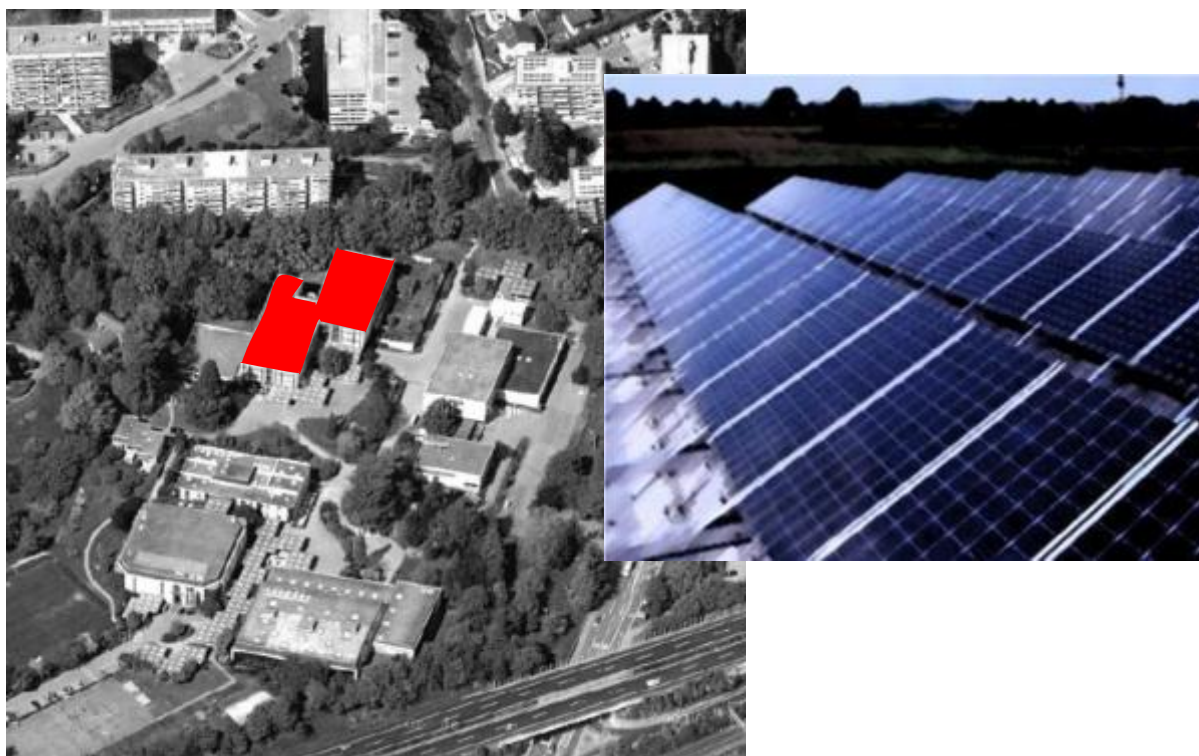


N° 24/6.16

DEMANDE D'UN CREDIT DE CHF 860'000.00 TTC, SUBVENTIONS ET PARTICIPATIONS DE TIERS NON DEDUITES, POUR LA POSE DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES ET LA RENOVATION DE LA TOITURE DE BEAUSOBRE II



Municipalité en corps

Préavis présenté au Conseil communal en séance du 14 juin 2016

Première séance de commission : le jeudi 25 août 2016, à 18 h 30 à la salle des Pas perdus, 1^{er} étage de l'Hôtel-de-Ville

TABLE DES MATIERES

1	PREAMBULE	3
2	PROJET ET ASPECT TECHNIQUE	3
	2.1 Rénovation de la toiture de Beausobre II	3
	2.2 Subventions isolation des travaux de toiture	3
	2.3 Aspect technique des panneaux photovoltaïques	4
	2.4 Subventions des panneaux photovoltaïques	5
3	PLANNING D'INTERVENTION	5
4	ASPECTS FINANCIERS	5
	4.1 Coût des travaux	5
	4.2 Retour sur investissement	7
	4.3 Crowdfunding	8
	4.4 Tableau financier	9
5	DEVELOPPEMENT DURABLE.....	10
6	CONCLUSION	11

Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs,

1 PREAMBULE

En réponse à la motion Bertrand Gilliard "Pour une installation de panneaux photovoltaïques sur les bâtiments communaux", dans sa séance du 1^{er} avril 2015, le Conseil communal a octroyé à la Municipalité un crédit d'étude de CHF 60'000.00 TTC pour la pose de panneaux photovoltaïques sur le site de Beausobre (cf. [préavis N°1/2.15](#) et [rapport N° 1/4.15](#)).

