

COMMUNE DE RENNAZ

MUNICIPALITE



AU CONSEIL GENERAL

PREAVIS No 05 / 2021-2026

**Installation d'une centrale photovoltaïque
sur le toit du Collège**

Table des matières

1. Préambule	3
2. Caractéristiques du bâtiment.....	3
3. Type et montage des panneaux	4
4. Matériel et composants de l'investissement.....	6
5. Production, autoconsommation, injection	6
6. Conclusion	6

Monsieur le Président,
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

1. Préambule

La stratégie énergétique 2050 votée par le peuple suisse en mai 2017, ainsi que la Loi cantonale sur l'énergie qui encourage quant à elle les économies d'énergie et la production d'énergie par des sources renouvelables a conduit la Municipalité à une réflexion globale à ce sujet.

2. Caractéristiques du bâtiment

Le bâtiment comprend une école avec 3 salles de classe, une salle des maîtres et un espace communal dit L'arennaz, avec une salle d'entrée et une petite salle de spectacle et de réunion.

La partie centrale du bâtiment et l'annexe Est sont couvertes de tuiles en bon état. L'arennaz a un toit plat avec verrière et gravier.

Le chauffage est assuré par une pompe à chaleur. La consommation électrique annuelle du bâtiment est de l'ordre de 23'600 kWh.

Il serait possible d'installer des panneaux sur les deux pans du bâtiment central, sur les deux pans de son annexe et sur le petit toit de gravier situé au-dessus de l'arennaz.

Toutefois, le spécialiste estime qu'il vaut mieux ne couvrir que le bâtiment central, soit la majeure partie sur le pan sud-est (côté cour), et une partie sur le pan nord-ouest (côté route d'Arvel).



Le pan sud-est du bâtiment central,
côté cour - le mieux exposé



Un champ plus petit occuperait le
haut du pan nord-ouest



Sur le toit plat de la salle l'arennaz, la surface est petite et sujette à l'ombre projetée par l'église.



Le toit de l'annexe est à l'ombre du bâtiment principal dans l'après-midi. Compte tenu des barres à neige, peu de panneaux pourraient être installés.

3. Type et montage des panneaux

38 modules sur le pan sud-est et 20 modules sur le pan nord-ouest, soit un total de 58 modules sont projetés.

