



AU CONSEIL COMMUNAL DE
CHAVANNES-DES-BOIS

Préavis municipal 4/2023 :
Installation photovoltaïque sur le toit du bâtiment communal

Madame la Présidente,
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

1. Objet du préavis

Ce préavis a pour objet l'installation de 230 panneaux photovoltaïques sur le bâtiment communal pour une surface totale de 450 m² et une production annuelle estimée de 106'260 kW/h, soit l'équivalent de la consommation moyenne de 21 ménages en Suisse. Sur une durée de 25 ans, cette installation permettra aussi d'économiser 313 tonnes de CO₂ selon le mix suisse équivalent CO₂/kWh (128 g).

2. Arguments en faveur du projet

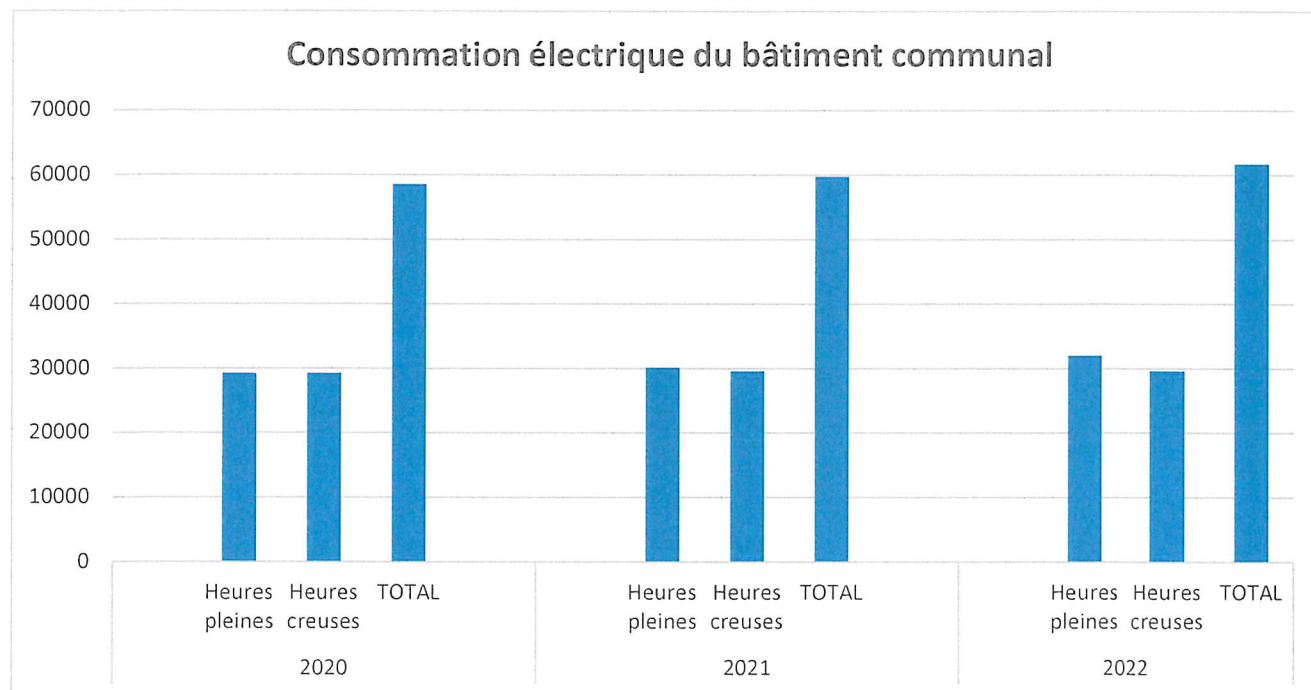
La crainte d'une pénurie d'électricité pendant l'hiver 2022/2023 et lors des prochains hivers a marqué l'opinion publique. C'est désormais une évidence que la Suisse doit investir massivement et rapidement dans la production d'énergie renouvelable pour assurer son approvisionnement énergétique, notamment en hiver, et assurer ainsi son bien-être économique et social. Pour mémoire, rappelons aussi que la Suisse a signé l'Accord de Paris en 2015. En ratifiant ce traité international, la Confédération s'est engagée à contenir le réchauffement mondial moyen à environ 1,5 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Le Parlement s'est ainsi engagé à réduire de 50% les émissions de gaz à effet de serre par rapport au niveau de 1990, et cela d'ici 2030. Plusieurs lois d'application sont d'ailleurs en discussion actuellement, dont la loi sur le climat soumise en votation populaire le 18 juin 2023.