Cette étude a permis de deviser les travaux de rénovation de toiture sur laquelle seront posés les panneaux photovoltaïques. Cette étude a également permis de sonder les pistes de financements participatifs possibles telles que le crowdfunding.

Par le présent préavis, la Municipalité propose un crédit de construction pour la réalisation de ce projet consistant en la rénovation de la toiture supérieure du Collège de Beausobre II et de l'équiper en panneaux photovoltaïques.

2 PROJET ET ASPECT TECHNIQUE

2.1 *Rénovation de la toiture de Beausobre II*

La construction de Beausobre II date de 1983, les derniers travaux d'étanchéité ont été exécutés sur l'ensemble des toitures en 1996 soit il y a 20 ans.

Au vu de la durée de vie des panneaux photovoltaïques de 30 à 40 ans, il semble préférable d'anticiper la rénovation totale de la toiture actuelle avant la pose des panneaux sur celle-ci.

Conformément aux souhaits du Conseil communal, la toiture sera végétalisée et son isolation thermique sera renforcée. Les travaux de réfection de la toiture projetés sont les suivants :

- contrôle amiante des matériaux en place,
- démontage et évacuation du gravier, de l'isolation, de l'étanchéité et tous produits actuellement se trouvant sur la dalle de toiture,
- pose d'une nouvelle étanchéité bitumineuse, d'une isolation thermique appropriée et plus performante, apport sur toute sa surface d'un substrat et d'une végétation extensive,
- pose de barrières de sécurité ou de lignes de vie, obligatoires pour les toitures plates, accessibles exclusivement pour l'entretien,
- travaux de ferblanterie et d'adaptation des paratonnerres.

L'estimation des travaux de toiture s'élève à CHF 108'000.00 pour l'ensemble des travaux préparatoires (CFC 1) et à CHF 429'000.00 pour les travaux de rénovation de la toiture (CFC 2) soit un total de CHF 537'000.00 TTC.

Dans le cadre de l'organisation d'un concours d'architecture pour le site de Beausobre (cf. rapport [N° 18/5.16](#)), différentes interventions de transformation et/ou de rénovation sont en effet prévues sur plusieurs bâtiments du Complexe de Beausobre, toutefois le bâtiment de Beausobre II n'est pas concerné.

2.2 *Subventions isolation des travaux de toiture*

Dans le cadre de ce projet et sur la base du règlement communal sur le fonds d'encouragement d'assainissement des bâtiments par module du 1^{er} juin 2014 et des règlements cantonaux et de la Confédération, nouvelles conditions au 1^{er} janvier 2016, nous devrions bénéficier des subventions suivantes.

La surface de la toiture de Beausobre II pour le calcul des subventions est de de 1'700 m².

- Subvention communale, CHF 20.00/m² soit CHF 34'000.00
- Subvention cantonale, CHF 20.00/m² soit CHF 34'000.00

