

PRÉAVIS MUNICIPAL N° 8/2022

le 11 mai 2022

Demande de crédit d'étude et de réalisation d'un montant de Fr. 1'980'000.- pour le remplacement des chaudières de la centrale de chauffe des Mousquetaires

10.03.02-2204-Preavis-08-Chaudiere-Mousquetaires.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 d'un crédit d'étude et de réalisation de Fr. 1'980'000.- pour le remplacement des chaudières de la centrale de chauffe des Mousquetaires.

2. Préambule

La centrale de chauffe des Mousquetaires située au sous-sol de l'étape II du collège des Mousquetaires est l'installation la plus importante du parc immobilier communal.

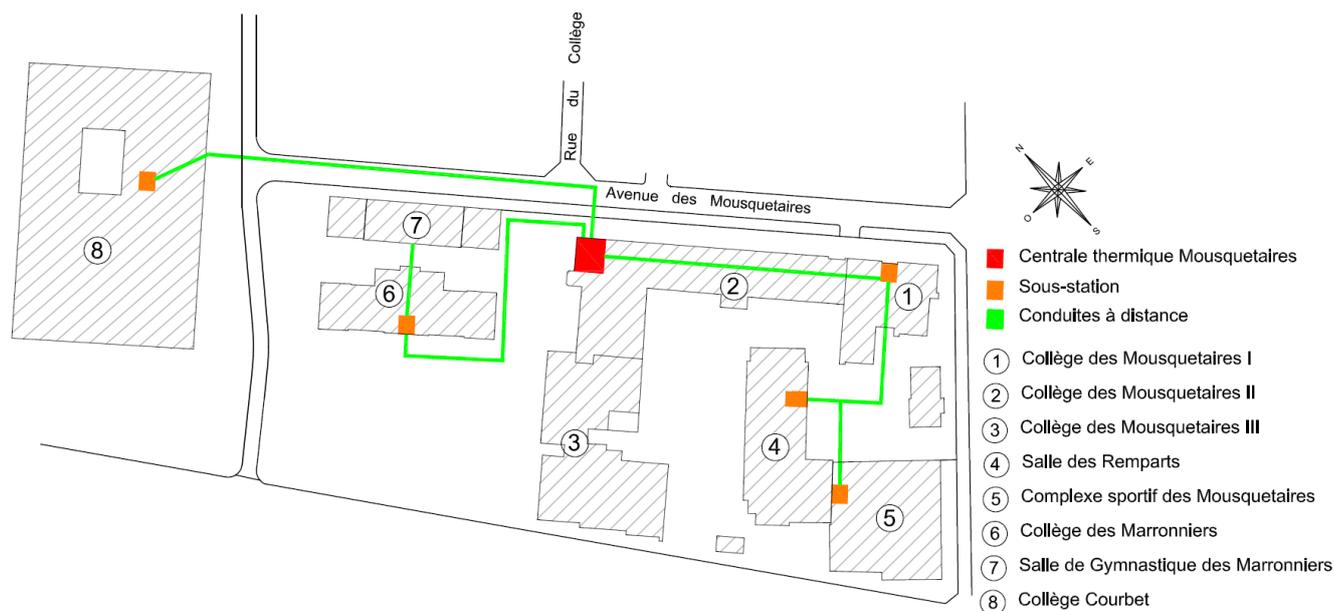
Les deux chaudières, installées en 2000, peuvent être considérées « en fin de vie » au vu des paramètres de production et d'émission qui ne respectent plus les limites légales. Elles doivent être renouvelées d'ici fin 2023, selon la lettre de la Direction générale de l'environnement (DIREN).

La Municipalité a accordé un crédit de Fr. 17'318.15 pour une étude d'avant-projet sur le remplacement de la production de chaleur. Suite à un appel d'offre sur invitation auprès de sept bureaux spécialisés, le bureau Chuard Ingénieurs Vaud SA (CIV) a été mandaté pour cette étude avec pour objectif principal de définir et chiffrer la solution la plus adaptée à la situation et au contexte actuels.

