

PRÉAVIS MUNICIPAL N° 6/2021

le 24 mars 2021

Demande d'un crédit d'un montant de Fr. 150'000.- destiné à l'assainissement des chaufferies du collège et du pavillon de Bel-Air.

10.03-2103-PAD-rc-Preavis_06-Chaudiere-Bel-Air.docx

Au Conseil communal de
1814 La Tour-de-Peilz

Monsieur le Président,
Mesdames et Messieurs,

1. Objet du préavis

Le présent préavis a pour objet la demande pour un crédit de Fr. 150'000.-- TTC destiné à l'assainissement des chaufferies du collège et du pavillon de Bel-Air. Ce montant inclut la rénovation nécessaire de l'ensemble des centrales de chauffe.

2. Préambule

- Collège de Bel-Air

Depuis 1987, la chaudière à mazout du collège de Bel-Air a pourvu aux besoins du chauffage, de l'eau chaude sanitaire (ECS) et de la chaleur nécessaire pour la ventilation de la salle de gymnastique du collège. Après 33 ans d'exploitation, la chaudière a fait l'objet d'une obligation d'assainissement sur demande de la Direction générale de l'environnement (DGE), avec délai au 31 décembre 2020.

Les études pour son remplacement ont démarré début septembre 2020. Entre-temps, la chaudière est tombée en panne en novembre 2020. Elle est irréparable et a été mise hors service. Un crédit extrabudgétaire de Fr. 38'823.- a déjà été accordé par la Municipalité pour l'installation d'une chaudière à mazout provisoire externe sur une période de six mois, le temps d'étudier soigneusement plusieurs variantes.

Le tableau ci-dessous illustre la consommation d'énergie du bâtiment durant les six dernières années :

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consommation Chauffage + ECS + Ventilation (kWh)	249'600	371'696	282'183	277'254	356'285	233'966

Avec une surface référence énergétique (SRE) d'environ 2'145 m², le bâtiment consomme en moyenne 138 kWh/m² d'énergie.

De par une consommation élevée et des signes de vétusté avérés, ce bâtiment devra faire l'objet d'un assainissement général et énergétique de l'enveloppe thermique d'ici 5 à 10 ans.



- Pavillon de Bel-Air

La chaudière à mazout de 60 kW, mise en service en 1992, fait aussi l'objet d'un assainissement au plus tard le 31.10.2021. Cette chaudière répond aujourd'hui aux besoins en chauffage du bâtiment. Un petit chauffe-eau électrique au point de soutirage produit l'eau chaude du bâtiment.

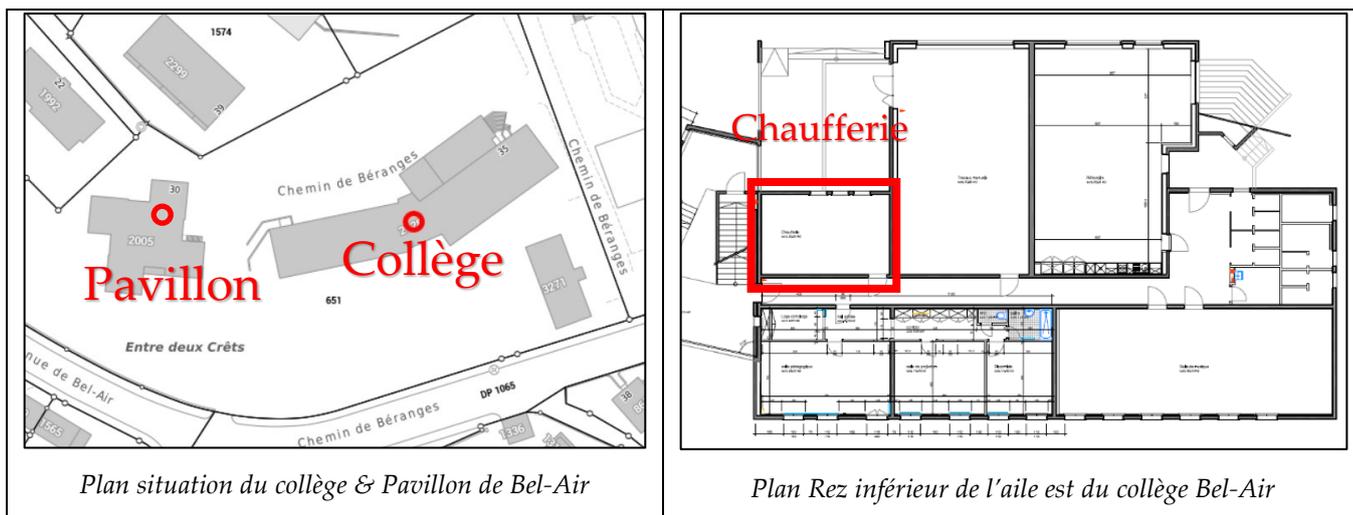
Le tableau ci-dessous illustre la consommation d'énergie du bâtiment durant les six dernières années :