- Subvention de la Confédération, CHF 30.00/m² soit CHF 51'000.00

Le total des subventions estimées est de CHF 119'000.00

2.3 Aspect technique des panneaux photovoltaïques

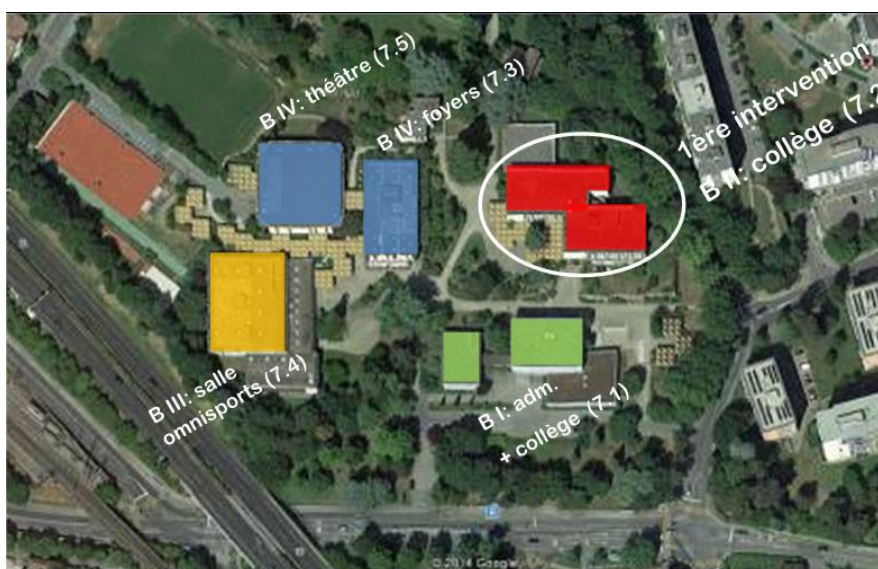
L'appel d'offre des panneaux photovoltaïques a été effectué selon la loi sur les marchés publics sur la plateforme d'échange électronique Simap.ch, structure conjointe de la Confédération, des cantons et des communes dans le domaine des marchés publics.

Le site de Beausobre offre une surface d'aménagement appréciable, susceptible d'intéresser les grands acteurs et spécialistes du domaine. Il s'agit là de notre première étape d'intervention projetée sur le Complexe de Beausobre.

Une étude préliminaire d'équipement photovoltaïque possible en toiture et des besoins électriques a été effectuée sur le site de Beausobre. Elle conditionne le déploiement du photovoltaïque sur ce bâtiment.

Il est possible de mettre en œuvre rapidement une première action concrète par l'équipement de la toiture de Beausobre II dont la partie supérieure est propice à un tel équipement.

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des travaux de pose et d'installation des panneaux photovoltaïques sur la toiture de Beausobre II ainsi que leur raccordement et leur mise en service. La surface installée sera de 1'382 m² (700 m² + 682 m²). La production escomptée sera de 160'000 kWh/an, valeur équivalente à la consommation de 40 ménages.



Les travaux seront assurés par un contrat d'entreprise "clé en main" avec obligation de résultat, incluant la livraison des panneaux solaires, ainsi que la structure de pose et ses accessoires. Ces panneaux devront supporter les conditions climatiques locales et être 100% recyclables. Un certificat d'origine clairement identifié devra être délivré.

Ils devront être équipés de diodes intégrées pour limiter les surchauffes, avoir une tension d'isolement de 1000 V, être de classe II selon la norme de la Commission électrotechnique internationale (CEI) 61215 et d'une garantie de 90% de la puissance en kW à 10 ans et de 80% en kW à 25 ans. Un certificat de test par panneau devra être fourni.

L'installation comprendra les onduleurs et l'équipement de contrôle on-line (énergie, puissance instantanée, tension, intensité, fréquence, etc.).

Un écran d'information dynamique sera posé dans le hall du rez-de-chaussée de Beausobre II et présentera des informations de fonctionnement au public en temps réel.

2.4 Subventions des panneaux photovoltaïques

Diverses subventions sont attendues pour le projet communal.

Le Fonds d'encouragement communal pour les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables peut subventionner la centrale photovoltaïque de Beausobre II.

La puissance de la centrale est estimée à 150 kWc multiplié par un montant de CHF 333.33/kWc soit CHF 49'999.50, mais plafonné à un montant maximal de CHF 20'000.00 selon notre règlement communal.

Pour la subvention cantonale, le calcul est basé sur la puissance de la centrale estimée à 150 kWc multiplié par un montant estimé à CHF 415.00/kWc, soit CHF 62'250.00. Cette subvention sera de CHF 62'250.00 sous réserve de la décision de la direction générale de l'environnement.

