



Conseil municipal

Législature 2015-2020  
Délibération **D 183-2019 P**  
Séance du 12 novembre 2019

## PROJET DE DELIBERATION

relatif à un crédit d'engagement de 360 000 F pour la réalisation d'une centrale photovoltaïque et de la sécurisation sur la toiture de l'école Champ-Joly CE à Plan-les-Ouates

Vu l'engagement de la Commune pour le développement de l'énergie photovoltaïque sur son territoire et l'utilisation des énergies renouvelables,

vu l'importance d'agir rapidement et efficacement pour effectuer le tournant énergétique,

vu les objectifs de la stratégie énergétique 2050 de la Confédération,

vu les objectifs du Canton en terme de développement de l'énergie photovoltaïque,

vu l'intérêt économique de la Commune à construire et exploiter des centrales photovoltaïques,

vu les autres projets de centrales photovoltaïques acceptés par le Conseil municipal au cours des dernières années,

vu la motion M 19-2008 « Pour une volonté politique de promotion de l'énergie solaire », acceptée par le Conseil municipal,

vu la motion M 03-2012 « Pour que tous les nouveaux bâtiments communaux soient énergétiquement autosuffisant », acceptée par le Conseil municipal,

vu l'exposé des motifs EM 183-2019, de novembre 2019, comprenant l'ensemble des éléments techniques et financiers relatifs à cette opération,

conformément à l'article 30, alinéa 1, lettres e et m de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984,

sur proposition du Conseil administratif,

le Conseil municipal

## DECIDE

par x oui, x non et x abstention

1. D'accepter la réalisation d'une centrale photovoltaïque et de la sécurisation sur la toiture de l'école Champ-Joly CE à Plan-les-Ouates,
2. D'ouvrir à cet effet au Conseil administratif un crédit d'engagement de 360 000 F, destiné à financer ces travaux, la subvention fédérale escomptée s'élevant à 49 760F.

3. De comptabiliser la dépense brute prévue de 360 000 F dans le compte des investissements, sous rubrique N° 87.5040, puis de la porter à l'actif du bilan de la commune de Plan-les-Ouates, dans le patrimoine administratif.
4. D'amortir le montant net prévu de 310 240 F au moyen de 10 annuités qui figureront au budget du compte de résultats, sous rubrique N° 87.3300 « amortissements planifiés des immobilisations corporelles du patrimoine administratif », dès la première année complète d'utilisation du bien estimée à 2021.

SCA/JV/VLM/ – SF/PL - 21.10.2019



# **Commune de Plan-les-Ouates**

## **EXPOSE DES MOTIFS N° 183-2019**

▪ **Message aux membres du Conseil municipal** ▪

**OBJET :**

**CREDIT D'ENGAGEMENT POUR LA REALISATION D'UNE  
CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE ET DE LA SECURISATION  
SUR LA TOITURE DE L'ECOLE CHAMP-JOLY CE**

**CREDIT D'ENGAGEMENT**

**Fr. 360'000.- TTC**

**Plan-les-Ouates – novembre 2019**

# **CREDIT D'ENGAGEMENT POUR LA REALISATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE ET DE LA SECURISATION SUR LA TOITURE DE L'ECOLE CHAMP-JOLY CE**

## **CREDIT D'ENGAGEMENT**

### **EXPLICATIONS COMPLEMENTAIRES**

#### **1. Préambule**

Plan-les-Ouates fait partie des bons élèves en termes de développement des énergies renouvelables et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Faire mieux que la moyenne ne signifie toutefois pas que nous en faisons « assez », car nous sommes encore loin de pouvoir nous affranchir des énergies fossiles ou atteindre les objectifs de la société à 2000 Watts.

Ce projet de centrale photovoltaïque répartie sur les toits de l'école et de la Galette a fait l'objet d'une pré-étude, qui a servi de base à un appel d'offres pour la gestion du projet par un bureau spécialisé. Il a été décidé d'attribuer le mandat au bureau Planair, qui a présenté la meilleure offre, si le projet est accepté.

Cette centrale permettrait de produire environ 154'000 kWh par an et représenterait un grand pas supplémentaire pour améliorer l'autosuffisance énergétique des bâtiments communaux et la production d'énergie renouvelable locale. Avec un retour sur investissement d'environ 13 ans, cette opération, en plus d'être en faveur de l'environnement et du tournant énergétique, s'avère être un investissement rentable. L'investissement permet de réduire les budgets alloués à l'électricité au cours de la durée de vie de l'installation, qui est supérieure à 25 ans.