Ces objectifs ambitieux ne peuvent être atteints qu'avec le concours de tous les acteurs, qu'ils soient publics ou privés. Pour cette raison, la Municipalité souhaite montrer l'exemple et doter son bâtiment communal d'une installation capable de produire de l'énergie électrique de manière renouvelable. A noter également que le bâtiment se prête particulièrement bien à une telle installation étant donné qu'il est plat, ne souffre quasiment pas d'ombrage et dispose d'une pré-installation permettant d'atteindre facilement les locaux techniques au sous-sol.

Par ailleurs, cette installation photovoltaïque sera d'autant plus intéressante pour la commune lorsque les bornes de recharge publiques pour voitures électriques seront installées sur le parking des Sports. En effet, une alimentation directe depuis l'installation photovoltaïque est prévue, améliorant ainsi la rentabilité future de l'installation puisque la production d'énergie sera gratuite pour la Commune (en cas de temps ensoleillé), alors que l'électricité sera vendue aux privés utilisant les bornes de recharge.

3. Consommation électrique passée

Durant les trois dernières années, la consommation électrique du bâtiment communal (tous locaux confondus) était la suivante :



Source : relevés de consommation de Romande Energie

4. Choix du fournisseur, configuration de l'installation et descriptif du projet

Après avoir comparé les offres de trois entreprises suisses (Romande Energie, Helios énergies et STG Energy), la Municipalité a choisi de confier ces travaux à Romande Energie, selon la procédure de gré à gré comparatif¹. Cette société vaudoise basée à Morges a fourni un travail de qualité durant la période de sélection du fournisseur et s'est montrée particulièrement attentive et compétente dans l'analyse du besoin, le calcul de rentabilité et la planification des travaux. En outre, leur visite du toit et du local technique ont permis de limiter les éventuels imprévus. Le choix de ce prestataire nous garantit également un suivi qualitatif de la procédure administrative, la parfaite connexion au réseau ainsi que le respect de toutes les procédures de sécurité, dont le contrôle final de conformité. En d'autres termes, c'est une offre « clés en main » qui est proposée par Romande Energie. Naturellement, la faisabilité du projet a été vérifiée avec l'ingénieur responsable de la construction du bâtiment et l'architecte du bâtiment a été informé de ce projet.

