



**Construction d'une seconde chaudière dans la chaufferie de la STEP pour assurer la sécurité d'approvisionnement du chauffage à distance**

Préavis N° 2019 / 14

Lausanne, le 11 avril 2019

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

**1. Résumé**

La croissance régulière et réjouissante des raccordements au chauffage à distance nécessite l'augmentation des moyens de production permettant d'assurer la sécurité d'approvisionnement des clients. Cette sécurité doit être assurée en cas de panne de l'unité de production de chaleur la plus puissante de la zone concernée avec une température extérieure de -10 °C. Cette sécurité n'est aujourd'hui plus assurée pour certaines zones du réseau en cas de panne avec des températures extérieures inférieures à 0°C.

La construction de l'extension de la chaufferie de Malley a pris du retard, pour des raisons liées à une situation administrative et territoriale très complexe. La Municipalité propose de construire en priorité la seconde chaudière pour laquelle un espace a été prévu dans la chaufferie construite sur le site de la STEP en 2011. Cette réalisation permettra de rétablir la sécurité et de poursuivre les raccordements durant quelques années. A moyen terme, cette poursuite est toutefois impérativement conditionnée à la réalisation d'une nouvelle chaudière à Malley pour disposer de puissance de réserve.

Le préavis présente également les mesures prévues pour assurer le maintien d'une chaleur qui soit en majorité renouvelable et qui feront l'objet ultérieurement de communications ou de préavis au Conseil communal.

**2. Objet du préavis**

Dans le cadre du développement du réseau de chauffage à distance, la Municipalité sollicite un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 2'600'000.-, y compris frais de personnel interne et intérêts intercalaires, pour construire une chaudière bicom bustible dans la chaufferie installée dans l'enceinte de la station d'épuration de Vidy (STEP). Cette nouvelle installation, d'une puissance de 24 MW, permettra de combler provisoirement le manque de puissance disponible pour assurer la sécurité d'approvisionnement dans les zones ouest du réseau.

**3. Le chauffage à distance**

*3.1 A Lausanne*

Le chauffage à distance lausannois (CàD) a été créé en 1934 pour chauffer les hôpitaux au moyen d'une chaudière à vapeur de grande puissance installée à Pierre-de-Plan. Il a peu à peu été étendu à d'autres bâtiments puis a connu un développement plus soutenu. En 1958, la mise en service de l'usine d'incinération des ordures ménagères du Vallon permet de disposer d'une nouvelle source de chaleur. Diverses améliorations techniques (nouvelles chaudières, nouvelle cheminée en 1977, utilisation du gaz naturel dès 1978) permettent ensuite d'améliorer la production et de continuer à étendre le réseau. En janvier 2006, est mise en service l'usine d'incinération TRIDEL, offrant une puissance six fois supérieure à l'ancienne installation du Vallon. Le plan en annexe montre les éléments principaux du réseau.

Le réseau du CàD alimente aujourd'hui plus de 1'380 raccordements avec 113 kilomètres de conduites. Le réseau est maillé. Cette solution permet de fermer certains tronçons ou d'isoler une conduite défectueuse lors de travaux, sans perturber l'alimentation des clients.

La fourniture d'énergie est assurée par plusieurs sources qui couvrent les besoins pour la production d'eau chaude sanitaire et les besoins de chauffage des bâtiments raccordés. La quantité d'énergie journalière transmise aux consommateurs peut varier d'un facteur 8 selon la température extérieure.

Le réseau de chauffage à distance travaille à deux niveaux de température différents : à 175 °C dans la zone historique, développée initialement pour alimenter les hôpitaux, et à 130 °C, au nord, pour les zones des Bossons, de Boissonnet et du Biopôle, et à l'ouest et au sud, pour les zones en aval de l'échangeur de la place Centrale<sup>1</sup>.

Le poste de raccordement chez l'utilisateur comprend un échangeur de chaleur entre le réseau de chauffage à distance et l'installation de chauffage domestique. Il est dimensionné selon la demande en énergie du client. Une vanne permet de moduler le débit d'eau dans l'échangeur et donc de contrôler la puissance transmise à ce dernier.