3. Situation actuelle

Les deux chaudières existantes, avec des brûleurs bicom bustibles gaz-mazout, d'une puissance de 1'750 kW chacune, permettent de répondre aux besoins du chauffage et de l'eau chaude sanitaire (ECS) des bâtiments présentés sur le schéma de distribution ci-dessous.





Un double fonctionnement des brûleurs au gaz et au mazout permet d'avoir un contrat dit « interruptible » plus avantageux du point de vue tarifaire. Avec ce type de contrat, la société du gaz a le droit de restreindre ou d'interrompre la fourniture en cas de force majeure (guerre, situations météorologique, pénurie de la fourniture etc.). Dans ce cas, le propriétaire de l'installation doit permuter sur le deuxième vecteur d'énergie, ici le mazout. L'introduction du gaz se trouve dans le local annexe de la chaufferie. Les deux citernes à mazout, chacune de 100'000 litres, sont situées au sous-sol. L'accès pour leur remplissage se fait depuis le 1^{er} niveau du parking des Mousquetaires.

Selon les statistiques des années 2015-2021, la production de chaleur annuelle assurée par le mazout représente entre 2 et 5% du total. C'est donc essentiellement du gaz qui a été consommé jusqu'à ce jour.

4. Historique

Les deux chaudières ont été installées en l'an 2000, leurs paramètres de production et d'émission ne respectent plus les limites légales. Après trois échanges de courriers et autant de demandes de prolongations, la Direction générale de l'environnement (DIREN) a exigé leur remplacement d'ici fin 2023.

Une première étape d'assainissement des installations de régulation ainsi que du système de ventilation du complexe sportif des Mousquetaires a été effectuée entre 2017 et 2019 permettant ainsi de disposer d'infrastructures en bon état. La réduction des consommations subséquente a été mise au bénéfice du nouveau collège Courbet qui, malgré une dimension bien plus conséquente que le précédent, n'a pas nécessité une augmentation de la puissance.

La consommation annuelle de la centrale se monte à environ 2'600 MWh, sur la base des relevés des années précédentes, soit l'équivalent de 260'000 litres de mazout. Selon les derniers rapports de ramonage, le rendement des chaudières est aux alentours de 90%. Donc, le besoin d'énergie thermique de la centrale est environ 2'300 MWh/an.

Avec 2'000 heures de fonctionnement de la chaudière à pleine charge, la puissance théorique calculée de chauffage est d'environ 1'200 kW.

Avec une surface référence énergétique (SRE) de 23'000 m² chauffés par cette centrale, l'indice dépense de chaleur (IDC) est de 112 kWh/m². Pour comparaison, un bâtiment de ce type, devrait avoir un indice énergétique de 60 kWh m²/an selon le standard Minergie.



5. Le projet

Le projet, dans son ensemble, concerne le remplacement des chaudières existantes par une nouvelle production de chaleur.

Selon le cahier des charges du dossier d'appel d'offres, les objectifs généraux pour les nouveaux générateurs de chaleur ont été définis comme suit :

- le passage à une énergie renouvelable dans la mesure du possible,
- la maîtrise des coûts sur l'ensemble de l'opération,
- le respect de l'environnement,
- la performance énergétique après assainissement,
- la satisfaction des exigences et des valeurs selon les normes actuelles.

Au vu de la taille de l'installation, il est judicieux de conserver la même organisation de production actuelle basée sur 2 générateurs de chaleur, ceci afin de pouvoir garantir la fourniture de chaleur en cas de panne de l'un ou l'autre.

Pour le remplacement des chaudières, différentes variantes ont été prises en considération :

- Variante 100% énergie non-renouvelable (configuration actuelle)
- Variante 100% renouvelable, chaudière à bois
- Variante 100% renouvelable, réseau eau du lac du Groupe-E
- Variante mixte renouvelable et non renouvelable avec taux de couverture optimisé de chaque ressource.

Pour des raisons de faisabilité, économiques ou temporelles deux des quatre variantes ont dû être écartées.