Une production annuelle supplémentaire d'environ 154'000 kWh représenterait :

- \* 1,6 fois la consommation des deux bâtiments de l'école de Champ-Joly CE, ou celle d'environ 55 ménages.
- \* Le double de la production photovoltaïque actuelle des centrales dont la Commune est propriétaire, c.-à-d. sans compter des centrales qui sont sur nos toits mais propriété de SIG. La Commune est aujourd'hui propriétaire de 3 centrales : une sur le hangar des Cherpines (30'000 kWh/an), sur Champ-Ravy (28'800 kWh/an) et celle du Pré-du-Camp (97'000 kWh/an). Soit un total d'environ 155'800 kWh/an.

- \* Si l'on tient compte des centrales SIG sur nos toits (réalisées grâce à la Commune), nous produisons aujourd'hui environ 630'000 kWh/an, soit environ 28% de notre consommation d'électricité (patrimoine administratif). Ce taux augmenterait à plus de 35% avec le présent projet.

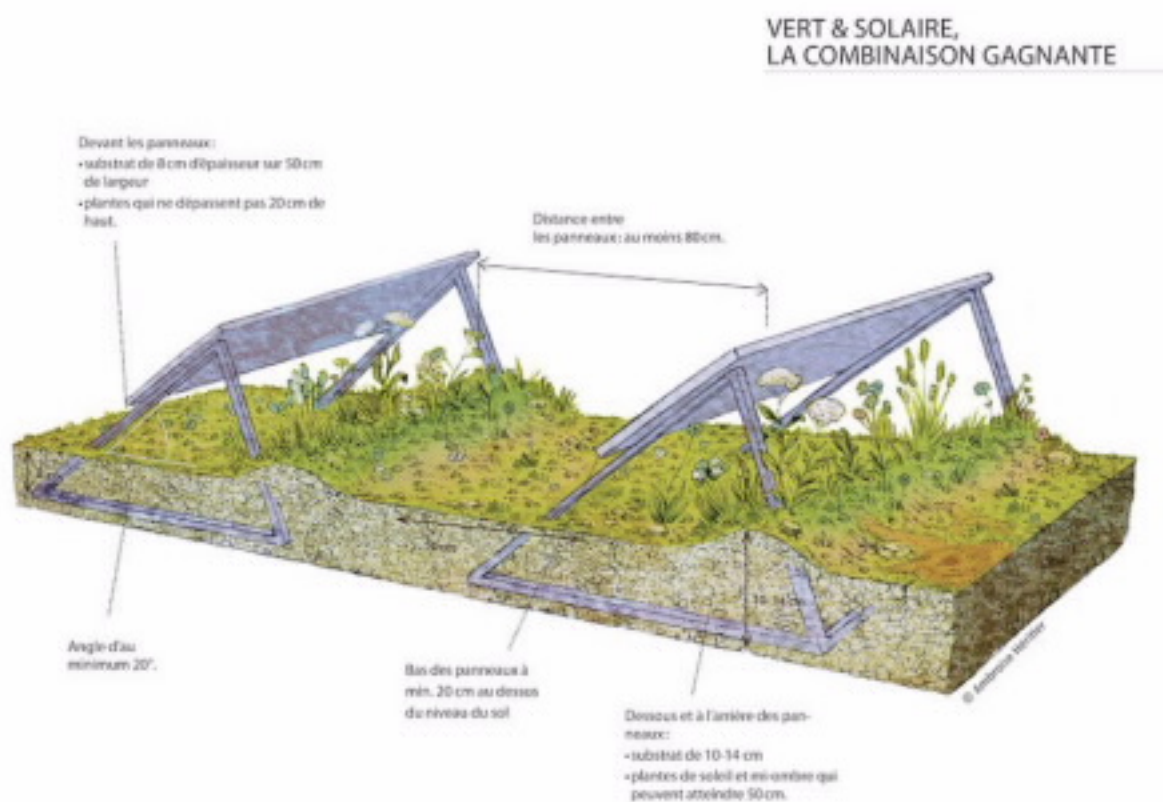
Enfin, une centrale sur les toits de l'école de Champ-Joly CE serait cohérente avec le nouveau petit réseau CAD dont l'école fait partie, car l'électricité produite servirait partiellement à produire de la chaleur au niveau local, en alimentant en autoconsommation les pompes à chaleur du réseau CAD.

