



Développement du réseau de chauffage à distance à l'ouest et au sud

Financement des centrales de production de chaleur renouvelable locale à partir des eaux du lac à Ouchy et des eaux épurées à Vidy, des réseaux thermiques concernés et d'une nouvelle centrale de distribution et de production de chaleur à Malley

Préavis N° 2023 / 06

Lausanne, le 26 janvier 2023

Madame la Présidente, Mesdames, Messieurs,

1. Résumé

La Municipalité présente les projets de développement de la production de chaleur renouvelable locale et du réseau de chauffage à distance à l'ouest et au sud pour améliorer grandement le mix énergétique du chauffage à distance en contribuant à l'objectif de le rendre 100% renouvelable en 2035 et atteindre les objectifs du Plan climat. Afin d'intégrer ces nouvelles sources de production de chaleur, tous les nouveaux réseaux seront construits pour une utilisation à plus basse température qu'actuellement (85 °C) et une usine permettra d'abaisser la température de la chaleur injectée sur le réseau ouest de 130 °C à 85 °C.

A ces fins, la Municipalité sollicite un crédit d'investissement global de CHF 170'600'000.-.

Ce crédit comprend les financements suivants :

- **deux centrales de production de chaleur renouvelable par pompes à chaleur :**
 - la première, à **Ouchy**, valorisera les eaux profondes du lac ;
 - la seconde, à **Vidy**, valorisera les eaux épurées par la STEP avant qu'elles ne soient rejetées au lac ;
- **construction des artères principales du réseau de chaleur à Ouchy et d'une liaison Vidy-Malley**, qui permettront de distribuer la chaleur produite par ces nouvelles centrales ;
- **deux stations d'échange de chaleur** qui permettront d'interfacer le réseau de chaleur historique et les nouveaux secteurs de réseau qui seront réalisés, tout en assurant le découplage hydraulique de plusieurs grandes zones du réseau lausannois améliorant ainsi la sécurité d'approvisionnement et la distribution de chaleur à des niveaux de température plus bas qu'actuellement ;
- **une centrale de distribution et de production de chaleur à Malley**. Cette centrale polyvalente est essentielle pour garantir le développement du réseau de chauffage à distance à l'ouest et au sud. Le concours d'architecture, récemment mené, a permis de sélectionner **un projet original** qui garantit une intégration réussie de ce bâtiment présentant une cheminée d'une hauteur de 37 mètres dans une zone promise à une densification urbaine. Cette centrale permettra :
 - **l'abaissement graduel des températures** provenant du réseau historique 130 °C et de préparer ainsi le réseau ouest à intégrer les nouvelles productions renouvelable à 85 °C ;
 - **d'assurer la puissance d'approvisionnement thermique avec une centrale à gaz de 32 MW_{th}** jusqu'à la mise en service des centrales de production renouvelables et de garantir à terme, la couverture des demandes de **pointe**

hivernales, par un approvisionnement en gaz qui sera 100% renouvelable d'ici 2035 ;

- **un réseau de froid à distance** dans le quartier d'Ouchy. La production sera assurée par pompage d'eaux lacustres profondes via la station de pompage qui servira à la production de chaleur à Ouchy. Les démarches actuelles montrent que certains grands clients disposant de leur propre production de froid à partir du lac seraient intéressés par un raccordement à un réseau qui les déchargerait de l'exploitation et des problèmes liés notamment à la moule quagga qui n'ont pas été anticipés pour ces installations anciennes. En y ajoutant les autres consommateurs de froid situés dans le quartier qui ont fait savoir leur intérêt pour une fourniture de froid renouvelable, la construction d'un réseau devient adéquate économiquement en plus de l'être énergétiquement.

En matière de chaleur, les coûts de tous les projets seront intégrés dans les tarifs du chauffage à distance. Une tarification spécifique au réseau de froid à distance devra être étudiée.

Les projets de production thermiques viennent compléter ceux de géothermie, développés à l'ouest par la société GEOOL S.A. à 50% en mains lausannoises, et au nord, celui de gazéification du bois développé par les Services industriels (SIL) en partenariat avec la commune d'Epalinges et Romande Energie S.A..

Mise en œuvre du programme de législation :

Le présent préavis participe à la mise en œuvre des objectifs suivants du programme de législation :

- 2. La politique énergétique contre le réchauffement climatique
- 15. Des réseaux et équipements performants

2. Objet du préavis

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite les financements suivants, y compris coûts de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires, pour le développement du chauffage à distance à l'ouest et au sud :

- un crédit d'investissement du patrimoine financier de CHF 74'600'000.- pour la réalisation d'une centrale de production de chaleur renouvelable de 40 à 50 MW_{th} par pompes à chaleur à partir des eaux épurées de la STEP de Vidy ;
- un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 8'400'000.- pour la réalisation d'une conduite de transport de cette nouvelle centrale de production à la centrale polyvalente à construire à Malley ;
- un crédit d'investissement du patrimoine financier de CHF 54'330'000.- pour la réalisation d'une centrale de production de chaleur renouvelable de 20 MW_{th} par pompes à chaleur à partir des eaux profondes lacustres dans la zone d'Ouchy ;
- un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 13'800'000.- pour la réalisation des conduites principales du réseau de chaleur et de deux stations d'échange de chaleur (Floréal et Jordils) entre le réseau historique et le secteur de réseau à réaliser dans le quartier d'Ouchy ;
- un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 6'470'000.- pour la réalisation des conduites principales d'un réseau de froid dans le quartier d'Ouchy, sous réserve d'un nombre de clients suffisant permettant d'assurer la viabilité économique des prestations fournies ;
- un crédit d'investissement du patrimoine financier de CHF 13'000'000.- pour la réalisation d'une centrale de distribution et de production de chaleur à partir de gaz (entièrement renouvelable d'ici 2035) de 32 MW_{th}.

Trois comptes d'attente ont été ouverts pour préparer ces objets et seront balancés par imputation sur les crédits d'investissement sollicités.

Ces projets permettent de poursuivre les raccordements de nouveaux clients au réseau de chauffage à distance tout en garantissant la sécurité d’approvisionnement et en commençant le processus d’abaissement des températures du réseau. La création d’un réseau de froid à distance permet de rationaliser la production de froid dans la zone d’Ouchy et d’élargir la palette de prestations offertes par les SIL à leurs clients.

3. Table des matières

1.	Résumé	1
2.	Objet du préavis	2
3.	Table des matières	3
4.	Préambule	4
5.	Situation actuelle de l’approvisionnement des réseaux sud et ouest.....	5
6.	Demande et production sur les réseaux sud et ouest - projections à 2040.....	6
6.1	Développements prévus	6
6.2	Sécurité d’approvisionnement	8
7.	Centrale polyvalente de Malley	10
7.1	Description du projet.....	10
7.2	Aspects financiers	13
7.2.1	Incidences sur le budget d’investissement du patrimoine financier	13
7.2.2	Plan des investissements du patrimoine financier	13
7.2.3	Incidences sur le budget de fonctionnement	13
8.	Centrale de valorisation de la chaleur des eaux épurées de la STEP	14
8.1	Description du projet.....	14
8.2	Aspects financiers	15
8.2.1	Incidences sur le budget d’investissement du patrimoine financier	15
8.2.2	Plan des investissements du patrimoine financier	15
8.2.3	Subventions	15
8.2.4	Incidences sur le budget de fonctionnement	15
9.	Construction d’une conduite de transport de chaleur reliant Vidy à Malley.....	16
9.1	Description du projet.....	16
9.2	Aspects financiers	17
9.2.1	Incidences sur le budget d’investissement du patrimoine administratif.....	17
9.2.2	Plan des investissements du patrimoine administratif	17
9.2.3	Subventions	18
9.2.4	Incidences sur le budget de fonctionnement	18
10.	Centrale de production de valorisation de l’eau du lac à Ouchy	18
10.1	Description du projet.....	18
10.2	Aspects financiers	21
10.2.1	Incidences sur le budget d’investissement du patrimoine financier	21
10.2.2	Plan des investissements du patrimoine financier	21
10.2.3	Subventions	22
10.2.4	Incidences sur le budget de fonctionnement	22
11.	Extension du réseau primaire dans le quartier d’Ouchy	23
11.1	Description du projet.....	23
11.2	Aspects financiers	24
11.2.1	Incidences sur le budget d’investissement du patrimoine administratif.....	24

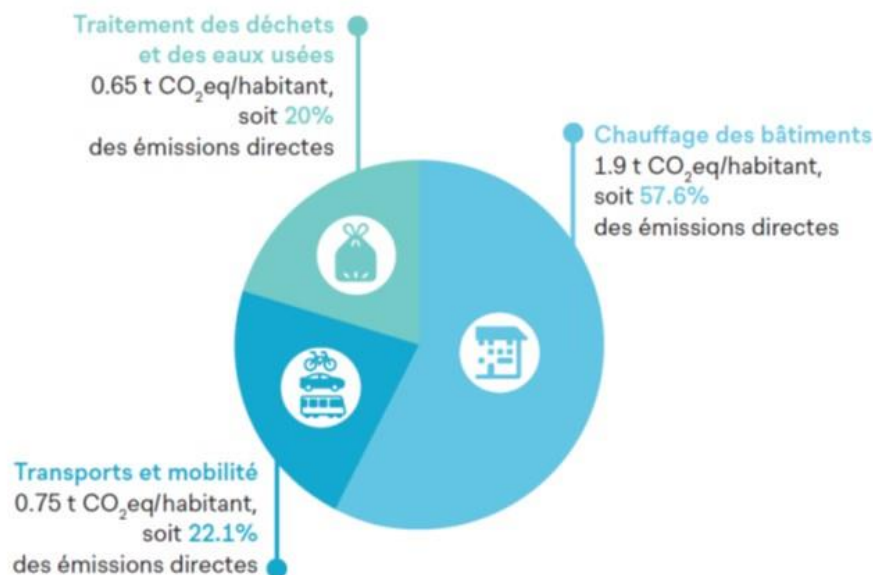
11.2.2 Plan des investissements du patrimoine administratif	24
11.2.3 Subventions	24
11.2.4 Incidences sur le budget de fonctionnement	24
12. Construction d'un réseau de froid primaire dans le quartier d'Ouchy	25
12.1 Description du projet.....	25
12.2 Aspects financiers	26
12.2.1 Incidences sur le budget d'investissement du patrimoine administratif.....	26
12.2.2 Plan des investissements du patrimoine administratif	26
12.2.3 Subventions	27
12.2.4 Incidences sur le budget de fonctionnement	27
13. Impacts sur le climat et le développement durable.....	27
14. Impact sur l'accessibilité pour les personnes en situation de handicap.....	28
15. Synthèse des aspects financiers.....	28
15.1 Incidences globales sur le budget d'investissement.....	28
15.2 Incidences globales sur le budget de fonctionnement.....	29
16. Conclusions	29

4. Préambule

La Municipalité mène une politique climatique volontariste avec les objectifs suivants : zéro émission directe d'ici à 2030 dans le domaine de la mobilité et zéro émission pour l'ensemble des émissions directes, en bilan net, au plus tard en 2050¹.

Les émissions directes lausannoises se répartissent de la manière suivante :

Emissions directes de CO₂ à Lausanne



Le chauffage des bâtiments est un enjeu central puisqu'il représente près de 60% des émissions directes totales. Avec ses réseaux thermiques, et en particulier le réseau de chauffage à distance, construit à partir de 1934, la Municipalité dispose d'un levier très important pour décarboner le secteur des bâtiments.

¹ Voir le rapport-préavis N° 2020/54 « Plan climat base de la politique climatique de la Ville de Lausanne [...] », adopté par votre Conseil le 25 mai 2021.

Dans le cadre du Plan climat, la Municipalité a validé une feuille de route qui vise un chauffage à distance 100% renouvelable dès 2035, avec une couverture de l'ordre de 50% des besoins lausannois à cette échéance et de plus de 75% des besoins à l'horizon 2050. Ce programme implique des investissements de l'ordre du milliard de francs d'ici 2050 pour valoriser les sources locales de chaleur renouvelable et développer, assainir et rénover le réseau pour atteindre cet objectif.