Par exemple, la variante de raccorder la centrale sur le réseau eau du lac de Groupe-E a été abandonnée pour deux raisons principales :

- La disponibilité du réseau aux abords de la centrale des Mousquetaires ne serait possible au plus tôt qu'à partir de 2024 (cette date n'est pas garantie et dépend du résultat des études du département génie civil du Groupe-E), tandis que le délai pour le remplacement des chaudières, fixé par la direction de l'énergie et l'environnement (DIREN), échoit à fin décembre 2023.
- Les pompes à chaleur eau-eau de basse ou moyenne température ne constituent pas des producteurs de chaleur bien adaptés au régime de distribution de haute température. A ce jour, la température de distribution monte jusqu'à 80°C, soit pour faire face aux déperditions thermiques des conduites enterrées, soit parce que la plupart des bâtiments raccordés sur ce réseau sont chauffés par des radiateurs dimensionnés pour le régime haute température (sauf le nouveau Collège Courbet). En cas de régime de distribution de haute température, le coefficient de performance de la pompe à chaleur n'est pas optimal et l'installation consomme beaucoup d'électricité pour fournir la chaleur demandée.

Deuxième variante écartée, la variante 100% bois pour les raisons suivantes :

- les frais d'investissement pour une chaudière à bois sont beaucoup plus élevés par rapport à une chaudière à gaz ou à mazout de même puissance ;
- les dimensions de la chaufferie des Mousquetaires ne permettent pas d'installer une chaudière à bois de taille supérieure à 900 kW ;
- la centrale des Mousquetaires se situe dans une zone à immissions excessives et il faut prévoir un filtre à particules fines qui prend beaucoup de place ;



- l'OPair (ordonnance sur la protection de l'air) exige une capacité de 25 litres par kW d'accumulateur pour les chaudières à bois à charge automatique d'une puissance supérieure à 500 kW. Plus la puissance est élevée, plus on aura besoin de place pour les accumulateurs ;
- le dimensionnement du silo d'alimentation du bois dépend aussi de la puissance de la chaudière (5 à 10 jours d'autonomie à pleine puissance). Plus la puissance de la chaudière est élevée, plus les coûts de maçonnerie et de génie civil pour la création du silo sont élevés.

Pour toutes les raisons précitées et du point de vue technique et économique, il n'est donc pas judicieux d'installer une production à bois couvrant 100% des besoins annuels.

Il faut préciser qu'une chaudière de 700 kW (puissance maximale nécessaire 1200 kW) couvre 95% des besoins thermiques annuels, ceci étant donné que les températures extrêmes ne concernent qu'une partie minimale des heures de la saison froide.

Il est donc pertinent de privilégier une solution qui assure un taux de couverture suffisamment élevé avec un investissement économique acceptable, par exemple un taux de couverture de 95% avec une chaudière à bois de 700 kW et un appoint de puissance par un autre producteur de chaleur meilleur marché, par exemple une chaudière à gaz à condensation.

Cette solution est souvent privilégiée pour les centrales avec une puissance importante. Les communes de Vevey et Blonay – Saint-Légier ont choisi la même stratégie de production de chaleur pour leur centrale de chauffage à distance, soit une combinaison des deux combustibles, bois et gaz.

Compte tenu des considérations ci-dessus, les variantes retenues pour faire une étude détaillée ont été :

- Variante I : 1 x chaudière bois plaquettes + 1 x chaudière à gaz à condensation d'appoint et de redondance,
- Variante II : 1x chaudière à gaz + 1x chaudière bicomcombustible gaz/mazout, (remplacement identique de la configuration actuelle).

5.1. Variante plaquettes + gaz

Cette variante prévoit le remplacement des deux chaudières existantes par deux nouvelles, dont :

- 1 x chaudière à bois plaquettes, puissance 700 kW et
- 1 x chaudière à gaz d'appoint et secours, puissance 1'000 kW