Le chauffage à distance permet de supprimer de nombreuses sources de pollution ponctuelles et contribue donc à améliorer la qualité de l'air de l'agglomération. Il est alimenté en majeure partie par de l'énergie de récupération, considérée comme renouvelable (63% en 2018, avec 59% issu de la récupération de la chaleur de TRIDEL et 4% de la combustion des boues de la STEP). L'énergie distribuée par le CàD des SIL en 2018 se montait à 473 GWh.

### 3.2 CADOUEST S.A.

La société CADOUEST S.A., dont Lausanne possède un tiers du capital, assure l'extension du chauffage à distance à l'ouest de l'agglomération, sur les communes de Prilly et Renens. Cette société a été constituée en décembre 2011<sup>2</sup>. Le réseau de cette société est directement connecté à celui de Lausanne : la participation de Lausanne au capital de la société a été faite par un apport en nature du réseau de conduites de chauffage à distance déjà réalisé sur le territoire des communes partenaires (3 km et 18 raccordements clients). La société a ensuite poursuivi l'extension de ce réseau qui atteint aujourd'hui 12.3 km et dispose de 63 raccordements clients. L'énergie distribuée par CADOUEST S.A. en 2018 se montait à 26 GWh.

## 4. Sécurité d'approvisionnement

### 4.1 La sécurité n-1

L'augmentation des moyens de production thermique doit bien sûr accompagner la croissance des clients raccordés au réseau. Les capacités d'échange d'énergie entre les trois zones du chauffage à distance, nord, sud et ouest, sont limitées. Les réserves de puissance doivent donc se planifier pour chacune d'elles spécifiquement. Ces réserves sont définies selon un concept de sécurité n-1, soit de sorte à assurer la sécurité d'approvisionnement des clients en cas de panne de l'unité de production de chaleur la plus puissante de la zone concernée, avec une température extérieure moyenne de -10 °C.

Pour la zone nord, les unités les plus puissantes sont TRIDEL (50 MW) et la dernière chaudière réalisée à Pierre-de-Plan et mise en service durant l'hiver 2015-2016 (50 MW)<sup>3</sup>. Cette partie du réseau

<sup>1</sup> Pour comparaison, dans les micro-réseaux de chaleur qui alimenteront les différentes pièces urbaines de l'écoquartier des Plaines-du-Loup, la température de l'eau dans la conduite sera de l'ordre de 20-25 °C et sera relevée par un système de pompe à chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Il s'agit toutefois de bâtiments neufs à l'isolation très performante.

<sup>2</sup> Préavis N° 2011/27 « Création de la société CADOUEST S.A. pour le développement du réseau du chauffage à distance sur le territoire des Communes de Prilly et de Renens. Octroi d'un cautionnement solidaire », adopté par votre Conseil dans sa séance du 20 juin 2011.

<sup>3</sup> Préavis N° 2014/11 « Construction d'une chaudière à eau surchauffée à l'usine de Pierre-de-Plan », adopté par votre Conseil dans sa séance du 17 juin 2014.

dispose encore de trois autres chaudières à Pierre-de-Plan (46 MW, 26 MW et 28 MW) et des chaudières des Bossons (2 x 12 MW)<sup>4</sup>. Cette partie du réseau dispose d'une réserve de puissance n-1 de plus de 40 MW et peut continuer à être densifiée.

Par contre, les zones en aval de l'échangeur de la place Centrale, qui bénéficient d'une croissance importante, ne disposent plus actuellement d'une puissance installée suffisante en cas de panne du plus grand producteur. Le déficit de puissance de réserve se monte aujourd'hui à 20 MW lorsque la température extérieure moyenne est de -10 °C.

En aval de l'échangeur de la place Centrale, les zones sud-ouest, ouest et sud sont interconnectées et peuvent se concevoir ensemble en matière de sécurité, sous la réserve toutefois que le transfert vers la zone sud est limité par la taille des conduites.