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consommation Chauffage (kWh)	108'295	124'300	101'046	92'758	93'964	91'062

Avec une surface référence énergétique (SRE) d'environ 983 m², le bâtiment consomme en moyenne 104 kWh/m² d'énergie pour le chauffage. Ayant un besoin d'énergie élevé, il devra faire l'objet d'un assainissement énergétique de l'enveloppe thermique d'ici 5 à 10 ans.

3. Situation

La centrale de chauffe du collège de Bel-Air se trouve au rez-de-chaussée inférieur du bâtiment sis au ch. de Béranges 35, sur la parcelle n° 651. La chaufferie du pavillon de Bel-Air se situe au sous-sol du pavillon construit au ch. du Levant 30 » sur la même parcelle que le collège de Bel-Air.



4. Le projet

Les travaux prévus dans le préavis sont notamment les suivants :

- Remplacement du producteur de chaleur
- Assainissement/remplacement des vannes du collecteur principal
- Ébouage du réseau hydraulique (des radiateurs, des colonnes et des vannes)
- Désaffectation des citernes à mazout
- Remplacement des portes des chaufferies des deux bâtiments par une porte EI30 pour répondre aux normes de protections incendie
- Révision des monoblocs de ventilation du collège

Les photos ci-dessous montrent l'état des éléments dans la chaufferie du collège.



Selon le producteur proposé, il y aura des travaux et des coûts annexes. Par exemple pour une chaudière à pellet, il faut prévoir un local de stockage du combustible. Pour une chaudière à gaz, il faut prendre en compte les travaux de génie civil pour l'introduction du tuyau de gaz dans le bâtiment du collège.

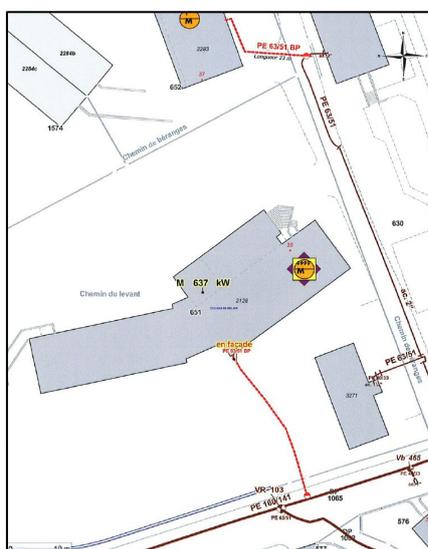
Pour le futur producteur de chaleur, la Municipalité souhaite favoriser le passage à une énergie plus respectueuse de l'environnement, voire totalement renouvelable.

Dans ce préavis, trois variantes pour le producteur de chaleur sont étudiées :

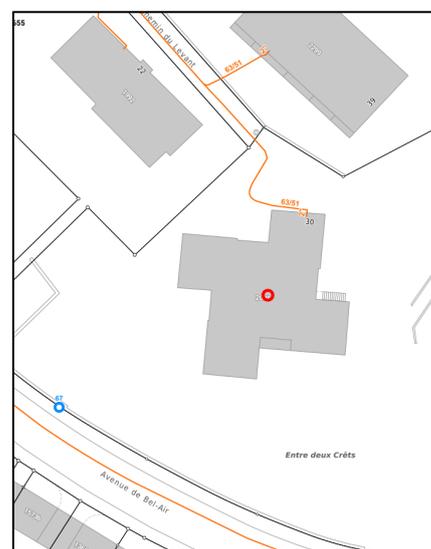
- Chaudière à gaz à condensation
- Chaudière automatique à pellets
- Raccordement au réseau chauffage à distance de Groupe E (CAD-Lac)