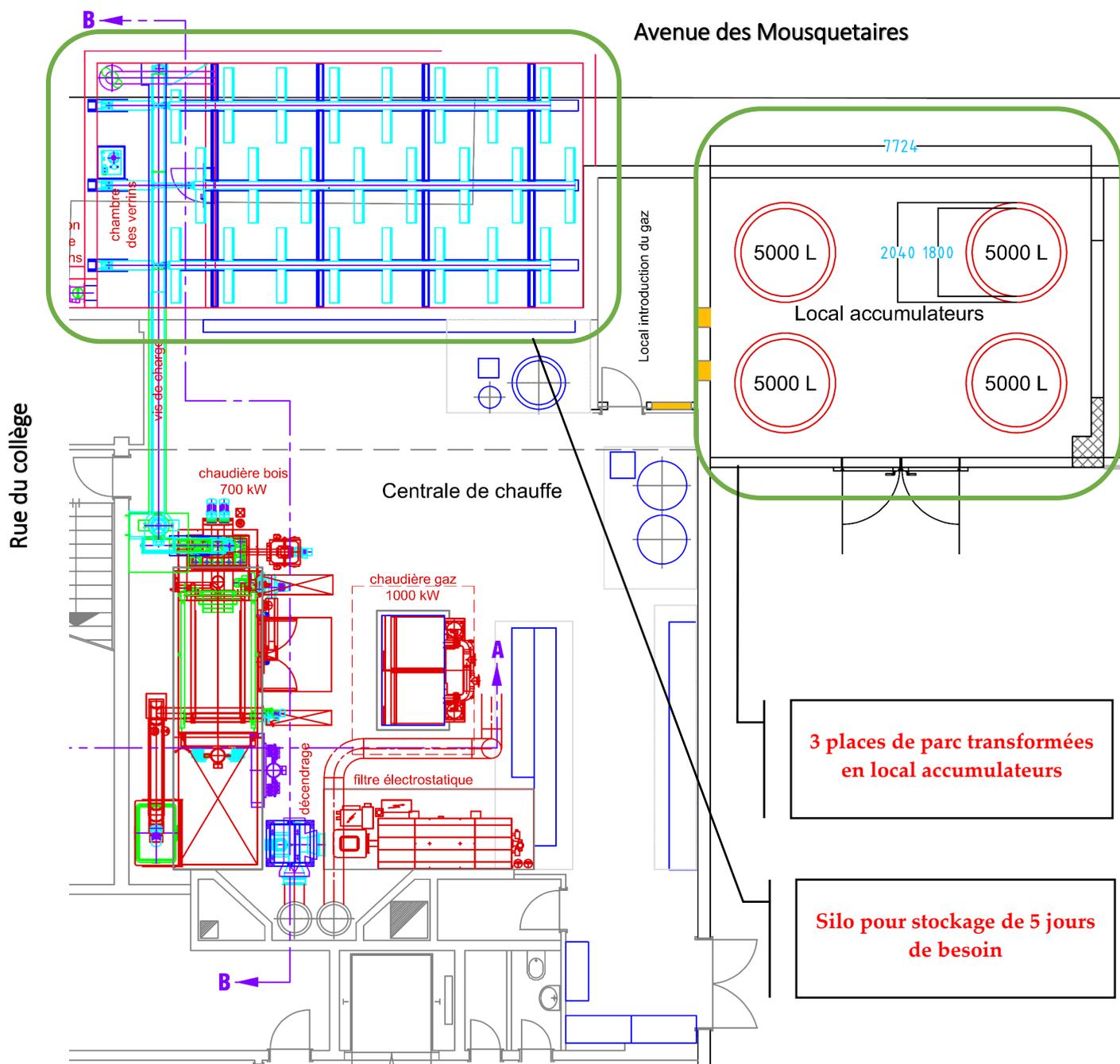


Figure 1 : Plan d'emplacement des nouvelles chaudières à plaquettes et à gaz, silo et local des accumulateurs

5.1.1. Accumulateurs du chauffage

Afin d'éviter les démarrages trop fréquents de la chaudière à bois ainsi que pour répondre aux exigences de l'OPair, quatre accumulateurs d'une contenance unitaire de 5'000 litres d'eau de chauffage doivent être prévus. Par manque de place dans la chaufferie, il faut sacrifier trois places de parc du parking des Mousquetaires afin de créer un local technique adjacent pour placer les quatre accumulateurs.



5.1.2. Silo pour le stockage des plaquettes

Pour le stockage des plaquettes, il faut réaliser un silo à l'extérieur du bâtiment qui soit proche de la chaufferie et accessible par les camions de livraison, équipé de trappes accessibles par l'Avenue des Mousquetaires. Le silo sera dimensionné pour assurer une autonomie minimale de 5 jours, avec une chaudière fonctionnant à pleine charge.

