.45	0.39	0.34	kWh/(m²a)
Besoins énergétiques Eau chaude (y c. solaire thermique de rendement 1)	23.23	23.35	23.36	23.16	kWh/(m²a)
Besoins en énergie fournie pour l'eau chaude sanitaire (énergie solaire thermique déduite)	23.23	16.1	16.11	15.99	kWh/(m²a)
Énergie auxiliaire Eau chaude	0.21	0.4	0.31	0.25	kWh/(m²a)
Besoins énergétiques Electricité Appareils, éclairage, autres consommateurs (hors propre consommation PV et CCF)	30.24	30.24	30.24	30.59	kWh/(m²a)
Besoins en énergie fournie pour appareils électriques, ventilation et énergie auxiliaire	31.06	31.08	30.94	22.95	kWh/(m²a)
Charge thermique spécifique (selon SIA 380/1: 2016), effective	51.26	28.39	19.28	16.4	W/m²

D.2. Aperçu énergie finale

D.2.1. Besoin standard

D.2.1.1 Énergie finale État initial (Besoin standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile > 75%	Électricité (TH / heures pleines)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (TB / heures creuses)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		130'616	0	0	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	533	0	0	533	0	0	
Appareils & installations	kWh		0	10'467	0	2'977	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	0	5'094	0	0	
Ventilation	kWh		0	1'296	0	324	0	
Éclairage	kWh		0	0	3'896	0	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		130'616	11'763	9'523	3'301	0	
Facteur de pondération national	--		1	2	2	2	2	
Facteur PE total	--		1.55	2.97	2.97	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		1.20	14.90	14.90	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.360	0.155	0.155	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		130'616	23'526	19'046	6'602	0	179'790
Énergie nette P. totale	kWh		202'455	34'936	28'283	9'803	0	275'478
Énergie renouvelable	kWh		2'429	5'205	4'214	1'461	0	13'310
Émissions de GES	Kg		47'022	1'821	1'474	511	0	50'828
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		184	33	27	9	0	254
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		286	49	40	14	0	389
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		66	3	2	1	0	72
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		1.20	14.90	14.90	14.90	0.00	4.83

D.2.1.2 Énergie finale V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites (Besoin standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%	Énergie solaire thermique	Électricité (TH / heures pleines)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (TB / heures creuses)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		66'712	0	0	0	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	382	0	0	0	382	0	0	
PC-2	kWh		0	5'134	0	0	0	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	171	0	0	0	171	0	0	
Appareils & installations	kWh		0	0	10'467	0	2'977	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	0	0	5'094	0	0	
Ventilation	kWh		0	0	1'296	0	324	0	
Éclairage	kWh		0	0	0	3'896	0	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		66'712	5'134	11'763	9'543	3'301	0	
Facteur de pondération national	--		0.8	0	2	2	2	2	
Facteur PE total	--		1.18	1.00	2.97	2.97	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.162	0.000	0.155	0.155	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		53'369	0	23'526	19'086	6'602	0	102'583
Énergie nette P. totale	kWh		78'720	5'134	34'936	28'343	9'803	0	156'937
Énergie renouvelable	kWh		7'872	5'134	5'205	4'223	1'461	0	23'895
Émissions de GES	Kg		10'807	0	1'821	1'477	511	0	14'616
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		75	0	33	27	9	0	145
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		111	7	49	40	14	0	222
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		15	0	3	2	1	0	21
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	0.00	15.23

D.2.1.3 Énergie finale V2 : V1 + Murs CE (Besoin standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%	Énergie solaire thermique	Électricité (TH / heures pleines)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (TB / heures creuses)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		45'519	0	0	0	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	340	0	0	0	340	0	0	
PC-2	kWh		0	5'135	0	0	0	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	126	0	0	0	126	0	0	
Appareils & installations	kWh		0	0	10'467	0	2'977	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	0	0	5'094	0	0	
Ventilation	kWh		0	0	1'296	0	324	0	
Éclairage	kWh		0	0	0	3'896	0	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		45'519	5'135	11'763	9'457	3'301	0	
Facteur de pondération national	--		0.8	0	2	2	2	2	
Facteur PE total	--		1.18	1.00	2.97	2.97	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.162	0.000	0.155	0.155	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		36'415	0	23'526	18'914	6'602	0	85'457
Énergie nette P. totale	kWh		53'713	5'135	34'936	28'087	9'803	0	131'674
Énergie renouvelable	kWh		5'371	5'135	5'205	4'185	1'461	0	21'358
Émissions de GES	Kg		7'374	0	1'821	1'464	511	0	11'170
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		51	0	33	27	9	0	121
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		76	7	49	40	14	0	186
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		10	0	3	2	1	0	16
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	0.00	16.22

D.2.1.4 Énergie finale V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque (Besoin standard)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%	Énergie solaire thermique	Électricité (TH / heures pleines)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (TB / heures creuses)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		43'381	0	0	0	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	340	0	0	0	340	0	0	
PC-2	kWh		0	5'570	0	0	0	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	120	0	0	0	120	0	0	
Appareils & installations	kWh		0	0	10'467	0	2'977	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	0	0	5'589	0	0	
Ventilation	kWh		0	0	1'296	0	324	0	
Éclairage	kWh		0	0	0	3'119	0	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	0	0	-4'160	
Énergie nette livrée	kWh		43'381	5'570	11'763	9'168	3'301	-4'160	
Facteur de pondération national	--		0.8	0	2	2	2	2	
Facteur PE total	--		1.18	1.00	2.97	2.97	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.162	0.000	0.155	0.155	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		34'705	0	23'526	18'336	6'602	-8'320	74'848
Énergie nette P. totale	kWh		51'189	5'570	34'936	27'229	9'803	-12'355	116'373
Énergie renouvelable	kWh		5'119	5'570	5'205	4'057	1'461	-1'841	19'572
Émissions de GES	Kg		7'028	0	1'821	1'419	511	-644	10'135
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		45	0	30	24	9	-11	96
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		66	7	45	35	12	-16	150
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		9	0	2	2	1	-1	13
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	0.00	16.82

D.2.2. Besoin effectif

D.2.2.1 Énergie finale État initial (Besoin effectif)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile > 75%	Électricité (TH / heures pleines)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (TB / heures creuses)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		153'218	0	0	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	581	0	0	581	0	0	
Appareils & installations	kWh		0	10'467	0	2'977	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	0	3'566	0	0	
Ventilation	kWh		0	1'296	0	324	0	
Éclairage	kWh		0	0	2'777	0	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		153'218	11'763	6'924	3'301	0	
Facteur de pondération national	--		1	2	2	2	2	
Facteur PE total	--		1.55	2.97	2.97	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		1.20	14.90	14.90	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.360	0.155	0.155	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		153'218	23'526	13'848	6'602	0	197'193
Énergie nette P. totale	kWh		237'487	34'936	20'564	9'803	0	302'790
Énergie renouvelable	kWh		2'850	5'205	3'064	1'461	0	12'580
Émissions de GES	Kg		55'158	1'821	1'072	511	0	58'562
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		216	33	19	9	0	279
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		336	49	29	14	0	428
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		78	3	2	1	0	84
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		1.20	14.90	14.90	14.90	0.00	4.15

D.2.2.2 Énergie finale V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites (Besoin effectif)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%	Énergie solaire thermique	Électricité (TH / heures pleines)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (TB / heures creuses)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		78'765	0	0	0	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	406	0	0	0	406	0	0	
PC-2	kWh		0	5'131	0	0	0	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	195	0	0	0	195	0	0	
Appareils & installations	kWh		0	0	10'467	0	2'977	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	0	0	3'566	0	0	
Ventilation	kWh		0	0	1'296	0	324	0	
Éclairage	kWh		0	0	0	2'777	0	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		78'765	5'131	11'763	6'944	3'301	0	
Facteur de pondération national	--		0.8	0	2	2	2	2	
Facteur PE total	--		1.18	1.00	2.97	2.97	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.162	0.000	0.155	0.155	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		63'012	0	23'526	13'888	6'602	0	107'028
Énergie nette P. totale	kWh		92'943	5'131	34'936	20'624	9'803	0	163'437
Énergie renouvelable	kWh		9'294	5'131	5'205	3'073	1'461	0	24'165
Émissions de GES	Kg		12'760	0	1'821	1'075	511	0	16'167
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		89	0	33	20	9	0	151
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		131	7	49	29	14	0	231
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		18	0	3	2	1	0	24
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	0.00	14.79

