

DESRIPTIF: Ce bâtiment rural typique des chalets vaudois, recensé en note 2, se situe dans un village de montagne. La propriété était à l'origine séparée en deux sous la ligne du faite du toit. Il se développe sur un socle, une partie habitation de trois étages, des combles et des greniers latéraux non habités. Les façades en bois sont constituées d'une construction à poteaux avec remplissage bois et de planches de bois de remplissage d'environ 10 à 16 cm d'épaisseur. Le socle est en moellons crépi. Les planchers sont en poutraison bois. Le bâtiment est caractérisé par sa grande toiture en pente recouverte d'ardoise en fibrociment et ses grands avant-toits. La façade avant est richement décorée avec des éléments peints et sculptés, comme des volutes et des inscriptions. La façade donnant sur l'arrière est plus simple.

La toiture n'est pas isolée. Les fenêtres sont en bois avec double vitrage isolant et croisillons. Les volets sont en bois peints. À l'intérieur, on retrouve les parois, les portes et les planchers en bois d'origine. Les planches composant ces éléments sont particulièrement larges (env. 40 cm). La ventilation se fait uniquement par l'ouverture des fenêtres. Le chauffage n'est pas centralisé, il se fait par plusieurs fourneaux à bois.

CONCEPT: La stratégie adoptée est d'intervenir en priorité et de manière plus importante sur les planchers et les murs contre les locaux non chauffés. La toiture est isolée et les verres des fenêtres sont changés. À l'intérieur, une isolation sur les parois en bois de la façade arrière est mise en place. Les décors extérieurs et intérieurs de la façade principale sont conservés. Une valorisation des greniers latéraux et des combles est envisageable. Le chauffage individuel à bois est complété par un chauffage à pellets et une nouvelle distribution hydraulique.



Année de construction	1822
Périmètre de protection	-
Note au recensement	2
Protection cantonale	MH et INV
Surface bâtie [m ²]	270
Nombre de logements	2
SRE (A _E) [m ²]	463/ 612
Surface A _{TH} [m ²]	661/ 892
Facteur d'enveloppe (A _{TH} /A _E)	1.43/ 1.46

Besoin de chaleur chauffage + ECS (Q _{HW}) [kWh/m ²]	250/ 71
--	---------

Installations techniques

Chauffage à bois individuel/ - /
Ventilation naturelle
Chauffage central à bois ou pellets/ Radiateurs avec vannes thermostatiques/ Ventilation simple flux avec réglettes hygro-réglables

toiture

en pente avec tuiles fibrociment noir, isolation entre chevrons

avant-toit

grand avant-toit en bois avec jambes de force en madrier

façade

construction à poteaux remplissage bois, isolation intérieure au Nord

protection solaire

volets battants en bois peints, peinture à l'huile

décors

décors peints et/ou sculptés

fenêtres

fenêtres en bois anciennes, remplacement des verres

portes

portes en bois d'origine, restauration et amélioration

garde-corps

garde-cops en bois et métal

socle sous-sol

socle en moellons crépi

En noir: existant, en rouge: rénovation.



Façade Nord plus simple avec moins de décors



Préservation des décors extérieurs peints et sculptés



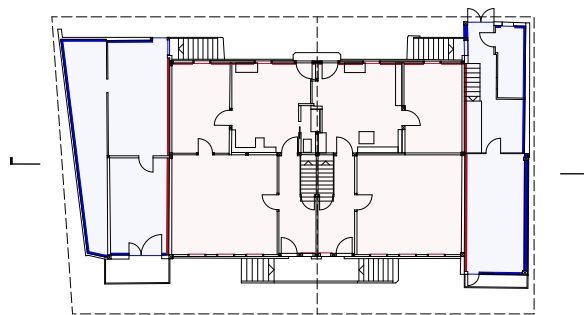
Préservation intérieure de la construction à poteaux remplissage bois de la façade principale Sud