Il sera aussi nécessaire de réaliser un système de vis pour le convoyage automatique du bois du silo à la chaudière, un système automatique de décentrage ainsi qu'un système automatique de filtration (dépoussiérage) des fumées et de la cheminée.

Tous les travaux susmentionnés demandent des interventions maçonneries et travaux génie civils.

5.1.3. Fourniture des plaquettes

La Commune est propriétaire de forêts à Blonay et elle fait partie du groupement forestiers de la Veveyse (GFV). Selon ce dernier, les plaquettes nécessaires pour la centrale des Mousquetaires pourront être entièrement fournies par le groupement.

D'un point de vue écologique, il est plus judicieux d'utiliser le bois sous le forme de plaquettes pour les grosses installations et laisser le bois sous forme de pellets au marché des petites installations.

En ce qui concerne le coût du combustible bois, le prix de marché actuel du bois à plaquettes en Suisse est retenu pour l'analyse financière. La chaudière à bois proposée est en mesure de brûler des plaquettes vertes jusqu'à un degré d'humidité de 55% sans réduire ses performances.

5.1.4. Subvention cantonale / Subvention fondation KliK

Depuis 2020, Energie Zukunft Schweiz (EVS) contribue, dans toute la Suisse, au financement des projets de remplacement des systèmes de chauffage à combustibles fossiles par un système de chauffage au bois. Le programme, régulé par l'Office fédéral de l'environnement, est financé par la Fondation KliK. Les subventions, non plafonnées, s'appliquent jusqu'en 2025. La prime climat est calculée sur la base de la consommation antérieure d'énergie fossile par an. Elle s'élève à Fr. 1.80 par litre de mazout ou par m³ de gaz naturel économisé. Avec un dimensionnement correct, cela correspond à environ Fr 360.-/kW du nouveau chauffage qui représente environ Fr. 252'000.- pour le projet.

5.1.5. Propreté et efficacité

L'utilisation d'électrofiltres performants, garantissant des poussières de 20mg/Nm³ à 13% d'O₂, assure une combustion très propre, dans le respect des prescriptions de l'Ordonnance sur la protection de l'air.

5.1.6. Voies de transport courtes

Les plaquettes forestières suisses sont particulièrement écologiques, car leur transport entre le lieu de production et leur destination est court. Ce constat sera d'autant plus marqué si la totalité des plaquettes provient effectivement de l'exploitation des forêts de Blonay, propriété de la Commune.

5.1.7. Sécurité d'approvisionnement

Après l'eau, le bois compte parmi les agents énergétiques les plus importants de Suisse. En optant pour une chaudière à plaquettes, la centrale reste indépendante des spéculations et des crises à l'étranger.



5.2. Variante gaz + mazout

Cette variante prévoit le remplacement des deux chaudières existantes par deux nouvelles, dont :

- 1x chaudière à gaz à condensation de 600 kW de haute performance (modulable de 50 à 600 kW). Cette puissance permet de garantir la couverture de 88% des besoins thermiques annuels.
- 1x chaudière à condensation de 850 kW avec un brûleur bicomcombustible.

