



## **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

Préavis N° 2021 / 34

Lausanne, le 24 juin 2021

Madame la Présidente, Mesdames, Messieurs,

### **1. Résumé**

La Municipalité présente ici son programme de développement de la production de chaleur à partir de géothermie hydrothermale dans l'agglomération lausannoise. Après une première campagne géophysique en 2016, l'analyse des résultats, la recherche de partenariat et l'obtention début 2021 d'un permis de recherche au titre de la nouvelle loi vaudoise sur les ressources naturelles du sous-sol, la Municipalité sollicite un crédit de CHF 21'500'000.- pour développer des projets à l'ouest de l'agglomération et CHF 2'549'000.- pour poursuivre les recherches en surface au nord de Lausanne.

Les projets à l'ouest seront portés par la société GEOOL S.A. (acronyme de « géothermie pour l'ouest lausannois ») à créer en partenariat avec SIE S.A. et Romande Energie Holding S.A., qui sont les fournisseurs d'énergie des communes territoriales concernées.

La chaleur géothermique de moyenne profondeur assurera de l'ordre de 10% des besoins lausannois de chaleur en 2050 et participera également à l'approvisionnement de l'ouest lausannois, par le biais de CADOUEST S.A. Elle contribuera à améliorer le mix énergétique du chauffage à distance par de la chaleur renouvelable locale. La Municipalité vise un chauffage à distance 100% renouvelable dès 2035. A cet échéance, il couvrira 50% des besoins de chaleur des lausannois et plus de 75% en 2050. Le chauffage des bâtiments est un enjeu crucial puisqu'il représente près de 60% des émissions directes totale. Avec ses réseaux thermiques, la Municipalité dispose d'un levier très important pour décarboner le secteur des bâtiments.

La prospection et l'exploration se concentreront sur les aquifères du Crétacé, du Malm et du Dogger. Les profondeurs de ces couches géologiques varient très fortement sur le périmètre de l'agglomération lausannoise, La profondeur du toit du Malm, l'aquifère présentant le plus grand potentiel, varie de moins de 1'000 mètres au nord-ouest de l'agglomération à plus de 2'500 mètres au sud-est, avec des températures minimales allant d'environ 40°C à 70°C.

L'exploitation géothermale de ces aquifères mésozoïques ne nécessite pas de fracturation hydraulique, contrairement aux projets visant les roches dures du socle cristallin à près de 5'000 mètres de profondeur. La géothermie hydrothermale a recours à des techniques conventionnelles et bien maîtrisées, semblables à celles utilisées pour la valorisation des sources d'eau potable, et dont les risques de sismicité induite sont beaucoup plus faibles que ceux liés à la fracturation. Ils feront bien sûr l'objet d'une étude poussée et d'un suivi en collaboration avec la direction cantonale de l'environnement. La population et les riverains seront informés au fur et à mesure du projet.

La géothermie est un domaine où les incertitudes sont fortes : les études de surfaces permettent de modéliser le sous-sol, de déterminer les zones de failles tectoniques propices à une bonne circulation naturelle de l'eau, d'estimer sa température, mais pas de prévoir la configuration exacte des failles ni les débits de remontée de l'eau. Les forages permettent de réduire cette incertitude. C'est pourquoi les Service industriels (SIL) présentent un programme, avec une augmentation progressive des profondeurs à explorer et à valoriser.

## 2. Objet du préavis

La Municipalité sollicite l'autorisation de créer la société GEOOL S.A., dont le but est la prospection, l'exploitation et la valorisation de la chaleur naturelle du sous-sol principalement sur le territoire de l'agglomération lausannoise, en partenariat avec Romande Energie Holding S.A. (30%) et SIE S.A., Service intercommunal de l'électricité (20%), qui sera dotée d'un capital initial de CHF 10'000'000.-. A cette fin, elle sollicite un crédit d'investissement du patrimoine financier de CHF 21'500'000.-, pour assurer l'apport initial de capital puis participer aux prêts d'actionnaires et à une éventuelle augmentation de capital. Ces montants permettront à la société de racheter une partie des études déjà réalisées par les SIL, terminer les études de surface et réaliser un forage exploratoire et jusqu'à deux centrales de production exploitant chacune un doublet géothermique à l'ouest de l'agglomération.

Pour poursuivre les études de surface au nord de Lausanne, où il est envisagé de réaliser deux autres centrales de production, la Municipalité sollicite un crédit d'investissement du patrimoine financier de CHF 2'200'000.-, y compris coût de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires, à porter à CHF 2'549'000.- pour y balancer le montant du compte d'attente de CHF 349'000.- ouvert pour préparer les projets de valorisation géothermique. Ce crédit permettra de réaliser une nouvelle campagne de prospection géophysique avec camions vibreurs et d'exploiter l'ensemble des données à disposition pour déterminer les meilleures cibles géologiques. Un crédit sera sollicité ultérieurement pour la réalisation des centrales une fois ces cibles précisées.