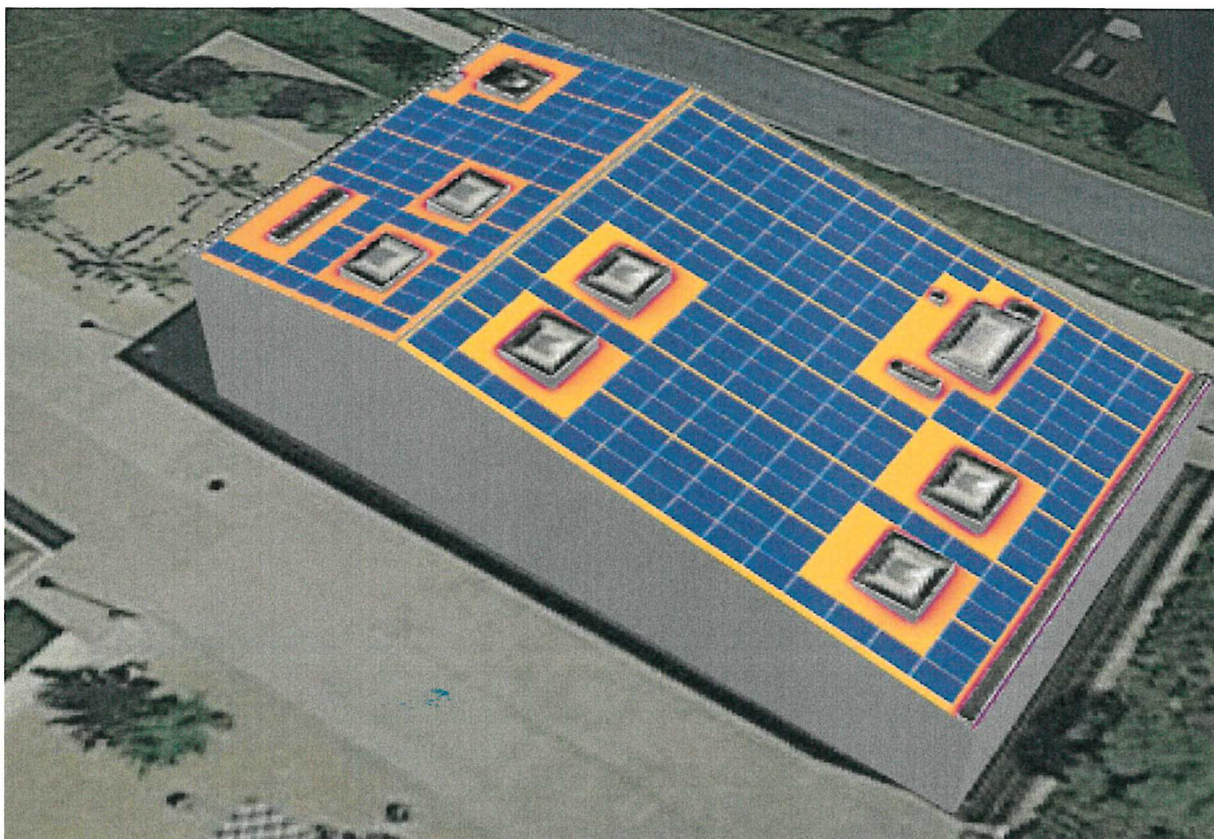
¹ Prévu à l'art. 7 al. 1 let. c de la loi vaudoise sur les marchés publics, le gré à gré comparatif est une modalité de la procédure de gré à gré dans laquelle le pouvoir adjudicateur s'adresse directement aux soumissionnaires de son choix afin de leur attribuer le marché. Cette procédure est destinée à des marchés simples dans lesquels le critère du prix est seul déterminant. Elle vise à conserver une procédure rapide, bon marché et facile dans le cadre de l'attribution de marchés de faible valeur (inférieurs à 150'000 HT) et à éviter la lourdeur d'une procédure sur invitation et de ses exigences de forme.

Configuration et garanties

- Nombre total de panneaux : 230
- Puissance totale de l'installation 96.60 kWc
- Surface totale de panneaux : 450 m²
- Production annuelle estimée : 106'260 kWh/an
- 2 ans de garantie sur l'installation
- 5 ans de garantie sur les onduleurs
- 12 ans de garantie sur les panneaux photovoltaïques
- 25 ans de garantie de puissance linéaire sur les panneaux photovoltaïques

Type de panneaux et d'onduleur

- Marque et modèle de panneau : Astroenergy
- Puissance moyenne des panneaux : 415 à 430 Wc par panneau
- Marque d'onduleur : triphasé de marque FIMER, type PVS-33 TL

Simulation du plan d'implantation des panneaux photovoltaïques

Simulation non contractuelle

5. Coûts du projet, incidence financière et coûts d'exploitation

L'offre de Romande Energie se compose comme suit :