Quant à la subvention de la Confédération, celle-ci s'élève à CHF 500.00/kWc pour la même puissance de 150 kWc, soit CHF 75'000.00 mais plafonné au 20% du coût total de l'installation. La subvention de la Confédération sera de CHF 250'000.00 (coût de l'installation) x 20%, soit CHF 50'000.00.

Le total des subventions estimées est de CHF 132'250.00.

3 PLANNING D'INTERVENTION

- Demande de permis de construire	Juillet 2016
- Appel d'offres travaux de rénovation toiture	Juillet 2016
- Retour et adjudications des travaux	Octobre 2016
- Octroi du crédit de construction par le Conseil communal	Octobre 2016
- Crowdfunding dossier de participation	Novembre 2016
- Travaux de rénovation de toiture	Novembre 2016
- Pose des panneaux photovoltaïques	Janvier 2017
- Test et mise en service	Février 2017

4 ASPECTS FINANCIERS

4.1 Coût des travaux

Voici l'estimation récapitulative des coûts :

Récapitulatif des coûts TTC par CFC		CHF 860'000.00
CFC 1	Travaux préparatoires	CHF 108'000.00
CFC 2	Bâtiment - toiture	CHF 429'000.00
CFC 3	Panneaux photovoltaïques	CHF 275'000.00
CFC 5	Frais secondaires	CHF 48'000.00

Voici le détail des coûts :

Devis détaillé TTC		CHF 860'000.00	100%
CFC 1	Travaux préparatoires	CHF 108'000.00	13%
110.0	Contrôle amiante	CHF 3'000.00	0%
112.0	Démontage toiture, évacuation	CHF 95'000.00	11%
138.0	Assainissement amiante	CHF 10'000.00	1%
CFC 2	Bâtiment - toiture	CHF 429'000.00	50%
201.0	Installations de chantier	CHF 10'000.00	1%
211.1	Echafaudages	CHF 25'000.00	3%
211.6	Maçonnerie	CHF 5'000.00	1%
221.0	Protection pendant travaux	CHF 15'000.00	2%
221.1	Coupoles - réhaussement	CHF 5'000.00	1%
223.0	Protection contre la foudre	CHF 5'000.00	1%
222.0	Ferblanterie	CHF 85'000.00	10%
224.1	Étanchéité toiture y c. isolation thermique	CHF 190'000.00	22%
224.0	Couverture végétalisés	CHF 75'000.00	9%
230.0	Installations électriques	CHF 6'000.00	1%
287.0	Nettoyage après travaux	CHF 3'000.00	0%
292.0	Honoraires spécialistes	CHF 5'000.00	1%
CFC 3	Panneaux photovoltaïques	CHF 275'000.00	32%
301.0	Barrières de sécurité	CHF 25'000.00	3%
302.0	Panneaux photovoltaïques	CHF 250'000.00	29%
CFC 5	Frais secondaires	CHF 48'000.00	6%
511.0	Autorisation, gabarits, émoluments admin.	CHF 1'000.00	0%
524.0	Reproduction de documents Héliographies, photocop	CHF 2'000.00	0%
531.0	Assurances pour travaux en cours	CHF 3'000.00	0%
598.0	Crowfounding (Gestion)	CHF 12'000.00	1%
599.0	Divers et imprévus	CHF 30'000.00	3%