## 3. Table des matières

1. Résumé .....	1
2. Objet du préavis .....	2
3. Table des matières.....	2
4. La géothermie dans le plan climat .....	2
5. La loi vaudoise sur les ressources naturelles du sous-sol.....	4
6. Les SIL et la géothermie .....	4
6.1 Les types de géothermie .....	4
6.2 Des projets de profondeurs intermédiaires.....	5
6.3 Les prospections géophysiques .....	5
7. Cibles géologiques.....	6
8. Injection dans un réseau de chaleur .....	7
9. Le programme complet .....	7
10. Subvention fédérales .....	8
11. Création de la société GEOOL S.A.....	8
12. Impact sur le développement durable.....	9
13. Impact sur l'accessibilité pour les personnes en situation de handicap .....	9
14. Aspects financiers .....	9
14.1 Incidences sur le budget d'investissement .....	9
14.2 Compte d'attente.....	10
14.3 Incidences sur le budget de fonctionnement .....	10
15. Conclusions.....	11

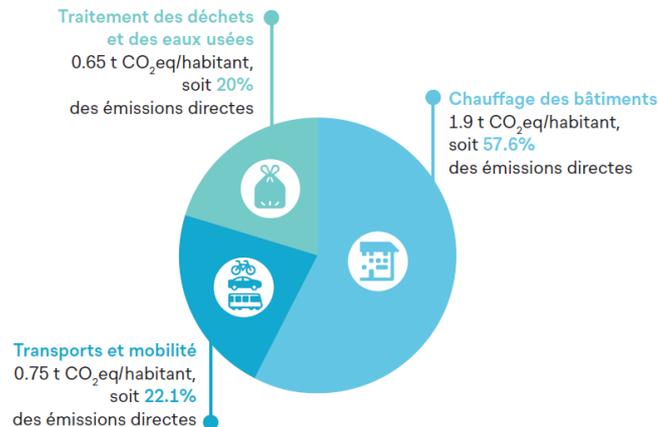
## 4. La géothermie dans le plan climat

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 à 2050<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Voir le rapport-préavis N° 2020/54 « Plan climat base de la politique climatique de la Ville de Lausanne [...] », en cours de traitement par votre Conseil.

Les émissions directes lausannoises se répartissent de la manière suivante :

### Emissions directes de CO<sub>2</sub> à Lausanne



Le chauffage des bâtiments est un enjeu crucial puisqu'il représente près de 60% des émissions directes totale. Avec ses réseaux thermiques, la Municipalité dispose d'un levier très important pour décarboner le secteur des bâtiments.

Dans le cadre de son 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 nécessitera des investissements de l'ordre du milliard de francs d'ici 2050 pour valoriser les sources locales de chaleur renouvelable et développer le réseau pour atteindre cet objectif. L'atteinte de ces objectifs passe par la réalisation de plusieurs projets nécessitant des procédures d'aménagement du territoire sujettes à des aléas de procédures parfois importants : chaufferies à bois, centrales géothermique, centrales de valorisation aquathermique (eau du lac et eaux usées de la station d'épurations des eaux de Lausanne (STEP)) et chaufferies à gaz renouvelable pour l'appoint d'hiver et la sécurité d'approvisionnement. Le solaire thermique sera également valorisé, mais par des installations décentralisées présentant des procédures plus simples.

A l'horizon 2050, en tenant compte des hypothèses du plan climat, les besoins de chaleur seront de l'ordre d'un peu plus de 1'000 GWh d'énergie finale par an pour l'ensemble du territoire communal (1'700 GWh/an actuellement). Le chauffage à distance et les productions de chaleur renouvelable locale seront développés pour assurer un approvisionnement de l'ordre de 800 GWh (400 GWh actuellement). Le solde sera assuré par des installations spécifiques (pompes à chaleur, bois dans certains cas, proposés par les SIL ou par d'autres prestataires) et par le réseau de gaz approvisionné 100% en gaz renouvelable, biogaz et gaz de synthèse (hydrogène et méthane produits à partir d'électricité renouvelable). Le réseau de gaz permettra également d'assurer la sécurité et l'appoint d'hiver pour le chauffage à distance, de manière souple et efficiente. Cette complémentarité permet de valoriser au mieux les infrastructures lausannoises existantes : le réseau de gaz sera réduit en coordination avec le développement du réseau de chauffage à distance. Elle présente aussi une opportunité pour les services énergétiques des SIL proposés sur le modèle du contracting (l'investissement, l'exploitation et la maintenance des installations de production de chaleur dans un bâtiment privé sont assurés par les SIL).