Pour ces zones, les unités les plus puissantes sont la chaufferie installée sur le site de la STEP (CAD-STEP), d'une puissance de 24 MW, mise en service durant l'hiver 2011-2012<sup>5</sup>, ainsi que l'échangeur de la place Centrale (24 MW). Cette partie du réseau dispose encore de l'énergie de récupération de la combustion des boues de la STEP (3 MW), et de la chaufferie de Malley (12 MW), installée dans un bâtiment entre le site logistique de la Ville et le théâtre Kléber-Meleau. La partie ouest du réseau est celle qui a connu l'extension la plus rapide du fait notamment de la création de CADOUEST S.A..

C'est la zone sud qui est la plus mal lotie : la puissance maximum qui y est demandée aujourd'hui de 12 MW. La sécurité d'approvisionnement n'est aujourd'hui pas garantie pour cette zone en cas de panne d'un gros producteur (échangeur de la place Centrale ou chaufferie CAD-STEP). La densification du réseau sud et son extension sont donc stoppées. Les raccordements ne pourront reprendre que lorsqu'une nouvelle centrale sera construite dans la zone sud. Les SIL cherchent depuis plusieurs années un emplacement à cette fin, sans succès à ce jour. En effet, en plus de l'emprise au sol, une chaufferie présente un élément qui est accepté avec de plus en plus de difficultés par les riverains en milieu urbain dense : une cheminée de plusieurs dizaines de mètres.

Le bilan en terme de puissance de réserve avec une température extérieure moyenne de -10 °C pour les zones en aval de la place Centrale est le suivant :

Place Centrale	24 MW
CAD-STEP	24 MW
Malley	12 MW
STEP	3 MW
<b>Total n</b>	<b>63 MW</b>
Total n-1(63 MW - 24 MW)	39 MW
<b>Puissance max. 2018 à -10 °C</b>	<b>59 MW</b>
<b>Déficit</b>	<b>-20 MW</b>

Ce déficit de puissance n-1 se creusera bien sûr en 2020 puisque les raccordements se poursuivent à l'ouest et il varie en fonction des températures moyennes prises en compte :

Température extérieure moyenne	2019	2020
-10 °C	-20 MW	-24 MW
-8 °C	-17 MW	-21 MW
-5 °C	-13 MW	-17 MW

En cas de panne sur l'installation de CAD-STEP ou de la place Centrale, les SIL ne seraient plus en mesure d'assurer l'approvisionnement des réseaux ouest, sud-ouest et sud. Le débit d'eau surchauffée nécessaire à -10 °C pour alimenter tous les clients ne serait plus suffisant. Les clients les plus éloignés de la production de chaleur ne disposeraient quasiment plus de chaleur. Un plan d'urgence est en développement en cas de panne prolongée d'un producteur critique dans cette zone (régulation

<sup>4</sup> Préavis N° 2012/44 « Construction d'une chaufferie au chemin des Bossons pour le développement du réseau de chauffage à distance », adopté par votre Conseil dans sa séance du 12 février 2013.

<sup>5</sup> Préavis N° 2010/25 « Construction d'une chaufferie à la STEP pour le développement du réseau de chauffage à distance », adopté par votre Conseil dans sa séance du 14 septembre 2010. Le préavis indiquait que cette chaufferie permettrait le développement du réseau ouest durant 5 à 10 ans.

de la chaleur distribuée, commutation de clients interruptibles sur leurs propres chaudières, interruption alternée de la fourniture de chaleur). Il n'en reste pas moins que la mesure la plus utile et la plus urgente consiste en la mise en place d'une nouvelle unité de production.

#### 4.2 Le projet d'extension de la chaufferie de Malley

Les raccordements sur les réseaux ouest et sud-ouest n'ont pas été arrêtés du fait du projet d'extension de la chaufferie de Malley, débuté en 2015 par l'ouverture d'un compte d'attente<sup>6</sup> et qui aurait dû combler à brève échéance le manque de puissance de réserve qui commençait à se creuser. Ce projet prévoyait la réalisation de deux chaufferies de 24 MW, l'une immédiatement, et l'autre à terme, à l'horizon 2026-2027.