4.2 Retour sur investissement

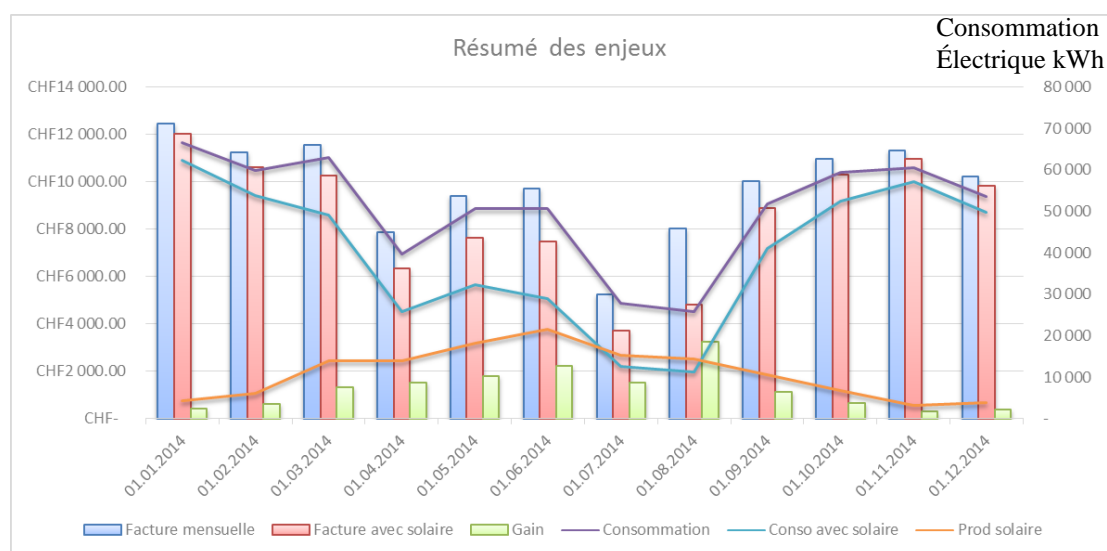
Seuls les investissements liés aux installations photovoltaïques sont considérés dans ce calcul car la rénovation des toitures fait partie de l'entretien courant du bâtiment.

Les bâtiments communaux pouvant recevoir des panneaux photovoltaïques ont été inscrits auprès de Swissgrid pour un éventuel versement de la rétribution au prix coûtant du courant injecté ou d'une rétribution unique. Depuis mi-2011, Swissgrid reçoit en moyenne 900 nouvelles inscriptions par mois, 34'000 demandes sont sur une liste en attente. Parmi les installations autorisées, presque 9'000 ont déjà été mises en service.

Au regard de ces statistiques, la Municipalité a choisi l'autoconsommation de l'électricité fournie par les panneaux photovoltaïques plutôt que d'attendre sur une éventuelle et hypothétique contribution par Swissgrid.

Sur le site de Beausobre, la consommation électrique s'élève à environ 450'000 kWh/an (relevé 2014-2015) pour l'ensemble des bâtiments, ce qui rendait dès 2015 ce site éligible au sens de l'ouverture des marchés de l'électricité car la condition d'une consommation minimale de 100'000 kWh/an était réalisée. Par conséquent, un contrat "gros consommateur" a été signé avec la Romande Energie et court jusqu'en 2018, il permet d'obtenir un prix avantageux pour l'électricité consommée. La production des panneaux photovoltaïques est évaluée à 160'000 kWh sur Beausobre II par an, ce qui laisse un solde de 285'000 kWh compatible avec le seuil d'éligibilité du contrat précité.

Le graphique des consommations mensuelles 2014 ci-dessous résume les enjeux :



La facture électrique annuelle pour tout le site de Beausobre sans l'apport de l'installation solaire représentent aujourd'hui CHF 96'040.00. La simulation montre qu'après l'installation des panneaux photovoltaïques sur Beausobre II, la facture annuelle représentera CHF 77'390.00, soit un gain annuel de CHF 18'650.00 (timbre + énergie). L'investissement est rentable en 13.4 ans, donne un rendement interne (TRI)¹ de 6.26% et un gain net actualisé (VAN avec un taux actualisation 2%)² de CHF 164'700.00.

- *Temps de retour* : calcule le temps qu'il faut pour retrouver l'investissement initial (CHF 250'000.00) avec des entrées annuelles de (CHF 18'650.00, soit $CHF\ 250'000.00 / CHF\ 18'650.00 = 13.4\ ans.$
- ¹ TRI : calcule le taux de rendement interne sur les flux de trésorerie sur 30 ans
- ² VAN : calcule la valeur du projet en prenant en compte l'investissement initial (CHF 250'000.-) et les entrées annuelles (CHF 18'650) avec un taux d'escompte de 2% sur les 30 ans d'exploitation.