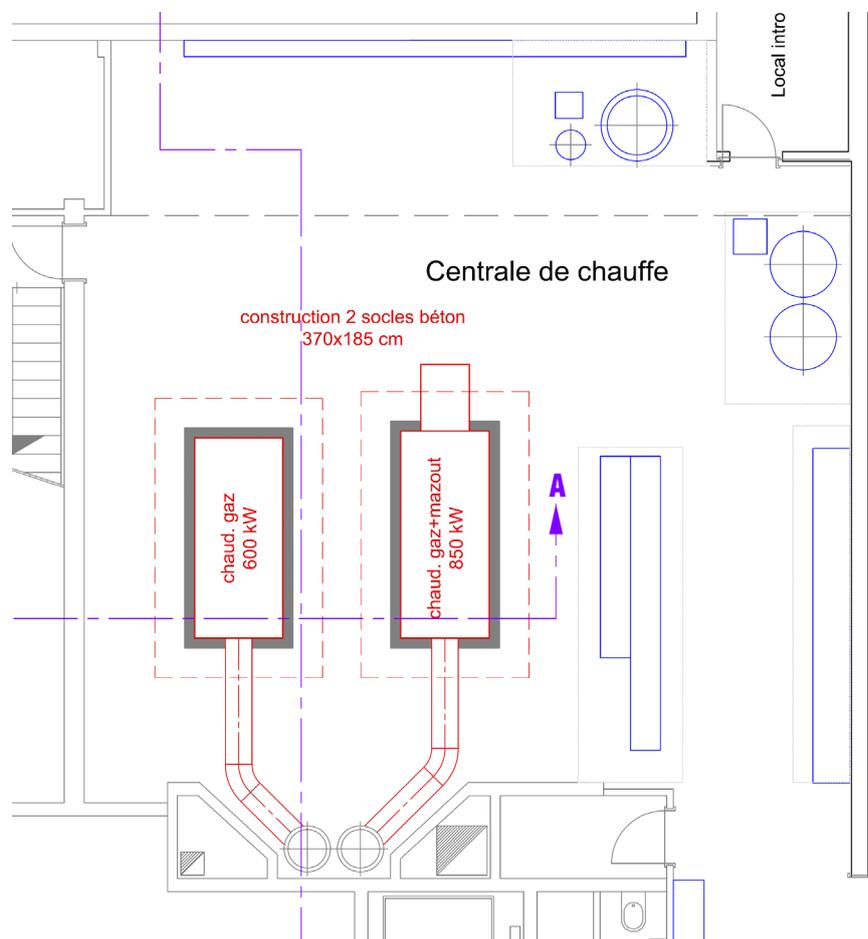


Figure 2 : Plan d'emplacement des nouvelles chaudières à gaz et bicomcombustible à gaz/mazout

5.3. Risques de pannes

Pour la variante plaquettes + gaz, il est très important de choisir une puissance plus importante pour la chaudière à gaz de secours, ceci étant donné que la chaudière à plaquettes nécessite d'être arrêtée plus fréquemment pour la maintenance. La puissance de 1'000 kW de la chaudière de secours permettra de couvrir pratiquement la totalité de la puissance thermique nécessaire en cas d'arrêt de celle à plaquettes.

En cas de panne de la chaudière à gaz, la chaudière à bois assurera le service de chauffage pendant le 95% des heures de l'année. La réparation d'une chaudière à gaz est relativement très rapide. Dans les cas extrêmes (temps très froid + panne chaudière à gaz), il y a toujours la possibilité de recourir à une chaufferie provisoire.

En ce qui concerne la variante gaz + mazout, en cas de panne de la chaudière de 850 kW, la chaudière de 600 kW est en mesure de pouvoir assurer la production de chauffage pendant le 88% des cas. Et en cas de panne de la petite chaudière, la chaudière de 850 kW peut couvrir le 98% des besoins de chauffage. Dans les cas extrêmes il y a toujours la possibilité de faire recours à la location d'une chaufferie provisoire.

5.7. Aspect écologique

La variante plaquettes + gaz, compte tenu d'une couverture du bois de 94% et du gaz de 6%, va entraîner des émissions annuelles de CO₂ de 29 tonnes/an tandis que la variante gaz/mazout, compte tenu d'une couverture gaz de 96% et mazout de 4%, va entraîner des émissions annuelles de CO₂ de 483 tonnes/an.

Fabriqués à partir de bois résiduel recyclé produit par l'exploitation forestière, les plaquettes de bois ménagent tout particulièrement l'environnement. En effet, la combustion du bois n'émet pas plus de CO₂ que l'arbre n'en a absorbé durant sa croissance. Le CO₂ absorbé par les végétaux durant leur croissance est libéré ultérieurement, à savoir soit par le procédé de décomposition soit par la combustion du bois dans les chaudières. Donc la combustion de bois à plaquettes ne produit pas de CO₂, sauf ce qui est nécessaire pour les moyens de transport du lieu de production à la chaufferie, que nous pouvons négliger.