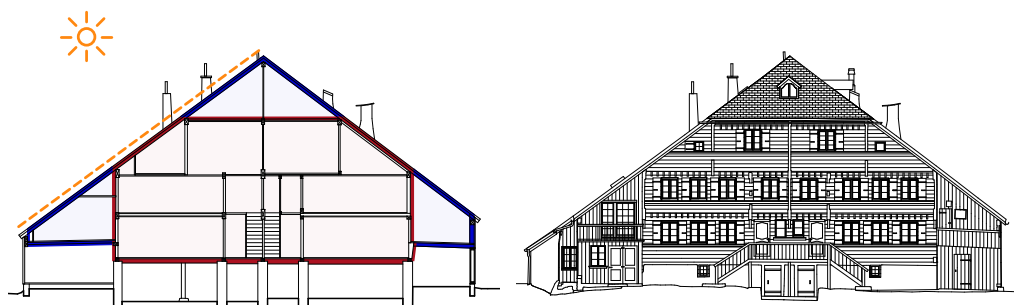
Vue aérienne de l'intégration des panneaux photovoltaïques sur un pan de toiture



Photovoltaïque type possible
Tuiles photovoltaïques intégrées
Référence voir fiche méthodologie



PLAN REZ



COUPE

FAÇADE SUD

Plans, coupe et façade schématiques. En rouge, les éléments de l'enveloppe isolés dans le scénario. En rose, les zones chauffées. En orange, l'intégration des panneaux photovoltaïques. En bleu, la valorisation des greniers (option).

STRATÉGIE DE RÉNOVATION - ENVELOPPE

1 - PLAFOND SOUS-SOL: La dalle en bois entre le sous-sol et le rez est isolée avec de la laine de bois entre la structure existante.

2 - PLANCHER DES COMBLES: Le plancher des combles en bois est isolé avec de la laine de bois par-dessus la structure, afin de conserver le vide d'étage dans la partie habitable.

3 - MURS CONTRE NON CHAUFFÉS: Les murs contre les espaces non chauffés des greniers latéraux sont isolés par l'extérieur avec un système de châssis bois et isolation pour une question de réversibilité.

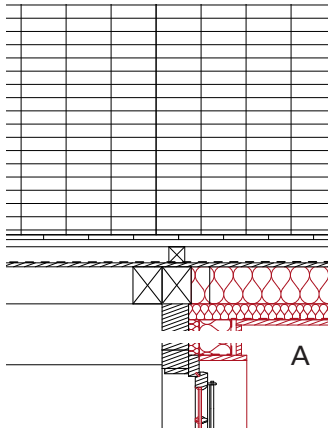
4 - TOITURE: La toiture existante n'est pas isolée. Une isolation entre et sous chevrons en fibre de bois ouverte à la diffusion est posée par l'intérieur ainsi qu'un pare-vapeur. L'isolation étant posée par l'intérieur, il est alors impératif de vérifier que la sous-toiture soit en bon état et ouverte à la diffusion de vapeur. Si la présence d'une sous-toiture en GEA ou carton bitumineux est détectée, il est obligatoire de la changer. En cas d'intégration de photovoltaïque, la sous-toiture doit être RF1 et le contre-lattage doit assurer une ventilation suffisante.

5 - FENÊTRES: Les fenêtres en bois anciennes sont conservées. Les verres sont remplacés par un vitrage isolant sous vide ou un double vitrage isolant. Des prises d'air par des réglottes à feuillure sont intégrées dans les cadres existants.

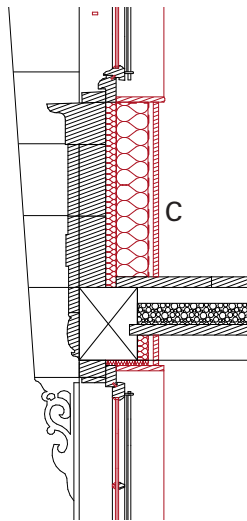
6 - ISOLATION INTÉRIEURE NORD: Une isolation intérieure entre châssis en fibre de bois ou ouate de cellulose, ouverte à la diffusion de vapeur complète l'intervention sur les murs intérieurs de la façade Nord uniquement afin de conserver les parois en bois visibles sur la façade principale.

7 - VALORISATION DES GRENIERS: Un aménagement des greniers latéraux et des combles est envisageable et permet d'exploiter le volume intéressant sous la charpente isolée entre et sur chevrons. Un aménagement des combles dépend de l'état de conservation de la toiture et sera évalué cas par cas. L'intervention sera mesurée pour que l'impact au niveau des ouvertures en toiture soit minime et cohérent avec le site.