D.2.2.3 Énergie finale V2 : V1 + Murs CE (Besoin effectif)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%	Énergie solaire thermique	Électricité (TH / heures pleines)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (TB / heures creuses)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		53'262	0	0	0	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	356	0	0	0	356	0	0	
PC-2	kWh		0	5'133	0	0	0	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	143	0	0	0	143	0	0	
Appareils & installations	kWh		0	0	10'467	0	2'977	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	0	0	3'566	0	0	
Ventilation	kWh		0	0	1'296	0	324	0	
Éclairage	kWh		0	0	0	2'777	0	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	0	0	0	
Énergie nette livrée	kWh		53'262	5'133	11'763	6'842	3'301	0	
Facteur de pondération national	--		0.8	0	2	2	2	2	
Facteur PE total	--		1.18	1.00	2.97	2.97	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.162	0.000	0.155	0.155	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		42'610	0	23'526	13'688	6'602	0	86'420
Énergie nette P. totale	kWh		62'849	5'133	34'936	20'319	9'803	0	133'040
Énergie renouvelable	kWh		6'285	5'133	5'205	3'028	1'461	0	21'111
Émissions de GES	Kg		8'628	0	1'821	1'059	511	0	12'019
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		60	0	33	19	9	0	122
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		89	7	49	29	14	0	188
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		12	0	3	1	1	0	17
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	0.00	15.87

D.2.2.4 Énergie finale V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque (Besoin effectif)

Name	Unité	Total énergie auxiliaire	Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%	Énergie solaire thermique	Électricité (TH / heures pleines)	Électricité (TM / tarif unique)	Électricité (TB / heures creuses)	Électricité (production)	Besoin global pondéré
PC-1	kWh		43'381	0	0	0	0	0	
PC-1 Énergie auxiliaire	kWh	340	0	0	0	340	0	0	
PC-2	kWh		0	5'570	0	0	0	0	
PC-2 Énergie auxiliaire	kWh	120	0	0	0	120	0	0	
Appareils & installations	kWh		0	0	10'467	0	2'977	0	
Petits appareils & électronique	kWh		0	0	0	5'589	0	0	
Ventilation	kWh		0	0	1'296	0	324	0	
Éclairage	kWh		0	0	0	3'119	0	0	
Autres consommateurs	kWh		0	0	0	0	0	0	
Photovoltaïque	kWh		0	0	0	0	0	-8'000	
Énergie nette livrée	kWh		43'381	5'570	11'763	9'168	3'301	-8'000	
Facteur de pondération national	--		0.8	0	2	2	2	2	
Facteur PE total	--		1.18	1.00	2.97	2.97	2.97	2.97	
Proportion PE renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	14.90	
Coefficient d'émission GES	kg/kWh		0.162	0.000	0.155	0.155	0.155	0.155	
Énergie finale pondérée	kWh		34'705	0	23'526	18'336	6'602	-16'000	67'168
Énergie nette P. totale	kWh		51'189	5'570	34'936	27'229	9'803	-23'760	104'968
Énergie renouvelable	kWh		5'119	5'570	5'205	4'057	1'461	-3'540	17'872
Émissions de GES	Kg		7'028	0	1'821	1'419	511	-1'238	9'540
Indicateur énergie finale pondérée	kWh/m ²		45	0	30	24	9	-21	87
Indicateur P.E. total	kWh/m ²		66	7	45	35	12	-31	135
Indicateur émissions de GES	kg/m ²		9	0	2	2	1	-2	12
Proportion d'énergie primaire renouvelable	%		10.00	100.00	14.90	14.90	14.90	0.00	17.03

D.3. Calculateur d'électricité

D.3.1. Besoin standard

Dénomination	État initial	V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites	V2 : V1 + Murs CE	V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque	Unité
Facteurs					
Facteur d'occupation	1.13	1.13	1.13	1.13	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations (HT)	10'467	10'467	10'467	10'467	kWh/a
Ventilation	1'296	1'296	1'296	1'296	kWh/a
Petits appareils & 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)	11'763	11'763	11'763	11'763	kWh/a
Besoin tarif moyen (ou unique-avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations (MT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (MT)	5'094	5'094	5'094	5'589	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (MT)	3'896	3'896	3'896	3'119	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (MT)	8'990	8'990	8'990	8'708	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations (BT)	2'977	2'977	2'977	2'977	kWh/a
Ventilation	324	324	324	324	kWh/a

Petits appareils & 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)	3'301	3'301	3'301	3'301	kWh/a
Total (avec facteur d'occupation)					
Besoin en électricité total	24'054	24'054	24'054	23'771	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	0	0	kWh/a
Production PV	0	0	0	-1'600	kWh/a
Bourse de courant solaire PV/ RPC	0	0	0	-2'560	kWh/a
Total	24'054	24'054	24'054	19'611	kWh/a

D.3.2. Besoin effectif

Dénomination	État initial	V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites	V2 : V1 + Murs CE	V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque	Unité
Facteurs					
Facteur d'occupation	1.13	1.13	1.13	1.13	
Besoin tarif haut (heures pleines, tarif jour - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(HT)	10'467	10'467	10'467	10'467	kWh/a
Ventilation	1'296	1'296	1'296	1'296	kWh/a
Petits appareils & 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)	11'763	11'763	11'763	11'763	kWh/a
Besoin tarif moyen (ou unique-avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(MT)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilation	0	0	0	0	kWh/a
Petits appareils & électronique (MT)	3'566	3'566	3'566	5'589	kWh/a
Équipements d'exploitation et appareils	0	0	0	0	kWh/a
Éclairage (MT)	2'777	2'777	2'777	3'119	kWh/a
Autres consommateurs (MT)	0	0	0	0	kWh/a
Total (MT)	6'343	6'343	6'343	8'708	kWh/a
Besoin tarif bas (heures creuses, tarif nuit - avec facteur d'occupation)					
Appareils et installations(BT)	2'977	2'977	2'977	2'977	kWh/a
Ventilation	324	324	324	324	kWh/a

Petits appareils & 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)	3'301	3'301	3'301	3'301	kWh/a
Total (avec facteur d'occupation)					
Besoin en électricité total	21'407	21'407	21'407	23'771	kWh/a
Appareils et installations (gaz)	0	0	0	0	kWh/a
Production PV	0	0	0	-1'600	kWh/a
Bourse de courant solaire PV/ RPC	0	0	0	-6'400	kWh/a
Total	21'407	21'407	21'407	15'771	kWh/a

D.4. Rentabilité

D.4.1. Besoin standard

Dénomination	État initial	V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites	V2 : V1 + Murs CE	V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque	Unité
Enveloppe du bâtiment					
Coûts d'investissement initiaux	0	257'603	483'783	508'943	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	154'752	283'179	297'638	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Chauffage					
Coûts énergétiques annuels	9'757	4'746	2'939	2'671	CHF/a
Valeur brute énergie	277'253	134'856	83'515	75'898	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
Eau chaude					
Coûts énergétiques annuels	1'425	1'007	1'000	1'085	CHF/a
Valeur brute énergie	40'489	28'627	28'415	30'841	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	35'000	35'000	35'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	42'500	42'500	42'500	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Électricité					
Coûts énergétiques annuels	3'830	3'830	3'830	3'435	CHF/a
Valeur brute énergie	108'824	108'824	108'824	97'618	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	0	0	-525	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	0	0	-11'586	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	0	30'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	0	25'000	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	450	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	9'934	CHF

Ventilation					
Coûts énergétiques annuels avec renchérissement	305	305	305	305	CHF/a
Valeur brute énergie	8'654	8'654	8'654	8'654	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	0	0	CHF
Coûts d'entretien	30	30	30	30	CHF/a
Valeur brute entretien	662	662	662	662	CHF
Coûts supplémentaires					
Travaux de préparation et d'adaptation	0	70'000	150'000	180'000	CHF
Coûts de planification	0	30'000	70'000	80'000	CHF
Frais, permis	0	2'500	2'500	2'500	CHF
Autres	0	170'000	35'000	45'000	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	0	0	0	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	0	0	0	CHF
Programmes de subvention	0	20'700	56'750	80'850	CHF
Programmes de subvention sur durée considérée	0	20'700	56'750	80'850	CHF
Total des coûts initiaux					
Coûts d'investissement initiaux	0	312'603	538'783	593'943	CHF
Coûts supplémentaires	0	272'500	257'500	307'500	CHF
Subventions	0	20'700	56'750	80'850	CHF
Coûts totaux	0	564'403	739'533	820'593	CHF
Total sur la durée considérée					
Valeur brute énergie	435'220	280'961	229'408	201'425	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	217'252	345'679	385'138	CHF
Coûts supplémentaires	0	272'500	257'500	307'500	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	20'700	56'750	80'850	CHF
Valeur brute entretien	662	662	662	10'597	CHF
Total valeur brute et autres coûts	435'883	750'675	776'500	823'810	CHF
Différence					
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	-314'793	-340'618	-387'927	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)