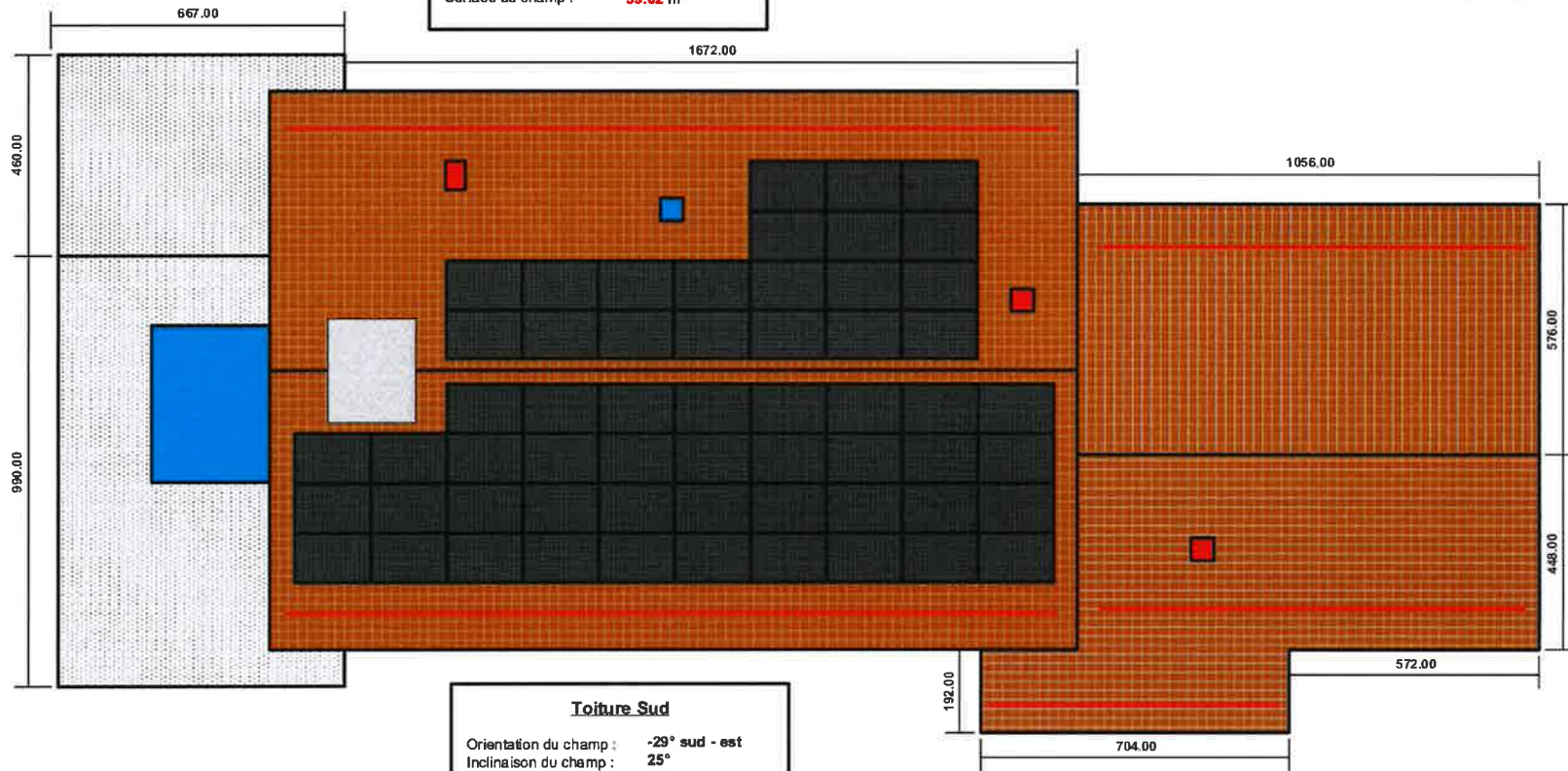
Les panneaux monocristallins sont entièrement noirs (full black). Le montage est exécuté en ajouté sur tuiles, avec une structure en aluminium qui repose sur des crochets fixés sur les chevrons, selon le plan à la page suivante :

Implantation PV

Structure : **Novotegra**
 Type de module : Soluxtec Das Modul XSC DMMXSC400 **400** Wc
 Nombre : **58** modules
 Dimension : 1722mm x 1133mm x 35mm
 Puissance du champ : **23.2** kWc
 Surface du champ : **113** m²

Toiture Nord

Orientation du champ : **151° nord - ouest**
 Inclinaison du champ : **25°**
 Nombre : **20** modules
 Puissance du champ : **8** kWc
 Surface du champ : **39.02** m²



Légendes :

- Toiture plate en gravier
- Toiture en tuiles
- Panneaux solaires photovoltaïques
- Barre à neige
- Velux - Coupole
- Cheminée

Toiture Sud

Orientation du champ : **-29° sud - est**
 Inclinaison du champ : **25°**
 Nombre : **38** modules
 Puissance du champ : **15.2** kWc
 Surface du champ : **74.14** m²

Description du Projet		Échéancier		Échelle	
Implantation solaire photovoltaïque		Établi par le	05.11.2021	Échelle	
Ecole de Rennaz		Approuvé le	09.11.2021	1:100	
Route d'Arvel 2 – 1847 Rennaz		Revisé le	09.11.2021	Format	
Plan d'installation du		Date		A3	
Température du site		Date		Page	

**Implantation à confirmer après prise de mesure sur site
 La quantité des modules peut varier**



4. Matériel et composants de l'investissement

Modules : en raison de la hausse du fret maritime, le prix des modules chinois se rapproche de celui des modules européens. Des modules allemands ont été pris en compte dans ce projet, soit 58 modules de dernière génération (dimension 1722 x 1133 x 35 mm, puissance 400 Watt (W) mono cristallins, puissance totale 23,2 kilowatt peak (kWp)). Pour l'esthétique, il convient de mettre des panneaux cadrés entièrement noirs. La structure de montage est de couleur noire.