A l'horizon 2050, en tenant compte des hypothèses du Plan climat, les besoins de chaleur seront de l'ordre de 1'000 GWh/an pour l'ensemble du territoire communal (1'500 GWh/an actuellement). Le réseau de chauffage à distance et les productions de chaleur renouvelables locales seront développés pour assurer un approvisionnement de l'ordre de 800 GWh (400 GWh actuellement). Le solde sera assuré par des installations spécifiques et décentralisées (pompes à chaleur, solaire thermique, proposées par les SIL ou par d'autres prestataires) et par le réseau de gaz approvisionné à 100% en gaz renouvelable (biogaz à partir de matière organique et gaz de synthèse à partir d'électricité renouvelable).

Le réseau de gaz renouvelable permettra également d'assurer de manière souple et efficiente la sécurité et l'appoint hivernal pour le chauffage à distance. Cette complémentarité permet de valoriser les infrastructures lausannoises existantes : la zone de desserte du réseau de gaz sera réduite en coordination avec l'extension de celle du réseau de chauffage à distance. Pour les bâtiments dont la puissance n'est pas adéquate pour un raccordement au réseau de chauffage à distance, les SIL, qui proposent déjà des solutions individuelles en contracting (investissement, exploitation et maintenance des installations de production de chaleur dans un bâtiment privé assurés par les SIL), accroîtront cette offre en fonction des types d'opportunités se présentant (pompes à chaleur avec sondes géothermiques, pompe à chaleur sur air, autres concepts « sur mesure »).

L'atteinte de ces objectifs passe par la réalisation d'études préalables permettant d'évaluer au plus juste le potentiel de valorisation des différentes ressources locales et renouvelables identifiées et l'enchaînement de leur mise en service. En effet, les différents projets de production de chaleur renouvelable, nécessaire au développement du chauffage à distance selon les impératifs fixés par le Plan climat, impliquent des procédures d'aménagement du territoire sujettes à des aléas parfois importants en termes de délai :

- gazéification du bois : projet à Epalinges² ;
- centrales géothermiques : campagne de prospection géophysique programmée en 2023³ ;
- centrales de valorisation hydrothermiques : nombreuses consultations, notamment liées à la complexité induite par les multiples usages du lac, et campagnes de mesures de température ;
- chaufferies à gaz renouvelable : elles sont nécessaires pour assurer l'appoint hivernal et la sécurité d'approvisionnement en cas de panne, mais aussi en cas de retard dans la réalisation des centrales renouvelables.

5. Situation actuelle de l'approvisionnement des réseaux sud et ouest

L'approvisionnement des réseaux ouest et sud est aujourd'hui assuré par les sources de production suivantes :

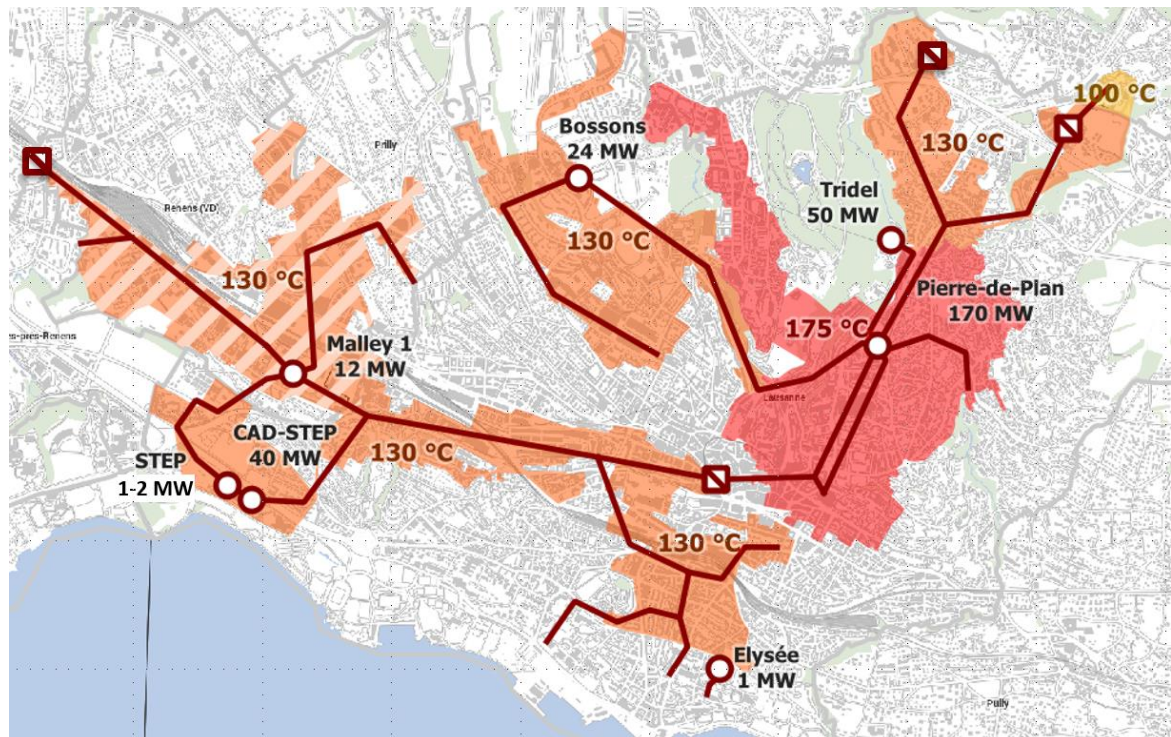
- chaleur fatale⁴ de TRIDEL par l'échangeur de la place Centrale (24 MW_{th}) ;
- chaleur fatale de la combustion des boues de la STEP (1 à 2 MW_{th}) ;

² Voir préavis N° 2021/06 « Sécurisation de l'approvisionnement de la zone du Biopôle, extension du réseau de chauffage à distance sur la Commune d'Epalinges, partenariat pour la production de chaleur renouvelable ».

³ Voir préavis N° 2021/34 « Financement du programme de valorisation de la chaleur géothermique. Campagne de recherche en surface. Création de la société anonyme GEOOL S.A. et forages à l'ouest de l'agglomération ».

⁴ La chaleur fatale est la chaleur résiduelle provenant d'un processus, qui ne peut pas ou plus être utilisée par ce dernier, et qui, sans emploi de récupération, serait dissipée dans l'atmosphère sans être valorisée.

- chaufferie à gaz sur le site de la STEP (2 x 24 MW_{th}, pour 40 MW_{th} de puissance utile maximale correspondant à la capacité de la conduite de transport dans cette zone) ;
- chaufferie de Malley existante (12 MW_{th}).



6. Demande et production sur les réseaux sud et ouest - projections à 2040

6.1 Développements prévus

Le développement du chauffage à distance au sud et à l'ouest dépend d'un enchaînement rapide et ambitieux de plusieurs projets :

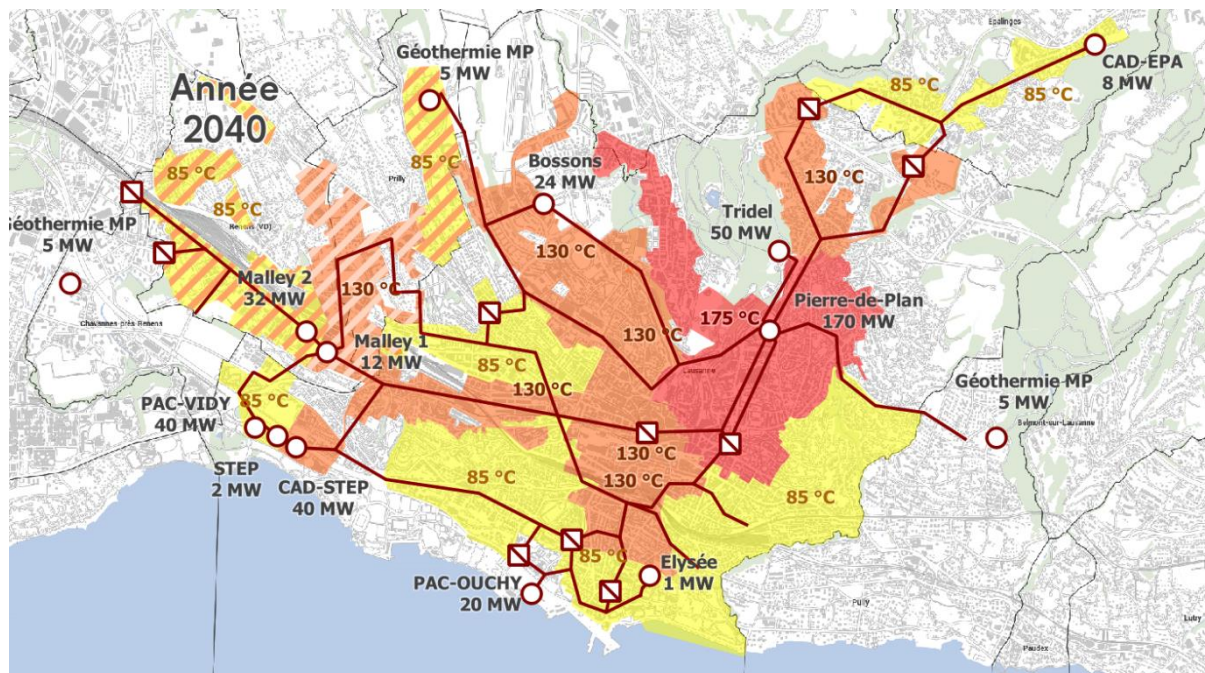
- **2024 : interconnexion avec le réseau ECUCAD S.A.**⁵, alimenté par des centrales de production exploitées par Romande Energie S.A. : ce raccordement par deux stations d'échange de chaleur permettra de bénéficier d'une production de chaleur par **gazéification du bois** (6.5 MW_{th}) garantissant un approvisionnement annuel de 40-45 GWh_{th} par un contrat à long terme ;
- **2024 : nouvelle centrale de distribution et chaudière à gaz, entièrement renouvelable à terme**, à Malley (32 MW_{th}), nécessaire à l'abaissement des températures et à l'interconnexion au réseau ECUCAD S.A. ;
- **2024** : début de la construction du **réseau primaire dans le quartier d'Ouchy**, qui se terminera en 2027 ;
- **2025 : station d'échange de chaleur de Floréal** entre le réseau historique et le nouveau réseau qui sera réalisé dans le quartier d'Ouchy. Cette station sera située à l'avenue de Beauregard (10 MW_{th}). Elle assurera, avec celle des Jordils prévue en 2027, le découplage hydraulique de plusieurs grandes zones du réseau lausannois, permettant ainsi l'abaissement progressif et sectoriel des niveaux de température⁶ ;

⁵ Société créée par Romande Energie S.A. et SIE afin de construire et exploiter un réseau de chauffage à distance dans une zone à cheval entre Ecublens et Chavannes-près-Renens.

⁶ La station d'échange de Bellerive est actuellement en cours d'étude et sera réalisée en 2023, portant ainsi la puissance totale des 3 stations d'échange à 20 MW_{th}. Elle sera financée par les crédits d'extension ordinaire.

- **2026** au plus tôt : **géothermie hydrothermale** avec comme objectif final deux doublets exploités par GEOOL S.A.⁷ (2 x 5 MW_{th}) ;
- **2026** au plus tôt : production de chaleur via des **pompes à chaleur valorisant l'eau du lac à Ouchy** (20 MW_{th}) ;
- **2027** : **station d'échange de chaleur des Jordils** entre le réseau historique et le nouveau réseau qui sera réalisé dans le quartier d'Ouchy ;
- **2028** : **conduite de liaison Vidy-Malley**, qui sera réalisée en deux étapes, entre 2024 à 2028. Elle permettra de fournir la chaleur produite sur le site de la STEP sur le secteur ouest, y compris à CADOUEST S.A. ;
- **2028** : production de chaleur par **pompes à chaleur valorisant les eaux épurées de la STEP, 1^{re} étape** (20-25 MW_{th}) ;
- **2030** : production de chaleur par **pompes à chaleur valorisant les eaux épurées de la STEP, 2^e étape** (20-25 MW_{th} supplémentaires) ; la mise en service pourrait être repoussée si le déploiement du réseau de chaleur s'opérait plus lentement qu'attendu sur les réseaux sud et ouest.