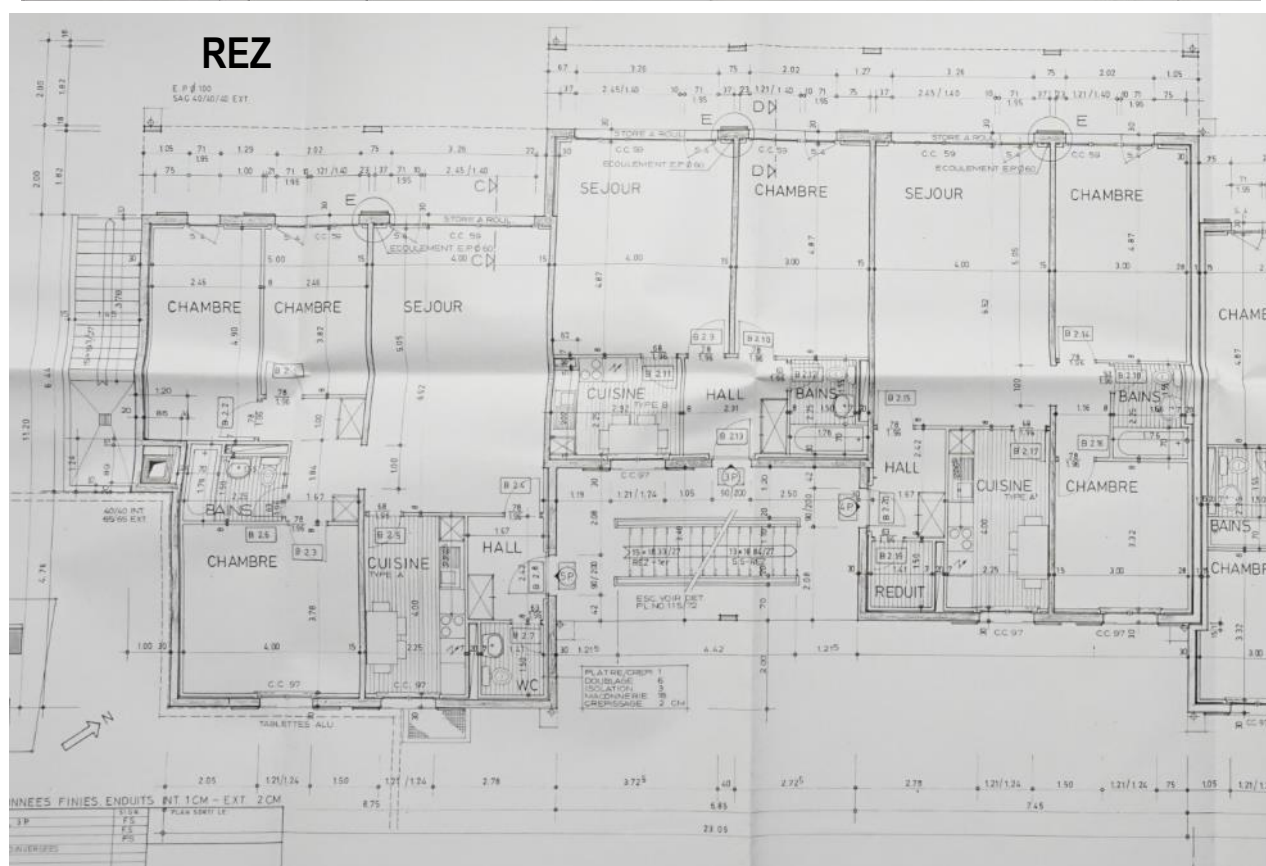
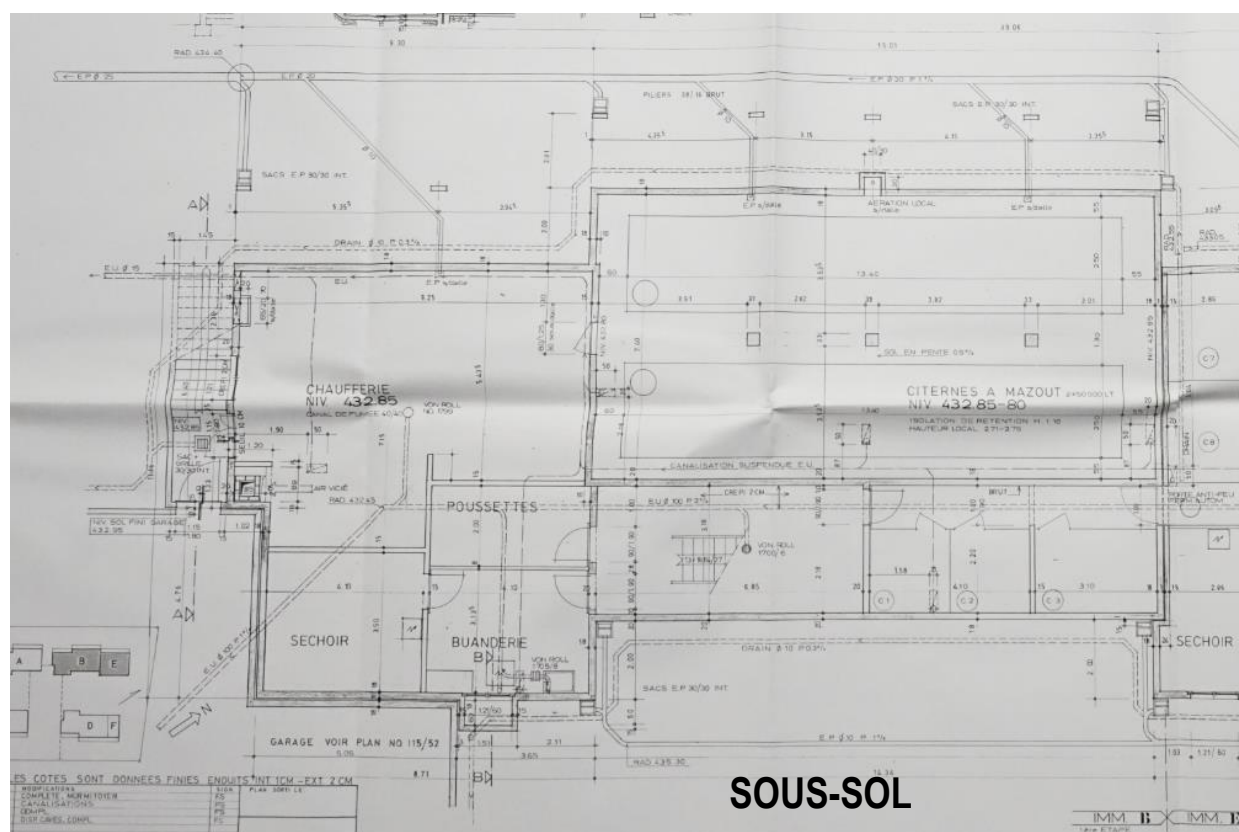
D.4.2. Besoin effectif