La parcelle sur laquelle se trouve la chaufferie de Malley appartient à Lausanne mais se situe sur la commune de Renens. Elle est incluse dans le projet de plan de quartier intercommunal « Malley – Gazomètre » mené par Prilly et Renens. Ce plan prend en compte l'extension de la chaufferie et fixe une emprise maximale. La coordination avec ces démarches d'affectation a ralenti l'avancement du projet de nouvelle chaufferie.

Courant 2017, la Municipalité de Renens a demandé, avant mise à l'enquête, qu'un concours d'architecture soit réalisé pour assurer l'intégration du projet dans le futur ensemble bâti. La demande des autorités de Renens est justifiée par le fait que la nouvelle cheminée de cette chaufferie sera un repère visuel important dans cette zone qui sera densifiée et mérite, de même que l'enveloppe du bâtiment, un traitement particulier.

L'ordonnance sur la protection de l'air prévoit que la hauteur de la cheminée doit être plus élevée que celle du bâtiment le plus haut dans un périmètre déterminé en fonction de la puissance de l'installation. Après concertation avec les responsables cantonaux, il s'est avéré que la puissance prévue initialement pour cette extension (2 x 24 MW) aurait impliqué une cheminée d'une hauteur de 100 mètres (celle de Pierre-de-Plan culmine à 80 mètres), alors que les premières projections la fixaient à 45 mètres. Au vu des risques d'opposition à cette solution, la puissance à installer a été revue à 32 MW, permettant de réduire la hauteur de la cheminée à 37 mètres.

A la nécessité de réaliser un concours d'architecture et au problème de la hauteur de la cheminée est venue s'ajouter la question de l'éventuelle dépollution du site de Malley, sur lequel l'ancien site de production de gaz de ville était installé de 1911 à 1977. Des sondages pour vérifier l'état du sous-sol ont été demandés par le Canton. Au vu des retards consécutifs et des procédures encore à entreprendre, il est devenu nécessaire d'opter pour une réalisation de chaudière plus rapide et soumise à des procédures plus légères, ce qui est possible à la chaufferie CAD-STEP.

Cette chaufferie a été construite avec un emplacement de réserve pour une seconde chaudière de 24 MW. La hauteur de la cheminée existante ne nécessite pas de modification. Cette chaudière peut être réalisée rapidement. Elle sera dépendante essentiellement du délai de commande. Toutefois, les conduites sortant de la zone de la STEP limitent à 40 MW la puissance injectable. C'est la raison pour laquelle il aurait été hautement souhaitable de réaliser d'abord l'extension de la chaufferie de Malley. Cette solution permet toutefois d'injecter 16 MW supplémentaires, de combler le déficit de puissance et de poursuivre les raccordements, aussi bien pour les SIL que pour CADQUEST S.A.. Elle permet également, de garantir 24 MW de puissance en cas de panne d'une des chaudières.

En parallèle, une solution pour l'augmentation de la puissance à Malley devra être trouvée rapidement, sans quoi la poursuite des raccordements devrait alors être suspendue.

### 5. Installation projetée

La nouvelle chaudière à eau surchauffée développera, comme celle déjà présente dans la chaufferie CAD-STEP, une puissance maximale de 24 MW. Elle fonctionnera comme moyen de production pour couvrir les pointes de consommation en hiver et comme installation de secours en cas de défaillance d'une autre installation de production.

La chaudière sera équipée de brûleurs bicom bustibles, gaz et mazout, pour une sécurité accrue d'exploitation.

<sup>6</sup> Votre Conseil a été informé de l'ouverture de ce compte d'attente par une lettre de la Municipalité du 26 novembre 2015.

La chaufferie CAD-STEP est déjà équipée de deux citernes à mazout.

## 6. Cohérence avec le développement durable

Avec les Axes forts de transports publics, le chauffage à distance est le principal outil de la politique climatique de Lausanne, pour ce qui touche au volet de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Le remplacement des systèmes de chauffage des bâtiments alimentés au mazout est ciblé en priorité pour les nouveaux raccordements, de sorte à assurer un développement coordonné entre le CàD et le réseau de gaz.