A l'issue de ces réalisations, et en tenant compte des projets prévus au nord (gazéification du bois et géothermie⁸), le réseau aura cette configuration en 2040 :

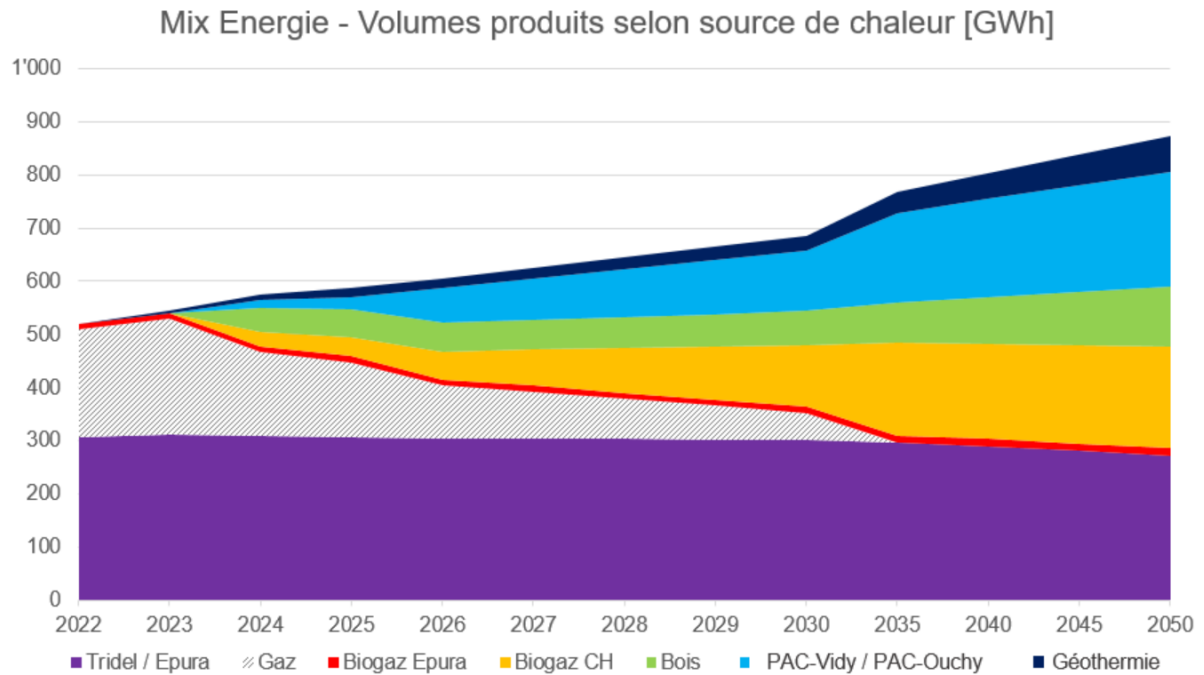


La planification estimative 2023-2050 figure en annexe.

⁷ Société créée par la Ville (50%) avec Romande Energie S.A. (30%) et SIE (20%).

⁸ Les centrales géothermiques (géothermie MP = moyenne profondeur) sont positionnées sur la carte à titre indicatif.

L'évolution du mix énergétique global selon la planification actuelle des SIL est la suivante :



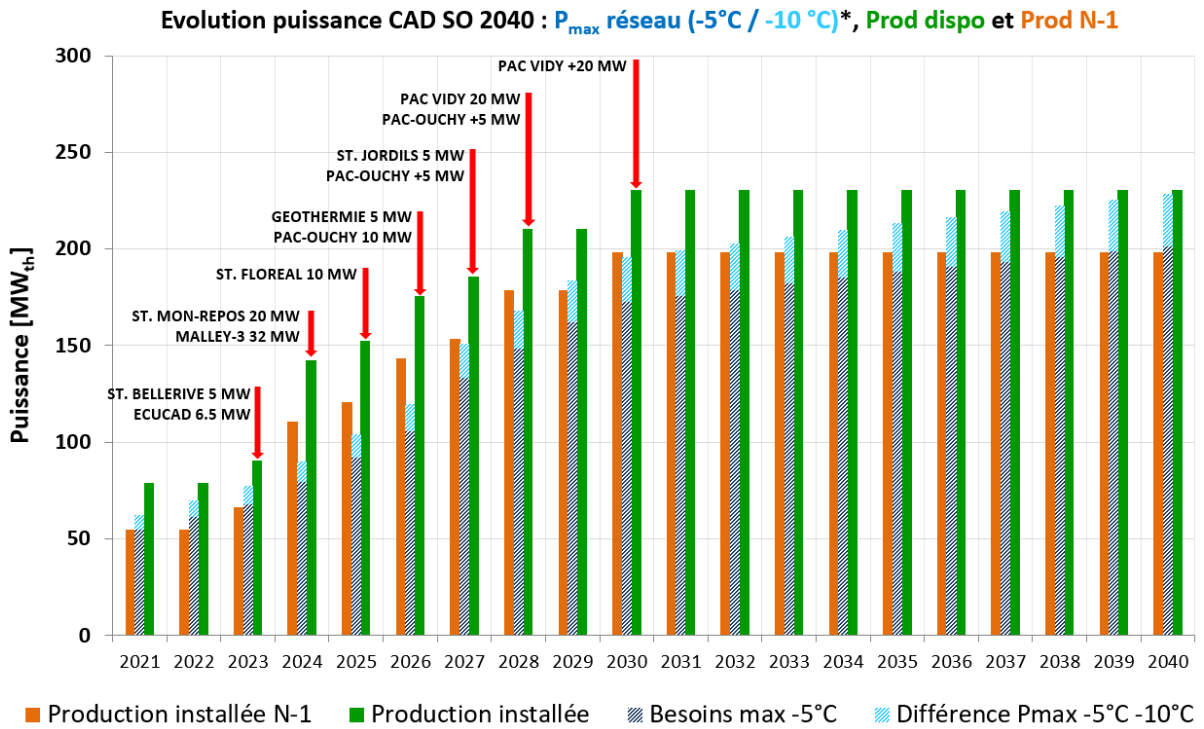
Un guichet cartographique sera mis à disposition des propriétaires cette année avec la planification indicative du développement du réseau dans chaque rue, lorsque cela est possible, ou zone pour les développements les plus lointains. Les propriétaires seront incités à prendre contact avec les SIL pour évaluer les modalités de raccordement et être tenus au courant de l'évolution du réseau dans leur zone.

6.2 Sécurité d'approvisionnement

Les nouvelles unités de production prévues doivent permettre de répondre à la demande de chaleur en assurant une sécurité d'approvisionnement. Pour rappel, le concept de sécurité des SIL (« sécurité n-1 ») vise 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 .

En tenant compte des objectifs de déploiement du chauffage à distance (75% des besoins couverts en 2050) et de l'hypothèse de rénovation des bâtiments du Plan climat (3.3% par année) pour l'évolution de la demande, la puissance maximale du réseau (P_{max}) avec une température extérieure de -10°C pourrait passer de $55 \text{ MW}_{\text{th}}$ en 2021 à $228 \text{ MW}_{\text{th}}$ à l'horizon 2040, soit être multipliée par un facteur de plus de 4. Une simulation avec une température extérieure de -5°C a aussi été faite, qui réduit la puissance maximum à $201 \text{ MW}_{\text{th}}$ à l'horizon 2040.

Sur la base des paramètres ci-dessus, le scénario d'évolution de la demande de chaleur et de déploiement des installations de production pour les réseaux sud et ouest est le suivant :

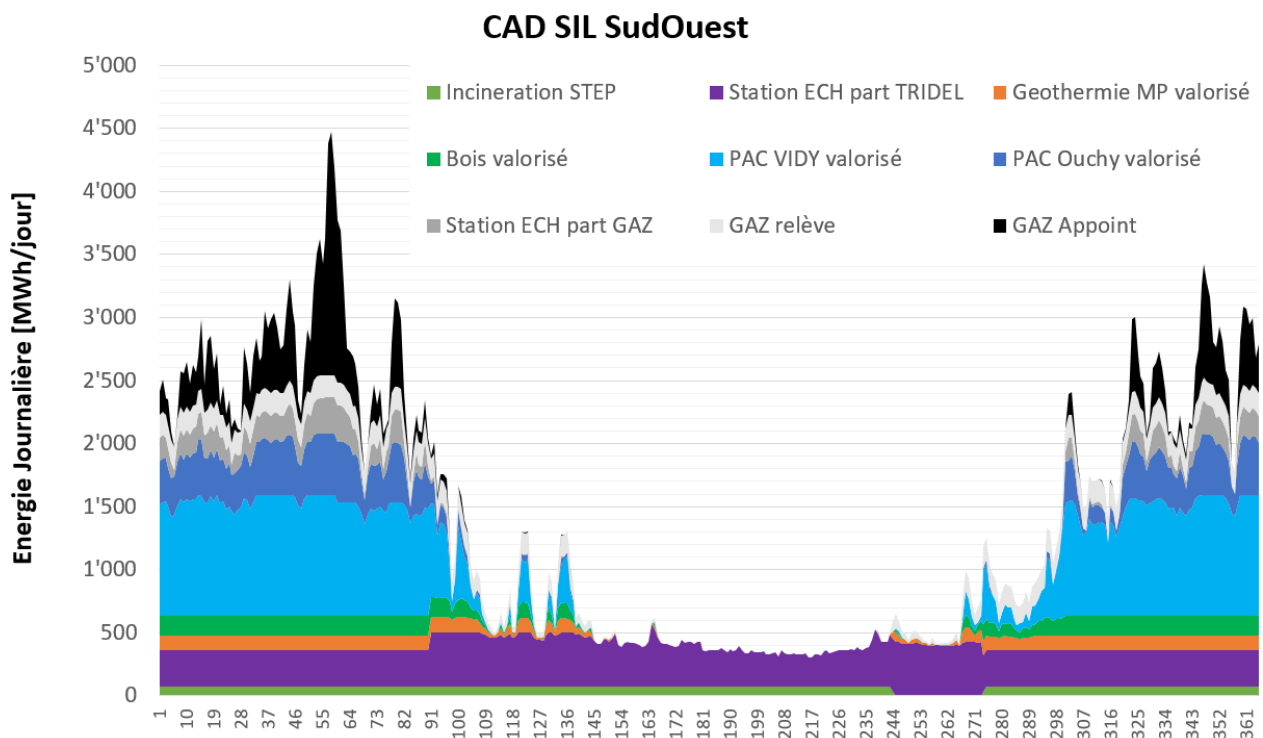


* Station Météo de Référence Température extérieure = Pierre-de-Plan

Les objectifs de raccordement pour le chauffage à distance sont très ambitieux et la réalisation des centrales de production soumises à des aléas. La sécurité n-1 n'est donc garantie que de manière très serrée, même lorsque la puissance maximum considérée l'est pour une température extérieure de seulement -5°C. La réalisation rapide des projets de centrale polyvalente de Malley et des échangeurs avec le réseau nord (station d'échange de Mon-Repos⁹) est critique pour permettre la poursuite des raccordements, dans l'attente de la réalisation des autres projets de production renouvelable planifiés.

Sans cette centrale, le réseau ne pourrait plus se développer dès 2024-2025. D'ici 2035, la capacité totale des chaudières à gaz disponibles, qui seront intégralement alimentées en gaz renouvelable, pourraient ne plus suffire à assurer les pointes hivernales. Toutefois, cela devra être évalué vers 2030 en fonction des évolutions réelles des extensions du réseau, de la demande de chaleur et du rythme des mises en services des installations de production de chaleur renouvelable.

⁹ La réalisation de la station d'échange de Mon-Repos et du bouclage reliant le réseau historique Pierre-de-Plan avec les réseaux sud et ouest est prévue entre 2023 et 2024 et financée par le crédit-cadre y relatif.



A l'horizon 2040, la quantité de chaleur totale délivrée sur les réseaux sud et ouest devrait s'élever à 525 GWh_{th} et sera à 100% renouvelable : la chaleur proviendra pour 409 GWh_{th} (78%) d'énergie de récupération et d'énergies renouvelables locales et pour 116 GWh_{th} (22%) par du gaz renouvelable.

7. Centrale polyvalente de Malley

7.1 Description du projet

La construction d'une centrale sur le site de Malley, comme annoncé dans le préavis N° 2019/14¹⁰, est nécessaire pour permettre la poursuite des raccordements, en assurant l'appoint de production au gaz durant l'hiver et garantir ainsi la sécurité d'approvisionnement. La puissance retenue, 32 MW_{th}, permet de limiter la hauteur de la cheminée à son minimum. Le concept de cette centrale a été revu pour intégrer immédiatement les nouvelles productions à basse température, désormais prévues plus rapidement par le Plan climat.