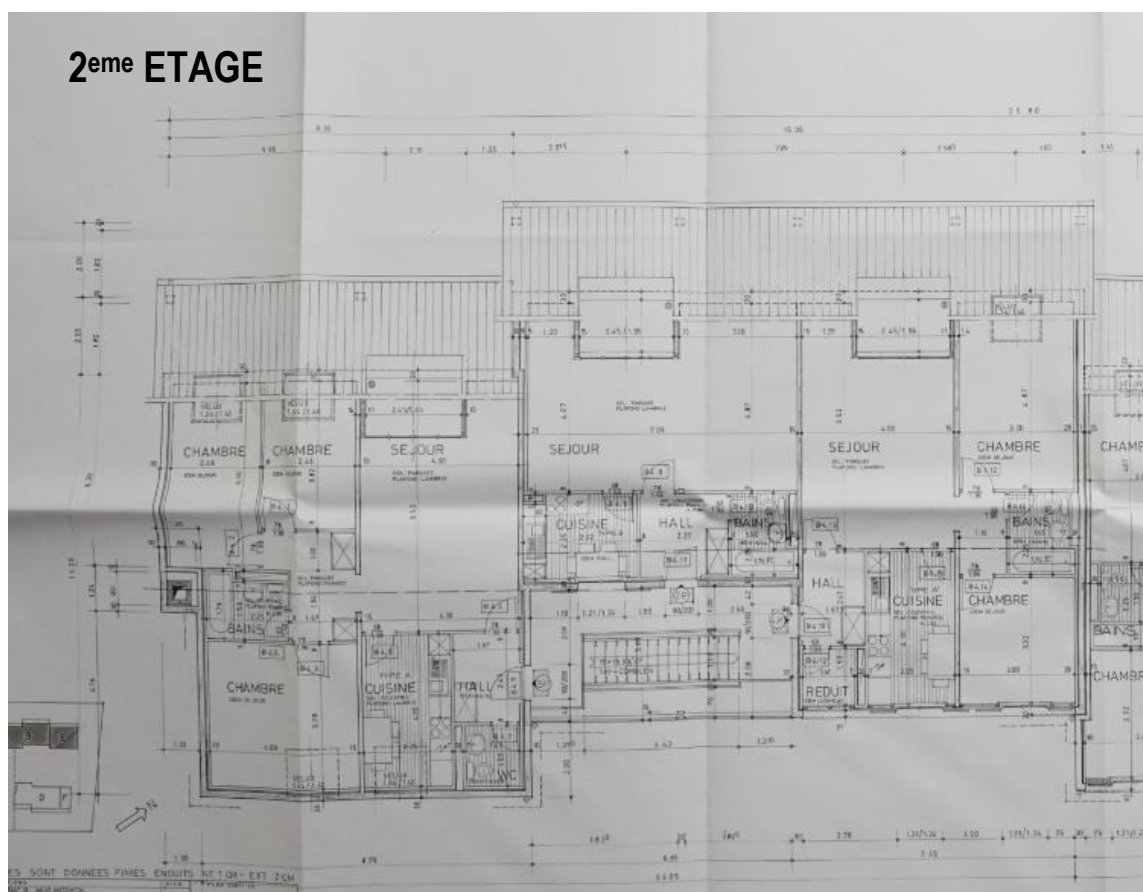
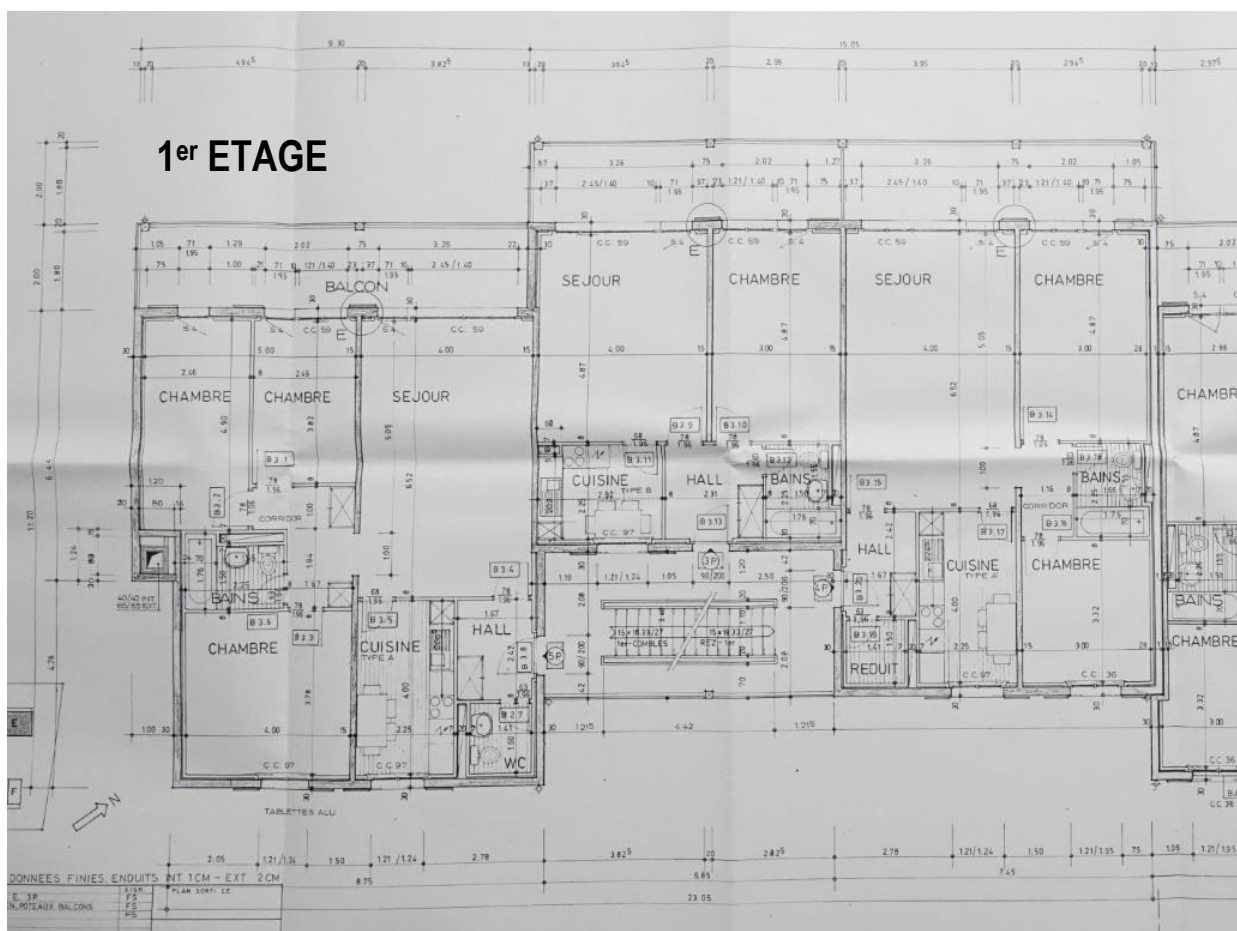
Dénomination	État initial	V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites	V2 : V1 + Murs CE	V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque	Unité
Enveloppe du bâtiment					
Coûts d'investissement initiaux	0	257'603	483'783	508'943	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	154'752	283'179	297'638	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Chauffage					
Coûts énergétiques annuels	11'690	5'774	3'600	2'671	CHF/a
Valeur brute énergie	332'169	164'067	102'286	75'898	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
Eau chaude					
Coûts énergétiques annuels	1'421	1'011	1'002	1'085	CHF/a
Valeur brute énergie	40'365	28'732	28'480	30'841	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	35'000	35'000	35'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	42'500	42'500	42'500	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	0	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	0	CHF
Électricité					
Coûts énergétiques annuels	3'433	3'433	3'433	3'435	CHF/a
Valeur brute énergie	97'542	97'542	97'542	97'618	CHF
Rendement annuel bourse courant solaire	0	0	0	-525	CHF/a
Valeur brute rendement bourse courant solaire	0	0	0	-11'586	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	0	30'000	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	0	25'000	CHF
Coûts d'entretien	0	0	0	450	CHF/a
Valeur brute entretien	0	0	0	9'934	CHF

