



Experts
en solutions
énergétiques
globales



Bilan énergétique du parc immobilier bâti

Commune Molondin

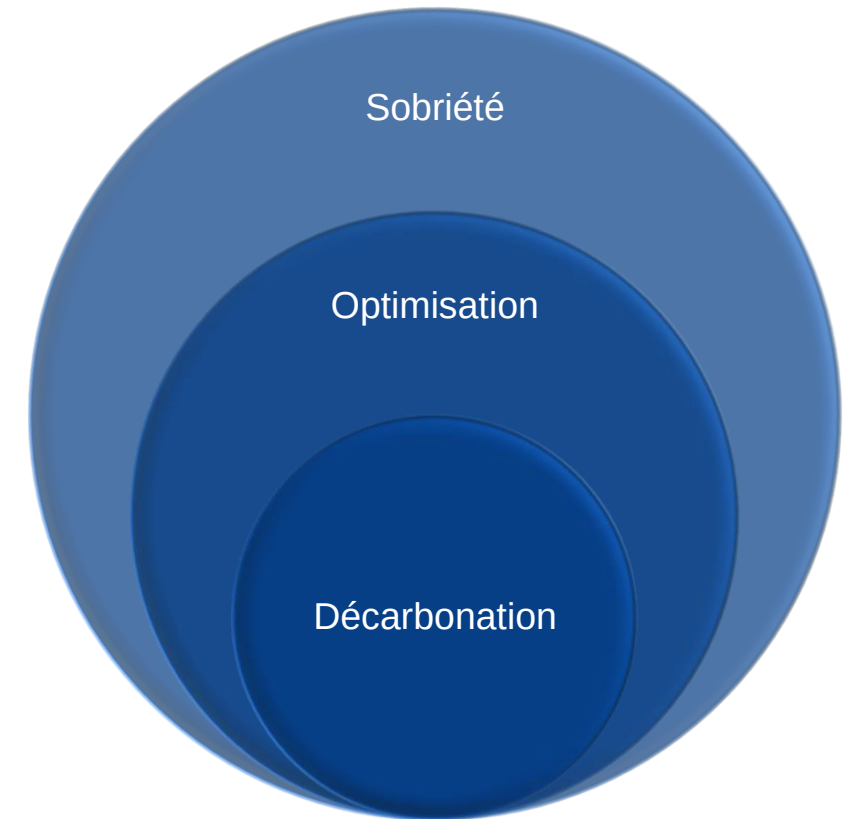
05.06.2024
Jonathan Raselli
Ingénieur
jonathan.raselli@groupe-e.ch

Quelques notions

L'énergie est limitée, spécialement en Suisse.

Le problème principal n'est pas le **type d'énergie** utilisée mais la **quantité d'énergie** utilisée.