4.1.1. Chaudière à gaz à condensation

La première variante envisagée pour le producteur de chaleur est une chaudière à gaz à condensation. La chaudière modulante fonctionne dans une plage de puissance qui permet une régulation plus adaptée selon la consommation du bâtiment. Cette variante a l'avantage d'une mise en œuvre simple et rapide et d'un coût d'investissement relativement bas. Ce producteur est parfaitement adapté pour le régime haute-température des radiateurs existants. Avec cette variante il l'introduction d'une conduite de gaz dans le bâtiment du collège est nécessaire.



Arrivée du gaz prévue –
Collège de Bel-Air



Arrivée du gaz existante –
Pavillon de Bel-Air

Le pavillon de Bel-Air comporte déjà une arrivée de gaz dans le bâtiment.

L'inconvénient de cette variante est de rester en énergie non-renouvelable avec un impact environnemental non négligeable dans la durée.



4.1.2. Chaudière à pellets de bois

Parmi les producteurs de chaleur, l'utilisation de pellets est encouragée par les autorités cantonales et fédérales de par son caractère renouvelable et sa production locale. Toutefois, l'utilisation du bois comme agent énergétique a des impacts environnementaux non négligeables, notamment sur la qualité de l'air. En effet, les chauffages au bois génèrent des émissions polluantes supérieures à la moyenne des installations de chauffage, notamment pour les particules fines et les oxydes d'azote (NOX), et ils sont régulièrement à l'origine de nuisances (fumée, odeurs). De ce fait, le bois n'est pas systématiquement la meilleure solution énergétique et les installations de chauffage au bois doivent, dans certains cas, être soumises à des conditions d'exploitation renforcées, notamment dans les zones plus urbanisées. Ainsi la DGE-ARC (Direction générale de l'environnement-division air climat et risques environnementaux) établit et met à jour périodiquement des zones à émissions excessives. La commune de La Tour-de-Peilz est parmi les 4 zones qui dépassent les valeurs limites selon la dernière publication du 20 juillet 2020.

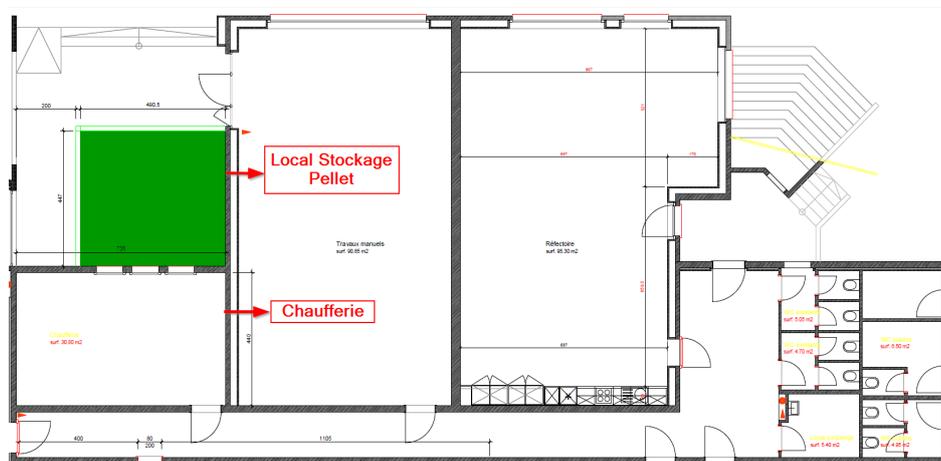
Pour la zone à émissions excessives l'utilisation du bois est autorisée mais sous certaines conditions :

- Demande d'autorisation par l'autorité cantonale (pour la puissance supérieure à 70kW)
- Soumis à l'enquête publique (le projet doit être accompagné par un certificat de qualité QM)
- Prévoir un accumulateur obligatoire selon l'OPair (ordonnance sur la protection de l'air)
- La hauteur de cheminée plus élevée par rapport à une installation à gaz
- L'installation doit faire l'objet d'une mesure de réception directement par la DGE-ARC
- Contrat d'entretien obligatoire
- Contrôle périodique chaque deux ans
- Suivi continu des émissions

Un avantage de cette énergie renouvelable est l'allocation d'une subvention nationale très encourageante par le programme « Prime Climat ». Le programme, financé par la Fondation KliK, alloue une subvention non plafonnée en cas de remplacement d'une chaudière à mazout par une chaudière à bois jusqu'à 2025.