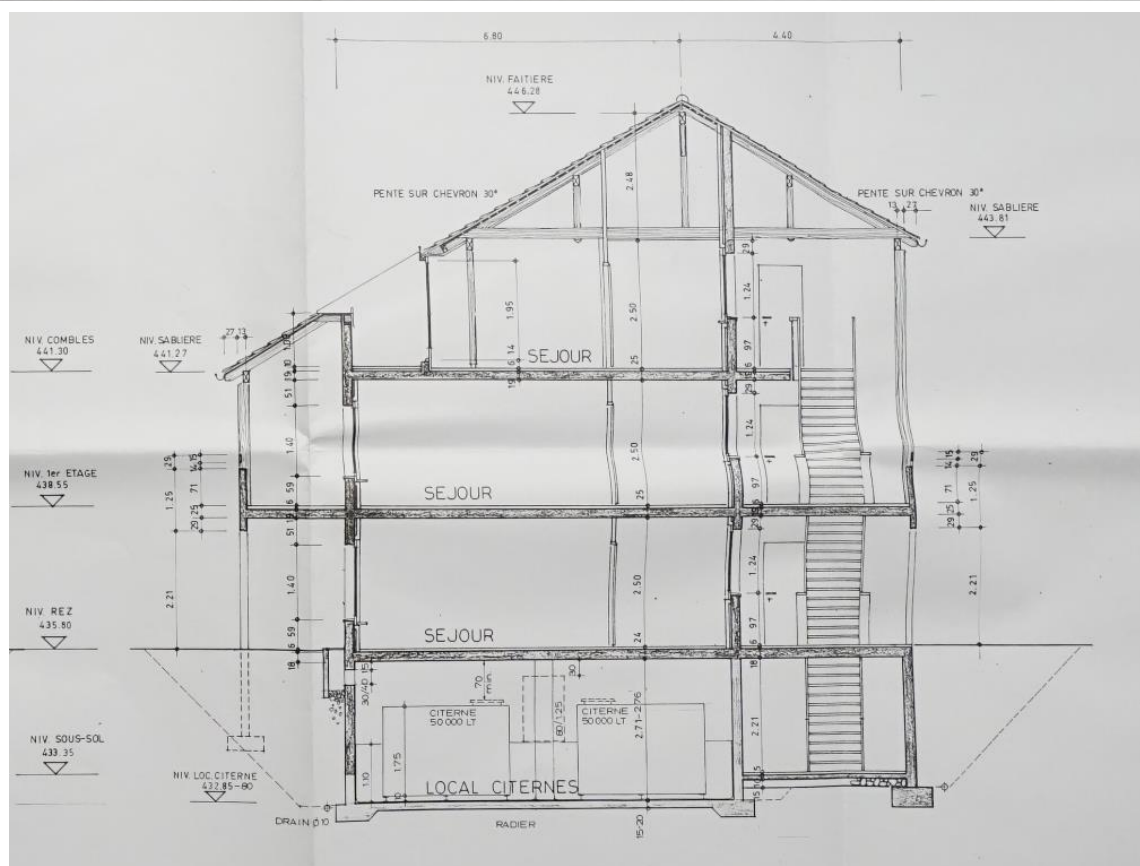
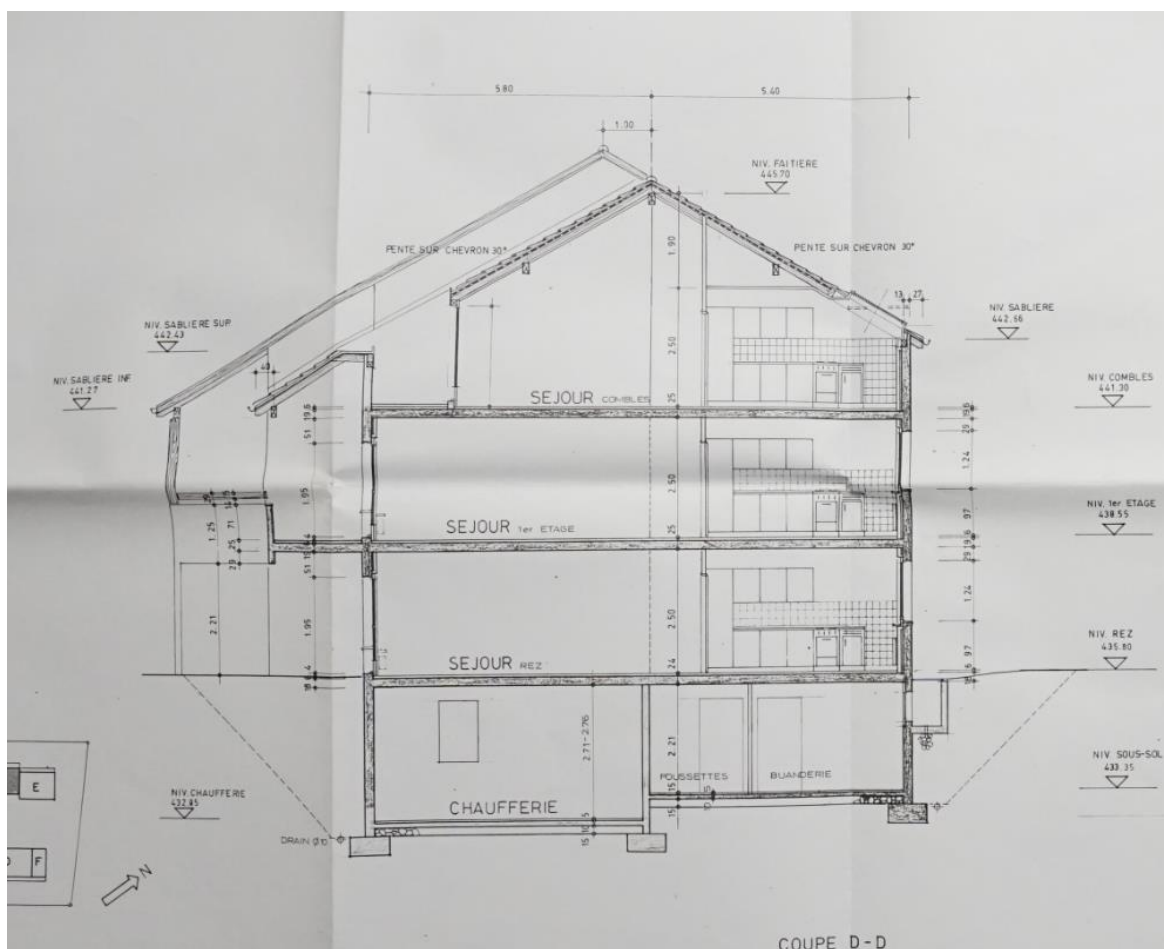
Ventilation					
Coûts énergétiques annuels avec renchérissement	305	305	305	305	CHF/a
Valeur brute énergie	8'654	8'654	8'654	8'654	CHF
Coûts d'investissement initiaux	0	0	0	0	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	0	0	0	CHF
Coûts d'entretien	30	30	30	30	CHF/a
Valeur brute entretien	662	662	662	662	CHF
Coûts supplémentaires					
Travaux de préparation et d'adaptation	0	70'000	150'000	180'000	CHF
Coûts de planification	0	30'000	70'000	80'000	CHF
Frais, permis	0	2'500	2'500	2'500	CHF
Autres	0	170'000	35'000	45'000	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	0	0	0	CHF
Technique du bâtiment sur la durée considérée	0	0	0	0	CHF
Programmes de subvention	0	20'700	56'750	80'850	CHF
Programmes de subvention sur durée considérée	0	20'700	56'750	80'850	CHF
Total des coûts initiaux					
Coûts d'investissement initiaux	0	312'603	538'783	593'943	CHF
Coûts supplémentaires	0	272'500	257'500	307'500	CHF
Subventions	0	20'700	56'750	80'850	CHF
Coûts totaux	0	564'403	739'533	820'593	CHF
Total sur la durée considérée					
Valeur brute énergie	478'730	298'995	236'961	201'425	CHF
Coûts totaux durant la période considérée	0	217'252	345'679	385'138	CHF
Coûts supplémentaires	0	272'500	257'500	307'500	CHF
Montants de subvention sur la durée considérée	0	20'700	56'750	80'850	CHF
Valeur brute entretien	662	662	662	10'597	CHF
Total valeur brute et autres coûts	479'392	768'709	784'053	823'810	CHF
Différence					
Valeur du capital comme différence avec état initial	0	-289'317	-304'661	-344'417	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)