Cette centrale énergétique est indispensable également pour abaisser, de manière graduelle, la température d'une partie du réseau 130°C, permettant ainsi une transition du réseau ouest vers un fonctionnement à plus basse température via l'intégration des nouvelles installations de production de chaleur à 85°C environ. Cet abaissement se fera par mélange des températures aller (130°C) et retour (55°C), ce qui permet d'obtenir la température précise souhaitée entre ces deux valeurs. Cet abaissement de température par mélange est déjà utilisé à Pierre-de-Plan pour alimenter en 130°C le réseau de la zone des Bossons depuis le réseau 175°C.

Pour pouvoir abaisser la température du réseau, il faut s'assurer que les installations des clients pourront continuer à être alimentées avec la puissance nécessaire, ce qui nécessitera des adaptations des sous-stations côté primaire (SIL et CADOUEST S.A.) et secondaire (côté client).

¹⁰ Voir le point 4.2 « Le projet d'extension de la chaufferie de Malley » du préavis N° 2019/14 « Construction d'une seconde chaudière dans la chaufferie de la STEP pour assurer la sécurité d'approvisionnement du chauffage à distance ».

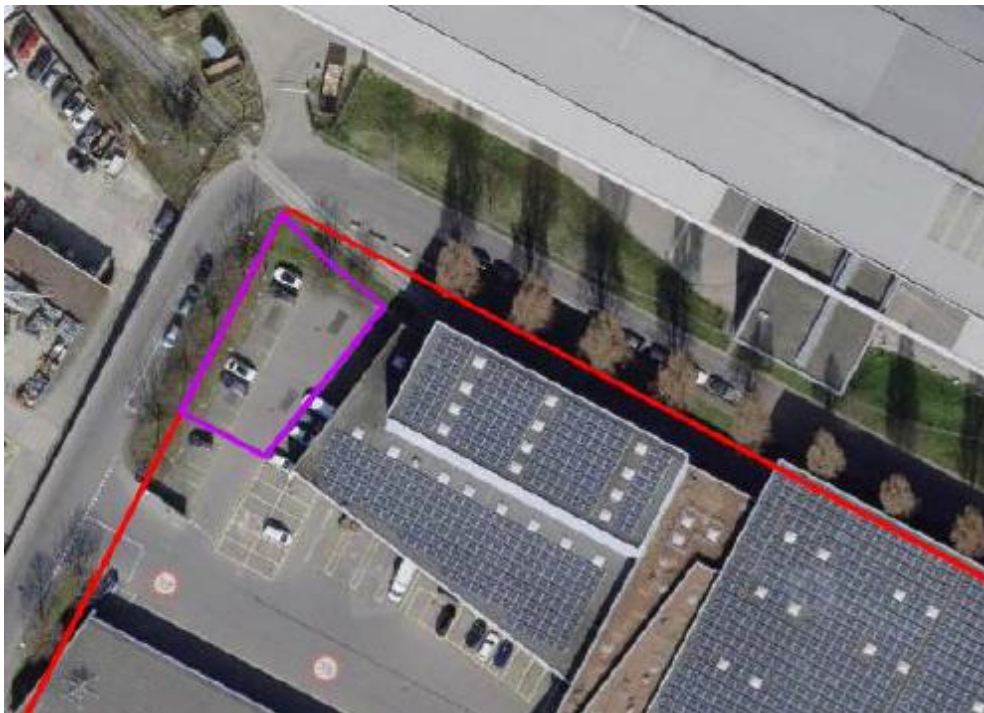
Sitôt un problème détecté auprès d'un client malgré les mesures prises par anticipation, il sera possible d'intervenir en limitant les désagréments grâce à cette évolution par paliers.

Le réseau de CADOUEST S.A.¹¹ permettra de faire un premier essai d'abaissement : ce réseau est relativement neuf et raccorde des bâtiments en moyenne plutôt récents, bien isolés et équipés d'installation de distribution de chaleur à basse et moyenne températures (35°C-60°C environ), ce qui devrait faciliter la transition vers des niveaux de température de distribution du chauffage à distance plus bas, de l'ordre de 85°C.

Dès la mise en service de la centrale de Malley, les SIL disposeront d'au moins deux hivers pour effectuer avec CADOUEST cet abaissement de la température de distribution à 85°C sur la partie de réseau test, de sorte à pouvoir distribuer les nouvelles production de chaleur renouvelable (bois venant d'ECUCAD S.A., géothermie ou valorisation de eaux usées de la STEP).

La centrale de Malley disposera également d'un système d'expansion permettant d'absorber la dilatation du réseau et d'assurer la pression adéquate, en tenant compte de l'accroissement du réseau futur.

Le site retenu se trouve à l'angle nord-ouest de la parcelle n° 794, propriété de la Ville, située sur la Commune de Renens. Cette parcelle accueille déjà le site logistique de la Ville, le C-FOR !¹² ainsi que les équipes d'exploitation et de maintenance des réseaux des SIL. La chaufferie 12 MW_{th} de Malley déjà existante se trouve à l'est de ce site. La construction réduira le nombre de places de parc disponibles sur le site, sans péjorer l'application des règles du plan mobilité (PML).



Le site s'inscrit dans un contexte urbain en pleine mutation. Le bâtiment a donc fait l'objet d'un concours d'architecture sur invitation. L'une des contraintes faisant l'intérêt de ce concours était l'intégration harmonieuse de la cheminée, qui atteint une hauteur de 37 mètres depuis le sol. Le projet lauréat, « entropie », est l'œuvre du bureau d'architectes lausannois Joug Vergély Beaudoin. Il donne à voir les installations techniques de la centrale

¹¹ Société détenue pour un tiers chacune par les Communes de Prilly, Renens et Lausanne créée pour développer le réseau de chauffage à distance à l'ouest de l'agglomération. La société s'approvisionne en chaleur à 100% auprès des SIL.

¹² Centre de formation des SIL pour les filières suivantes : automaticien, polymécanicien, constructeur d'appareils industriels, constructeur métallique et électricien de réseau.

et pousse à son terme le cycle de récupération de l'énergie en proposant une serre urbaine à l'étage supérieur, avec récupération de l'eau de pluie.



Extrait de l'évaluation du jury : « [...] La centrale et la serre sont intimement liées. [...] La progression de l'opacité vers la transparence, avec l'utilisation du verre et de la tuile en façade, contribue à la cohérence du projet et répond à l'usage : sécurisation au pied du bâtiment, visibilité de la machinerie, brise-soleil contre la surchauffe pour la centrale, apport de chaleur des rayons du soleil pour la serre. La réflexion sur l'utilisation parcimonieuse des ressources inclut l'énergie grise, l'économie circulaire et l'optimisation structurelle : les matériaux sont mis en œuvre pour être facilement démontés ; les tuiles plates de façade sont issues du réemploi ; l'eau de pluie de toiture est récupérée pour l'arrosage ; une poutre en treillis profite de la hauteur statique de l'étage de la serre pour alléger la dalle entre les deux étages. Le message porté par le projet ENTROPIE reflète le contexte climatique actuel, en particulier par la valorisation des pertes énergétiques résiduelles de la centrale de chauffage, sans ajouts techniques, grâce aux lois de la physique. L'approche holistique qui fait l'esthétique du projet est saluée par le jury, qui le recommande avec enthousiasme au maître de l'ouvrage pour sa réalisation ».

Il a été demandé au bureau d'intégrer une production photovoltaïque.

Par ailleurs, le Service des parcs et domaines (SPADOM) a d'ores et déjà été approché pour gérer la serre et sera intégré dès la conception du bâtiment.

7.2 Aspects financiers

7.2.1 Incidences sur le budget d'investissement du patrimoine financier

Le crédit d'investissement sollicité pour la construction de la centrale de Malley se répartit de la manière suivante (montants hors taxe) :

Bâtiment	CHF 3'010'000.-
Chaudière à eau surchauffée de 32 MW	CHF 7'270'000.-
Pompes et système hydraulique	CHF 300'000.-
Ventilation, eau, air comprimé	CHF 50'000.-
Contrôle-commande et informatique	CHF 500'000.-
Câblage électrique	CHF 230'000.-
Raccordements aux réseaux (électricité, gaz, chauffage à distance)	CHF 560'000.-
Frais d'études externes (y.c. compte d'attente de CHF 349'000.-)	CHF 400'000.-
Divers et imprévu	CHF 262'000.-
Main-d'œuvre interne	CHF 200'000.-
Intérêts intercalaires	CHF 218'000.-
Coût total (HT)	CHF 13'000'000.-

7.2.2 Plan des investissements du patrimoine financier

L'échelonnement prévu des dépenses est le suivant :

(en milliers de CHF)	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Dépenses d'investissements	2'300.0	10'700.0				13'000.0
Recettes d'investissements	0.0	0.0				0.0
Total net	2'300.0	10'700.0	0.0	0.0	0.0	13'000.0

Le compte d'attente 2015/CA2 de CHF 349'000.- ouvert en 2015 (CHF 266'070.- dépensés et engagés à ce jour) pour préparer ce projet sera balancé par imputation sur le crédit d'investissements sollicités.

Les projets de production de chaleur étant placés au patrimoine financier, ce projet n'apparaît pas au plan des investissements, qui porte sur les projets du patrimoine administratif.

7.2.3 Incidences sur le budget de fonctionnement

Charges financières

La durée d'amortissement moyenne de l'installation peut être estimée à 30 ans. Le taux d'intérêt appliqué aux SIL est de 2%. Les charges d'amortissements et d'intérêts indiquées dans le tableau ci-après sont théoriques. Comptablement, les SIL calculent et enregistrent ces charges en fonction des dépenses réelles.

Charges de personnel

Le fonctionnement de cette nouvelle chaufferie sera entièrement automatisé. Elle sera surveillée et commandée depuis la centrale de Pierre-de-Plan. Il n'est pas requis de présence de personnel sur le site hormis pour un contrôle hebdomadaire et pour les interventions de maintenance.

Cette charge de travail pourra être absorbée par les équipes en place. Cette centrale ne nécessitera donc pas d'engagement de personnel supplémentaire.

Charges d'exploitation

Le coût annuel des contrats d'entretien de cette nouvelle centrale est estimé à CHF 20'000.- et les coûts de maintenance préventive en moyenne à CHF 15'000.- par an.

Les coûts de fourniture de gaz, de biogaz et d'électricité dépendront des durées d'exploitation de la centrale et des tarifs de ces fluides. Ils ne figurent pas dans le tableau ci-dessous.

Revenus

Les coûts de main-d'œuvre interne et d'intérêts intercalaires facturés au crédit d'investissement sont comptabilisés en recettes dans le budget de fonctionnement.

L'ensemble des coûts sont couverts par la tarification du chauffage à distance, avec une marge bénéficiaire. Par simplification, le total net est simplement mis à zéro par les revenus.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Personnel suppl. (en EPT)							0
(en milliers de CHF)							
Charges de personnel							0
Charges d'exploitation			35	35	35	35	140
Charges d'intérêts		143	143	143	143	143	715
Amortissements		433	433	433	433	433	2'167
Total charges suppl.	0	576	611	611	611	611	3'022
Coûts de main-d'oeuvre interne et intérêts intercalaires facturés aux investissements	-118	-300					-418
Revenus suppl. compris dans tarification CAD	118	-276	-611	-611	-611	-611	-2'604
Total net	0	0	0	0	0	0	0

8. Centrale de valorisation de la chaleur des eaux épurées de la STEP

8.1 Description du projet

Le principe de fonctionnement de la centrale de production de chaleur est de valoriser la chaleur fatale des eaux épurées de la STEP de Vidy à travers des pompes à chaleur.

La centrale comportera en principe deux pompes à chaleur de 20 à 25 MW_{th}, qui seront mises en service en deux étapes, la première en 2028 et la seconde à partir de 2030 en fonction de l'évolution plus ou moins rapide de la demande de chaleur sur le réseau.

Cette centrale, d'une capacité de production totale de 40 à 50 MW_{th}, destinée à fonctionner uniquement de mi-septembre à mi-mai, permettra de produire à terme 180 GWh_{th}/an. En tenant compte d'un coefficient de performance moyen de 3 (ce qui signifie que 1 kWh électrique permet de produire 3 kWh thermiques), la consommation électrique sera de l'ordre de 60 GWh/an. Cela représente une augmentation de la consommation électrique sur le territoire lausannois (625 GWh en 2021) de l'ordre de 9.5%.