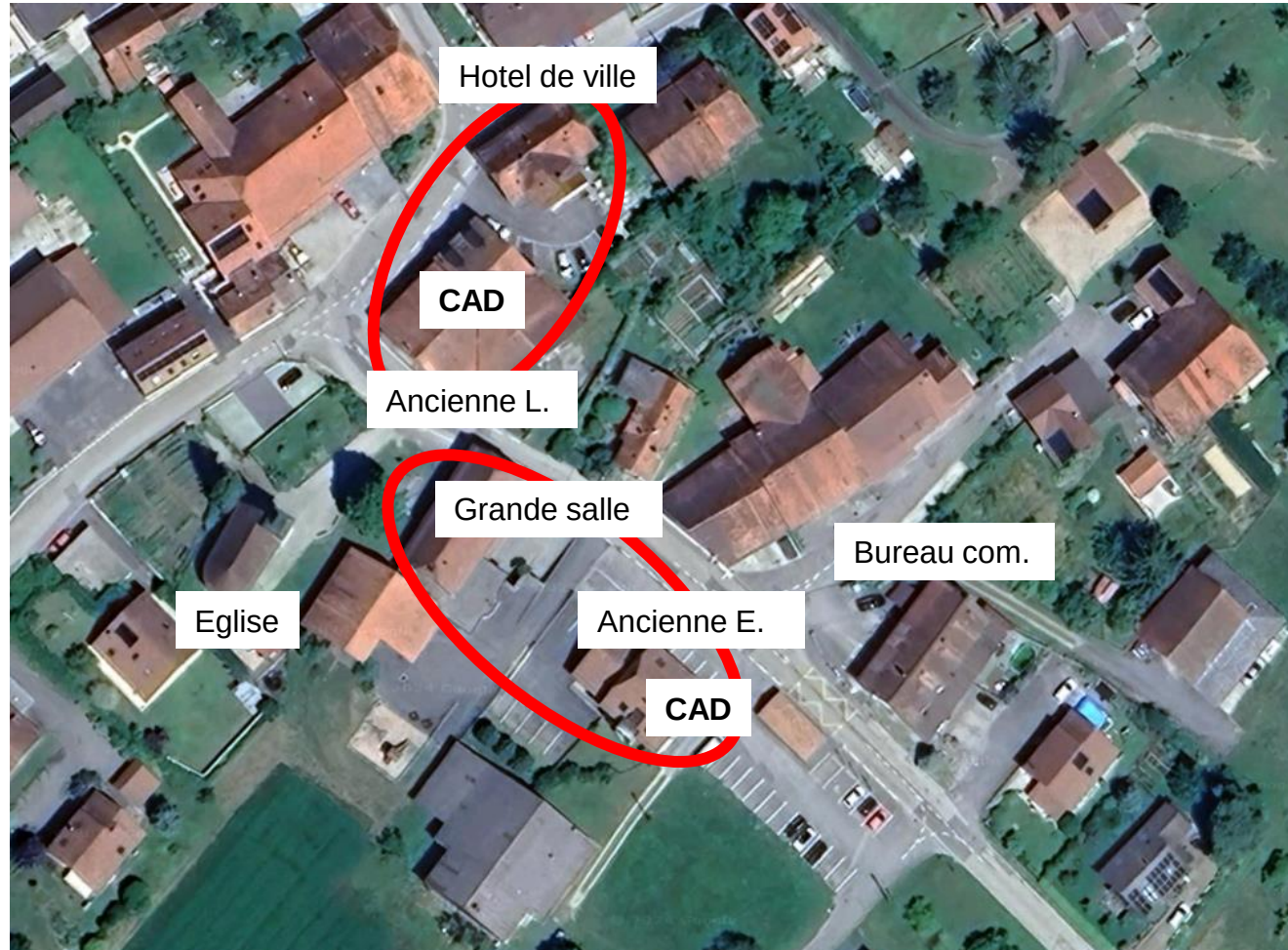
Le passage à une énergie renouvelable est la dernière des trois actions.





groupe e

Vue d'ensemble





groupe e

Chiffres présentés

Les chiffrages pour les coûts des travaux, les économies et les subventions, sont un ordre de grandeur.

Les chiffrages servent d'outils d'aide à la décision et non de valeurs pour monter un budget.

Les chiffrages nécessitent d'être validés par une étude approfondie ou par des offres d'entreprises.