## 2. Explications techniques

### Concilier toiture végétalisée et photovoltaïque :

Les toits végétalisés sont généralement couverts de plantes grasses qui restent proches du sol. Ils ne sont donc pas incompatibles avec la pose de panneaux photovoltaïques, bien au contraire, mais nécessitent une attention particulière car la végétation peut changer. Cette végétation permet même d'améliorer le rendement des cellules photovoltaïques, grâce au rafraîchissement de l'évapotranspiration, car plus un panneau est chaud et moins il produit d'électricité.

De plus, ce rafraîchissement implique des variations de température plus faibles entre le jour et la nuit, ce qui rallonge la durée de vie des panneaux.



Exemple d'un schéma de combinaison panneaux + végétalisation  
source guide de recommandation pour les toitures végétalisées – Ville de Lausanne

Après consultation de plusieurs spécialistes de la question, la solution retenue consisterait à utiliser des supports surélevés et en « V » (image ci-dessus). Cela permet de maintenir un couvert végétal suffisant (et sa biodiversité) tout en évitant que la végétation ne péjore le rendement des panneaux avec l'ombrage.

La partie basse du « V » est quasiment fermée et ne laisse passer que l'eau. Les côtés extérieurs sont suffisamment hauts pour éviter l'ombre des hautes herbes. Enfin, l'inclinaison des panneaux et l'orientation nord-sud des lignes permet une pénétration de la lumière sous les panneaux, le matin ou le soir.



Photographie d'une mise en place de panneaux en V avec végétalisation par substrat (verdure à venir)  
Source – projet avec support de panneau contec (brochure technique)

Données techniques liées à l'installation :

* Puissance de l'installation projetée	150 kWc
* Rendement annuel estimé de la centrale	153'800 kWh
* Surface couverte en m <sup>2</sup>	837
* Emissions de CO <sub>2</sub> évitées (tonnes)	73
* Orientation axe	43 degrés S-E
* Modules solaires	300W
* Nombre de panneaux photovoltaïques (PV)	504 Européen

### Sécurisation du toit et aménagement des accès :

Nous profitons de ce chantier pour faciliter l'accès au toit avec la pose d'un escalier escamotable, et l'installation de lignes de vie.

Ces mesures étant obligatoires, elles devront de toute façon être entreprises prochainement.



### 3. Financement

Dans le cadre de ce crédit de réalisation, il est proposé au Conseil municipal de financer les études et travaux suivants (phases SIA de 4.41 à 4.53) :

Le montant du crédit de réalisation comprend ainsi l'ensemble des prestations de mandataires et les travaux décrits ci-dessous réparti ainsi :

Mandataire / Prestations	Entreprise	TOTAL
<i>Nouvel accès et sécurisation de la toiture</i>	<i>À définir</i>	Fr. 35'000.00
<i>Etude ingénieur spécialiste photovoltaïque (+ gestion chantier)</i>	<i>Planair</i>	Fr. 21'000.00
<i>Pose et gestion des panneaux solaires</i>	<i>À définir</i>	Fr. 190'000.00
<i>Installation d'échafaudage</i>	<i>À définir</i>	Fr. 25'000.00
<i>Installations électriques</i>	<i>À définir</i>	Fr. 20'000.00
<i>Frais déjà engagés pour la pré-étude</i>	<i>Yellowprint</i>	Fr. 2'750.00
<i>Approbation ESTI + contrôle/audit</i>	<i>À définir</i>	Fr. 5'500.00
<i>Etude de vérification statique</i>	<i>Ing. Civil Claude Déperraz</i>	Fr. 1'400.00
<i>Emoluments et frais administratifs</i>		Fr. 2'000.00
<i>Divers et imprévus 10%</i>		Fr. 30'000.00
<b>Total HT</b>		<b>Fr. 332'650.00</b>
<b>TVA 7.7%</b>		<b>Fr. 25'620.00</b>
<b>Total TTC arrondi supérieur</b>		<b>Fr. 360'000.00</b>

### Subvention et amortissement de l'installation

Dans le cadre de la réalisation de cette installation, il sera fait appel à une subvention fédérale qui est estimée à 49'760.- F.