La centrale sera construite sur la parcelle n° 4'204 appartenant à la Ville, pour laquelle la société EPURA S.A., propriétaire de la STEP de Vidy, dispose d'un droit de superficie. EPURA S.A. s'engagera à son tour à octroyer un droit de superficie aux mêmes conditions financières que celles qui lui sont actuellement accordées. Après analyse de différentes variantes d'implantation, la localisation la plus appropriée qui a été retenue est située en bordure de parcelle au nord-ouest (rectangle rouge sur la figure ci-dessous).

La chaufferie prévue, d'une surface de l'ordre de 1'800 m², sera en principe installée en sous-sol dans un bâtiment à construire d'ici 2026 par EPURA S.A., dont le permis de construire a été accordé. Ce bâtiment abritera des bassins dédiés au traitement des micropolluants, dernière étape de la ligne de traitement des eaux usées. Pour assurer la production de chaleur via les deux pompes à chaleur, une centrale d'échange thermique soutirera de la chaleur au niveau des bassins terminaux.

Après ce prélèvement de chaleur, les eaux épurées qui seront rejetées dans le lac via l'exutoire existant, situé à 30 mètres de profondeur dans la baie de Vidy, seront environ 8°C plus froides que celles actuellement rejetées. L'impact sur le lac est donc clairement positif,

puisqu'il permet de ramener la température des eaux épurées rejetées à des niveaux très proches de ceux naturellement observés dans le lac à 30 mètres de profondeur (8 à 10°C).

8.2 Aspects financiers

8.2.1 Incidences sur le budget d'investissement du patrimoine financier

Le crédit d'investissement sollicité pour la construction de la centrale de Vidy se répartit de la manière suivante (montants hors taxe) :

Etudes lacustres	CHF 100'000.-
Génie-Civil - bâtiment	CHF 14'000'000.-
Production et distribution hydraulique	CHF 28'090'000.-
Equipements électriques	CHF 2'520'000.-
Raccordement eaux usées	CHF 5'435'000.-
Fouilles archéologiques	CHF 1'520'000.-
Divers et imprévus	CHF 7'750'000.-
Honoraires mandataires (y compris compte d'attente de CHF 250'000.-)	CHF 9'000'000.-
Main-d'œuvre interne	CHF 1'785'000.-
Intérêts intercalaires	CHF 4'400'000.-
Coût total (HT)	CHF 74'600'000.-

8.2.2 Plan des investissements du patrimoine financier

L'échelonnement prévu des dépenses est le suivant :

(en milliers de CHF)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Dépenses d'invest.	800	5'100	26'100	8'600	5'000	1'700	18'800	8'500	74'600
Recettes d'invest.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total net	800	5'100	26'100	8'600	5'000	1'700	18'800	8'500	74'600

Le compte d'attente 2022/CA1 de CHF 250'000.- ouvert en 2022 pour préparer ce projet (CHF 58'035.- dépensés et engagés à ce jour) sera balancé par imputation sur le crédit d'investissements sollicités.

Les projets de production de chaleur étant placés au patrimoine financier, ce projet n'apparaît pas au plan des investissements.

8.2.3 Subventions

Selon les conditions du Programme Bâtiment actuellement en vigueur, une subvention de 180 CHF/MWh_{th} est prévue pour les nouvelles constructions ou extension de production de chaleur renouvelable.

La subvention est versée au moment de la mise en service et un délai en principe de deux ans est fixé entre le dépôt de la demande et la mise en service. Le projet de centrale de Vidy est d'une ampleur probablement inhabituelle dans le cadre de cette subvention. Une demande sera déposée, mais l'incertitude sur l'obtention de la subvention ne permet pas d'en tenir compte aujourd'hui.

Cas échéant, cette subvention permettrait de réduire les coûts d'amortissement et donc l'impact sur le tarif pour les clients finaux.

8.2.4 Incidences sur le budget de fonctionnement

Charges financières

La durée d'amortissement moyenne de l'installation peut être estimée à 30 ans. Le taux d'intérêt appliqué aux SIL est de 2%. Les charges d'amortissements et d'intérêts indiquées dans le tableau ci-après sont théoriques. Comptablement, les SIL calculent et enregistrent ces charges en fonction des dépenses réelles.

Charges de personnel

Le fonctionnement de cette nouvelle centrale sera principalement automatisé. Elle sera surveillée et commandée depuis la centrale de Pierre-de-Plan. Il n'est pas requis de présence de personnel sur le site hormis pour un contrôle hebdomadaire et pour les interventions de maintenance.

La complexité des installations demandera par contre un suivi plus important que sur les installations actuelles. Un collaborateur sera engagé pour renforcer le Service production et solutions énergétiques, participer aux projets de production de chaleur et participer à la supervision de l'exploitation. Son coût imputable aux investissements sera comptabilisé en recette dans le budget de fonctionnement et pour le solde entièrement couvert par la tarification du chauffage à distance.

Charges d'exploitation

Le coût annuel des contrats d'entretien de cette nouvelle centrale est estimé à CHF 350'000.- (puissance installée entre 40 et 50 MW_{th}) et les coûts de maintenance préventive en moyenne à CHF 120'000.- par an.

Les coûts de fourniture d'électricité dépendront de l'évolution du tarif concerné et des durées d'exploitation de la centrale. Dans le tableau ci-dessous, ils sont évalués sur la base d'une durée d'utilisation de 3'600 heures par an, soit une consommation à terme de 60 GWh par an, avec le tarif de 2023.

Revenus

Les coûts de main-d'œuvre interne et d'intérêts intercalaires facturés au crédit d'investissement sont comptabilisés en recettes dans le budget de fonctionnement.

L'ensemble des coûts est couvert par la tarification du chauffage à distance, avec une marge bénéficiaire. Par simplification, le total net est simplement mis à zéro par les revenus.

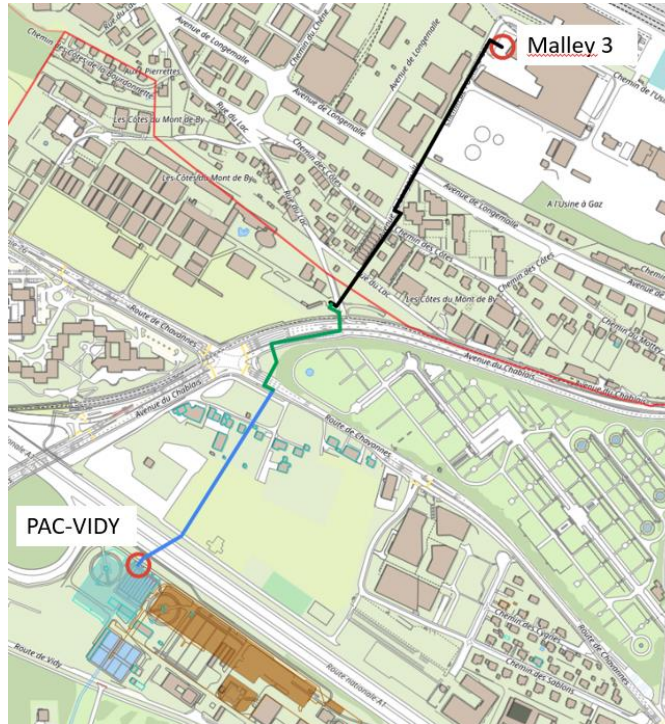
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Personnel suppl. (en EPT)	0.5						0.5
(en milliers de CHF)							
Charges de personnel	90	90	90	90	90	90	540
Coûts de maintenance						470	470
Charges d'énergie						7'330	7'330
Charges d'intérêts		821	821	821	821	821	4'105
Amortissements		2'487	2'487	2'487	2'487	2'487	12'435
Total charges suppl.	90	3'398	3'398	3'398	3'398	11'198	24'880
Coûts de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires facturés aux investissements	-233	-313	-693	-1'103	-1'253	-1'313	-4'908
Revenus suppl. compris dans tarification CAD	143	-3'085	-2'705	-2'295	-2'145	-9'885	-19'972
Total net	0	0	0	0	0	0	0

9. Construction d'une conduite de transport de chaleur reliant Vidy à Malley

9.1 Description du projet

Afin de pouvoir valoriser la nouvelle production de chaleur renouvelable qui sera produite à Vidy dès la mise en service de la première étape de 25 MW_{th} prévue en 2028, il est nécessaire de pouvoir acheminer la chaleur dans un réseau fonctionnant à 85°C, ce qui sera le cas pour une partie du réseau de CAD OUEST à cette échéance.

Cette conduite de transport sera construite entre 2024 et 2028 : elle traversera l'autoroute devant la STEP, puis les Prés-de-Vidy, ce qui permettra, à terme, de raccorder le futur éco-quartier « Vidy la romaine » qui y prendra place, ainsi que le nouveau quartier « les jardins de Vidy » qui remplacera l'établissement horticole de la Ville. Le tronçon existant sur l'avenue du Chablais (tracé vert sur l'image ci-dessous) sera maintenu, la partie nord (tracé noir sur l'image ci-dessous) sera renforcée.



Ce tracé intentionnel pourrait être modifié en fonction des résultats des fouilles archéologiques et du planning du projet Prés-de-Vidy.

Les travaux se feront en deux temps pour profiter des synergies avec les travaux d'Epura S.A. en 2023 et 2024.

9.2 Aspects financiers

9.2.1 Incidences sur le budget d'investissement du patrimoine administratif

Le crédit d'investissement de CHF 8'400'000.- sollicités pour la construction de cette conduite de transport se répartit de la manière suivante (montants hors taxe) :

Prestations de tiers et matériel	CHF	7'000'000.-
Main-d'œuvre interne	CHF	1'400'000.-
Coût total (HT)	CHF	8'400'000.-

Le crédit sollicité étant entièrement amorti par prélèvement sur le fonds « Transition énergétique », il n'entraîne pas d'intérêts intercalaires.

9.2.2 Plan des investissements du patrimoine administratif

L'échelonnement prévu des dépenses est le suivant :

(en milliers de CHF)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Dépenses d'investissements	600	2'400			3'000	2'400	8'400
Prélèvement sur fonds "Transition énergétique"	-600	-2'400			-3'000	-2'400	-8'400
Total net	0	0	0	0	0	0	0

Le projet figure au plan des investissements pour les années 2023 à 2026 au titre de « PAC-STEP (Réseau) » pour un montant de CHF 9'000'000.-, que les études de détail ont permis de réduire, avec des dépenses prévues initialement de 2023 à 2026. La planification a été revue en fonction de l'évolution des travaux d'Epura et de l'évolution des projets dans la zone et scindé en deux étapes distinctes. Les dernières études ont permis de réduire le coût estimé initialement.

9.2.3 Subventions

Selon les conditions du Programme Bâtiment actuellement en vigueur, une subvention de 40 CHF/MWh_{th} est prévue pour les nouvelles constructions ou extension de production de chaleur renouvelable.

La subvention étant versée au moment de la mise en service de la centrale de Vidy, une incertitude subsiste sur son obtention pour ce tracé au vu des délais et des étapes de réalisation. Cas échant, la subvention serait d'un montant de l'ordre de CHF 4'800'000.- et permettrait de réduire les coûts d'amortissement et donc l'impact sur le tarif pour les clients finaux.

9.2.4 Incidences sur le budget de fonctionnement

Charges financières

Les travaux étant entièrement amortis comptablement dans l'année où ils sont réalisés, il n'implique ni de charge d'amortissement ni de charge d'intérêt.

Charges de personnel

La construction de cette conduite sera faite avec les équipes en place.

Revenus

Les coûts de main-d'œuvre interne facturés au crédit d'investissement sont comptabilisés en recettes dans le budget de fonctionnement.