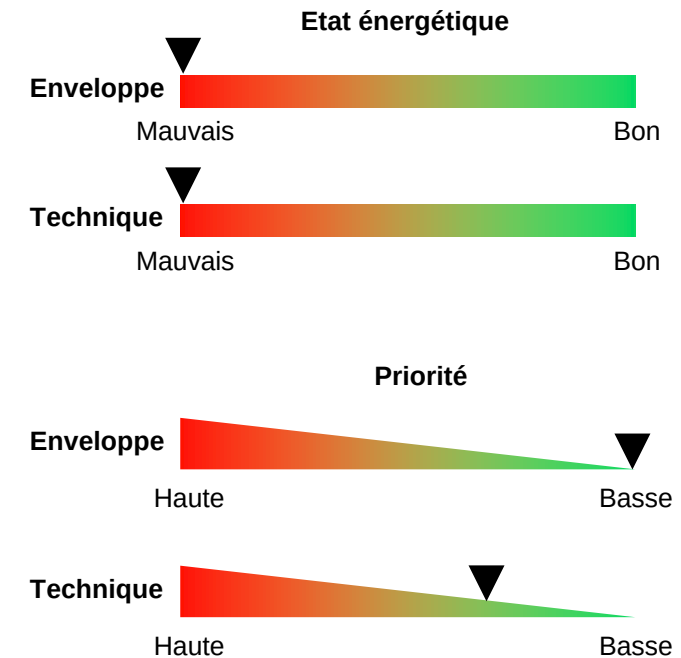
groupe **e**

Eglise : vue d'ensemble

Descriptif enveloppe	Bâtiment construit en 1955 de $\approx 120\text{m}^2$. Mur en pierre sans isolation et simple vitrage type vitraillie. Visuellement, l'état général est bon.
Descriptif technique	Chauffage d'origine électrique direct sans ECS. Visuellement, l'état est acceptable. En cas de panne, il n'est plus autorisé de remplacer 1-1.
Consommation chauffage	En 2020-2021 et 2022-2023, la consommation d'électricité pour le chauffage était de 2'200 kWh et de 5'800 kWh pour 2021-2022. Que s'est-il passé en 2021-2022 ? La consommation pour le chauffage varie de 17 kWh/m^2 à 50 kWh/m^2. Une valeur de 17 kWh/m^2 est faible et excellente. Bien faire attention à utiliser le chauffage que lorsque nécessaire.
Consommation électricité	La consommation d'électricité autre de 600kWh/an est stable entre les années et cohérente.
Proposition enveloppe	Avec une consommation de chauffage de 17 kWh/m^2 , le bâtiment consomme peu d'énergie, de plus, l'état de l'enveloppe est visuellement acceptable. L'isolation extérieur via un crépi isolant est faisable mais jugée disproportionnée pour l'instant.
Proposition technique	S'assurer d'avoir un éclairage LED partout. Assainissement du chauffage électrique à terme. Cela nécessite d'installer des radiateurs. La chaleur pourrait être fournie par le chauffage à distance de l'ancienne école. Attention la puissance de la chaufferie ancienne école est limitée (30kW). En priorisant ou pas la grande salle et en jouant avec l'inertie ça peut passer. Une alternative peut être une pompe à chaleur (nécessite de la place pour installer la machine). Toit bien orienté pour des panneaux solaires. Peu d'autoconsommation. De plus, intégration à soigner (Eglise).



Note 5 : Objet présentant des qualités et des défauts





groupe **e**

Eglise : solutions d'assainissement

Solutions	Descriptif	Coûts	Subvention	Gains annuels
Tuile solaire	Toit bien orienté, possible de l'équiper en entier. Solution couteuse, à combiner avec une réfection de façade. Utiliser des tuiles solaires type Freesuns potentiel de production d'environ 20'000kWh/an. Attention, peux d'autoconsommation et prix de rachat en baisse.	Très spécifique, compter 400-800.-/m ² de toiture	8'500.-	3'500.-
Raccordement CAD	Evaluer les contraintes techniques pour tirer une conduite depuis la grande salle.	1'000.-/m de conduite + 15'000.- pour sous station	9'000.-	Entre 700.- et 1'500.-
PAC	Evaluer les contraintes techniques pour poser une pompe à chaleur. Compter 50'000.- pour création local chaufferie + installation de la machine.	50'000.-	7'500.-	Entre 700.- et 1'500.-
Radiateurs	Evaluer l'installation de radiateurs dans l'église.	30'000.-	10'000	-
Isolation	Un crépi isolant type Fixit 222 peut être utilisé pour remplacer l'ancien crépi. Une isolation de la toiture est à évaluer.	Compter 500.-/m ² de façade et/ou toiture	spécifique	spécifique

En prenant une consommation électrique moyenne de 4'000kWh/an, les couts d'électricité (chauffage et divers) sont de 1'200.-/an → le potentiel d'économies est faibles.
Privilégier un comportement sobre et économe.