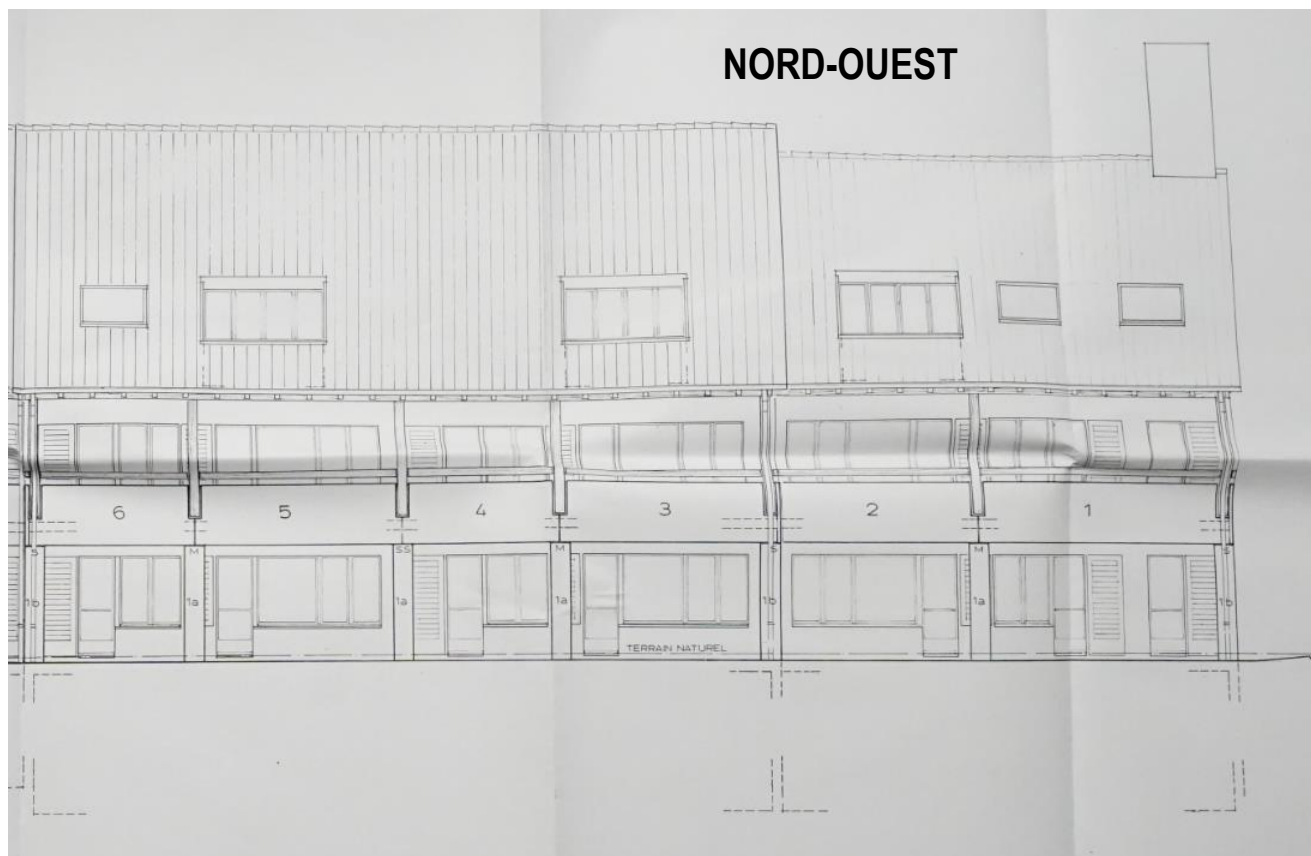
Annexe E. Photos et plans



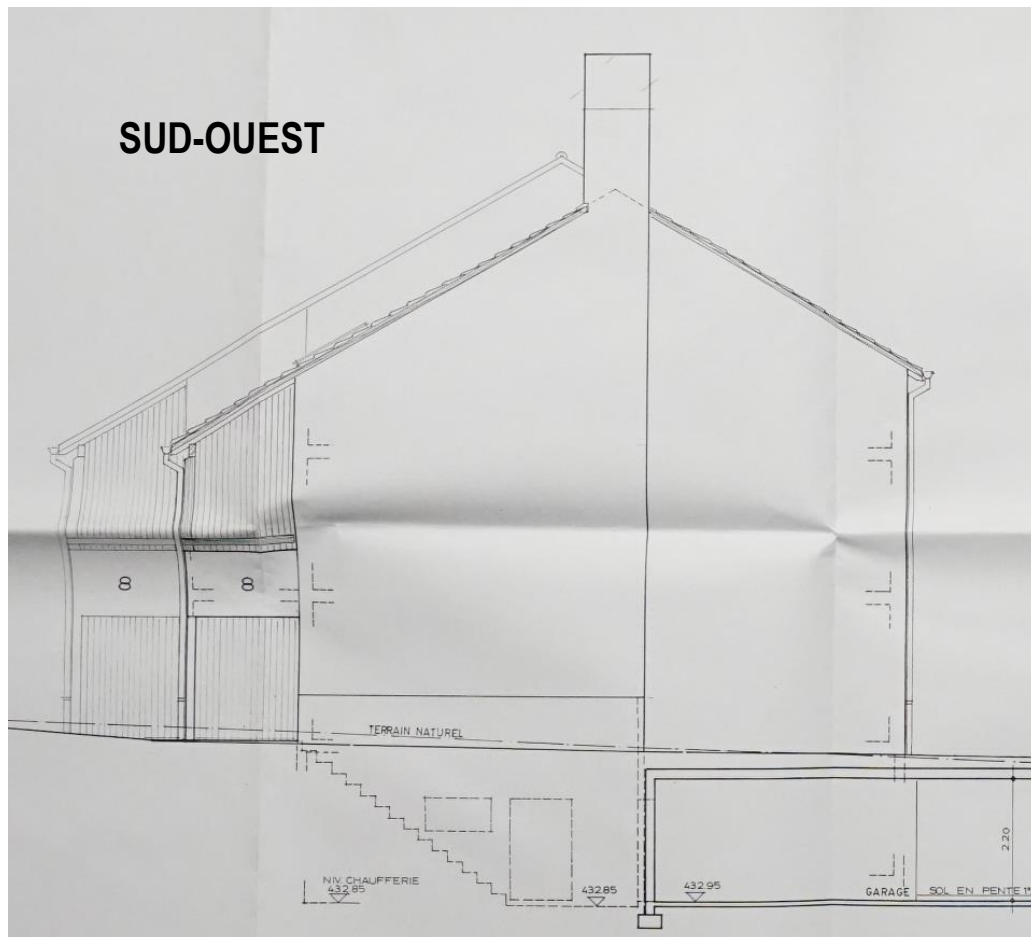


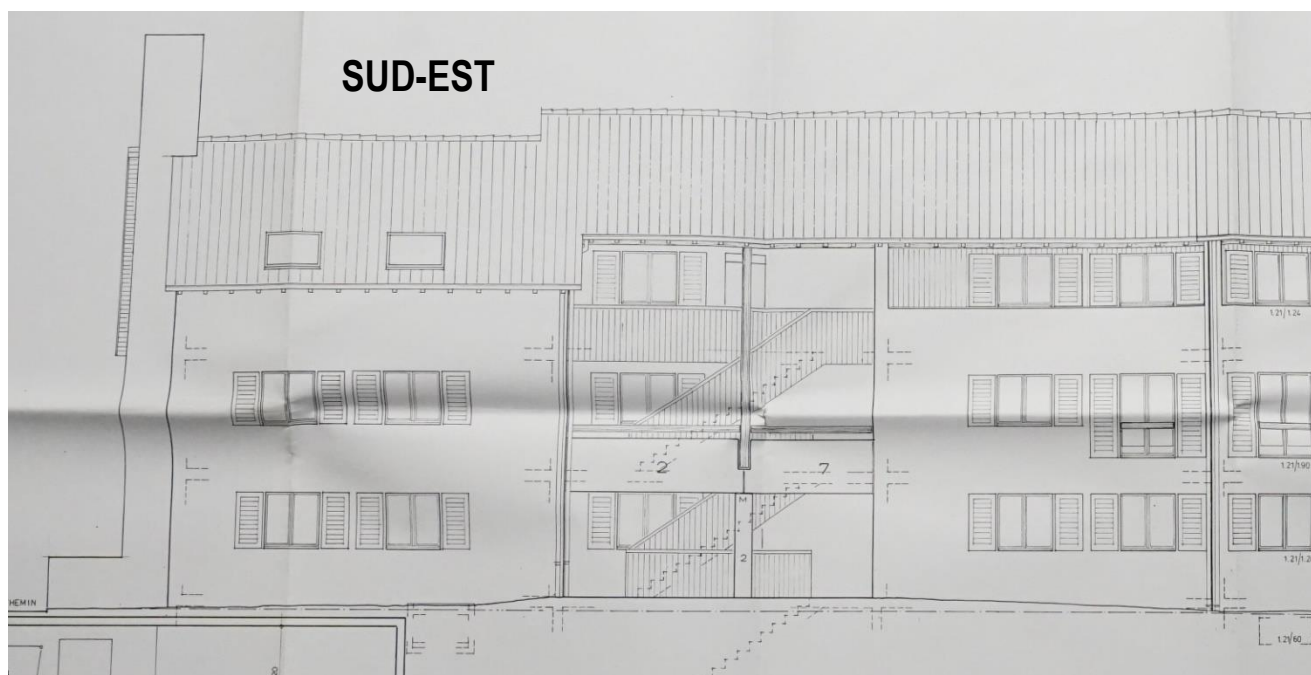


NORD-OUEST



SUD-OUEST







Annexe F. Données détaillées sur le bâtiment et sa technique

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

Voici la liste des données du bâtiment spécifiques en rapport avec l'énergie, impliquées dans le calcul de l'état initial ainsi que des variantes de rénovation. (La soustraction des fenêtres n'est pas prise en compte dans cet aperçu)

F.1.1. Toit et plafonds

F.1.1.1 État initial

Abrév.	Données saisies
To-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit en pente CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 160 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.40 W/(m²K), dans Ath
To-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit en pente CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 102 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.40 W/(m²K), dans Ath
To-3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit plat (sous balcons), Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: Horiz, Surface: 15 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.70 W/(m²K), dans Ath