Cette variante nécessite la création d'un local de stockage pour pellets. Ce local peut être construit derrière la chaufferie sous le couvert de sortie du bâtiment. Ce local doit être un local EI60 et étanche à l'eau. Le plan ci-dessous montre l'emplacement du local de stockage des pellets du collège. Un volume de stockage de 50 m³ est nécessaire.

L'utilisation de la citerne à mazout enterrée existante comme local de stockage n'est pas autorisée à cause de problème de l'étanchéité et sa distance par rapport la chaufferie.



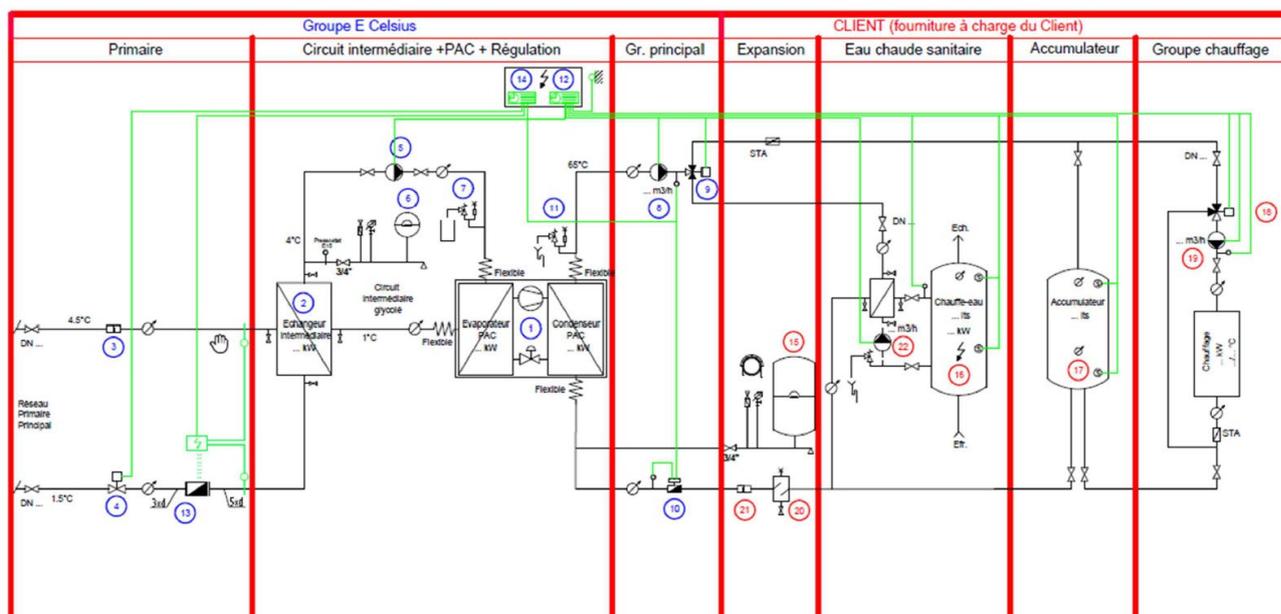
Pour ce qui concerne le pavillon, il est impossible d'utiliser un volume existant à l'intérieur du bâtiment, seule une construction extérieure serait envisageable pour le stockage de pellets. Cette solution a été écartée en raison du coût et de l'implantation.