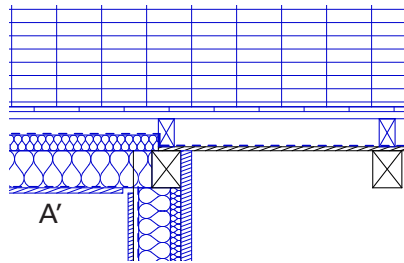
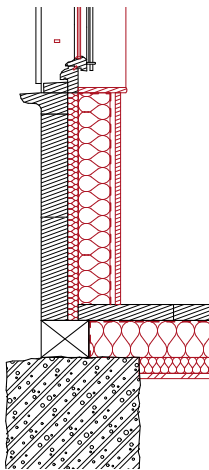
COUPE SUR
FACADE NORD



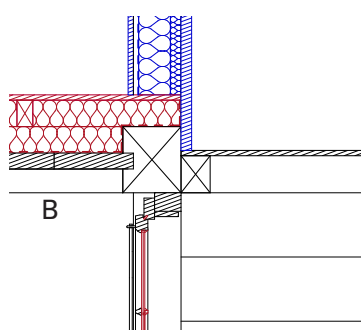
A



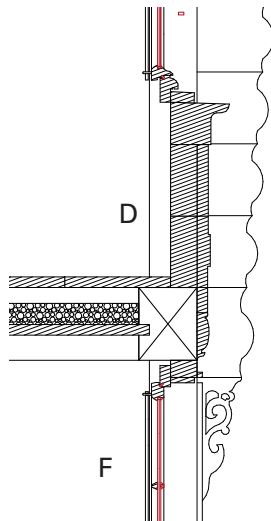
C



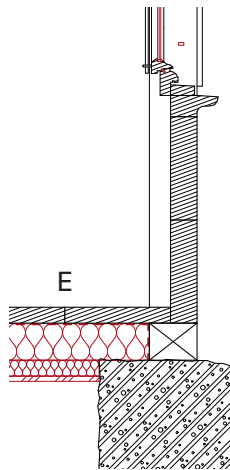
A'



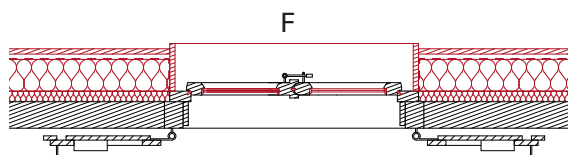
B



D



E



F

COUPE SUR
FACADE SUD

A

Toiture
U existant: 2.48 W/m²K
U rénové: 0.19 W/m²K

- . Tuiles en fibrociment ou tavlions
- . Lattage et contre-lattage
- . Lé de sous-couverture ouvert à la diffusion de vapeur
- . Lames bois 20 mm
- . Chevrons avec isolation laine de bois, $\lambda = 0.036$ W/mK, 140 mm
- . Panneaux de fibres de bois, $\lambda = 0.04$ W/mK, 60 mm
- . Frein-vapeur à diffusion variable
- . Lames bois 20 mm

A'

Toiture (valorisation)
U rénové: 0.19 W/m²K

- . Tuiles en fibrociment ou PV + lattage
- . Contre-lattage 80 mm
- . Lé de sous-couverture ouvert à la diffusion, RF1 si PV
- . Panneaux de laine minérale, $\lambda = 0.04$ W/mK, 60 mm
- . Chevrons avec isolation laine de bois, $\lambda = 0.036$ W/mK, 140 mm
- . Frein-vapeur à diffusion variable
- . Lames bois 20 mm

B

Dalle des combles
U existant: 1.34 W/m²K
U rénové: 0.17 W/m²K

- . Plancher bois 20 mm
- . Isolation laine de bois $\lambda = 0.036$ W/mK, 100+100 mm entre lambourdes
- . Frein-vapeur à diffusion variable
- . Lames bois 60 mm

C

Mur façade Nord
U existant: 1.13 W/m²K
U rénové: 0.20 W/m²K

- . Construction à poteaux remplissage bois 100 - 160 mm
- . Panneaux de fibres de bois, $\lambda = 0.04$ W/mK, 40 mm
- . Isolation laine de bois, $\lambda = 0.036$ W/mK, 120 mm
- . Frein-vapeur à diffusion variable
- . Vide technique 20 mm
- . Lames bois 20 mm