Coûts d'investissement	CHF HT
Centrale photovoltaïque	-162 000.00
Rétribution unique*	31 729.00
Frais de projet (gestion, constitution CA+, ...)	0.00
Frais initiaux**	-275.00
Investissement	-130 546.00
Coûts d'exploitation	CHF HT
Remplacement des onduleurs à mi-période	6 087.00
Abonnement annuel compteur de production (si applicable)	312.00
Frais annuels de gestion de la communauté (si applicable)	0.00
Télésurveillance et maintenance préventive annuelles (si applicable)	0.00
Coûts d'exploitation moyens annualisés avec inflation	-589.00
Revenus	CHF HT
Economies annuelles moyennes par l'autoconsommation	8 808.00
Revenus annuels moyens de la réinjection	8 221.00
Economies & revenus moyens annuels	17 029.00
Résultats à 25 ans	
Bénéfice projeté	280 433.00
Payback (année)	8

* Montant basé sur le programme de subvention de la Confédération au moment de l'établissement de l'offre, sous réserve d'obtention, sans aucune garantie de Romande Energie SA

** Forfait GRD pour une nouvelle installation de production, et si applicables, frais d'installation du compteur de production, frais de création de la CA ou regroupement, mise en service de la télésurveillance

6. Coûts détaillés du projet

ADMINISTRATIF, GESTION DE PROJET & REALISATION

Élément	Description	Qté	Montant (CHF HT)
Bureau technique	- Dimensionnement de l'installation photovoltaïque et électrique - Conception des dessins techniques et schémas électriques	lot	2 975.00
Travaux administratif & gestion de projet	- Planification et suivi du projet selon les normes SIA - Réalisation de la demande de permis de construire ainsi que les démarches administratives électriques auprès du gestionnaire de réseau - Préparation du dossier de révision avec la documentation de l'installation, du matériel et les instructions de service - Suivi des démarches administratives : demandes de subventions, commune et réseau électrique - Certification Swissgrid (Pronovo)	lot	7 744.00
Installation & mise en service	- Mise en place du chantier - Installation de la centrale photovoltaïque, travaux DC et AC - Mise en service de l'installation et du système de monitoring	lot	33 773.00
Sous-total			44 492.00

MATERIEL

Composant	Description	Qté	Montant (CHF HT)
Panneaux photovoltaïques	Modules de 420Wc Astroenergy CHSM54M-HC (+3 modules de réserve)	230	34 572.00
Onduleur(s)	2 onduleur(s) Fimer PVS-33 TL-SY. Onduleurs fixés contre le mur béton dans le local chaufferie.	lot	7 222.00
Système de montage	Système de montage K2 SolidRail pour pan de toiture inclinée avec couverture joint debout pose en portrait .	lot	16 686.00
Coffrets et éléments électriques DC	- Coffret(s) électrique(s) DC : N/A - Câblage DC (4 mm2), et chemin de câbles	lot	6 310.00
Éléments électriques AC	- Distribution AC, comptage et cheminement des câbles AC : selon description ci-dessous - Coupure pompier non comprise : en plus-value si demandée par la Commune ou l'office des pompiers locaux	lot	10 680.00
Monitoring	Fourniture et installation d'un dispositif permettant le suivi de la production : et Modem 4G Configuration du portail internet pour le suivi par application du fabricant d'onduleur.	lot	358.00
Autre	N/A.	lot	0.00
Sous-total			75 828.00

PRESTATIONS SOUS-TRAITÉES			
Élément	Description	Qté	Montant (CHF HT)
Transport et grutage	- Transport - Grutage, compris plus-value, les palettes ne pouvant pas être stocker en toiture.	lot	7 893.00
Cheminement des câbles	- Cols de cygne / Percements / Obturation coupe-feu : descriptif détaillé ci-dessous si applicable. ➔ Col de cygne existant, non compris	lot	716.00
Contrôles électriques	- Contrôles électriques (final et réception) : compris	lot	1 979.00
Sécurité temporaire	- compris dans nos prestations : descriptif détaillé ci-dessous si applicable	lot	25 089.00
Sécurité permanente	- compris dans nos prestations : descriptif détaillé ci-dessous si applicable	lot	5 664.00
Divers	- N/A.	lot	0.00
Sous-total			41 680.00
TOTAL hors TVA			162 639.00
TOTAL arrêté hors TVA			162 000.00
TVA 7.70%			12 474.00
TOTAL TVA incluse			174 474.00