L'onduleur a une puissance 25 kilovoltampère (KVA), l'appareil est garanti 12 ans. Il gère les optimiseurs qui permettent d'éviter l'effet de série en cas d'ombre partielle. Il sera posé dans le local technique, sur la même paroi que les compteurs électriques actuels. Un optimiseur pour chaque deux panneaux sera placé en toiture sous les modules.

Sécurité : comme il s'agit d'un bâtiment public, il convient de soigner la mise à terre (pare-foudre) et de mettre au faite de la toiture des anneaux d'ancrage afin d'assurer la sécurité de toute intervention en toiture. Actuellement, le bâtiment n'a pas de système d'assurance.

Les frais d'étude et de **gestion de projet sont** pris en compte intégralement.

5. Production, autoconsommation, injection

Production : selon un logiciel qui tient compte de l'emplacement, de l'orientation, de la météo et de la configuration du système, la production annuelle est estimée à 23'341 kWh. La production totale en 25 ans est estimée à 549'777 kWh, compte tenu d'un facteur de dégression de 0,5% l'an.

Autoconsommation : compte tenu de la pompe à chaleur et de la courbe de consommation d'une école, nous estimons l'autoconsommation à 45 % de la production photovoltaïque, à savoir 10'503 kWh par année. Comme la consommation annuelle du bâtiment est de 23'600 kWh, le photovoltaïque couvrira environ 44,5% des besoins du bâtiment. Le surplus de production de 12'837 kWh sera injecté dans le réseau de Romande Energie

6. Prix

Montant TTC	CHF 60'00.00 (arrondi)
Echafaudages	CHF 6'000.00
Divers et imprévus	<u>CHF 3'300.00 (5% du total)</u>
Total	CHF 69'300 TTC (arrondi à CHF 70'000.00)

Une rétribution unique d'un montant de CHF 9'500.00 pourrait nous être octroyée.

7. Conclusion

Malgré sa rentabilité modeste, ce projet fait tout son sens. Le bâtiment sera mis en valeur par cette installation d'une part ; les projets réalisés sur les écoles de la région permettent de sensibiliser les élèves à la production d'énergie renouvelable d'autre part.

De plus, la commune se doit de montrer l'exemple et d'étudier toutes les possibilités d'installation de panneaux solaires sur ses bâtiments. Il s'avère que l'utilisation du surplus pour la consommation d'autres bâtiments communaux, trop éloignés du collège, serait trop onéreux.

La solution de l'autoconsommation est un pas pour résoudre la question de la probable pénurie, annoncée dès 2025.

Compte tenu de ce qui précède :

LE CONSEIL GÉNÉRAL DE RENNAZ

- vu le préavis municipal n° 05 /2016-2021 ;
- ouï le rapport des commissions chargées d'étudier cet objet ;
- considérant que celui-ci a été porté à l'ordre du jour,

DÉCIDE :

- 1. d'autoriser la Municipalité à entreprendre les travaux de d'installation d'une centrale photovoltaïque sur le toit du Collège ;**
- 2. d'accorder à la Municipalité un crédit d'investissement de CHF 70'000.00 ;**
- 3. de financer cette dépense par la trésorerie courante ;**
- 4. d'amortir cet investissement par un montant annuel de CHF 7'000.00 durant 10 ans par prélèvement sur le compte 9282.00 « Etudes et investissements futurs ».**

Préavis adopté par la Municipalité lors de sa séance du 7 mars 2022.