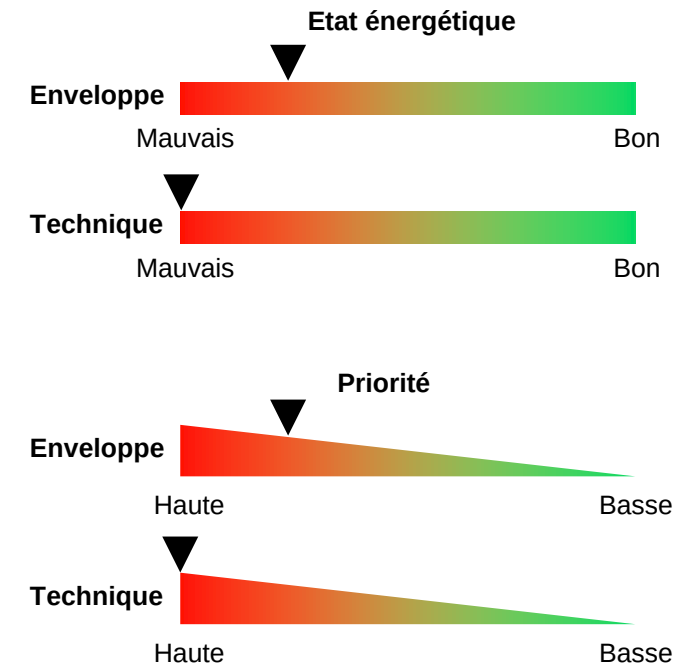


Bureau communal : vue d'ensemble

Descriptif enveloppe	Bâtiment construit en 1920 et ayant subi de multiple changement d'affectation. Actuellement composé de 6 appartements et du bureau communal pour une surface totale de $\approx 670\text{m}^2$. Mur en pierre sans isolation. Toit partiellement isolé. Fenêtres neuves, mixtes double et triple vitrage. Reste quelques vieilles fenêtres dans l'ancienne banque. Visuellement, l'état des façades est acceptable, la toiture devient vieillissante.
Descriptif technique	Deux chaufferies électriques distinctes. Production de chauffage via chaudières électriques de 1983 et production d'ECS via chauffe-eau électrique dédié par appartements. La distribution de chaleur est faite via un mixte radiateur/chauffage au sol. Les radiateurs sont équipés de vannes thermostatiques. <u>Pas de distribution ECS.</u> La consommation de chaleur est de 110 kWh/m^2. Une maison neuve est à 30 kWh/m^2, une passoire énergétique à 200 kWh/m^2.
Consommation chauffage	La consommation d'électricité pour le chauffage et l'ECS est de $\approx 75'000\text{ kWh/an}$.
Conso. électricité	Consommation propre des appartements non communiquée.
Proposition enveloppe	Avec une consommation de 110 kWh/m^2 , le bâtiment consomme beaucoup d'énergie mais ne fait pas partie des pires. Il faut prévoir un assainissement à moyen terme. Une rénovation complète (toiture, mur et fenêtre) permettrait de diminuer par deux la consommation.
Proposition technique	Regrouper les deux chaufferies. Le toit est bien orienté pour des panneaux PV et/ou thermiques. Vu la configuration du bâtiment et la place à disposition, une chaudière pellet + panneaux thermiques est recommandé. Le reste du toit peut être couvert par du photovoltaïque. Attention à bien planifier rénovation toiture et pose de panneaux solaires. Taille chaudière sans rénovation enveloppe $\approx 35\text{ kW}$; Taille chaudière avec rénovation $\approx 17\text{ kW}$.



Note 4 : Objet bien intégré





groupe

Bureau communal : solutions d'assainissement

Solutions	Descriptif	Coûts	Subvention	Gains annuels
Panneaux solaires PV	Toit bien orienté, possible de l'équiper en entier. A combiner avec une réfection de toiture. Bâtiment non protégé, possible de mettre de l'intégré ou de l'ajouté.	100'000.-	20'000.-	10'000.-
Chaudière pellet	Faire une chaufferie centrale pellet pour les deux bâtiments. Il y a de la place à disposition dans la partie ancienne banque. Pas de distribution ECS, chaudière supposée faire uniquement chauffage -> pas de solaire thermique. <u>Si production ECS centralisée réalisable, évaluer solaire thermique.</u>	80'000.-	12'500.-	5'000.-
ECS	Evaluer les contraintes entre des chauffe-eaux pompe à chaleur ou réaliser une distribution ECS centralisées (coûts estimé pour des chauffe-eaux PAC).	35'000.-	0.-	3'000-
Isolation	Le bâtiment n'est pas protégé au patrimoine mais possède un certain cachet. Privilégier un crépi isolant type Fixit 222 pour remplacer l'ancien crépi. D'autres solutions plus efficaces mais moins esthétiques sont possibles. Une isolation de la toiture est également à prévoir. A combiner avec la pose de panneaux.	Compter 500.-/m ² de façade et/ou toiture 1'500.-/m ² de fenêtre	100.-/m ² de façade ou toiture	1/2 des frais chauffage