**Romande Energie Services SA vous avance la subvention Pronovo pour un montant de :
31'729 CHF TTC (29 461.00 CHF HT)**

**Montant final de l'offre après déduction de la subvention :
162 000.00 CH FHT – 29 461.00 CHF HT = 132 539 CHF HT**

**En acceptant cette offre n°300051375 du 04 mai 2023, le maitre d'ouvrage
(Admin. communale Chavannes-des-Bois) accepte de céder en totalité le montant de la
subvention à hauteur de 31'729 CHF TTC, montant qui sera versé par Pronovo à Romande
Energie Service SA.**

En résumé, le coût d'investissement se monte à **CHF 132'539 (HT)** ou CHF 142'744.50 (TTC). La subvention, appelée rétribution unique, est directement avancée par Romande Energie, ce qui réduit le coût d'investissement dès la 1^{ère} année (la subvention est versée habituellement entre 12 et 18 mois après la fin des travaux).

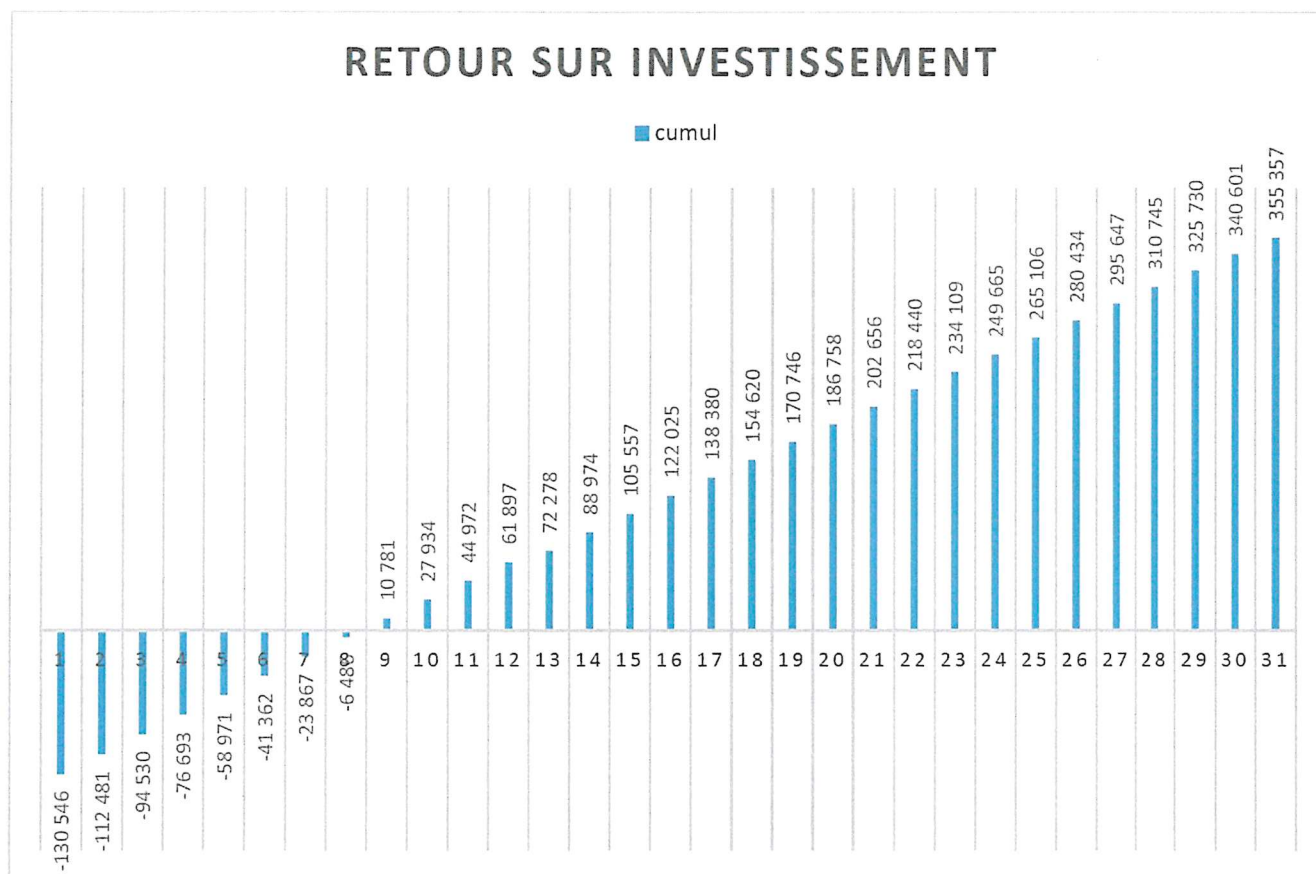
Comme il se doit pour un projet de ce type, une marge de 12% pour les divers et imprévus, soit CHF 15'904.70 (HT) est ajouté à ce montant. L'investissement maximal sera donc de **CHF 148'443.70 (HT)** pour la commune ou CHF 159'873.85 (TTC).