Le prix du kWh sur 25 ans (hors entretien) est estimé à 7 ct. Le rendement financier annuel est lui estimé à 24'000 F, soit un temps d'amortissement financier d'environ 13 ans pour la partie photovoltaïque (sans compter l'amélioration de la sécurité du toit qui devrait de toute façon être faite).

### 4. Procédure administrative et planning

Ce chantier peut être réalisé sur un délai relativement court et hors période scolaire. Ce type d'installation ne nécessitant pas de dépose de demande d'autorisation de construire, cela nous amène au planning suivant :

- \* Confirmation du mandat lié au crédit d'étude février 2020
- \* Réalisation de l'appel d'offres et adjudications de février à mai 2020
- \* Réalisation des travaux juillet – aout 2020
- \* Fin des Travaux rentrée 2020



## **5. Conclusion**

Afin de réaliser ce projet de centrale photovoltaïque ainsi que la sécurisation du toit et de ses accès, le Conseil administratif vous recommande de voter ce crédit de Fr. 360'000.

Le Conseil administratif

SCA/JV/VLM - octobre 2019 – #73920

**Crédit d'engagement pour la réalisation d'une  
centrale photovoltaïque et de la sécurisation sur la  
toiture de l'école Champ-Joly CE**

**Annexe 1**

**Estimation du coût des travaux**

SCA - octobre 2019



# Commune de Plan-les-Ouates

## Crédit d'engagement pour la réalisation d'une centrale photovoltaïque et de la sécurisation sur la toiture de l'école Champ-Joly CE

SCA

Oct-19

### CREDIT D' ENGAGEMENT

#### A. TRAVAUX

Sécurisation du toit et de ses accès	fr. 35'000.00
Phases SIA 4.51, 4.52 et 4.53	fr. 11'100.00
Pose et optimisation des panneaux solaires	fr. 190'000.00
Installation d'échafaudages	fr. 25'000.00
Installations électriques	fr. 20'000.00
Approbation ESTI + contrôle/audit	fr. 5'500.00

**Total Travaux HT fr. 286'600.00**

#### B. FRAIS D'ETUDES

Pré-étude	fr. 2'750.00
Etude statique toit	fr. 1'400.00
Phases SIA 4.32 et 4.41	fr. 9'900.00

**Total Frais d'études HT fr. 14'050.00**

#### C. Débours, hausses et imprévus

Emoluments et frais administratifs	fr. 2'000.00
Divers et imprévus : 10%	fr. 30'000.00

**Total débours et imprévus HT fr. 32'000.00**

<b>Total des coûts, études, frais, débours et hausses</b>	<b>fr. 332'650.00</b>
<b>TVA 7.7%</b>	<b>fr. 25'620.00</b>

**TOTAL DU CREDIT D'ENGAGEMENT**

**360'000.00**

**Crédit d'engagement pour la réalisation d'une  
centrale photovoltaïque et de la sécurisation  
sur la toiture de l'école Champ-Joly CE**

**Annexe 2**

**Financement et coûts induits  
Investissement**

SCA - octobre 2019

# Financement

## Crédit d'engagement pour la réalisation d'une centrale photovoltaïque et de la sécurisation sur la toiture de l'école Champ-Joly CE

1	Crédit brut	fr. 360'000.00
---	-------------	----------------

### 2 Recettes

2.1	Subventions cantonales	fr. -
2.2	Participation des routes cantonales	fr. -
2.3	Fond Intercommunal d'Assainissement FIA	fr. -
2.4	Fond Intercommunal d'Equipement FIE	fr. -
2.5	Sport-Toto	fr. -
2.6	Subventions fédérales	fr. 49'760.00
2.7	Divers (convention avec les promoteurs)	fr. -
2.8	Fond Intercommunal pour le Développement Urbain FIDU	fr. -

	<b>Crédit net</b>	310'240.00
--	-------------------	------------

### 3 Commentaires

## Evaluation des coûts induits

**Crédit d'engagement pour la réalisation d'une centrale photovoltaïque et de la sécurisation sur la toiture de l'école Champ-Joly CE**

**1 Revenus annuels** 0.00

**Total des revenus annuels**

<b>2 Charges annuelles pour la première année</b>	Durée	Montant	Taux	
2.1 Charges financières		310'240.00	2.00%	fr. 6'204.80
2.2 Amortissements	10	310'240.00	10.00%	fr. 31'020.00
2.3 Charges de personnel			0.00%	fr. -
2.4 Energie			0.00%	fr. -
2.5 Matériel et fournitures				fr. -
2.6 Maintenance par des tiers				fr. -
2.7 Prestations de tiers				fr. -
2.8 Divers, subvention complémentaire				fr. -
<b>Total des charges pour la première année</b>				<b>fr. 37'224.80</b>