L'ensemble des coûts sont couverts par la tarification du chauffage à distance, avec une marge bénéficiaire. Par simplification, le total net est simplement mis à zéro par les revenus.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Personnel suppl. (en EPT)							0
(en milliers de CHF)							
Charges de personnel							0
Charges d'exploitation							0
Charges d'intérêts							0
Amortissements							0
Total charges suppl.	0	0	0	0	0	0	0
Coûts de main-d'œuvre interne facturés aux investissements	-100	-400			-500	-400	-1400
Revenus suppl. compris dans tarification CAD	100	400			500	400	1400
Total net	0	0	0	0	0	0	0

10. Centrale de production de valorisation de l'eau du lac à Ouchy

10.1 Description du projet

Le principe de fonctionnement de la centrale de production de chaleur prévue à Ouchy est de valoriser les eaux profondes du lac pour produire à la fois de la chaleur et du froid, 100% renouvelables dans les deux cas :

- la production de chaleur (dimensionnement de la fourniture à 85°C) est assurée en prélevant des calories aux eaux pompées via des pompes à chaleur ; ainsi, les eaux rejetées au lac seront environ 3°C plus froides que les eaux pompées ;
- la production de froid est assurée « en direct » : la chaleur excédentaire des bâtiments raccordés au réseau de froid à distance (FAD) est simplement transférée aux eaux qui seront in fine rejetées au lac ; ainsi, les eaux rejetées au lac seront environ 5°C plus chaudes que les eaux pompées.

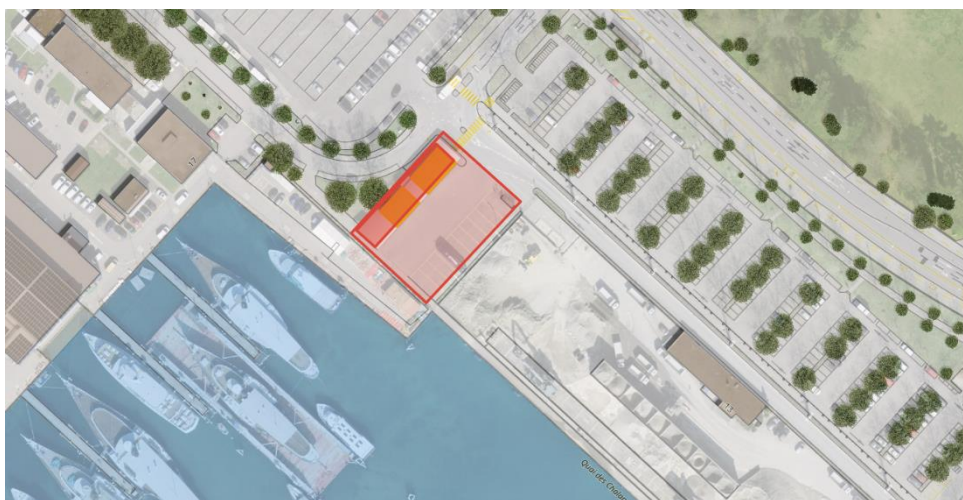
Pour la production de chaleur, la centrale comportera quatre pompes à chaleur de 5 MW_{th} chacune, qui seront mises en service progressivement dès la fin de l'année 2026, en fonction de l'évolution plus ou moins rapide des raccordements qui s'opéreront sur le nouveau secteur du quartier d'Ouchy.

Ces installations permettront de valoriser de manière efficace la ressource lacustre, 100% renouvelable, tout en minimisant au maximum les impacts thermiques locaux au point de rejet. D'un point de vue global, le prélèvement de calories au lac (44 GWh_{th}/an), qui permet d'assurer la production de chaleur, sera bien plus important que les rejets de calories au lac (8 GWh_{th}/an) permettant d'assurer la production de froid. Ainsi, cette installation permettra sur la base d'un bilan annuel, de contribuer au rafraîchissement du lac, ce qui lui sera très largement bénéfique d'un point de vue environnemental.

Pour la production de chaleur, cette centrale d'une capacité de production totale de 20 MW_{th} n'est destinée à fonctionner que de mi-septembre à mi-mai environ, avec à terme une production de 66 GWh_{th}/an environ. En tenant compte d'un coefficient de performance moyen de 3 (ce qui signifie que 1 kWh_{él} permet de produire 3 kWh_{th}), la consommation électrique sera de l'ordre de 22 GWh/an. Cela représente une augmentation de la consommation électrique sur le territoire lausannois (625 GWh en 2021) de l'ordre de 3,5%.

Cette installation permettra aussi de produire du froid tout au long de l'année, de manière à pouvoir assurer des prestations de rafraîchissement de confort professionnel (hôtels, centres de conférences, administrations, bureaux, etc.) et de processus (centres informatiques). En substituant les équipements de production de froid actuellement utilisés pour produire du froid, cette prestation de « froid en direct » permet de multiplier par 5 le coefficient de performance (passant de 3 à 15 environ) en profitant simplement de la température très basse des eaux profondes du lac, cela particulièrement en été : ainsi, le potentiel d'économie d'électricité sur le quartier d'Ouchy pourrait s'élever à terme à environ 2 GWh_{él}/an (0,53 GWh_{él}/an à la place de 2,67 GWh_{él}/an), soit une diminution de l'ordre de 10% par rapport à l'énergie électrique consommée par la centrale pour la production de chaleur.

Après analyse de différentes variantes d'implantation en bord de lac, la localisation qui a été retenue (grand rectangle rouge sur la figure ci-dessous) est située en bordure est de la parcelle n° 4'801 appartenant à la Ville, à l'emplacement actuel du stationnement pour autocars jouxtant la parcelle de la SAGRAVE.

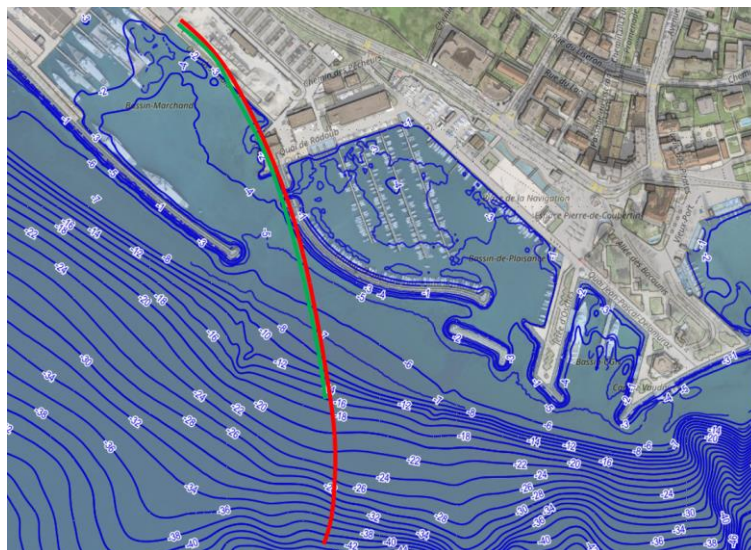


La surface totale de la centrale sera de l'ordre de 1'800 m² : afin de pouvoir conserver un espace en surface valorisé par de nouveaux aménagements paysagers, elle sera intégralement enterrée. Les bâtiments n^{os} 14'822a et 14'822b (en orange sur l'image ci-dessous), propriétés de la Ville, actuellement utilisés par le Service de la propreté urbaine (PUR) (vestiaires, stockage, atelier, etc.) et pour d'autres usages (WC publics, station de relevage d'eaux usées), devront donc être démolis pour permettre la construction de la centrale. Conformément au plan général d'affectation en vigueur, un seul et unique bâtiment d'environ 300-350 m² sera reconstruit au même emplacement (petit rectangle rouge sur l'image ci-dessous) : il abritera des toilettes publiques, les mêmes locaux de PUR qu'actuellement ainsi qu'un accès à la centrale en sous-sol et une cheminée de ventilation de la centrale. Tous les coûts en lien avec ces installations de PUR sont pris en charge par le présent préavis.

Une nouvelle station de relevage d'eaux usées devra être construite au nord des bâtiments actuels, cela avant le début des travaux de construction de la centrale de manière à ce qu'il n'y ait pas d'interruption de service dans le relevage de ces eaux durant les travaux de la centrale. De même, le stationnement pour autocars actuel (environ 500 m²) sera déplacé sur un lieu qui n'a pas encore été défini. Les coûts liés à la station de relevage et à l'aménagement des dix places de parc dans un nouveau site sont pris en charge par le présent préavis.



De manière à pouvoir soutirer des calories aux eaux profondes lacustres, deux conduites d'un diamètre de 1 mètre devront être construites. La conduite de pompage et celle de rejet seront réalisées en forage dirigé depuis la centrale jusqu'à environ 16 mètres de profondeur, ce qui permet à la fois de préserver l'intégrité des zones riveraines, biologiquement les plus riches, et de minimiser la perturbation des activités de la CGN et de la SAGRAVE. La conduite de pompage (en rouge sur l'image ci-dessous) sera ensuite



ensouillée jusqu'au point de pompage, où la crépine d'aspiration sera installée à environ 45 mètres de profondeur ; la conduite de rejet sera bien plus courte, le dispositif de rejet étant situé à 16 mètres de profondeur (en vert sur l'image ci-dessous).

Les tracés des conduites, les emplacements et profondeurs précis de la crépine de pompage et du diffuseur de rejet seront confirmés suite aux résultats qui seront délivrés par la campagne de mesure des températures du lac (pose d'une bouée instrumentée) qui sera menée en 2023.

De manière à minimiser les impacts sur les activités de pêche (déchirement de filet), il est prévu d'approvisionner plusieurs bâtiments bordant le lac qui possèdent à ce jour leurs propres installations de pompage, par cette unique installation de pompage. Cela permettra d'une part de démanteler un certain nombre d'installations sous-lacustres, pour certaines désuètes, et d'autre part de gérer la problématique de prolifération et d'encrassement de la moule quagga¹³ de manière innovante et efficace sur une seule installation, en recourant à un système de nettoyage hydromécanique faisant appel à un outil spécialement conçu.

Le Service de l'eau a étudié de manière approfondie les différentes méthodes de lutte contre la prolifération des moules quagga dans ce type d'installation. Des échanges ont eu lieu à ce sujet et les technologies qui ont été développées pour la future usine d'eau potable de Saint-Sulpice pourront être partagées dans le cadre de ce projet. Il s'agit en particulier de la méthode de pose par forage dirigé, du choix des matériaux et de la technique de nettoyage hydromécanique.

10.2 Aspects financiers

10.2.1 Incidences sur le budget d'investissement du patrimoine financier

Le crédit d'investissement sollicité pour la construction de la centrale PAC-OUCHY se répartit de la manière suivante (montants hors taxe) :

Travaux lacustres	CHF 4'800'000.-
Travaux spéciaux, dépollution et géotechnique	CHF 6'000'000.-
Génie-Civil (chaufferie enterrée)	CHF 4'000'000.-
Production et distribution hydraulique	CHF 19'950'000.-
Equipements électriques	CHF 1'750'000.-
Travaux annexes	CHF 1'270'000.-
Divers et imprévus	CHF 5'630'000.-
Honoraires mandataires (y compris compte d'attente de CHF 349'000.-)	CHF 6'730'000.-
Main-d'œuvre interne	CHF 1'300'000.-
Intérêts intercalaires	CHF 2'900'000.-
Coût total (HT)	CHF 54'330'000.-

10.2.2 Plan des investissements du patrimoine financier

L'échelonnement prévu des dépenses est le suivant :

(en milliers de CHF)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Dépenses d'invest.	660	1'850	2'570	25'970	21'020	2'260	54'330
Recettes d'invest.	0	0	0	0	0	0	0
Total net	660	1'850	2'570	25'970	21'020	2'260	54'330

¹³ La moule quagga (*Dreissena bugensis*) est une espèce exotique envahissante. Originaires du nord de la Mer Noire, elle s'est répandue dans de nombreux canaux et lacs d'Europe et d'Amérique du Nord. En Suisse, la moule quagga a été détectée pour la première fois en 2011 à Bâle. Elle s'est ensuite propagée dans les lacs de Constance, de Neuchâtel, de Bienne, Léman et dans le Rhin. Capable de se reproduire rapidement et massivement même à basse température, colonisant n'importe quel substrat (roche ou sable), extrêmement tolérante aux variations de conditions du milieu, la moule quagga prolifère exponentiellement. La moule quagga obstrue les prises d'eau des installations d'exploitation de chaleur et de froid et de production d'eau potable. Le Service de l'eau fait face à ce fléau depuis plusieurs années pour ses usines d'eau potable de Saint-Sulpice et de Lutry et dispose d'une expérience qui sera partagée avec les SIL.

Le compte d'attente 2021/CA2 de CHF 349'000.- ouvert en 2021 pour préparer ce projet (CHF 177'254.- dépensés et engagés à ce jour) sera balancé par imputation sur le crédit d'investissements sollicités.

Les projets de production de chaleur étant placés au patrimoine financier, ce projet n'apparaît pas au plan des investissements.