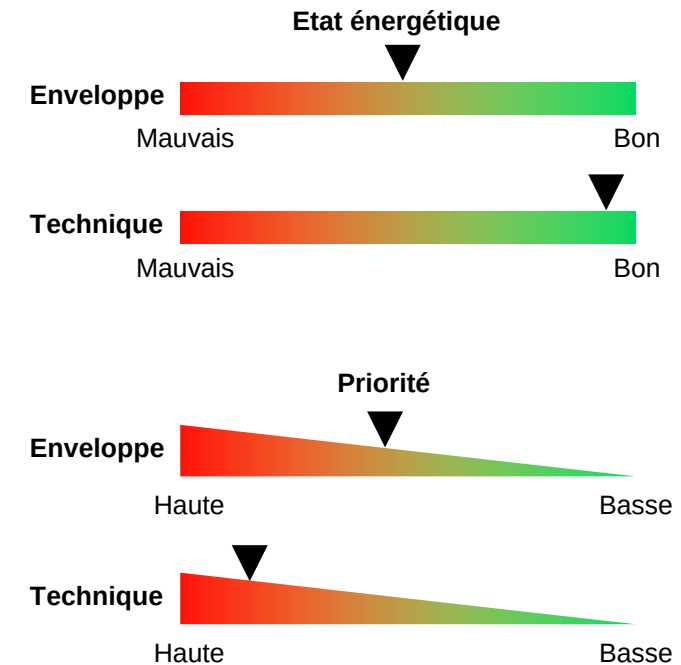
groupe **e**

Ancienne école : vue d'ensemble

Descriptif enveloppe	Bâtiment construit en 1839 et ayant subi plusieurs changements d'affectation. Actuellement composé de 4 appartements pour une surface totale de $\approx 450\text{m}^2$. Mur en pierre partiellement isolé. Toit partiellement isolé dans les années 2000. Fenêtres de 10-15ans, mixtes double et triple vitrage. Visuellement, l'état général est très bon.
Descriptif technique	Une chaudière pellet de 30kW de 2016 produit le chauffage et l'ECS de ce bâtiment et pour la grande salle voisine. La place en chaufferie est petite. Il n'y a pas de compteur de chaleur pour différencier les consommations de l'ancienne école et de la grande salle. La consommation de chaleur totale (ancienne école + grande salle) est de 90 kWh/m^2. Une maison neuve est à 30 kWh/m^2, une passoire énergétique à 200 kWh/m^2.
Consommation chauffage	La consommation de pellet pour le chauffage et l'ECS est de $\approx 90'000\text{ kWh/an}$.
Consommation électricité	Consommation propre des appartements non communiquée.
Proposition enveloppe	Avec une consommation de 90 kWh/m^2 , le groupe de bâtiment consomme beaucoup d'énergie mais ne fait pas partie des pires. Il faut prévoir un assainissement à moyen terme. Une rénovation complète (toiture, mur et fenêtre) permettrait de diminuer par deux la consommation. Actuellement pas possible de différencier consommation ancienne école de grande salle.
Proposition technique	La chaufferie correspond à l'état de la technique. Le toit est bien orienté pour des panneaux PV et thermiques. L'installation de deux compteurs de chaleur permettrait de différencier l'ancienne école de la grande salle pour prioriser les actions.



Note 3 : Objet d'intérêt local





groupe **e**

Ancienn école : solutions d'assainissement

Solutions	Descriptif	Coûts	Subvention	Gains annuels
Panneaux solaires PV	Toit bien orienté, possible de l'équiper en entier. Bâtiment recensé note 3 au patrimoine. Soigner l'intégration des panneaux. Chiffrage fait pour panneaux normaux (pas des tuiles solaires).	50'000.-	8'500.-	3'500.-
Panneaux solaires thermiques	Possible d'équiper environ 14m ² de panneaux thermiques pour produire l'ECS en été et éteindre la chaudière pellet. La ressource bois est ainsi conservée pour l'hiver lorsque le soleil ne suffit plus.	25'000	6'000	500.-
Compteur de chaleur	Installer un compteur de chaleur pour quantifier précisément l'énergie consommée par le bâtiment.	1'000.-	0.-	0.-
Isolation	Un crépi isolant type Fixit 222 peut être utilisé pour remplacer l'ancien crépi. Une isolation de la toiture est à évaluer.	Compter 500.-/m ² de façade et/ou toiture 1'500.-/m ² de fenêtre	100.-/m ²	1/2 des frais chauffage