F.1.1.2 V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites

Abrév.	Données saisies
To-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit en pente CE V1, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 160 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.15 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 810 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 40 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
To-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit en pente CE V1, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 102 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.15 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 810 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 40 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath

F.1.1.3 V2 : V1 + Murs CE

Abrév.	Données saisies
To-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit en pente CE V1, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 160 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.15 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 810 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 40 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
To-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit en pente CE V1, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 102 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.15 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 810 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 40 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
To-3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit plat (sous balcons) V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: Horiz, Surface: 15 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.20 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 500 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 40 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath

F.1.1.4 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
To-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit en pente CE V1, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 160 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.15 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 810 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 40 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
To-3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit plat (sous balcons) V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: Horiz, Surface: 15 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.20 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 500 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 40 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
To-4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Toit en pente CE V3, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 129 m², Type: Toit en pente, Valeur U: 0.15 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 810 CHF; Base de calculs: Par m², 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
Mu-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 60 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
Mu-10	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 10 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
Mu-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 70 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
Mu-3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 71 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
Mu-4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 31 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
Mu-5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 31 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
Mu-6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 15 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
Mu-7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 110 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
Mu-8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 170 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath
Mu-9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 13 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.90 W/(m ² K), dans Ath

F.1.2.2 V2 : V1 + Murs CE

Abrév.	Données saisies
Mu-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 60 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-10	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 10 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 70 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 71 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 31 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 31 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 15 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 110 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 170 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 13 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 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.1.2.3 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
Mu-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 60 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-10	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 10 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V3, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 60 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SE, Surface: 71 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 31 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 31 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V3, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 15 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: SO, Surface: 110 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NO, Surface: 170 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 CHF; Base de calculs: Par m ² ; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Mu-9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Mur CE V2, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Orientation: NE, Surface: 13 m ² , Type: Mur extérieur, Valeur U: 0.20 W/(m ² K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation extérieure; Prix (choisi): 400 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 & portes

F.1.3.1 État initial

Abrév.	Données saisies
Fe-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-1, Nombre: 3, Ombrage: 0.80, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.5 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-10	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-8, Nombre: 2, Ombrage: 0.80, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.4 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-11	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: To-1, Nombre: 3, Ombrage: 0.80, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.9 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-12	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Portes en bois env. 7 cm, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-5, Nombre: 3, Ombrage: 1.0, Orientation: NE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 2.0 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 2.2 W/(m²K), dans Ath
Fe-13	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Portes en bois env. 7 cm, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-4, Nombre: 3, Ombrage: 1.0, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 2.0 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 2.2 W/(m²K), dans Ath
Fe-14	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-8, Nombre: 2, Ombrage: 0.50, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.4 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-1, Nombre: 1, Ombrage: 0.90, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 2.9 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-8, Nombre: 3, Ombrage: 0.50, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 4.8 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Portes en bois env. 7 cm, Facteur b: 0.50, Inclus dans: Mu-2, Nombre: 3, Ombrage: 1.0, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 2.0 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 2.2 W/(m²K), dans Ath
Fe-5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-2, Nombre: 3, Ombrage: 0.50, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.5 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-6	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-10, Nombre: 2, Ombrage: 0.80, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.5 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-7	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-3, Nombre: 4, Ombrage: 0.50, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.5 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-8	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-2, Nombre: 6, Ombrage: 0.50, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 4.8 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath
Fe-9	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-2, Nombre: 6, Ombrage: 0.50, Orientation: NO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 3.1 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.50, Valeur U: 1.3 W/(m²K), dans Ath

F.1.3.2 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
Fe-12	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Portes en bois env. 7 cm, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-5, Nombre: 0, Ombrage: 1.0, Orientation: NE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 2.0 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 2.2 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Aucune mesure, Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Fe-13	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Portes en bois env. 7 cm, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-4, Nombre: 0, Ombrage: 1.0, Orientation: SO, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 2.0 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 2.2 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Aucune mesure, Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Fe-4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Portes en bois env. 7 cm, Facteur b: 0.50, Inclus dans: Mu-2, Nombre: 0, Ombrage: 1.0, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 2.0 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Porte, Valeur g: 0.00, Valeur U: 2.2 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Aucune mesure, Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath
Fe-5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Vitrage double, cadre PVC, Facteur b: 1.0, Inclus dans: Mu-2, Nombre: 0, Ombrage: 0.50, Orientation: SE, Proportion vitrée: 0.70, Surface: 1.5 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Fenêtre, Valeur g: 0.75, Valeur U: 1.3 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Aucune mesure, Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Par m², 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
Sx-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Sol NC, Facteur b: 1.0, Nombre: 1, Surface: 250 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 2.5 W/(m²K), dans Ath

F.1.4.2 V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites

Abrév.	Données saisies
Sx-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Sol contre NC, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 250 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.20 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation intérieure; Prix (choisi): 200 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath

F.1.4.3 V2 : V1 + Murs CE

Abrév.	Données saisies
Sx-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Sol contre NC, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 250 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.20 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation intérieure; Prix (choisi): 200 CHF; Base de calculs: Par m², Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 50 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }, dans Ath

F.1.4.4 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
Sx-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Sol contre NC, Facteur b: 0.80, Nombre: 1, Surface: 250 m², Temp. pièce voisine: 20, Type: Contre non-chauffé (Ssol sous terre), Valeur U: 0.20 W/(m²K), Détails des mesures: { Type de modernisation: Isolation intérieure; Prix (choisi): 200 CHF; Base de calculs: Par m², 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**

Aucune donnée présente

F.1.5.2 V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites

Abrév.	Données saisies
PCI-5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Jonction Sol/mur du sous-sol V1, Facteur b: 1.0, Longueur: 35 m, Nombre: 1, Type: Sol/mur du sous-sol, Valeur Psi: 0.75 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait, Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.1.5.3 V2 : V1 + Murs CE

Abrév.	Données saisies
PCI-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Embrasure fenêtres V2, Facteur b: 1.0, Longueur: 320 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.11 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 90 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
PCI-3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Balcon V2 et V3, Facteur b: 1.0, Longueur: 30 m, Nombre: 1, Type: Balcon, Valeur Psi: 0.55 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
PCI-4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: pieds de façades V2-V3, Facteur b: 1.0, Longueur: 80 m, Nombre: 1, Type: Socle du bâtiment, Valeur Psi: 0.50 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
PCI-5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Jonction Sol/mur du sous-sol V1, Facteur b: 1.0, Longueur: 35 m, Nombre: 1, Type: Sol/mur du sous-sol, Valeur Psi: 0.75 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.1.5.4 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
PCI-2	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Embrasure fenêtres V3, Facteur b: 1.0, Longueur: 301 m, Nombre: 1, Type: Butée de fenêtre, Valeur Psi: 0.11 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 90 CHF; Base de calculs: Par m; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
PCI-3	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Balcon V2 et V3, Facteur b: 1.0, Longueur: 30 m, Nombre: 1, Type: Balcon, Valeur Psi: 0.55 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
PCI-4	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: pieds de façades V2-V3, Facteur b: 1.0, Longueur: 80 m, Nombre: 1, Type: Socle du bâtiment, Valeur Psi: 0.50 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
PCI-5	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Jonction Sol/mur du sous-sol V1, Facteur b: 1.0, Longueur: 35 m, Nombre: 1, Type: Sol/mur du sous-sol, Valeur Psi: 0.75 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

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: Chaleur à distance, part fossile > 75%, Date: 2017, Dénomination: CAD SIG existant, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 1.0, Taux d'utilisation ECS: 1.0, Volume accumulateur: 1'000 litres

F.2.1.2 V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%, Date: 2017, Dénomination: CAD V1, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 1.0, Taux d'utilisation ECS: 1.0, Volume accumulateur: 1'000 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
PC-2	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Énergie solaire thermique, Date: 2019, Dénomination: Capteurs solaires V1, Distribution: Eau chaude sanitaire (ECS), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 0.00, Taux d'utilisation ECS: 1.0, Volume accumulateur: 2'000 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 30'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.1.3 V2 : V1 + Murs CE