Par contre, la production d'un kWh d'énergie thermique par combustion de gaz naturel produit 198 g de CO₂, même si le gaz naturel est de type "neutre en CO₂". En effet, aujourd'hui, la compensation des émissions de CO₂ est faite par des investissements (souvent à l'étranger) permettant de diminuer les émissions de CO₂ dans un lieu afin de compenser les émissions de gaz brûlés dans le lieu d'installation de la chaudière.

6. Les coûts

Le plan des investissements prévoit en 2022 un montant de Fr. 600'000.- pour le remplacement des producteurs de chaleur des Mousquetaires. Le montant présenté de Fr. 1'989'000.- TTC, avant subventions, est significativement plus élevé en raison d'une production de chaleur avec des plaquettes forestières nécessitant la construction d'infrastructures plus conséquentes.

Sur la base de l'appel d'offre pour l'étude du projet, le bureau d'ingénieurs mandaté a soumis sa meilleure offre pour les honoraires des prestations d'ingénieur CVC pour les phases de 32_projet et 41_d'appel d'offres.

Pour comparer les deux variantes du point de vue économique, les coûts moyens annuels sont calculés, sur une durée de vie de 20 ans pour les installations techniques et sur une durée de vie de 50 ans pour les travaux de maçonnerie.

Les frais annuels d'achat de l'énergie et les frais annuels d'entretien sont ajoutés aux frais annuels d'investissement. Cette somme permettra de calculer les frais annuels, tout compris, de chaque variante et de les comparer.

Le tableau ci-dessous résume un récapitulatif des coûts des travaux les deux variantes étudiées :

Récapitulatif des coûts des travaux			
CFC	Coûts travaux	Plaquettes / Gaz	Gaz/Mazout
100	Etude d'avant-projet	17'318.15	17'318.15
211	Coûts travaux maçonnerie	214'633.-	10'330.-
23	Coûts travaux électriques	29'500.-	15'000.-
24	Coûts travaux de chauffage	1'170'800.-	285'300.-
25	Coûts travaux sanitaires	10'000.-	11'000.-
29	Estimation des honoraires	224'300.-	55'000.-
	Divers, imprévus	164'923.-	37'663.-
	Coûts d'investissement net	1'831'474.15	431'611.15
	TVA	141'023.51	33'234.06
	Coûts d'investissement TTC	1'972'497.66	464'845.21
	Arrondi à	1'980'000.-	465'000.-
	Subventions fondation KliK	252'000.-	0.-



Le tableau ci-dessous montre un récapitulatif des coûts moyens annuels, y compris les coûts des travaux, les coûts de l'énergie et les coûts de l'exploitation, pour les deux variantes étudiées.

Pour calculer les coûts moyens annuels, un taux d'intérêt de 2% et une durée de vie de 20 ans pour les installations techniques et une durée de vie de 50 ans pour les travaux de maçonnerie est prise en compte.

Récapitulatif des coûts moyens		
	Plaquettes + Gaz	Gaz/Mazout
Coûts des travaux TTC	1'980'000.-	465'000.-
Subventions fondation Klik	252'000.-	0.-
Coûts moyens annuels des travaux (Fr./an) (sans subvention)	97'253.-	28'102.-
Coûts moyens annuels d' énergie (Fr./an)	173'506.-	210'890.-
Coûts moyens annuels d' exploitation (Fr./an)	16'047.-	6'966.-
Coûts moyens annuels (installation + énergie + exploitation) (Fr. / an)	286'806.-	245'958.-
Coûts moyens annuels TTC (Fr. /an / kWh)	12.380	10.617

6.1. Comparatif des solutions proposées

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

	Plaquettes / Gaz	Gaz/Mazout
Favoriser l'énergie renouvelable	😊	😞
Favoriser la ressource locale pour la production de l'énergie	😊	😞
Émissions CO ₂	😊	😞
Variante adaptée avec l'urgence climatique	😊	😞
Coûts d'investissement (Fr.)	😞	😊
Coûts d'énergie (Fr. / an)	😊	😐
Coûts d'exploitations (Fr. / an)	😐	😊
Coûts moyens annuels (Fr. / kWh / an)	😐	😊
Entretien / Maintenance / Gestion de la chaufferie	😐	😊
Adéquation avec le système de distribution (haute température)	😊	😊
Subventions cantonale, fédérale etc.	😊	😞
Procédure administrative (demande d'autorisation cantonale, subvention fédérale, la mise à l'enquête publique, etc.)	😐	😊
Immission (NO ₂ , PM10*, etc.)	😐	😐

* PM10 regroupent les particules fines de diamètre inférieur à 10 µm. L'abréviation du PM vient du mot anglais « particulate matter ».