4.1.3. Raccordement au chauffage à distance (CAD-Groupe E)

Les tuyaux de raccordement au CAD-Groupe E sont déjà installés par le Groupe E et à ses frais, jusqu'aux deux locaux de chauffage. Le système est scindé en deux périmètres distincts, dont l'entretien est soit à charge de Groupe E, soit à charge de la commune. Cependant, l'intégralité du remplacement des installations en chaufferie est prévue dans les coûts présentés:

1. Périmètre à charge de Groupe E.
 - Circuit primaire, arrivée du CAD Groupe E (filtre réseau, une vanne 2 voies et un compteur d'énergie)
 - Circuit intermédiaire + Pompe à chaleur (PAC) + Régulation (échangeur de chaleur, PAC eau glycolée-eau, une pompe, une vase d'expansion, deux soupapes de sécurité et la tuyauterie correspondante)
 - Groupe principal (pompe de circulation secondaire, une vanne 3 voies et un compteur de chaleur)
2. Périmètre à charge de la Commune de La Tour-de-Peilz
 - Système d'expansion (vase d'expansion, filtre réseau secondaire et un séparateur)
 - Eau chaude sanitaire (un chauffe-eau, un vase d'expansion d'ECS, une pompe ECS)
 - Accumulateur chauffage
 - Groupe chauffage (vannes 3 voies et une pompe pour la salle de gym avec le chauffage au sol)

Le schéma de principe ci-dessous montre des groupes primaire, intermédiaire et secondaire de raccordement au réseau CAD.



Le raccordement au CAD a également ses avantages et ses inconvénients. Les avantages de cette variante sont les suivants :

- l'utilisation de l'énergie renouvelable (l'électricité pour l'alimentation du réseau est de provenance 100% renouvelable d'origine suisse) pour la production de chaleur avec un très bon bilan carbone



- la vente de l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques installés précédemment en toiture pourra se faire à un meilleur prix au Groupe E (19.559 cts/kWh) qu'aujourd'hui. Ceci grâce à l'augmentation de la part d'autoconsommation de l'électricité sur le site au lieu de la vendre à un tarif bas au réseau de Romande-Energie (8 cts / kWh)
- la possibilité de modification du contrat avec Groupe E, en cas d'une rénovation énergétique des bâtiments. Cette condition permettra de bénéficier d'une baisse des taxes de raccordements et donc du prix moyen annuel du kWh grâce à l'issue d'une rénovation énergétique

Et l'inconvénient de cette variante est :

- un coefficient performance (COP) relativement bas de la PAC (à cause d'un régime de fonctionnement actuel à haute température)

Cependant, cette solution propose l'achat de kWh thermique à la sortie du condenseur. Par conséquent et en cas de rendement défavorable, celui-ci sera à la charge du Groupe E, responsable contractuel de cet équipement et non pas du consommateur final.

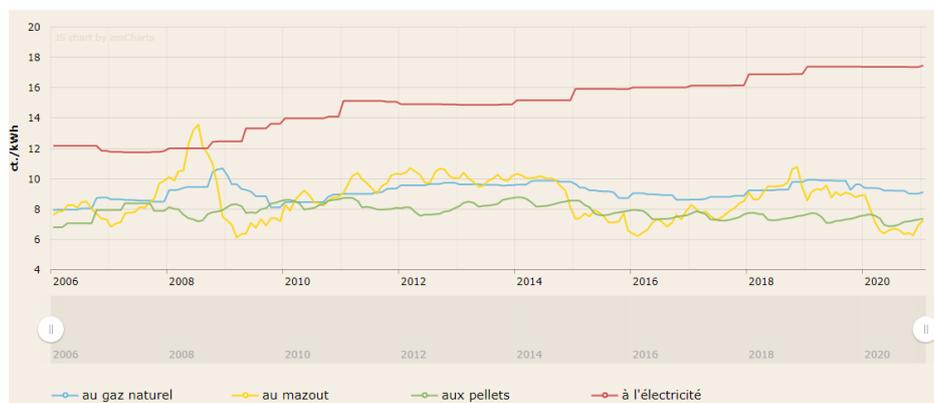
A remarquer que ces inconvénients ne seront plus d'actualité après la rénovation du bâtiment qui entraînera une baisse de consommation. Grâce à cette baisse, la température de départ du système de chauffage pourra être réduite et le COP de la PAC va augmenter, augmentation qui entraîne une réduction de la consommation de l'électricité.