4.3 Crowdfunding

En Allemagne, près de 70% des installations concernant les énergies renouvelables sont financées par la population (crowdfunding).

Le crowdfunding, ou financement participatif, est proposé pour deux raisons :

- 1) **Crowd-investing** : ouvrir le financement à des tiers qui souhaitent bénéficier d'un rendement sur cet investissement. Cela permet à la Ville de diminuer le montant à investir. On envisage de pouvoir financer une partie de l'installation solaire grâce au crowd-investing.
- 2) **Crowd-supporting** : impliquer les citoyens de la Ville de Morges dans le projet en leur demandant de participer par un don symbolique. Cela permet de communiquer autour du lancement de ce projet et de fédérer la communauté autour de ce projet. Du matériel de communication spécifique sera développé.

La motivation des Morgiens à participer à une campagne de crowd-investing ou crowd-supporting a été sondée le samedi 23 avril 2016 lors de la manifestation "Nature en Ville".

Une enquête a été menée par la Haute Ecole de Gestion et Tourisme de HES-SO Valais-Wallis. A ce stade de l'enquête, il ressort que 92% des personnes interrogées sont favorables à ce type de démarche et ont un intérêt pour ce projet et 76% sont favorables à la création d'un financement participatif (crowdfunding) par la Commune.

Une moitié des personnes interrogées sont ouvertes à l'idée de supporter le projet par un don de CHF 20.00 à 50.00 (Crowdsupporting). Presque un quart des personnes interrogées sont favorables à l'idée de financer le projet à raison de CHF 500.00 à CHF 1'000.00 (Crowdinvesting) moyennant garantie et rendement.

Les contreparties attendues sont principalement l'information régulière de l'avancement du projet et de son fonctionnement avec l'indication du suivi des performances et des économies réalisées sur l'autoconsommation.

Les personnes interrogées attendent également des garanties et un retour de 5% d'intérêts sur leur investissement d'un montant supérieur à CHF 500.00.

Le crowdfunding a donc une forte potentialité. La Municipalité entend creuser cette piste et mettre à profit le financement de tiers jusqu'à concurrence de 49% afin de rester maître de cet ouvrage. A ce stade du projet, le crowdfunding est estimé à CHF 100'000.00, 40% des CHF 250'000.00 d'investissement.

Ce projet étant réalisé sur la toiture d'un collège, il est prévu d'associer les élèves du secondaire dans un projet pédagogique mené par la Direction du secondaire de l'ASIME.

4.4 Tableau financier

La rénovation de la toiture ne fait pas partie de l'analyse de la rentabilité du projet de photovoltaïque car cette rénovation des toitures fait partie des travaux d'entretien courant et cette dernière est intégrée dans le tableau financier ci-dessous.

BUDGET D'INVESTISSEMENTS

Montant en CHF (TTC)	Total	2016	2017	2018	2019	2020 et suivants
Dépenses	860'000	300'000	560'000			
Subventions, participations ou autres	297'250		297'250			
Utilisation fonds	54'000		54'000			
Total investissements	508'750	300'000	208'750	-	-	-

BUDGET DE FONCTIONNEMENT

Durée d'amortissements	30
Année début de l'amortissement	2017
Année bouclage du préavis	2018
Taux d'intérêt au 31.12.2015	1.93%

	2016	2017	2018	2019	2020 et suivants
--	------	------	------	------	---------------------

Charge d'intérêts	8'576	8'576	8'576	8'576	8'576
--------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Charge d'amortissement	-	26'867	26'867	16'251	16'251
-------------------------------	---	--------	--------	--------	--------

Autres charges	Chapitre					
Gain annuel panneaux PV			-18'650	-18'650	-18'650	-18'650
Crowdfunding rémunération 5%			5'000	5'000	5'000	5'000

Recettes	Chapitre				

Total fonctionnement	8'576	21'792	21'792	11'176	11'176
-----------------------------	-------	--------	--------	--------	--------

Un montant de CHF 300'000.00 figure au plan des investissements 2016. Le coût des travaux de rénovation de toiture s'avère plus élevé que prévu initialement. Par ailleurs, la Municipalité souhaite investir dans l'installation des panneaux photovoltaïques.