A noter que le montant total de ce projet est compatible avec la réglementation des marchés publics et peut être attribué par la Municipalité selon la procédure de gré à gré comparatif.

7. Investissement et calcul de rentabilité

Etant donné le prix de vente actuel de l'électricité produite par des installations photovoltaïques et le taux d'autoconsommation estimé par Romande Energie sur la base de nos relevés mensuels (plus de 30%), cet investissement sera très rapidement rentabilisé pour la commune. Selon le calcul ci-dessous, **ce projet sera amorti seulement 8 ans après sa mise en service**. En effet, les économies annuelles moyennes liées à l'autoconsommation (8'808 CHF/an) et les revenus annuels moyens de la vente de l'électricité (8'221 CHF/an) représenteront ainsi un revenu additionnel moyen d'environ CHF 17'029 par an pour la Commune.

Si l'on prend en compte la baisse de rendement des panneaux photovoltaïques sur toute la durée de production garantie (25 ans), cela représente **un bénéfice projeté de CHF 280'433** selon les calculs de Romande Energie. A noter que ces estimations se basent sur une hypothèse conservatrice du prix de l'énergie à la vente, soit 12 cts par kW, alors que ce prix de vente est actuellement 50% plus élevé, soit 18 cts par kW.



Source : Romande Energie

Paramètres à prendre en considération pour le calcul de rentabilité

- Puissance de la centrale PV : 96.60 kWc
- Rendement PV annuel : 1'100 kWh/kWc
- Baisse de rendement des panneaux annualisée : 0,61%
- Période d'investissement : 25 ans
- Taux d'autoconsommation estimé : 30%
- Consommation électrique annuelle : 59'515 kWh
- Tarif moyen estimé du kWh vendu par le GRID sur 25 ans : 30 cts
- Tarif moyen estimé du kWh acheté par le GRID sur 25 ans : 12 cts

A noter que ce calcul prend en compte les tarifs de l'électricité actuels, autant à l'achat qu'à la revente. Les éléments suivants ne sont pas pris en compte dans ce calcul alors qu'ils amélioreraient notablement ce calcul : - installation de bornes de recharge sur le parking des Sports ; - éventuelle installation d'une batterie de stockage de l'énergie pour améliorer la part d'autoconsommation.