La date de rénovation des bâtiments n'étant pas encore connue, la baisse des coûts de l'énergie après rénovation n'a pas pu être chiffrée.

5. Coûts

Pour analyser les impacts financiers des trois variantes, les différents coûts sont pris en considération ; les coûts d'investissement, les coûts d'énergie et d'exploitation.

Le diagramme ci-contre illustre l'évolution du prix des vecteurs d'énergie, selon le site Propellets. Le diagramme montre une augmentation plus forte des énergies non renouvelables ces dernières années (mazout, gaz) par rapport aux vecteurs d'énergie renouvelable (pellets).



Augmentation réelle du prix des vecteurs d'énergie, extrait Propellets

5.1. Analyse des coûts - Collège

Une analyse des coûts détaillée pour les trois variantes proposées est réalisée pour le collège. Cette étude sera aussi une base pour l'estimation des coûts de l'assainissement de la chaufferie du pavillon.

Le tableau ci-dessous montre en détail l'analyse des coûts des variantes pour le collège. Les coûts d'investissement sont transformés en coûts moyens annuels à l'aide de facteur d'annuité pour la durée de vie des installations et un taux d'intérêt de 2%. La durée de vie des installations du pellet et du gaz est de 20 ans et celle du CAD est de 30 ans, selon la norme SIA2032.



	Gaz	Pellets	CAD
Coûts installations			
Offre installation gaz	46'454	0	0
Offre installation Pellets	0	75'980	0
Offre installation PAC_Groupe E	0	0	80'775
Branchement sur la conduite du réseau du gaz	4'609	0	0
Désaffectation citerne mazout existante (120'000 litres)	5'296	5'296	5'296
Raccordement électrique	4'984	4'984	0
Tuyauterie sanitaire / remplacement circulateurs et vannes	4'253	4'253	0
Cheminée	3'310	3'310	0
Porte Anti-Feu local chaufferie	2'220	2'220	2'220
Ebouage du réseau chauffage (radiateurs, vannes, colonnes,...)	5'699	5'699	5'699
Installation anti-corrosion (Option)	2'424	2'424	0
Création local stockage de pellets	0	25'000	0
Installations des raccordement par un chauffagiste	0	15'000	0
Divers et imprévus	13'602	15'097	9'510
Total installation	92'851	159'263	103'500
Subventions		-43'200	-8'500
Coûts d'installation TTC (TVA 7,7%)	100'000	125'000	95'000
Coûts moyens annuel d'installation (Fr./an)	6'116	7'645	4'242
Coûts d'énergie			
Consommation d'énergie (kWh/an)	280'000	280'000	280'000
Puissance réglée (kW)	140	120	140
Coût de l'énergie (Fr./kWh)	0.10412	0.0725	0.1166
Rendement net de l'installation	90%	85%	100%
Coûts d'électricité (pompes, régulation) (auxiliaire) (Fr./an)	2'000	2'500	0
Taxe de puissance (Fr./an)	3'499	0	13570
Coût de l'énergie (Fr./ kWh / an)	0.122	0.081	0.146
Vente kWh photovoltaïque à RE (Fr./an)	-3'838	-3'838	-2804
Vente kWh photovoltaïque (12'600 kWh) à GE-Celsius (Fr./an)	0	0	-2'464
Coût annuels de l'énergie (Fr./an)	34'054	22'545	40'949
Coûts d'exploitation			
Frais d'entretien (Fr./an)	1'500	1'875	0
Ramonage (Fr./an)	500	1500	0
Coûts annuels d'exploitation (Fr./an)	2'000	3'375	0
Coût total (installation + énergie + exploitation)			
Coût moyen annuel (installations + énergie + exploitation) TTC (Fr.)	42'170	33'565	45'191
Coût moyen annuel TTC (Fr. /kWh)	0.151	0.120	0.161

Au niveau des coûts d'investissement, le raccordement au CAD avec un montant de Fr. 95'000.- est la variante la plus intéressante pour le collègue. Les coûts d'investissement de la chaudière à gaz et le pellet se montent à environ Fr. 100'000.- et Fr. 125'000.- respectivement qui sont 5 et 24% plus élevés que le CAD.