6.2. Choix proposé

Après une analyse soignée des avantages et des inconvénients des variantes étudiées dans les chapitres précédents, la Municipalité propose la variante plaquettes/gaz pour la centrale des Mousquetaires pour les raisons principales suivantes :

- Conformément à la loi cantonale sur l'énergie, le canton et les communes doivent mettre en œuvre des démarches adéquates pour contribuer à la diminution des émissions de CO₂ et d'autres émissions nocives.
- Il est rappelé dans la législation que les communes ont un devoir de l'exemplarité pour viser à sortir graduellement des énergies fossiles comme source de chaleur principale, lesquelles sont à remplacer par les énergies renouvelables.
- Le présent projet est en adéquation avec les objectifs de la planification énergétique territoriale.
- Afin de minimiser la dépendance énergétique, notamment fossile provenant de l'étranger, il est nécessaire de promouvoir et valoriser le bois local, source d'énergie renouvelable et endogène. C'est aussi une chance pour l'économie forestière car il apporte des revenus réguliers pour entretenir les forêts.
- Le prix des plaquettes est plus stable que celui du gaz ou du mazout.
- Cette solution, équipée d'un filtre à particules fines, ne crée pas de rejets polluants dans l'atmosphère.
- Une solution alternative avec le réseau d'eau du lac n'est pas adaptée aux niveaux de température de distribution du système et les délais pour une possible réalisation sont trop éloignés.

7. Planning

Le planning du remplacement des installations est le suivant :

Dépôt du préavis de demande de crédit au Conseil communal	11 mai 2022
Poursuite de l'étude de la variante bois/gaz	avril 2022 à mai 2022
Attribution du crédit	29 juin 2022
Adjudication aux entreprises	juillet 2022
Travaux (en deux étapes)	juillet-septembre 2023
Décompte des travaux	décembre 2023

8. Développement durable

8.1. Social

La valorisation de la filière bois est importante pour le maintien de places de travail dans ce secteur d'activité local.

8.2. Economique

Bien que plus chère à l'investissement qu'une solution traditionnelle, l'installation d'une production de chaleur au bois local permettra de renforcer l'économie forestière locale et garantir une stabilité et un approvisionnement dans la durée.



8.3. Environnement

L'installation permettra d'améliorer significativement le bilan CO₂ de la commune. Des filtres à particule adapté au milieu urbain permettront de limiter les dégagements d'immission de poussière fines conformément aux exigences de la norme OPair en vigueur.

9. Conclusions

Nous vous demandons, 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° 8/2022,
- oui 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'accorder un crédit d'étude et de réalisation d'un montant de Fr. 1'980'000.- pour le remplacement des chaudières de la centrale de chauffe des Mousquetaires à prélever par le débit du compte N° 9143.099.00 « Travaux – Remplacement chaudière collège des Mousquetaires » ;
2. 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 Fr. 85'000'000.-- adopté par le Conseil communal lors de sa séance du 22 mars 2017, utilisé actuellement à hauteur de Fr. 49'300'000.- ;
3. 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. 21'656'419.17;
4. d'autoriser la Municipalité à entreprendre toutes les démarches nécessaires à la réalisation de ce projet ;
5. d'accepter la réserve pour les hausses légales éventuelles ;
6. de prendre acte que le présent préavis faisait partie du plan des investissements et entretiens en 2022 à hauteur de Fr. 600'000.-.

AU NOM DE LA MUNICIPALITÉ

La syndique :

Le secrétaire :

Sandra Glardon

Pierre-A. Dupertuis

Délégué municipal: M. Alain Grangier

Adopté par la Municipalité : le 11 avril 2022