5 DEVELOPPEMENT DURABLE

La création d'une centrale solaire sur le site de Beausobre témoigne de l'ambition de la Ville de Morges, Cité de l'énergie, en matière de politique énergétique. La stratégie énergétique 2011-2016 de la Ville préconise en effet un approvisionnement énergétique durable en participant au développement des énergies renouvelables et en promouvant leur utilisation.

Sur une année, la centrale pourra produire l'équivalent de la consommation électrique d'une quarantaine de ménages. Cette électricité consommée sur place contribuera à augmenter l'autonomie énergétique du site de Beausobre. Au-delà de ces premiers avantages, les externalités positives d'un tel projet sont, parmi d'autres :

- a) **Encouragement** : à ce jour, par le biais de son Fonds d'encouragement pour les économies d'énergie et la promotion des énergies renouvelables, Morges a subventionné plus de 60 installations solaires photovoltaïques. Dans une optique identique, le projet de centrale photovoltaïque sur le site de Beausobre permettra à la Ville de communiquer son engagement et d'inciter pour un développement durable.
- b) **Sensibilisation** : le Collège de Beausobre est un site idéal pour sensibiliser les nouvelles générations à l'utilité et la facilité d'application de technologies du domaine des énergies renouvelables. Il est prévu en outre qu'un projet pédagogique soit mené en collaboration avec la Direction du secondaire de Beausobre. De plus, la haute fréquentation du site dans le cadre de manifestations et spectacles assurera la visibilité du projet au grand public.
- c) **Rayonnement** : la taille de la centrale en fera un élément phare, incarnant la politique énergétique morgienne ainsi qu'un réel laboratoire urbain pour la réflexion sur les technologies vertes au sein de la Ville.
- d) **Promotion de la biodiversité** : la végétalisation de la toiture de Beausobre II fournira des conditions optimales, non seulement pour la production d'énergies, mais aussi pour favoriser la biodiversité sur le site de Beausobre, qui a déjà reçu le label "Nature et Economie" pour le soin que lui accorde la Ville.
- e) **Rentabilité** : le projet est autoporté financièrement avec un temps de retour sur investissement de 13.4 années. Pour information, le temps de retour énergétique (énergie grise) sur les panneaux photovoltaïques est d'environ 3 ans, ce qui veut dire qu'il faut 3 ans de production pour compenser l'énergie nécessaire à la fabrication et au démantèlement des installations solaires.

6 CONCLUSION

La pose de panneaux solaires photovoltaïques semble une des meilleures solutions pour tendre vers un approvisionnement écologique en énergie en vue d'optimiser le bilan énergétique de la Ville.

Par cette première intervention sur Beausobre II, la Municipalité donne suite à la motion Bertrand Gilliard dans l'attente que les autres projets se concrétisent également pour un équipement complet sur le Complexe de Beausobre.

Vu ce qui précède, nous vous prions, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir voter les conclusions suivantes :

LE CONSEIL COMMUNAL DE MORGES

- vu le préavis de la Municipalité,
- après avoir pris connaissance du rapport de la commission chargée de l'étude de cet objet,
- considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

décide :

1. d'octroyer à la Municipalité un crédit de CHF 860'000.00 TTC, subventions et participations de tiers non déduites, pour la pose de panneaux photovoltaïques et la rénovation de la toiture de Beausobre II;
2. d'ouvrir le financement participatif (crowdfunding) de l'installation des panneaux photovoltaïques possible jusqu'à concurrence de 49% soit CHF 122'500.00 sur un total de CHF 250'000.00;
3. de dire que ce montant sera amorti, en règle générale, en 25 ans, à raison de CHF 26'867.00 par année, à porter en comptes dès le budget 2017.

Adopté par la Municipalité dans sa séance du 30 mai 2016.

le syndic

le secrétaire

Vincent Jaques

Giancarlo Stella