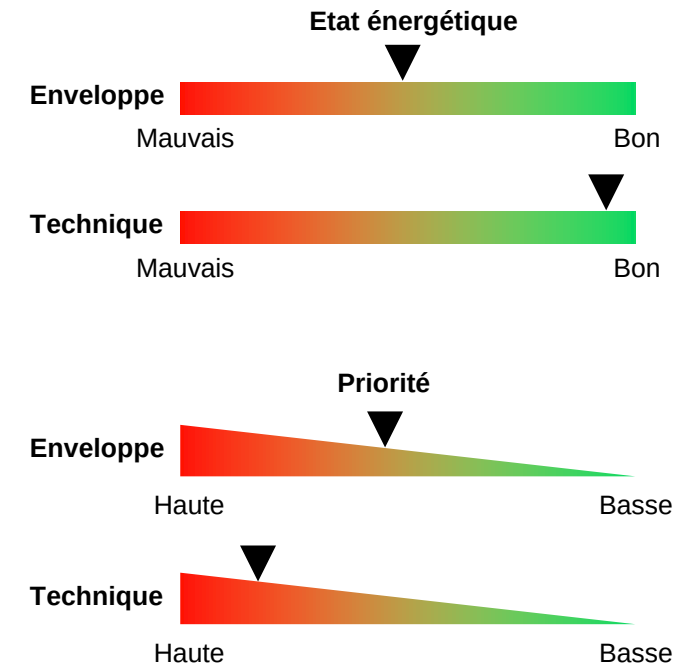
groupe **e**

Grande salle : vue d'ensemble

Descriptif enveloppe	Bâtiment construit en 1860 et ayant subi plusieurs rénovations. Actuellement composé d'une grande salle avec cuisine et d'une petite salle isolée au rez pour une surface totale de $\approx 535\text{m}^2$. Mur en pierre partiellement isolé. Toit partiellement isolé dans les années 2000. Fenêtres de 10-15ans, mixtes double et triple vitrage. Visuellement, l'état général est bon.
Descriptif technique	Le chauffage et l'ECS provienne du bâtiment voisin (ancienne école). La place en chaufferie est limitée. Il n'y a pas de compteur de chaleur pour différencier les consommations de l'ancienne école et de la grande salle. La distribution de chaleur est faite via un mixte radiateur/chauffage au sol. Les radiateurs ne sont pas tous équipés de vanne thermostatique. Il n'y a pas de ballon ECS. Une boucle de recirculation depuis l'ancienne école fournit l'ECS (sans horloge). La consommation de chaleur totale (ancienne école + grande salle) est de 90 kWh/m^2. Une maison neuve est à 30 kWh/m^2, une passoire énergétique à 200 kWh/m^2.
Consommation chauffage	La consommation de pellet pour le chauffage et l'ECS est de $\approx 90'000\text{ kWh/an}$.
Consommation électricité	Consommation non communiquée.
Proposition enveloppe	Avec une consommation de 90 kWh/m^2 , le groupe de bâtiment consomme beaucoup d'énergie mais ne fait pas partie des pires. Il faut prévoir un assainissement à moyen terme. Une rénovation complète (toiture, mur et fenêtre) permettrait de diminuer par deux la consommation. Actuellement pas possible de différencier consommation ancienne école de grande salle.
Proposition technique	La chaufferie est vieillissante mais fonctionnelle. Le toit est bien orienté pour des panneaux PV et/ou thermiques. L'installation de deux compteurs de chaleur permettrait de différencier l'ancienne école de la grande salle et de prioriser les actions. L'installation de vanne thermostatique sur les radiateurs est à prioriser.



Note 3 : Objet d'intérêt local





groupe **e**

Grande salle : solution d'assainissement

Solutions	Descriptif	Coûts	Subvention	Gains annuels
Panneaux solaires PV	Toit bien orienté, possible de l'équiper en entier. Bâtiment recensé note 3 au patrimoine. Soigner l'intégration des panneaux. Chiffrage fait pour panneaux normaux (pas des tuiles solaires).	100'000.-	20'000.-	10'000.-
Compteur de chaleur	Installer un compteur de chaleur pour quantifier précisément l'énergie consommée par le bâtiment.	1'000.-	0.-	0.-
Isolation	Un crépi isolant type Fixit 222 peut être utilisé pour remplacer l'ancien crépi. Une isolation de la toiture est à évaluer. Attention Bâtiment recensé note 3 au patrimoine, soigner la réalisation.	Compter 500.-/m ² de façade et/ou toiture 1'500.-/m ² de fenêtre	100.-/m ²	1/2 des frais chauffage