D

Mur façade Sud
U existant: 1.13 W/m²K

- . Construction à poteaux remplissage bois 100 - 160 mm, h:400 mm, entre structure verticale, avec décors sculptés et/ou peints

E

Dalle sur sous-sol
U existant: 1.41 W/m²K
U rénové: 0.17 W/m²K

- . Plancher bois 60 mm
- . Frein-vapeur à diffusion variable
- . Isolation laine de bois $\lambda = 0.036$ W/mK, 140 + 60 mm entre lambourdes
- . Lames bois 20 mm

F

Fenêtres et embrasures
Uw: 5.01 W/m²K / g existant: 0.92
Uw: 1.26 W/m²K / g rénové: 0.62
Ug: 0.7 W/m²K
cadres bois, Uf: 1.8 W/m²K

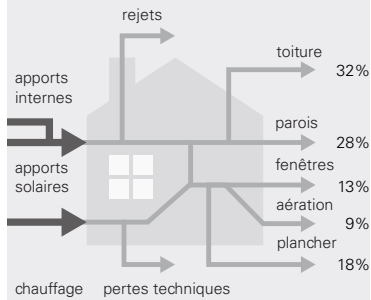
Si la valeur U admissible selon SIA 180:2014 ne peut pas être respectée, une vérification de physique du bâtiment est exigée. Il en est de même pour la pose d'isolation par l'intérieur.

PRODUCTION DE CHALEUR

Type de production de chaleur renouvelable envisageable en fonction du lieu.

- Chauffage à distance (renouv.)
- PAC air-eau
- PAC sol-eau
- Chaudière à bois
- Chaudière à pellets
- Solaire thermique

PERTES THERMIQUES EXISTANTES



Existant Rénové

PERTES THERMIQUES [kWh/m²]

	Existant	Rénové
Toit	88.4	11.7
Parois	77.8	36.5
Fenêtres	35.9	8.4
Aération	24.4	24.4
Plancher	47.9	6.9
Pertes techniques	0.0	3.0
Rejets	0.2	0.5

APPORTS THERMIQUES [kWh/m²]

	Existant	Rénové
Chauffage	235.7	59.5
Apports internes	20.5	20.5
Apports solaires	18.4	11.4

BESOINS CHALEUR $Q_{H,i}$ [kWh/m²]

235.7 56.5

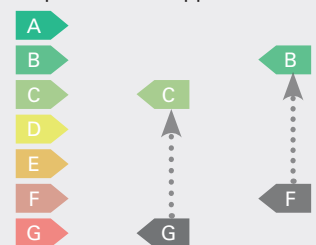
VALEUR LIMITE $Q_{H,i}$ [kWh/m²]

67.4 68.1

CECB (SIA 380/1: 2016)

Certificat Énergétique Cantonal des Bâtiments avec les valeurs standards de ventilation et électricité.

Étiquette Enveloppe Globale



COÛTS / m² SRE

Sans valorisation: 1'914 CHF/m²
Avec valorisation: 2'183 CHF/m²

1. Les bilans et coûts concernent les mesures sur enveloppe + chauffage + EC sanitaire + étude et sont cumulatives. La ventilation et le photovoltaïque ne sont pas inclus. (voir fiche 00 méthodologie)
Index OFS région lémanique rénovation transformation octobre 2020 = 100%

STRATÉGIE DE RÉNOVATION - INSTALLATIONS TECHNIQUES

5' - PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE CHALEUR: Les fourneaux à bois individuels qui chauffent actuellement le bâtiment sont conservés et tubés. Un chauffage central à bois ou à pellet peut être installé dans un des locaux annexes du sous-sol. Un réseau hydraulique doit alors être créé afin d'alimenter de nouveaux radiateurs dans les différentes pièces, de manière apparente, afin de préserver les boiseries intérieures. La planification se fait en étroite collaboration avec le service des Monuments et Sites.

VENTILATION: Le changement des verres des fenêtres et l'isolation nécessitent la mise en place d'un concept de ventilation. Le renouvellement d'air est assuré par une ventilation simple flux grâce à un apport d'air par des réglottes sur les fenêtres existantes et une extraction mécanique est mise en place dans les sanitaires.