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%, Date: 2017, Dénomination: CAD V1, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 1.0, Taux d'utilisation ECS: 1.0, Volume accumulateur: 1'000 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
PC-2	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Énergie solaire thermique, Date: 2019, Dénomination: Capteurs solaires V1, Distribution: Eau chaude sanitaire (ECS), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 0.00, Taux d'utilisation ECS: 1.0, Volume accumulateur: 2'000 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 30'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.1.4 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
PC-1	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Chaleur à distance, part fossile ≤ 75%, Date: 2017, Dénomination: CAD V1, Distribution: Ch+ECS (toute l'année), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 1.0, Taux d'utilisation ECS: 1.0, Volume accumulateur: 1'000 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
PC-2	Accumulateur: Accumulateur ECS, Agent énergétique: Énergie solaire thermique, Date: 2019, Dénomination: Capteurs solaires V1, Distribution: Eau chaude sanitaire (ECS), Emplacement: Hors enveloppe du bâtiment, État: Bon, Nombre: 1, Production d'électricité couplage chaleur-force: 0.00 kWh/a, Surdimensionnement 1, Taux d'utilisation chauffage: 0.00, Taux d'utilisation ECS: 1.0, Volume accumulateur: 2'000 litres, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 30'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 20 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.2. Chauffage

F.2.2.1 État initial

Abrév.	Données saisies
Ch-1	Degré de couverture PC-1: 100 %, Degré de couverture PC-2: 0.00 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 0.00 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: radiateurs existants, Épaisseur d'isolation: 2.0 cm, Équilibrage hydraulique: non, Flux aller/flux retour: 90/70 °C, Isolation des conduites: En partie, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 708 m², Type: Central, Type d'émission de chaleur: Radiateurs, Valeur lambda de l'isolation: 0.04 W/(mK)

F.2.2.2 V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites

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: Radiateurs + Vannes thermostatiques V1, Épaisseur d'isolation: 3.0 cm, Équilibrage hydraulique: oui, Flux aller/flux retour: 55/40 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 708 m², Type: Central, Type d'émission de chaleur: Radiateurs, Valeur lambda de l'isolation: 0.03 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction, 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 }

F.2.2.3 V2 : V1 + Murs CE

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: Radiateurs + Vannes thermostatiques V1, Épaisseur d'isolation: 3.0 cm, Équilibrage hydraulique: oui, Flux aller/flux retour: 55/40 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 708 m², Type: Central, Type d'émission de chaleur: Radiateurs, Valeur lambda de l'isolation: 0.03 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction, 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 }

F.2.2.4 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

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: Radiateurs + Vannes thermostatiques V3, Épaisseur d'isolation: 3.0 cm, Équilibrage hydraulique: oui, Flux aller/flux retour: 45/35 °C, Isolation des conduites: Oui, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 777 m², Type: Central, Type d'émission de chaleur: Radiateurs, Valeur lambda de l'isolation: 0.03 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction, 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 }

F.2.3. Production d'eau chaude**F.2.3.1 État initial**

Abrév.	Données saisies
ECS-1	Degré de couverture PC-1: 100 %, Degré de couverture PC-2: 0.00 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 0.00 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: CAD SIG existant, Épaisseur d'isolation: 2.0 cm, Isolation des conduites: En partie, Maintien temp.: Aucune, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 708 m², Type: Central, Valeur lambda de l'isolation: 0.04 W/(mK)

F.2.3.2 V1 : Réno. Toit + Plaf. ss + Cap. Sol + Equil. Th & hydro + Isol. conduites

Abrév.	Données saisies
ECS-1	Degré de couverture PC-1: 70 %, Degré de couverture PC-2: 30 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 0.00 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: CAD SIG V1, Épaisseur d'isolation: 3.0 cm, Isolation des conduites: Oui, Maintien temp.: Aucune, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 708 m², Type: Central, Valeur lambda de l'isolation: 0.03 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction, Prix (choisi): 5'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.3.3 V2 : V1 + Murs CE

Abrév.	Données saisies
ECS-1	Degré de couverture PC-1: 70 %, Degré de couverture PC-2: 30 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 0.00 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: CAD SIG V1, Épaisseur d'isolation: 3.0 cm, Isolation des conduites: Oui, Maintien temp.: Aucune, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 708 m², Type: Central, Valeur lambda de l'isolation: 0.03 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction, Prix (choisi): 5'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.3.4 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
ECS-1	Degré de couverture PC-1: 70 %, Degré de couverture PC-2: 30 %, Degré de couverture PC-3: 0.00 %, Degré de couverture PC-4: 0.00 %, Degré de couverture PC-5: 0.00 %, Dénomination: CAD SIG V3, Épaisseur d'isolation: 3.0 cm, Isolation des conduites: Oui, Maintien temp.: Aucune, Nombre: 1, Position des conduites horizontales: Hors enveloppe du bâtiment, Surface: 777 m², Type: Central, Valeur lambda de l'isolation: 0.03 W/(mK), Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 5'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 25 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.4. Données de consommation Ch-ECS**F.2.4.1 État initial**

Abrév.	Données saisies
	Agent énergétique: Chaleur à distance, part fossile > 75%, Nombre: 1, Consommation annuelle: 134'000, Unité: kWh, Proportion chauffage: 89 %, Proportion eau chaude: 11 %

F.2.5. Appareils & installations**F.2.5.1 État initial**

Abrév.	Données saisies
AI-10	Appareil: Lave-vaisselle (sans raccord eau chaude), Consommation par année: 400 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Lave-vaisselle (sans raccord eau chaude), Nombre: 8, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 80-0-20 %, Qualité: Mauvais
AI-11	Appareil: Plaques de cuisson électriques, Consommation par année: 120 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Plaques de cuisson électriques, Nombre: 8, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 90-0-10 %, Qualité: Mauvais
AI-12	Appareil: Four électrique, Consommation par année: 80 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Four électrique, Nombre: 8, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 100-0-0 %, Qualité: Mauvais
AI-13	Appareil: Hotte aspirante, Consommation par année: 90 kWh/a, Coûts d'entretien: 30 CHF/a, Dénomination: Hotte aspirante, Nombre: 8, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 80-0-20 %, Qualité: Mauvais
AI-14	Appareil: Extraction air vicié Salle de bains/WC, Consommation par année: 90 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Extraction air vicié Salle de bains/WC, Nombre: 8, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 80-0-20 %, Qualité: Mauvais
AI-15	Appareil: Sèche-linge, Consommation par année: 400 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Sèche-linge, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 80-0-20 %, Qualité: Mauvais
AI-16	Appareil: Lave-linge (sans raccord eau-chaude), Consommation par année: 400 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Lave-linge (sans raccord eau-chaude), Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 80-0-20 %, Qualité: Mauvais
AI-9	Appareil: Réfrigérateur > 160 l, avec congélateur, Consommation par année: 300 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Réfrigérateur > 160 l, avec congélateur, Nombre: 8, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 60-0-40 %, Qualité: Mauvais

F.2.6. Petits appareils & électronique**F.2.6.1 État initial**

Abrév.	Données saisies
PAE-2	Aménagement Modeste, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: TV, radio, PC etc., Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Surface: 566 m²

F.2.6.2 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
PAE-2	Aménagement Standard, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: TV, radio, PC etc. V3, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut -moyen-bas): 0-100-0 %, Surface: 621 m², Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.7. Éclairage**F.2.7.1 État initial**

Abrév.	Données saisies
Ec-3	Aménagement Modeste, 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: 510 m²
Ec-4	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: 57 m²

F.2.7.2 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
Ec-3	Aménagement Standard, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Lampes à économie d'énergie V3, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut-moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: 25-75% lampes économes, Surface: 510 m², Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }
Ec-4	Aménagement Standard, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: Lampes à économie d'énergie V3, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut-moyen-bas): 0-100-0 %, Qualité: 25-75% lampes économes, Surface: 111 m², Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 0.00 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 0.00 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.8. Production d'électricité photovoltaïque**F.2.8.1 État initial**

Aucune donnée présente

F.2.8.2 V3 : V2 + Augmentation SRE + Photovoltaïque

Abrév.	Données saisies
PH-1	Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: PV 8 kWc V3, Nombre: 1, Portion bourse courant solaire: 80 %, Prix en bourse à l'énergie solaire: 8.2 cent./kWh, Production annuelle: 8'000 kWh, Détails des mesures: { Type de modernisation: Nouvelle construction; Prix (choisi): 30'000 CHF; Base de calculs: Forfait; Coûts d'entretien: 1.5 %/a; Durée d'utilisation: 30 ans; Facteur de difficulté: 1.0 }

F.2.9. Consommation moyenne annuelle**F.2.9.1 État initial**

Données saisies
Consommation annuelle: 24000 kWh/a, Coûts d'entretien: 0.00 CHF/a, Dénomination: consommation électrique, Gaz: Non, Nombre: 1, Proportion (Tarif haut-moyen-bas): 0-100-0 %