Contrairement aux coûts d'investissement, les coûts moyens annuels (investissement + énergie + exploitation) du pellet se montent à environ Fr. 33'564.- ce qui en fait la variante la meilleure marché au prix de revient total du kWh. Les coûts moyens annuels du gaz et du CAD se montent respectivement à Fr. 42'170.- et Fr. 45'191.- qui sont environ 20% et 26% plus élevés que le pellet.



Tableau récapitulatif des coûts des variantes pour le collège

	Gaz	Pellets	CAD
Coûts d'investissement net (Fr.) (Subvention déduite)	100'000	125'000	95'000
Coûts moyens annuels d'investissement (Fr./an)	6'116	7'645	4'242
Coûts annuels d'énergie (Fr./an)	34'054	22'545	40'949
Coûts annuels d'exploitation (Fr./an)	2'000	3'375	0
Coûts moyens annuels (installation + énergie + exploitation) (Fr. / an)	42'170	33'564	45'191
Coûts moyens annuels TTC (Fr. /an / kWh)	0.151	0.120	0.161

5.2. Coûts raccordement au CAD

Aucune étude n'a été réalisée en ce qui concerne la production de chaleur du pavillon pour le gaz et le pellet. L'analyse des coûts du collège, qui est le consommateur le plus important, était une base pour les coûts du pavillon. Ceci partant du principe que le gaz est le moins cher au niveau d'investissement mais le même coût moyen annuel que le CAD et plus élevé que le pellet. Le tableau ci-dessous montre des coûts pour l'assainissement des chaufferies du collège et du pavillon de Bel-Air pour un raccordement au CAD.

	Collège	Pavillon
Coûts installations		
Offre installation PAC_Groupe E	80'775	48'465
Désaffectation/Démontage des citernes Mazout existantes	5'296	2'000
Porte Anti-Feu local chaufferie	2'220	2'220
Ebouage du réseau chauffage (radiateurs, vannes, colonnes,...)	5'699	5'699
Divers et imprévus	9'510	3'116
Total installation	103'500	61'500
Subventions	-8'500	-6'500
Coûts d'installation TTC (TVA 7,7%)	95'000	55'000
Coûts moyens annuels d'installation (Fr./an)	4'242	2'456
Coûts d'énergie		
Consommation d'énergie (kWh/an)	280'000	120'000
Puissance réglée (kW)	140	60
Coût de l'énergie (Fr./kWh)	0.1166	0.1166
Rendement net de l'installation	100%	100%
Taxe de puissance (Fr./an)	13'570	5'816
Coût de l'énergie (Fr./ kWh / an)	0.146	0.165
Vente kWh photovoltaïque à RE (Fr./an)	-2'804	0
Vente kWh photovoltaïque (12'600 kWh) à GE-Celsius (Fr./an)	-2'464	0
Coûts annuels de l'énergie (Fr./an)	40'949	19'808
Coûts d'exploitation		
Frais d'entretien (Fr./an) , Ramonage , etc.	0	0
Coûts annuels de exploitation (Fr./an)	0	0
Coûts total (installation + énergie + exploitation)		
Coût moyen annuel (installations + énergie + exploitation) TTC (Fr.)	45'191	22'264
Coût moyen annuel TTC (Fr. /kWh)	0.161	0.186

Selon l'analyse des coûts, les sommes de l'investissement pour remplacer les producteurs de chaleur existants de collège et de pavillon se montent respectivement à Fr. 95'000.- et à Fr. 55'000.- pour un total de Fr. 150'000.-, déduction de subvention de Fr. 15'000.- comprise. Le coût moyen annuel de



l'énergie pour le chauffage se chiffre à environ 16.1cts/kWh et 18.6cts/kWh pour le collège et pour le pavillon respectivement. Le tableau ci-dessous montre un récapitulatif des coûts pour le raccordement au CAD pour les deux bâtiments.