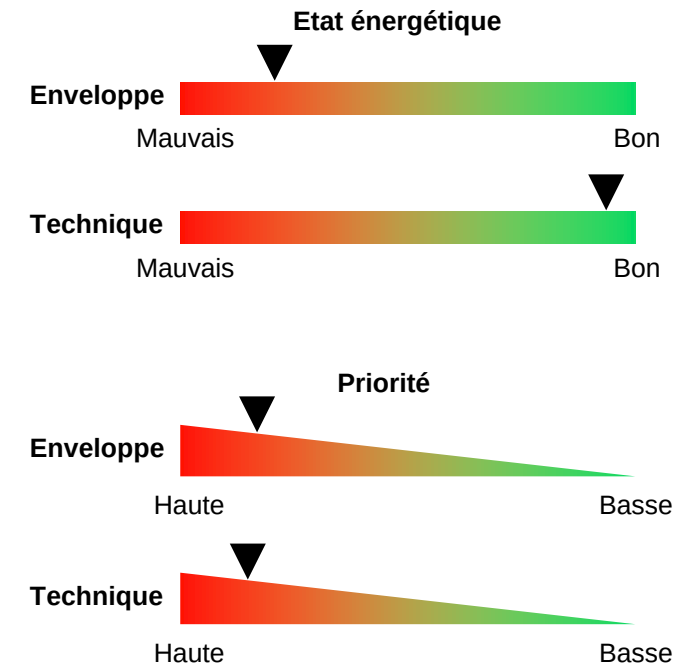
groupe **e**

Ancienne laiterie : vue d'ensemble

Descriptif enveloppe	Bâtiment construit en 1920 et ayant subi plusieurs changements d'affectation. Actuellement composé de 1 appartement pour une surface totale de $\approx 180\text{m}^2$. Mur en pierre partiellement isolé. Toit partiellement isolé dans les années 1990. Fenêtres de 10-15ans, mixtes double et triple vitrage. Le bâtiment est mitoyen sur deux faces, des lourds travaux sont en cours dans le bâtiment mitoyen. Visuellement, l'état général est vieillissant mais acceptable.
Descriptif technique	Une chaudière pellet de 40kW de 2008 produit le chauffage et l'ECS de ce bâtiment + de l'hôtel de ville. La place en chaufferie est petite. Il n'y a pas de compteur de chaleur pour différencier les consommations de l'ancienne laiterie et de l'hôtel de ville. La consommation de chaleur total des deux bâtiments est de 150 kWh/m^2. Une maison neuve est à 30 kWh/m^2, une passoire énergétique à 200 kWh/m^2.
Consommation chauffage	La consommation de pellet pour le chauffage et l'ECS est de $\approx 75'000\text{ kWh/an}$.
Consommation électricité	Consommation propre des appartements non communiquée.
Proposition enveloppe	Avec une consommation de 150 kWh/m^2 , le groupe de bâtiment consomme beaucoup d'énergie. Il fait partie des bâtiments à prioriser. Une rénovation complète (toiture, mur et fenêtre) permettrait de diminuer par trois la consommation. Actuellement pas possible de différencier la consommation de l'ancienne laiterie et de l'hôtel de ville.
Proposition technique	La chaufferie correspond à l'état de la technique. Le toit est moyennement bien orienté pour des panneaux PV et/ou thermiques. L'installation de deux compteurs de chaleur permettrait de différencier l'ancienne laiterie de l'hôtel de ville pour prioriser les actions.



Note 4 : Objet bien intégré





groupe **e**

Ancienne laiterie: solution d'assainissement

Solutions	Descriptif	Coûts	Subvention	Gains annuels
Panneaux solaires PV	Toit moyennement bien orienté, possible de l'équiper au-dessus des lucarnes. A combiner avec une réfection de toiture. Bâtiment non protégé, possible de mettre de l'intégré ou de l'ajouté.	7'500.-	1'500.-	600.-
Panneaux solaires thermiques	Le toit est mal orienté pour installer du solaire thermique.	-	-	-
Compteur de chaleur	Installer un compteur de chaleur pour quantifier précisément l'énergie consommée par le bâtiment.	1'000.-	0.-	0.-
Isolation	Bâtiment avec peu d'intérêt architectural, possible de l'isoler aux normes. <u>Profiter des travaux du bâtiment mitoyen pour isoler les parties donnant sur du non chauffé !</u>	Compter 500.-/m ² de façade et/ou toiture 1'500.-/m ² de fenêtre	100.-/m ²	2/3 des frais chauffage