L'impact du chauffage urbain sur les émissions de CO<sub>2</sub> dépend bien sûr de la qualité de l'énergie distribuée. Les SIL ont prévu un ensemble de mesures permettant de maintenir un taux de renouvelable supérieur à 50% en conservant un taux soutenu de nouveaux raccordements.

A ce jour, les solutions d'augmentation des productions renouvelables identifiées sont les suivantes :

- action pour s'assurer du respect de la puissance de dimensionnement contractuelle. En effet, les chauffagistes ont tendance à surdimensionner les installations. La pose d'un automate permet de réduire la puissance de pointe à la puissance contractuelle. Appliquée aux plus gros consommateurs, cette mesure permettra de réduire la puissance maximum de quelques MW ;
- récupération des gaz de fumée de TRIDEL (+10 GWh, projet en cours avec TRIDEL) ;
- valorisation du biogaz produit par la digestion des boues d'épuration (Epura S.A. prévoit 15 GWh en 2020, avec augmentation jusqu'à 20 GWh au-delà de 2030) pour le fonctionnement des chaudières de la STEP ;
- récupération de chaleur sur la chaudière du four d'incinération des boues d'épuration de la nouvelle STEP (Epura S.A. prévoit 20 GWh à l'horizon 2022, avec une augmentation jusqu'à 27 GWh au-delà de 2030). Ce projet remplace les 19 GWh produits aujourd'hui par la STEP actuelle et ne permet pas d'augmentation importante à court terme ;
- récupération de chaleur sur le condenseur du four d'incinération des boues d'épuration de la STEP (Epura S.A. prévoit +5 GWh à l'horizon 2022) : cette production de chaleur alimentera l'écoquartier des Prés-de-Vidy par un réseau autonome, mais qui aura une connexion physique avec le réseau de chauffage à distance historique comme puissance de réserve et fourniture de la chaleur en été (100% TRIDEL) ;
- récupération de chaleur sur l'eau traitée en sortie de la STEP (+10 GWh disponibles à l'horizon 2023) : cette production de chaleur alimentera également l'écoquartier des Prés-de-Vidy ;
- réalisation d'une centrale géothermique avec pompe à chaleur couplée à un doublet entre 1'500 et 2'000 mètres de profondeur sur un site défini sur la base des résultats des campagnes géotechniques menées par les SIL<sup>7</sup> (+30 GWh à l'horizon 2025). Depuis la révision de la loi sur l'énergie qui a impliqué des modifications de la loi sur le CO<sub>2</sub>, les projets géothermiques peuvent bénéficier d'un soutien fédéral important, y compris sans production d'électricité.

En fonction des résultats des forages pour cette première centrale de grande profondeur, une deuxième centrale pourrait être réalisée avec un doublet plus profond, entre 2'000 et 2'500 mètres de profondeur, vers 2035.

De manière générale, les évolutions de l'état de la technique seront prises en compte dans le cadre de la veille technologique par les SIL pour définir les solutions de production renouvelables qui pourront être mises en œuvre au meilleur coût.

<sup>7</sup> Préavis N° 2016/1 « Campagne de prospection géophysique pour une valorisation optimale de la chaleur géothermique dans l'agglomération lausannoise », adopté par votre Conseil dans sa séance du 12 avril 2016.

## 7. Aspects financiers

### 7.1 Incidences sur le budget d'investissement

Le coût d'investissement est estimé à CHF 2'600'000.- et se répartit de la manière suivante :

- CHF 2'410'000.- pour les prestations de tiers et le matériel ;
- CHF 120'000.- pour les coûts de main-d'œuvre interne ;
- CHF 70'000.- pour les intérêts intercalaires.

La réalisation des travaux est prévue en 2019 et 2020, pour autant qu'une décision de votre Conseil soit obtenue avant la fin du premier semestre 2019. Sous cette condition, l'échelonnement prévisionnel des dépenses est le suivant :

(en milliers de CHF)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Dépenses d'investissements	1'075	1'525					2'600
Recettes d'investissements							0
<b>Total net</b>	<b>1'075</b>	<b>1'525</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2'600</b>

Ce projet figure au plan des investissements pour les années 2019 à 2022 au titre de « 2<sup>e</sup> chaudière STEP » pour un montant de CHF 2'000'000.-. Ce montant ne comprenait ni les frais de personnel interne, ni les intérêts intercalaires. En outre, les dernières demandes d'offre ont montré que le prix de la chaudière et de son installation avait été sous-estimé. Ces deux paramètres expliquent la différence de CHF 600'000.- entre le montant planifié et le montant sollicité.