	Collège	Pavillon
Coûts d'investissement net (Fr.) (Subvention déduite)	95'000	55'000
Coûts moyens annuels d'investissement (Fr./an)	4'242	2'456
Coûts annuels d'énergie (Fr./an)	40'949	19'808
Coûts annuels d'exploitation (Fr./an)	0	0
Coûts moyens annuels (installation + énergie + exploitation) (Fr. / an)	45'191	22'264
Coûts moyens annuels TTC (Fr. /an / kWh)	0.161	0.186

6. Avantages/inconvénients des variantes proposées

Le tableau ci-dessous montre les avantages et les inconvénients des variantes proposées pour les autres critères R:

	Gaz	Pellets	CAD
Favoriser l'énergie renouvelable	☹	☺	☺
Favoriser la ressource locale pour la production de l'énergie	☹	☺	☺
Coûts Moyens annuels (Fr./ kWh / an)	☹	☺	☹
Coûts d'investissement net (subvention déduite) (Fr.)	☹	☹	☺
Entretien / Maintenance / Gestion de la chaufferie	☹	☹	☺
Adéquation avec le système de distribution (radiateurs haute température)	☺	☺	☹
Emprise volume de l'installation	☺	☹	☺
Procédure administrative (demande d'autorisation cantonale, subvention fédérale, la mise à l'enquête publique, etc.)	☺	☹	☺
Immissions (CO ₂ , PM10, etc.)	☹	☹	☺
Utilisation de l'électricité produite par les PV sur place (pour le chauffage)	☹	☹	☺

7. Choix

Après une analyse soignée des avantages et des inconvénients des variantes étudiées dans le chapitre 4 ainsi que le tableau du chapitre 6, la Municipalité propose la variante du CAD de Groupe E pour les deux bâtiments pour les raisons principales suivantes :

- Bien que plus chère, les risques de fonctionnement, de rendement et d'entretien de l'installation de production de chaleur sont à charge du Groupe E
- Cette solution ne nécessite pas de livraison régulière de combustible tout en étant alimenté par de l'électricité renouvelable
- Cette solution ne crée pas rejet polluant dans l'atmosphère
- En cas d'assainissement avant le remplacement nécessaire du producteur de chaleur une adaptation de la puissance et donc des taxes associées, est garantie par contrat



8. Conclusions

Considérant l'ensemble des points précités, la Municipalité vous prie, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir voter les conclusions suivantes :

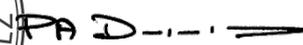
Le Conseil communal de La Tour-de-Peilz,

- vu le préavis municipal N° 6/2021,
- ouï le rapport de la commission chargée d'examiner ce dossier,
- considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

décide :

1. d'autoriser la Municipalité à faire entreprendre les travaux relatifs à l'assainissement des chaufferies du collège et du pavillon de Bel-Air ;
2. d'accorder à la Municipalité un crédit de construction d'un montant de Fr. 150'000.- à prélever par le débit du compte N° 9143.096.00 « Travaux - l'assainissement des chaufferies du collège et du pavillon de Bel-Air » ;
3. d'autoriser la Municipalité à financer cet investissement par la trésorerie courante ou, le cas échéant, par un emprunt dans le cadre du plafond d'endettement de 85 millions adopté par le Conseil communal lors de sa séance du 22 mars 2017, plafond utilisé actuellement à hauteur de Fr. 36'000'000.- ;
4. d'autoriser la Municipalité à amortir ce crédit en une fois l'année suivant la fin des travaux par le compte N° 9282.001.00 « Dépenses et investissements futurs » doté à ce jour de Fr. 24'584'000.84 ;
5. d'autoriser la Municipalité à entreprendre toutes les démarches nécessaires à la réalisation de ce projet ;
6. d'accepter la réserve pour hausse légales éventuelles jusqu'au terme des travaux ;
7. de prendre acte que le présent préavis faisait partie du plan des investissements et entretiens en 2020 à hauteur de Fr. 150'000.-.

AU NOM DE LA MUNICIPALITÉ

Le syndic :  Le secrétaire : 

 Pierre-A. Dupertuis

The seal of the Municipality of La Tour-de-Peilz is circular, featuring a central shield with a crown on top. The shield contains the text 'LIBERTÉ ET PATRIE'. The outer ring of the seal contains the text 'MUNICIPALITÉ DE LA TOUR-DE-PEILZ' and 'CANTON DE VAUD'.

Délégué municipal: M. Olivier Martin

Adopté par la Municipalité : le 1^{er} mars 2021