8. Production normalisée et indice de performance de l'installation

Résultats principaux

Production du système

Energie produite

106246 kWh/an

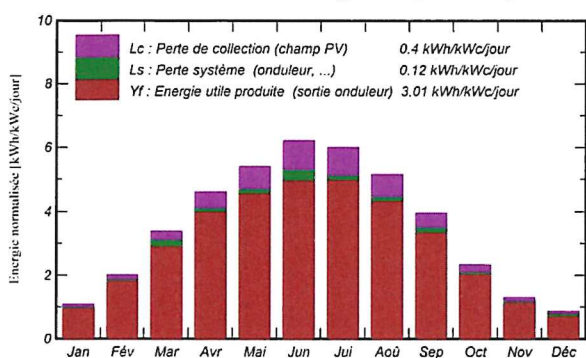
Productible

1100 kWh/kWc/an

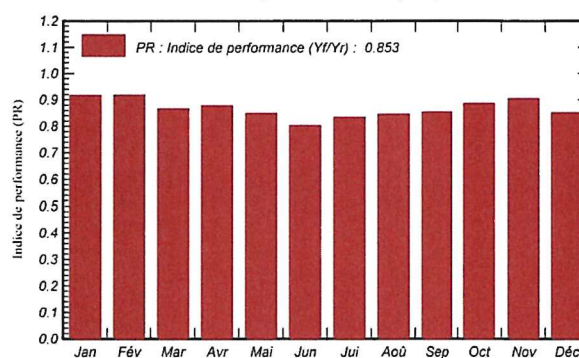
Indice de performance (PR)

85.30 %

Productions normalisées (par kWp installé)



Indice de performance (PR)



Bilans et résultats principaux

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	ratio
Janvier	33.7	19.21	1.59	33.7	32.7	3064	2984	0.917
Février	56.1	25.76	2.94	56.4	54.8	5128	4999	0.918
Mars	105.0	50.57	6.44	105.2	102.5	9381	8799	0.866
Avril	137.8	66.66	10.16	137.8	134.3	12009	11684	0.878
Mai	167.4	71.92	15.01	167.3	163.2	14112	13715	0.849
Juin	186.6	82.73	18.94	186.3	181.5	15441	14443	0.803
Juillet	186.2	78.73	20.32	186.0	181.3	15410	14974	0.833
Août	159.5	68.53	19.71	159.4	155.5	13397	13023	0.846
Septembre	118.9	57.17	15.28	118.9	115.8	10259	9796	0.853
Octobre	72.1	31.07	11.41	72.3	70.4	6354	6185	0.885
Novembre	38.9	21.23	5.66	39.0	37.9	3505	3414	0.905
Décembre	27.1	16.30	2.48	27.1	26.3	2453	2231	0.851
Année	1289.5	589.90	10.88	1289.4	1256.2	110513	106246	0.853