10.2.3 Subventions

Comme déjà indiqué plus haut, le Programme Bâtiment en vigueur, propose une subvention pour les nouvelles productions de chaleur renouvelable. Les démarches pour l'obtenir n'ayant pas débuté, par prudence, il n'en est pas tenu compte ici.

Cas échéant, cette subvention permettrait de réduire les coûts d'amortissement et donc l'impact sur le tarif pour les clients finaux.

10.2.4 Incidences sur le budget de fonctionnement

Charges financières

La durée d'amortissement moyenne de l'installation peut être estimée à 30 ans. Le taux d'intérêt appliqué aux SIL est de 2%. Les charges d'amortissements et d'intérêts indiquées dans le tableau ci-après sont théoriques. Comptablement, les SIL calculent et enregistrent ces charges en fonction des dépenses réelles.

Charges de personnel

Le fonctionnement de cette nouvelle centrale sera principalement automatisé. Elle sera surveillée et commandée depuis la centrale de Pierre-de-Plan. Il n'est pas requis de présence de personnel sur le site hormis pour un contrôle hebdomadaire et pour les interventions de maintenance.

La complexité des installations demandera par contre un suivi plus important que sur les installations actuelles. Le collaborateur engagé pour renforcer le Service production et solutions énergétiques mentionné au chapitre 9.2.4 participera également à ce projet puis à l'exploitation de la centrale.

Charges d'exploitation

Le coût annuel des contrats d'entretien de cette nouvelle centrale est estimé à environ CHF 300'000.- et les coûts de maintenance préventive et nettoyage des conduites lacustres en moyenne à CHF 200'000.- par an.

Les coûts de fourniture d'électricité dépendront de l'évolution du tarif concerné et des durées d'exploitation de la centrale. Dans le tableau ci-dessous, ils sont évalués sur la base d'une durée d'utilisation de 3'300 heures par an, soit une consommation de 22 GWh par an, avec le tarif PRO MT de 2023.

Revenus

Les coûts de main-d'œuvre interne et d'intérêts intercalaires facturés au crédit d'investissement sont comptabilisés en recettes dans le budget de fonctionnement.

L'ensemble des coûts sont couverts par la tarification du chauffage à distance, avec une marge bénéficiaire. Par simplification, le total net est simplement mis à zéro par les revenus :

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Personnel suppl. (en EPT)	0,5						0,5
(en milliers de CHF)							
Charges de personnel	90	90	90	90	90	90	538
Charges d'exploitation					4'300	4'800	9'100
Charges d'intérêts		598	598	598	598	598	2'988
Amortissements		1'811	1'811	1'811	1'811	1'811	9'055
Total charges suppl.	90	2'498	2'498	2'498	6'798	7'298	21'681
Coûts de main-d'oeuvre interne et intérêts intercalaires facturés aux investissements	-227	-266	-317	-666	-1'227	-1'497	-4'200
Revenus suppl. compris dans tarification CAD	137	-2'232	-2'181	-1'832	-5'571	-5'801	-17'481
Total net	0	0	0	0	0	0	0

11. Extension du réseau primaire dans le quartier d'Ouchy

11.1 Description du projet

La chaleur de la centrale de production d'Ouchy sera valorisée via l'extension de réseau qui sera construite dans le quartier d'Ouchy, pour grande partie en-dessous de l'avenue de Cour. La densité énergétique de ce quartier est particulièrement importante (> 800 MWh/ha/an), rendant ainsi l'extension du réseau dans cette zone très favorable.

Ce nouveau secteur dont la réalisation est planifiée sur quatre ans (de 2024 à 2027), sera connecté au réseau historique via deux stations d'échange de chaleur : la première station, nommée Floréal, sera située à l'avenue de Beauregard (10 MW_{th}), la seconde, nommée Jordils, à l'avenue d'Ouchy (5 MW_{th}). Ces deux stations permettront d'accroître la valorisation estivale de la chaleur TRIDEL, tout en garantissant un découplage hydraulique permettant de distribuer la chaleur à des niveaux de température inférieurs sur cette partie du réseau sud. De mi-septembre à mi-mai, c'est la centrale de production d'Ouchy qui assurera la plus grande partie de la fourniture de chaleur de ce quartier.

Le présent préavis sollicite le financement des conduites principales de cette extension de réseau. Les tronçons permettant le raccordement des bâtiments ainsi que les raccordements eux-mêmes seront financés par les crédits cadres bisannuels.



Extensions prévues du réseau de chauffage à distance (conduites principales) en rouge et gras et réseau actuel en noir et maigre

11.2 Aspects financiers

11.2.1 Incidences sur le budget d'investissement du patrimoine administratif

Le crédit d'investissement sollicité pour ce réseau primaire se répartit de la manière suivante (montants hors taxe) :

Génie-civil et conduites (DN150-DN300)	CHF	9'300'000.-
Stations d'échanges	CHF	1'200'000.-
Divers et imprévus	CHF	1'700'000.-
Main-d'œuvre interne	CHF	1'600'000.-
Coût total (HT)	CHF	13'800'000.-

Le raccordement des bâtiments sera financé par le crédit biennal d'extensions ordinaires.

Le crédit sollicité étant entièrement amorti par prélèvement sur le fonds « Transition énergétique », il n'entraîne pas d'intérêts intercalaires.

11.2.2 Plan des investissements du patrimoine administratif

L'échelonnement prévu des dépenses est le suivant :

(en milliers de CHF)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Dépenses d'investissements	1'440	2'970	3'670	2'860	2'860		13'800
Prélèvements sur fonds "Transition énergétique"	-1'440	-2'970	-3'670	-2'860	-2'860	0	-13'800
Total net	0	0	0	0	0	0	0

Le projet figure au plan des investissements pour les années 2023 à 2026 au titre de « PAC-Lac (Réseau) (financ. part. fds transition énergétique) », avec des dépenses de CHF 18'500'000.- prévues en partie de 2023 en 2027. La planification a été revue pour raccorder plus rapidement l'ensemble du quartier. Les dernières études du tracé ont permis de réduire le coût estimé initialement.

11.2.3 Subventions

Selon les conditions du Programme Bâtiment actuellement en vigueur, une subvention de 40 CHF/MWh_{th} est prévue pour les nouvelles constructions ou extension de production de chaleur renouvelable.

La subvention étant versée au moment de la mise en service de la centrale d'Ouchy une incertitude subsiste sur son obtention pour ce tracé au vu des délais de réalisation. Cas échéant, la subvention serait d'un montant de l'ordre de CHF 1'760'000.- et permettrait de réduire les coûts d'amortissement et donc l'impact sur le tarif pour les clients finaux.

11.2.4 Incidences sur le budget de fonctionnement

Charges financières

Les travaux étant entièrement amortis comptablement dans l'année où ils sont réalisés, il n'implique ni de charge d'amortissement ni de charge d'intérêt.

Charges de personnel

La construction de ce réseau sera assurée par l'engagement de ressources supplémentaires pour les équipes de terrain du bureau technique (2 ept).

Revenus

Les coûts de main-d'œuvre interne au crédit d'investissement sont comptabilisés en recettes dans le budget de fonctionnement.

L'ensemble des coûts sont couverts par la tarification du chauffage à distance, avec une marge bénéficiaire. Par simplification, le total net est simplement mis à zéro par les revenus.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Personnel suppl. (en EPT)		2					2
(en milliers de CHF)							
Charges de personnel	0	320	320	320	320	320	1'600
Charges d'exploitation							0
Charges d'intérêts		0	0	0	0	0	0
Amortissements		0	0	0	0	0	0
Total charges suppl.	0	320	320	320	320	320	1'600
Coûts de main-d'oeuvre interne facturés aux investissements	0	-690	-300	-250	-180	-180	-1'600
Revenus suppl. compris dans tarification CAD	0	370	-20	-70	-140	-140	0
Total net	0	0	0	0	0	0	0

12. Construction d'un réseau de froid primaire dans le quartier d'Ouchy

12.1 Description du projet

De manière à pouvoir proposer des prestations de fourniture de froid renouvelable et de mutualiser les coûts et usages de la prise d'eau de la centrale d'Ouchy, la réalisation d'un réseau de froid est une opportunité intéressante à plusieurs titres :

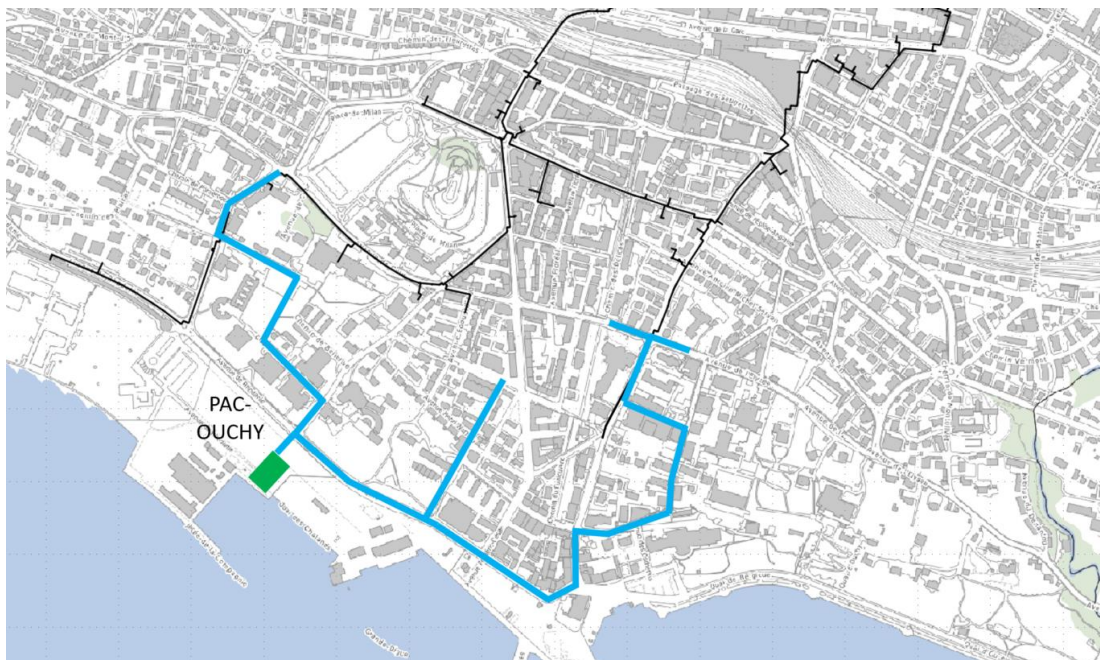
- l'eau pompée peut être valorisée simultanément pour la production de chaud et de froid, cela sans énergie de pompage supplémentaire ;
- la construction des nouvelles conduites sous-lacustres pour la centrale, d'une dimension bien plus importante que celle des nombreux pompages existants entre Ouchy et Vidy, offre la possibilité de mutualiser les lourds frais d'exploitation induits (problématique d'encrassement liées aux moules quagga) et de libérer ces zones riveraines de nombreuses crépines rendant les activités de pêche problématiques ;
- la fourniture de froid renouvelable via l'eau du lac, permet d'offrir une prestation 100% renouvelable et de diminuer drastiquement les consommations d'électricité des consommateurs finaux.

Ce nouveau secteur dont la réalisation est planifiée sur cinq ans (de 2023 à 2028), devra idéalement être construit en même temps que l'extension du réseau de chaleur situé dans la même zone, cela pour des raisons évidentes de coordination et de rationalisation des coûts.

Pour la production de froid, la capacité de production totale « froid direct » est de l'ordre de 7.5 MW_{th}, cela tout au long de l'année, soit une production maximale de l'ordre de 9 GWh_{th}/an en « froid direct »¹⁴. A ce jour, les besoins de froid identifiés s'élèvent à 7 GWh_{th}/an. Notons encore que les pompes à chaleur installées dans la centrale produisent de la chaleur, mais également du froid (à l'évaporateur) qui pourrait également être valorisé sur le réseau de froid à distance, augmentant ainsi le potentiel de fourniture d'un facteur deux environ : ce potentiel supplémentaire d'approvisionnement en froid pourra être valorisé en fonction de l'évolution de la demande.

¹⁴ Estimation sur la base d'une durée d'utilisation annuelle de la puissance installée de 1'200 h/an.

Le présent préavis sollicite le financement des conduites principales de ce réseau de froid à distance, partant depuis la centrale et assurant les grands axes de distribution. Les tronçons permettant le raccordement des bâtiments ainsi que les raccordements eux-mêmes ne sont pas financés par ce préavis et seront sollicités via les crédits-cadres biennaux d'extensions ordinaires.