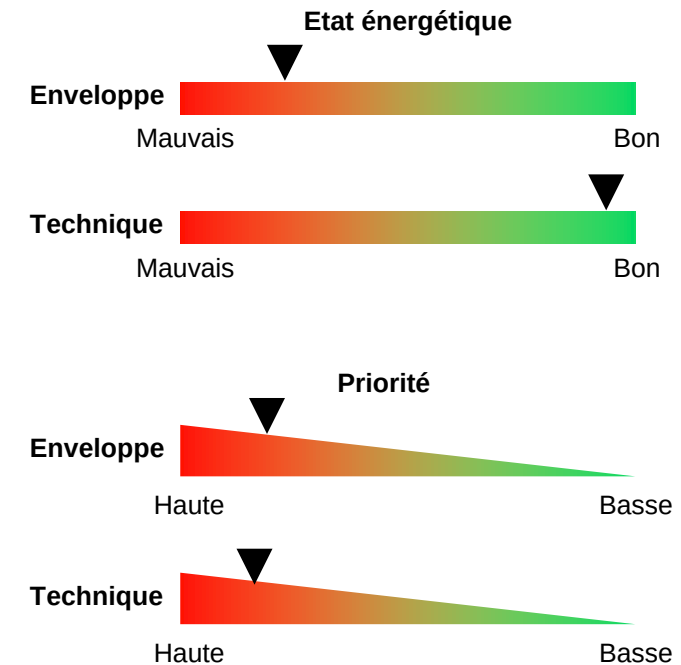
groupe **e**

Hôtel de ville : vue d'ensemble

Descriptif enveloppe	Bâtiment construit en 1900 et ayant subi plusieurs rénovations. Actuellement composé de 1 restaurant avec des chambres d'hôtel pour une surface totale de $\approx 335\text{m}^2$. Mur en pierre partiellement isolé. Toit partiellement isolé. Fenêtres double vitrage bois. Visuellement, l'état des façades est vieillissant mais acceptable, la toiture devient vieillissante.
Descriptif technique	Une chaudière pellet de 40kW de 2008 produit le chauffage et l'ECS de l'ancienne laiterie et de ce bâtiment. La place en chaufferie est petite. Il n'y a pas de compteur de chaleur pour différencier les consommations de l'ancienne laiterie et de l'hôtel de ville. Un chauffe-eau de 500lt, alimenté par le CAD de l'ancienne laiterie est présent dans le local du four à pain. La consommation de chaleur total des deux bâtiments est de 150 kWh/m^2. Une maison neuve est à 30 kWh/m^2, une passoire énergétique à 200 kWh/m^2.
Consommation chauffage	La consommation de pellet pour le chauffage et l'ECS est de $\approx 75'000\text{ kWh/an}$.
Consommation électricité	Consommation propre des appartements non communiquée.
Proposition enveloppe	Avec une consommation de 150 kWh/m^2 , le groupe de bâtiment consomme beaucoup d'énergie. Il fait partie des bâtiments à prioriser. Une rénovation complète (toiture, mur et fenêtre) permettrait de diminuer par trois la consommation. Actuellement pas possible de différencier la consommation de l'ancienne laiterie et de l'hôtel de ville.
Proposition technique	La chaufferie est fonctionnelle. Le toit est bien orienté pour des panneaux PV et thermiques. L'installation de deux compteurs de chaleur permettrait de différencier l'ancienne laiterie de l'hôtel de ville pour prioriser les actions.



Note 3 : Objet d'intérêt local





groupe **e**

Hôtel de ville: solution d'assainissement

Solutions	Descriptif	Coûts	Subvention	Gains annuels
Panneaux solaires PV	Toit très bien orienté, possible de l'équiper en entier. Bâtiment recensé note 3 au patrimoine. Soigner l'intégration des panneaux. Chiffrage fait pour panneaux normaux (pas pour tuile solaires).	75'000.-	12'000	5'000
Panneaux solaires thermiques	Possible d'équiper environ 14m ² de panneaux thermiques pour produire l'ECS en été et éteindre la chaudière pellet. La ressource bois est ainsi conservée pour l'hiver lorsque le soleil ne suffit plus.	25'000	6'000	500.-
Compteur de chaleur	Installer un compteur de chaleur pour quantifier précisément l'énergie consommée par le bâtiment.	1'000.-	0.-	0.-
Isolation	Un crépi isolant type Fixit 222 peut être utilisé pour remplacer l'ancien crépi. Un assainissement de la toiture est à prévoir. Attention bâtiment recensé note 3 au patrimoine, soigner la réalisation	Compter 500.-/m ² de façade et/ou toiture 1'500.-/m ² de fenêtre	100.-/m ²	1/2 des frais chauffage



Synthèse

Top priorité	Pose de deux compteurs de chaleur sur ancienne laiterie-hôtel de ville pour quantifier la part d'énergie consommée par chaque bâtiment et prioriser les actions. Mettre aussi un compteur sur l'eau chaude sanitaire (ECS).
	Pose de deux compteurs de chaleur sur ancienne école-grande salle pour quantifier la part d'énergie consommée par chaque bâtiment et prioriser les actions. Pose de vannes thermostatiques sur les radiateurs de la salle polyvalente.
	Faire un bilan thermique de chaque bâtiment (excepté église) pour chiffrer précisément les investissements/bénéfices et surtout donner accès aux subventions cantonales sur l'isolation.
	Profiter des travaux du bâtiment mitoyen de l'ancienne laiterie pour isoler les murs donnant sur le hangar.
	Assainir les deux chaudières électriques du bâtiment «bureau communal».
Priorité à définir	Pose de panneaux solaires sur le toit de la salle polyvalente et de l'ancienne école.
	Assainissement toiture et pose de panneaux solaires sur l'hôtel de ville, assainissement enveloppe.
	Assainissement enveloppe et toiture ancienne laiterie + pose panneaux solaires.
	Assainissement enveloppe et toiture bureau communal + pose panneaux solaires.
	Assainissement enveloppe et toiture salle polyvalente.
	Assainissement chauffage église.
	Assainissement enveloppe et toiture ancienne école.



groupe 

PARTAGEONS PLUS QUE L'ÉNERGIE