**3 Coûts induits pour la première année** fr. 37'224.80

# Investissement

## Crédit d'engagement pour la réalisation d'une centrale photovoltaïque et de la sécurisation sur la toiture de l'école Champ-Joly CE

### PREVISION Plan annuel des investissements

Crédit global	0.00					
<b>Répartition selon plan des investissements</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>Total</b>	
Dépenses brutes prévues					0.00	
Recettes estimées					0.00	
<b>Total dépenses nettes</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	

### PREVISIBLE Coûts des travaux

Crédit pour la réalisation	360'000.00					
<b>Répartition selon exécution</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>Total</b>	
Dépenses brutes prévues			360'000.00		360'000.00	
Recettes estimées				-49'760.00	-49'760.00	
<b>Total dépenses nettes</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>360'000.00</b>	<b>-49'760.00</b>	<b>310'240.00</b>	

# **Crédit d'engagement pour la réalisation d'une centrale photovoltaïque et de la sécurisation sur la toiture de l'école Champ-Joly CE**

## **Annexe 3**

### **Documents techniques**

**Pré-étude photovoltaïque Yellowprint**

SCA - octobre 2019



## Pré-étude photovoltaïque, Ecole Champ-Joly CE

### Situation

Lieu de pose de la structure photovoltaïque :  
 Coordonnées :

Chemin de la Mère Voie 60  
 46.171 N , 6.113 E

### Techniques

Puissance projetée en kWc  
**Rendement annuel estimé de la centrale en kWh<sup>A</sup>**  
 Surface couverte en m2  
 Emissions CO2 évitées (tonnes)  
 Type d'installation  
 Orientation  
 Modules solaires  
 Nombre de panneaux photovoltaïques (PV)  
 Onduleur(s)

Version ajoutée

	151,2
	<b>153 800</b>
	837
	73
	Toits plat, pente des modules 10°
	axe 43 degrés S-E
	300W
	504 Européen
	Onduleurs encore à définir

### Coûts estimés

Pose champ solaire y compris onduleurs (DC)  
 Gestion fine des ombrages ( type solaredge)  
 Vérification statique du bâtiment  
 Electricien (AC, adaptation tableau électrique, internet, etc.)  
 Levage  
 SIG compteur, raccordements divers pour installation <30kW  
 Echafaudages/ sécurisation site  
 ESTI  
 Permis de construire  
 Inspection/Audit  
 Assurances (dommages par tiers inconnus + maître d'ouvrage)  
 Fouilles  
 Imprévus  
 Honoraires Yellowprint

	165 000,00
	20 000,00
	1 000,00
	20 000,00
	5 000,00
	10 000,00
	25 000,00
	3 000,00
	non nécessaire
	2 500,00
	Assurances de la commune
	pas à ce stade du projet
	20 000,00
	25 000,00

Total hors taxes  
 TVA 7.7%  
**Total TVA incl.**  
 Rétribution unique (GRU,Pronovo)  
**Grand Total TVA incl.**

	296 500,00
	22 830,50
	<b>319 330,50</b>
	-49 760,00
	<b>269 570,50</b>

### Rentabilité et chiffres

Prix de l'installation au m2  
 Prix par Watt installé  
 Prix du kWc sur 25 ans (hors-entretien)<sup>1</sup>  
 Rdt financier annuel sur 25 ans (hors-entretien)<sup>1</sup>  
 Temps d'amortissement financier<sup>2</sup>

	322,21
	1,78
	0,07
	24 039
	11,21

### Hors budget

Sécurisation permanente+ accès toiture permanent

	35 000,00
--	-----------

<sup>A</sup> Une perte pour ombrage de 5% a été calculée

<sup>1</sup> Il est supposé que vous pourrez bénéficier de la rétribution unique (GRU) de la Confédération, à savoir une aide à la réalisation de votre installation, tarifs attendus août 2019

<sup>2</sup> Hors entretien ni fiscalité. Le calcul est effectué sur une autoconsommation de 35% de la production valorisée à 22 cts/kWh, le restant étant revendu au prix de 12.2 cts aux SIG (prix appliqué dès novembre 2018)