Plan de situation avec tracés probables des conduites principales du réseau de froid à distance en bleu

12.2 Aspects financiers

12.2.1 Incidences sur le budget d'investissement du patrimoine administratif

Le crédit d'investissement sollicité pour ce réseau primaire se répartit de la manière suivante (montants hors taxe) :

Génie-Civil et conduites (DN150-DN450)	CHF	4'750'000.-
Divers et imprévus	CHF	700'000.-
Main-d'œuvre interne	CHF	700'000.-
Intérêts intercalaires	CHF	320'000.-
Coût total (HT)	CHF	6'470'000.-

Le raccordement des bâtiments sera financé par le crédit biennal d'extensions ordinaires.

12.2.2 Plan des investissements du patrimoine administratif

L'échelonnement prévu des dépenses est le suivant :

(en milliers de CHF)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Dépenses d'investissements	130	300	800	1'385	1'375	1'225	1'255		6'470
Recettes d'investissements									0
Total net	130	300	800	1'385	1'375	1'225	1'255	0	6'470

Le projet ne figure pas au plan des investissements pour les années 2023 à 2026. En effet, dans un premier temps, en réponse à un postulat de M. Arnaud Thiéry et consorts¹⁵, il avait été évalué que la demande de froid était déjà largement couverte par des installations

¹⁵ Rapport-préavis N° 2021/12 « Réponse aux postulats de Mme Aude Billard et consorts "Changer la ville pour préserver le climat : développer le solaire sur des infrastructures du territoire communal" et de M. Arnaud Thiéry et consorts "Changer la ville pour préserver le climat : penser en réseau la fourniture de froid" », en attente de traitement par votre Conseil.

privées et qu'un projet de réseau n'était économiquement pas viable. Le remplacement anticipé d'installations privées a permis de relancer le projet, qui n'est toutefois pas encore garanti à ce stade, mais probable. Le financement est demandé dès maintenant pour que les travaux puissent se faire en synergie avec ceux du réseau de chaud, sous réserve d'une confirmation de l'intérêt des potentiels preneurs de froid identifiés.

12.2.3 Subventions

Selon les conditions du Programme Bâtiment actuellement en vigueur, une subvention de 60 CHF/MWh_{th} est prévue pour les nouvelles constructions ou extension de production de chaleur renouvelable.

La subvention étant versée au moment de la mise en service de la centrale d'Ouchy une incertitude subsiste sur son obtention pour ce tracé au vu des délais de réalisation. Cas échant, la subvention serait d'un montant de l'ordre de CHF 420'000.- et permettrait de réduire les coûts d'amortissement et donc l'impact sur le tarif pour les clients finaux.

12.2.4 Incidences sur le budget de fonctionnement

Charges financières

La durée d'amortissement moyenne du réseau peut être estimée à 35 ans. Le taux d'intérêt appliqué aux SIL est de 2%. Les charges d'amortissements et d'intérêts indiquées dans le tableau ci-après sont théoriques. Comptablement, les SIL calculent et enregistrent ces charges en fonction des dépenses réelles.

Charges de personnel

La construction de ce réseau sera faite avec les équipes en place.

Revenus

Les coûts de main-d'œuvre interne et d'intérêts intercalaires facturés au crédit d'investissement sont comptabilisés en recettes dans le budget de fonctionnement.

L'ensemble des coûts pourra être couvert par la tarification du froid à distance (à mettre en place), avec une marge bénéficiaire. Par simplification, le total net est simplement mis à zéro par les revenus

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Personnel suppl. (en EPT)							0
(en milliers de CHF)							
Charges de personnel							0
Charges d'exploitation							0
Charges d'intérêts		71	71	71	71	71	356
Amortissements		185	185	185	185	185	924
Total charges suppl.	0	256	256	256	256	256	1'280
Coûts de main-d'oeuvre interne et intérêts intercalaires facturés aux investissements	-100	-130	-175	-165	-190	-200	-960
Revenus suppl. compris dans tarification CAD	100	-126	-81	-91	-66	-56	-320
Total net	0	0	0	0	0	0	0

13. Impacts sur le climat et le développement durable

De manière générale, les projets de production de chaleur renouvelable sont l'un des piliers de la décarbonation des bâtiments dans le cadre du Plan climat. Ils contribueront à l'atteinte de la neutralité carbone pour les émissions directes fixées au plus tard à 2050, en apportant également une amélioration de la qualité de l'air.

Comme toute installation de production énergétique, les centrales d'Ouchy et de Vidy généreront des impacts sur l'environnement, certes relativement faibles mais qu'il s'agit de minimiser autant que possible par des études ciblées et des aménagements constructifs réfléchis.

Notons finalement que d'autres mesures liées à ces installations sont, elles, très favorables à l'environnement. Pour la centrale de Vidy en particulier, le prélèvement de calories sur le rejet des eaux épurées au lac permet de réduire d'environ 95% la chaleur actuellement rejetée dans le lac durant la saison de chauffe, ramenant ainsi les conditions physico-chimiques dans la zone lacustre au voisinage du rejet de la STEP à des conditions proches de l'état naturel. D'un point de vue global, ce prélèvement de chaleur permet de refroidir les eaux du lac, même si cela reste quasi insignifiant au regard du volume du Léman.

Pour la centrale d'Ouchy, la problématique n'est pas tout à fait la même. Plusieurs types de mesures permettent de minimiser les impacts sur le lac. D'un point de vue thermique, cette installation permet, globalement, un léger refroidissement des eaux lacustres. Au niveau plus local, l'emplacement et la profondeur des points de pompage et de rejet ont été prévus de manière à minimiser des températures de rejet trop éloignées de celles du milieu récepteur, cela tout en garantissant une production de chaud et de froid aussi efficace que possible. Des mesures constructives, en particulier sur les installations sous-lacustres, permettent de minimiser l'atteinte des biotopes naturels (faune et flore), notamment via la pose des conduites en forage dirigés, une crépine de pompage minimisant les points d'accroche aux filets des pêcheurs, un dimensionnement qui limite la vitesse d'aspiration et évite ainsi l'aspiration de petits poissons, ainsi qu'un système de nettoyage hydromécanique des moules quagga, sans recours aucun à un traitement chimique.

Le fluide frigorigène choisi pour l'ensemble des pompes à chaleur qui seront installées dans les centrales d'Ouchy et de Vidy est de type HFO. Ce fluide possède un potentiel de réchauffement climatique (PRG) inférieur à 1 (celui du protoxyde d'azote est de 298 par exemple) et n'est pas soluble dans l'eau, ce qui préserve, en cas de fuite, toute atteinte du milieu lacustre. Ce type de fluide, synthétique, a été privilégié à des fluides naturels comme l'ammoniac, car la performance des pompes à chaleur HFO est bien supérieure à celle des pompes à chaleur à ammoniac pour ces projets. Ajoutons également que les pompes à chaleur à HFO sont environ deux fois plus compactes que les pompes à chaleur à ammoniac, ce qui permet de faciliter l'implantation des centrales de production tout en limitant fortement le coût d'investissement et l'énergie grise liée à la construction des centrales.

Ces deux projets sont soumis à une étude d'impact sur l'environnement qui sera menée en parallèle aux études d'avant-projet, ce qui permettra de prendre en considération les éventuels points sensibles dans les études de détails de ces deux installations de production.

De manière générale, les projets de construction de centrales et de réseaux décrits dans ce préavis seront développés en prenant en compte les potentiels d'améliorations paysagères et écologiques, en associant les services compétents de la Ville, qui le seront également pour les éventuelles mesures de compensation au sens de la loi sur l'environnement à l'issue des études d'impact.

14. Impact sur l'accessibilité pour les personnes en situation de handicap

Ce préavis n'a pas de conséquence en la matière.

15. Synthèse des aspects financiers

15.1 Incidences globales sur le budget d'investissement

Les crédits d'investissement du patrimoine administratif (PA) et du patrimoine financier (PF) se montent au total à CHF 170'600'000.-. La synthèse de l'échelonnement des dépenses planifiées telles que présentées ci-avant se présente comme suit par patrimoine :

En kCHF	Montant	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Centrale de Malley - dépenses	13'000	2'300	10'700							13'000
Centrale de Vidy - dépenses	74'600	800	5'100	26'100	8'600	5'000	1'700	18'800	8'500	74'600
Centrale d'Ouchy - dépenses	54'330	660	1'850	2'570	25'970	21'020	2'260			54'330
Total patrimoine financier	141'930	3'760	17'650	28'670	34'570	26'020	3'960	18'800	8'500	141'930

En kCHF	Montant	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Conduite Malley - dépenses	8'400	600	2'400			3'000	2'400			8'400
Conduite Malley - recettes	-8'400	-600	-2'400			-3'000	-2'400			-8'400
Réseau Ouchy - dépenses	13'800	1'440	2'970	3'670	2'860	2'860				13'800
Réseau Ouchy - recettes	-13'800	-1'440	-2'970	-3'670	-2'860	-2'860				-13'800
Réseau froid - dépenses	6'470	130	300	800	1'385	1'375	1'225	1'255		6'470
Réseau froid - recettes										
Total brut pat. administratif	28'670	2'170	5'670	4'470	4'245	7'235	3'625	1'255	0	28'670
Total net pat. administratif	6'470	130	300	800	1'385	1'375	1'225	1'255	0	6'470

Il n'est pas tenu compte des subventions cantonales évoquées plus haut et dont les montants ne peuvent être garantis à ce jour et ne sont versés, pour la centrale et le réseau primaire relié, qu'au moment de la mise en service de la centrale.

15.2 Incidences globales sur le budget de fonctionnement

Ces projets permettent de dégager une marge. Il est renoncé à donner une synthèse des effets sur le budget de fonctionnement qui serait peu parlante.

16. Conclusions

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

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le préavis N° 2023 / 06 de la Municipalité, du 26 janvier 2023 ;

où 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 un crédit d'investissement du patrimoine financier de CHF 13'000'000.-, y compris coûts de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires, pour la réalisation d'une centrale de distribution d'énergie à basse température et de production de chaleur à partir de gaz à Malley ;
2. de balancer par imputation sur le crédit mentionné au point 1, les dépenses effectives faites sur le compte d'attente (CA 2015/CA2) ouvert pour réaliser les études préliminaires nécessaire à présenter le projet ;
3. d'allouer un crédit d'investissement du patrimoine financier de CHF 74'600'000.-, y compris coûts de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires, pour la réalisation d'une centrale de production de chaleur par pompes à chaleur à partir des eaux épurées de la station d'épuration de Vidy de 40 MW à 50 MW ;
4. de balancer par imputation sur le crédit mentionné au point 3, les dépenses effectives faites sur le compte d'attente (CA 2022/CA1) ouvert pour réaliser les études préliminaires nécessaire à présenter le projet ;
5. d'allouer un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 8'400'000.-, y compris coûts de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires, pour la réalisation d'une conduite principale du réseau de chauffage à distance reliant Vidy à Malley ;

6. d'allouer un crédit d'investissement du patrimoine financier de CHF 54'330'000.-, y compris coûts de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires, pour la réalisation d'une centrale de production de chaleur par pompes à chaleur à partir de l'eau du lac à Ouchy de 20 MW ;
7. de balancer par imputation sur le crédit mentionné au point 6, les dépenses effectives faites sur le compte d'attente (CA 2021/CA2) ouvert pour réaliser les études préliminaires nécessaire à présenter le projet ;
8. d'allouer un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 13'800'000.-, y compris coûts de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires, pour la réalisation du réseau primaire de chaleur à Ouchy ;
9. d'allouer un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 6'470'000.-, y compris coûts de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires, pour la réalisation d'un réseau primaire de froid à Ouchy, sous réserve de confirmation de la demande ;
10. d'amortir les crédits des points 5 et 8 du présent préavis au fur et à mesure des dépenses par prélèvement sur le fonds « Transition énergétique » ;
11. de porter en déduction des dépenses d'investissement des crédits mentionnés aux points 1, 3, 5, 6, 8 et 9 les éventuelles subventions qui pourraient être accordées.

Au nom de la Municipalité

Le syndic
Grégoire Junod

Le secrétaire
Simon Affolter

Annexes : cartes « Planification estimative de déploiement du réseau et de la production de chaleur du chauffage à distance »