ÉNERGIE SOLAIRE ET ÉLECTRICITÉ: Le pan de toiture Ouest est équipé de panneaux photovoltaïques qui s'intègrent au niveau de la couleur et de la brillance dans le contexte construit. Les panneaux intégrés recouvrent tout le pan de toit ou sont placés en forme de bandeau sur toute la longueur du bas de la toiture.

BILAN ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTAL¹

BESOINS DE CHALEUR

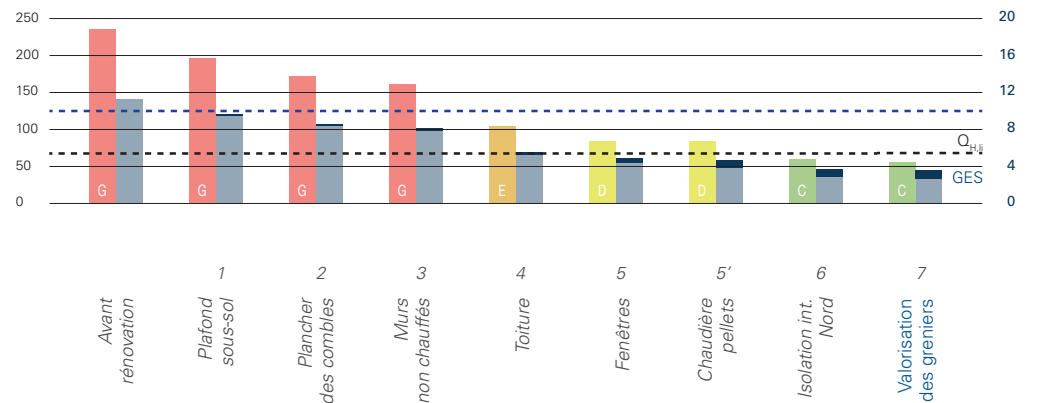
$Q_{H,i}$ selon SIA 380/1:2016 [kWh/m²]

$Q_{H,i}$ transformation 150% 2016 [kWh/m²] - - - - -

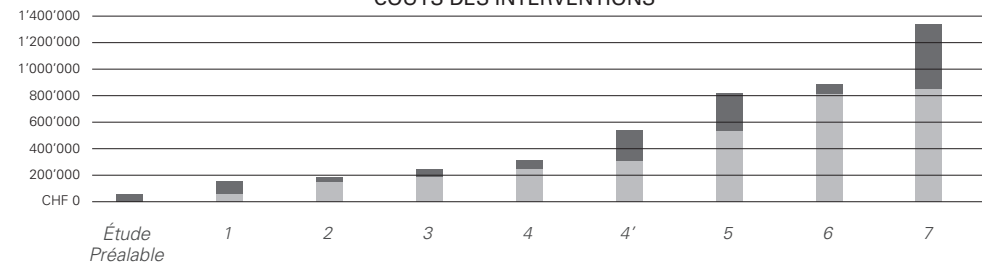
ÉMISSIONS A EFFETS DE SERRE

GES [kgCO₂-éq/(m²a)] selon SIA 2040

- - - - - Valeur indic. SIA 2040 construction ● + exploitation ●



COÛTS DES INTERVENTIONS¹



APPROCHE GLOBALE ET LIMITE DE L'ÉTUDE DE CAS

L'étude de cas illustre les mesures adaptées pour rénover énergétiquement les différents éléments de l'enveloppe. Les mesures sont planifiées selon leur degré de facilité de mise en œuvre. Selon la vétusté et la durée de vie des éléments, l'ordre proposé peut varier en fonction de chaque bâtiment.

En isolant les murs et planchers contre les locaux non chauffés, la toiture et en changeant les verres des fenêtres, le bâtiment atteint l'étiquette énergétique D. Pour répondre entièrement aux exigences légales et atteindre l'étiquette C, une isolation intérieure sur la façade Nord est nécessaire. D'autres contraintes, comme, par exemple, les exigences en matière de protection incendie, d'isolation phonique, la mise en conformité des éléments de sécurité ou la présence de substances nocives influencent fortement un projet de rénovation. Des réflexions sur la pertinence de la typologie, l'usage ou le potentiel de densification peuvent apporter des plus-values au projet. La fiche illustre des détails schématisés utilisés pour calculer le bilan énergétique. En cas de travaux, une réelle étude par des professionnels qualifiés s'avère indispensable.