Au nom de la Municipalité :

La Syndique :  La Secrétaire : 
Muriel Ferrara  Carole Guérin

Annexes :

- ✓ Tableau financier et commentaires
- ✓ Tableau de rentabilité de Rochat Solaire SA

Tableau financier

Le tableau de la page suivante prend en compte tous les paramètres de l'investissement, ses revenus et sa rentabilité.

- L'encadré supérieur résume la rentabilité (TRI), les revenus et les frais.
- L'encadré du milieu donne les paramètres de localisation, dimensionnement, production et tarifs.
- L'encadré inférieur donne les composantes de l'investissement (matériel et main d'œuvre).

Commentaires du tableau financier

- Investissement total TTC **CHF 60'00.00** (arrondi), investissement net après subside Pronovo (RU) : **CHF 50'500.00**.
- **Taux de rendement interne (TRI) : 1.36 %**
- **Temps de remboursement de l'investissement : 20 ans.** Ce n'est pas un investissement brillant, mais un investissement écologique qui apporte un peu de rentabilité.
- **Revenus** : la première année complète, le revenu brut sera de CHF 3'413.00. En 25 ans, le revenu totalisera CHF 80'680.00.
- **Frais annuels** : nous avons considéré CHF 600.00, qui couvrent un contrat d'entretien, l'assurance et de menus frais. Ces frais sont augmentés de 1% par an pour tenir compte de l'inflation. Un remplacement d'onduleur est pris en compte la 14^{ème} année. En 25 ans, les frais se monteront à CHF 19'033.00.
- **Tarifs du kWh produit** : autoconsommation 21 cts, injection 9,5 cts. Ces tarifs pourront évoluer dans le futur, mais bien malin celui qui peut les prédire ! En 2019 le prix spot de l'énergie (sans la distribution et autres frais et taxes) est tombé à 2,5 cts le kWh, maintenant il se situe à plus de 10 cts.
- **Composantes de l'investissement** : selon les offres à recevoir les chiffres pourront varier d'une rubrique à l'autre, selon le mode de calcul des installateurs. Pour une installation de cette dimension, le chiffre de 97 cts par watt HT pour le matériel est conforme aux prix du marché. De même le prix de 98 cts pour les travaux et matériels divers (89 cts plus imprévus 9 cts). Au total 1,95 cts le watt HT.
- **Planning** : nous avons considéré une mise en service à fin juin 2022. Mais nous savons que le processus décisionnel des collectivités publiques est souvent assez lent. Une mise en service plus tardive n'affecte guère la rentabilité. Dès la prise de décision positive, il faut compter six à neuf mois pour la réalisation (rédaction du cahier des charges, appel d'offres, visites, évaluation des offres, décision concernant le fournisseur, délais de livraison actuellement allongés, réalisation).



01.03.2022		Année mise en service 2022			
Tableau de rentabilité		Collège de Rennaz 23,2 k V2		Financement propre	
Principaux chiffres d'investissement et rendement				TRI 1,36%	
Investissement total TTC après subside RU	fr. 52.201	Fonds propres	100%	fr. 52.201	
Taux de rendement (TRI)	1,36%	Prêt	0%	fr. 0	
Intérêt payé sur prêt en 25 ans	0	Durée années	25		
Operations, entretien, assurances, annuels	fr. 600	TVA incluse		Taux intérêt sur prêt	
Total kWh produits en 25 ans		Total	Moy ann	en % / an	
Vente de l'énergie	fr. 80.680		21.991		
Charges (entretien, gestion, assur, monit.)	-fr. 19.033		-fr. 761	-1,46%	-fr. 0,0346 par kWh produits (25ans)
Amortissement comptable	-fr. 52.201		fr. 2.610	5,00%	20 ans
Rend (bénéfice)	fr. 9.446		fr. 378	0,72%	Somme des rend ann non escomptés