Légendes

GlobHor Irradiation globale horizontale

DiffHor Irradiation diffuse horizontale

T_Amb Température ambiante

GlobInc Global incident plan capteurs

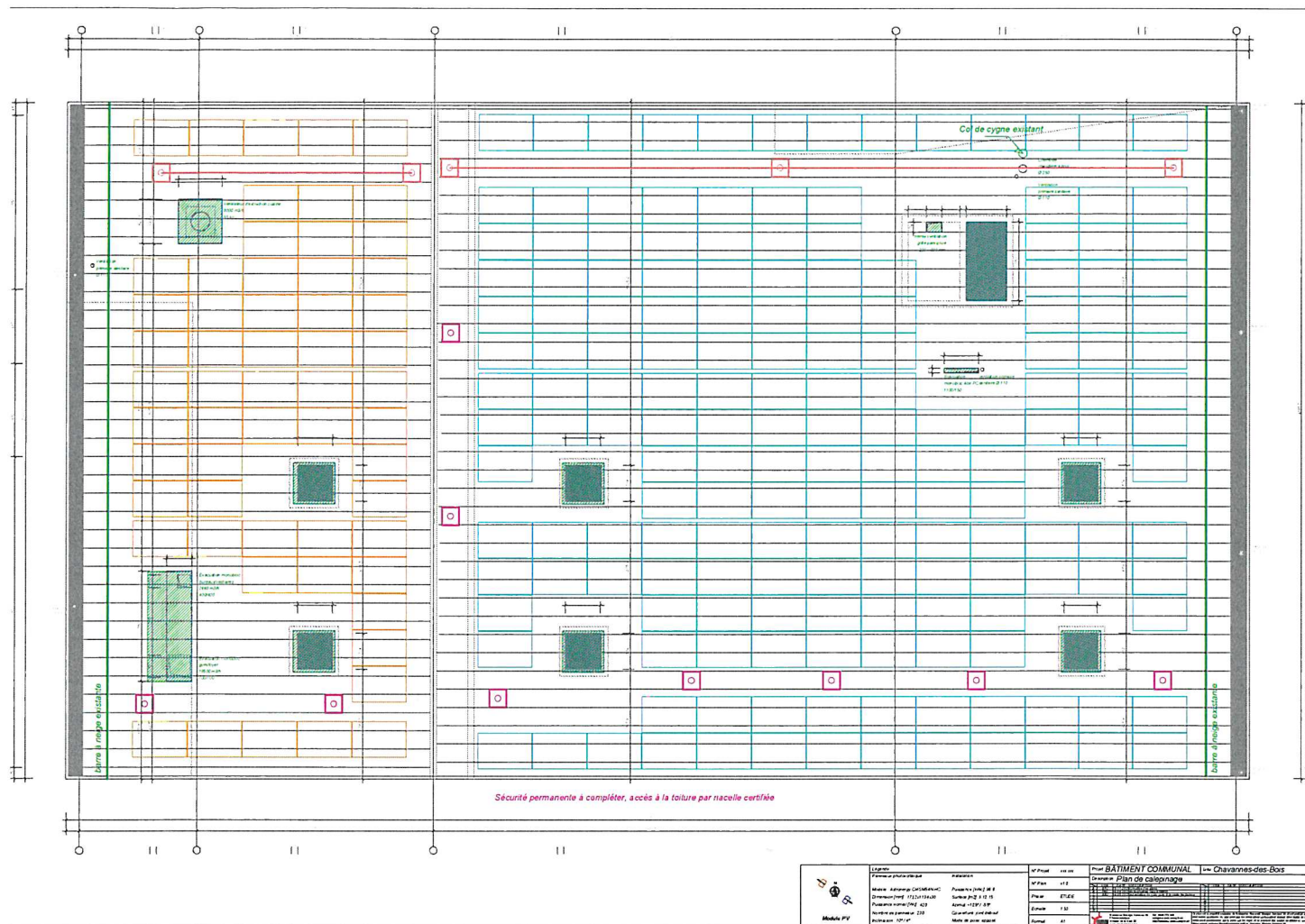
GlobEff Global "effectif", corr. pour IAM et ombrages

EArray Energie effective sortie champ

E_Grid Energie injectée dans le réseau

PR Indice de performance

9. Schéma d'implantation



10. Planification

La pose de panneaux photovoltaïques étant soumise uniquement à une autorisation municipale, le processus est relativement court. En cas de validation du préavis par le Conseil communal et une fois le délai référendaire passé, la Municipalité pourra signer le bon de commande et discuter du planning précis des travaux avec le prestataire. Un échafaudage devra être monté tout autour du bâtiment pendant les travaux qui devraient durer de 5 à 6 semaines au total. A ce stade, une réalisation du projet fin 2023, voire début 2024 est envisagée par Romande Energie.

Conclusion

En conclusion et au vu de ce qui précède, nous vous proposons, Madame la Présidente, Mesdames et Messieurs les Conseillers, de bien vouloir prendre les décisions suivantes :

Le Conseil communal de Chavannes-des-Bois

Vu le préavis municipal 4/2023
Ouï le rapport de la commission des finances
Attendu que ce point a été régulièrement porté à l'ordre du jour

décide

- D'adopter le préavis 4/2023 tel que présenté
- D'accorder à la Municipalité un crédit maximal de CHF **159'873.85** (TTC), montant à financer par les liquidités courantes ou par voie d'emprunt, si nécessaire. Ce montant inclut une marge de 12% pour les divers et imprévus.
- L'amortissement interviendra dès la fin des travaux sur une durée de 10 ans par le futur compte de fonctionnement « 357.3310 Amortissements obligatoires patrimoine administratif ».

Adopté par la Municipalité dans sa séance du 8 mai 2023.

MUNICIPALITE DE CHAVANNES-DES-BOIS

Le Syndic

Roberto Dotta

La Secrétaire

Samantha Martin