Comme indiqué plus haut, la réalisation du projet d'extension de la chaufferie de Malley, qui figure au plan des investissements pour CHF 7'000'000.- (y compris frais de personnel interne et intérêts intercalaires) et aurait dû débuter cette année, est repoussé. Ce report réduit de CHF 3'000'000.- la prévision des dépenses d'investissements pour le chauffage à distance en 2019.

### 7.2 Incidences sur le budget de fonctionnement

L'exploitation de cette deuxième chaudière dans la chaufferie de la STEP sera assurée par le personnel actuel, sans augmentation.

Les coûts d'exploitation supplémentaires comprennent les contrats de maintenance externe, les pièces pour la maintenance interne, les consommations de gaz, d'électricité et d'eau. Cette installation de dernière génération, ayant un très bon rendement, sera enclenchée en priorité par rapport à celle de Malley, plus ancienne. Il y a donc, en partie, un effet de substitution budgétaire.

L'amortissement se fait sur 25 ans. Le taux d'intérêt 2019 pour les SIL est de 3%. Les charges d'amortissements et d'intérêts indiqués dans le tableau sont théoriques. Comptablement, les SIL calculent et enregistrent les charges d'intérêts et d'amortissements en fonction des dépenses réelles.

Le coût de la main-d'œuvre interne est inclus dans le budget d'investissement à hauteur de CHF 120'000.- et apparaîtra en recettes dans le budget de fonctionnement et les comptes.

Les coûts d'exploitation de cette nouvelle chaudière seront répercutés dans les tarifs. Sa mise en service permet en outre de poursuivre les raccordements de clients (dans le tableau, l'augmentation des recettes est calculée avec une progression de 3% par année) et de dégager ainsi une marge supplémentaire.

Les chiffres de ce tableau sont à prendre à titre indicatif.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Personnel suppl. (en EPT)							
<b>(en milliers de CHF)</b>							
Charges de personnel							
Charges d'exploitation			229,0	235,0	242,0	248,0	954,0
Charges d'intérêts (3%)		42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	214,5
Amortissements (25 ans)			104,0	104,0	104,0	104,0	416,0
<b>Total charges suppl.</b>	<b>0,0</b>	<b>42,9</b>	<b>375,9</b>	<b>381,9</b>	<b>388,9</b>	<b>394,9</b>	<b>1'584,5</b>
Revenus supplémentaires	0,0	0,0	-435,0	-448,0	-461,0	-475,0	-1'819,0
Main-d'œuvre interne facturée au crédit d'investissement	-60,0	-60,0					
<b>Total net</b>	<b>-60,0</b>	<b>-17,1</b>	<b>-59,1</b>	<b>-66,1</b>	<b>-72,1</b>	<b>-80,1</b>	<b>-354,5</b>

## 8. Conclusions

Eu égard à ce qui précède, la Municipalité vous prie, Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs, de bien vouloir prendre les résolutions suivantes :

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le préavis N°2019/14 de la Municipalité, du 11 avril 2019 ;

ouï le rapport de la commission nommée pour examiner cette affaire ;

considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

*décide :*

1. d'allouer à la Municipalité un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 2'600'000.- pour la réalisation d'une nouvelle chaudière bicom bustible dans la chaufferie installée dans l'enceinte de la STEP de Vidy ;
2. d'autoriser la Municipalité à calculer et enregistrer en fonction des dépenses réelles les charges d'intérêts et d'amortissements relatives au solde de ce crédit sur les rubriques 322 respectivement 331 du Service patrimoine des SIL.

Au nom de la Municipalité

Le syndic  
Grégoire Junod

Le secrétaire  
Simon Affolter