Données du projet			
Type d'immeuble	Ecole	Remarques	
		Propriétaire: Commune de Rennaz	
		Route d'Arvel 2	
		1847 Rennaz	
Surface totale m2		toit tuiles	
Ajouté (2), Intégré (3)	2		
Surface de panneaux m2	113,0	Lieu install. idem	
Orientation (°Sud)	9° S-E, 151° N-O	Coordonnées:	
Pente (en°)	25°	altitude m 400	
Date mise en service estimée	30/06/2022	N°Swissgrid	
Puissance (Kwp)	23,20	Estimation inflation annuelle	1,0%
Rend. Théor. annuel (kWh/kWp)	1.006,0	Taux impôts sur bénéf	0%
Rend. annuel avec ombrage proche	1.006,0	Facteur correction	0,0%
Production an N°1 (kWh)	23.339		
Baisse estim. de rend. annuel	0,50%		
Soumis à TVA ? (oui = 1, non = 0)	0	Taux TVA	7,70%
Prix kWh autocons TTC	fr. 0,2100	Ann. RPC	-
Prix kWh injecté TTC	fr. 0,0950	autocons.1	45,0% 10.503 kWh par an
Prix moyen pondéré 2022-2047 TTC	fr. 0,1468	Injection	55,0% 12.837 kWh par an
		Consomm. du réseau	13.097 kWh par an
Recette brute 2023	fr. 3.413	Consomm	23.600 0,2100 Prix actuel kWh

Composantes de l'investissement		Tableau de rentabilité			01.03.2022	Prix par Watt	
Item	Type	Fournisseur	Quantité	Prix unit	Prix total	prix par Wc	
Panneaux	400 W Mono	Soluxtec	58	209,81	fr. 12.169	fr. 0,52	
Structure de montage	Side Fix	Novategra	58	89,39	fr. 5.184	fr. 0,22	
Plus value structure noire	Side Fix	Novategra	58	9,94	fr. 577	fr. 0,02	
Onduleur	SE 25 k +optim	SolarEdge	1	1.887,23	fr. 1.887	fr. 0,08	
Optimiseurs			29	69,11	fr. 2.004	fr. 0,09	
Transport matériel sur site			1	751,75	fr. 752	fr. 0,03	
Total Matériel HT (pann, structure, ond, etc)					fr. 22.573	fr. 0,97	
Levage			1	606,25	fr. 606	fr. 0,03	
Sécurisation et accès			1	6.000,00	fr. 6.000	fr. 0,26	
Dispositif sécurité d'exploitation (anneaux d'ancrage)			1	1.940,00	fr. 1.940	fr. 0,08	
Prép toiture, pose système montage			58	75,37	fr. 4.371	fr. 0,19	
Montage panneaux et optimiseurs			58	28,52	fr. 1.654	fr. 0,07	
Câblage, matériel et main d'oeuvre					fr. 2.729	fr. 0,12	
Onduleurs, pose et raccordement					fr. 742	fr. 0,03	
AC, matériel et travaux					fr. 925	fr. 0,04	
Parafoudre DC/AC matériel et installation					fr. 2.054	fr. 0,09	
Télésurveillance WiFi					fr. 318	fr. 0,01	
Dossier technique, mise en service, instruction					fr. 485	fr. 0,02	
Dossier d'annonce Pronovo					fr. 364	fr. 0,02	
Frais raccord. réseau, avis d'installation, RS, etc.					fr. 655	fr. 0,03	
Planification, conduite travaux, engineering					fr. 667	fr. 0,03	
Contrôles sécurité et réception					fr. 421	fr. 0,02	
Total Travaux et autre matériel					fr. 23.931	fr. 1,03	
Mandat étude, mandat gestion projet					fr. 8.800	fr. 0,38	
Imprévus					fr. 2.000	fr. 0,09	
Total Centrale PV HT					fr. 57.304	fr. 2,47	
TVA				7,7%	fr. 4.412		
Total centrale PV TTC					fr. 61.717	fr. 2,66	
Rétribution Unique (RU) (hyp. reçue 12.2022)					-fr. 9.516	-fr. 0,41	
Investissement net TTC					fr. 52.201	fr. 2,25	