La géothermie de moyenne profondeur tient un rôle important dans le programme municipal de décarbonisation du chauffage des bâtiments. Un doublet<sup>2</sup> productif permet de disposer de l'ordre de 30 GWh/an de chaleur. Le mix énergétique retenu pour le plan climat prend en compte de manière prudente deux centrales géothermiques sur les quatre qui sont envisagées. Le raccordement des deux centrales envisagées dans l'ouest au réseau lausannois, directement ou via le réseau interconnecté de CADOUËST S.A.<sup>3</sup>, sera un critère prépondérant pour la sélection d'un site. L'injection dans un réseau existant est clairement un avantage : l'ensemble de la production peut être immédiatement

<sup>2</sup> Un doublet géothermique est un ensemble de deux puits. Le puits de production soutire l'eau chaude de l'aquifère par pompage et le puits de réinjection resitue au sous-sol cet eau dont l'énergie a été captée par un échangeur dans la centrale de surface. Les deux puits sont peu écartés et parallèle sur deux-tiers de la profondeur environ, puis sont dirigés dans des sens opposés, de sorte à ce que l'eau réinjectée ne soit pas pompée à nouveau.

<sup>3</sup> Société conjointe avec Renens et Prilly pour l'extension du réseau de chauffage à distance sur ces deux communes. Chaque commune dispose d'un tiers du capital de la société.

valorisée, sans attendre l'acquisition et le raccordement de nouveaux clients successifs. L'ouest lausannois ne manque toutefois pas de preneurs de chaleur et un premier projet pourrait aussi être configuré sans injection dans le réseau des SIL s'il paraît moins risqué ou plus facile à mettre en œuvre en terme de procédure administrative. Dans tous les cas, les forages ne se feront bien sûr que si des preneurs de chaleur sont clairement identifiés et permettent d'assurer la rentabilité du projet.

La géothermie de moyenne profondeur devrait assurer de l'ordre de 10% au moins des besoins de chaleur lausannois en 2050.

## 5. La loi vaudoise sur les ressources naturelles du sous-sol

La loi vaudoise sur les ressources naturelles du sous-sol (LNRSS) du 11 décembre 2018 est l'outil législatif cantonal pour encadrer, notamment, la recherche et l'exploitation de la chaleur géothermiques. Elle prévoit trois étapes :

- Recherche en surface : le demandeur définit une zone qui fait l'objet d'un appel d'offres ouvert par le Canton. Le meilleur dossier l'emporte en cas de concurrence. Le Canton délivre un permis de recherche ayant une durée de deux à cinq années, renouvelable pour autant que le bénéficiaire puisse justifier de l'avancement de son projet. Le permis garantit une exclusivité sur la zone.
- Recherche en sous-sol : chaque site sélectionné pour réaliser un forage doit faire l'objet d'une demande de permis. Sa durée de validité est également de deux à cinq années, renouvelable.
- Concession d'exploitation : en cas de succès de la recherche en sous-sol, le prospecteur doit demander une concession nécessaire à la réalisation des forages d'exploitation et de la mise en service des ouvrages. Sa validité est de 30 à 50 ans. La concession peut être renouvelée à l'échéance. Sans cela, le site doit être remis en état.

## 6. Les SIL et la géothermie

### 6.1 Les types de géothermie

La géothermie peut être classée en trois catégories en fonction des profondeurs et des techniques utilisées :

- La géothermie de faible profondeur, jusqu'à environ 300 mètres – voire 800 mètres dans le projet des Plaines-du-Loup, est bien maîtrisée et très répandue en Suisse, en particulier pour le chauffage de maisons individuelles au moyen de sondes géothermiques et de pompes à chaleur, qui présentent d'excellents coefficients de performance.
- La géothermie hydrothermale de moyenne profondeur (jusqu'à 3'500 mètres environ) est exploitée dans de nombreux pays, y compris en Suisse (le forage de Riehen à 1'547 mètres de profondeur est en activité depuis 1994), en puisant de l'eau chaude naturellement présente dans les couches géologiques. Le projet à Lavey mené par la société AGEPP S.A.<sup>4</sup> (acronyme d'« alpine geothermal power production »), avec une cible située entre 2'000 à 3'000 mètres de profondeur appartient à cette catégorie. La géothermie hydrothermale vise avant tout l'exploitation d'eau circulant naturellement dans des aquifères en profondeur pour la production de chaleur. Le projet d'AGEPP S.A. prévoit toutefois aussi une part de production d'électricité.
- La géothermie pétrothermale (au-delà de 3'500 mètres), qui vise à créer un échangeur de chaleur artificiel par fracturation de la roche dans le socle cristallin pour y injecter de l'eau qui atteindra plus de 100°C en fond de puits. Elle n'est pas encore à la même maturité technique que les systèmes hydrothermaux, mais présente un potentiel très important de production de chaleur et d'électricité.

Les pompes à chaleur avec sondes allant jusqu'à 300 mètres et alimentées en électricité renouvelable représentent une solution optimale en l'absence de réseau de chaleur pour disposer d'un chauffage à très faible émission de CO<sub>2</sub> (uniquement l'énergie grise). Les pompes à chaleur, tout type confondu, connaissent un énorme succès dans le cadre de la transition énergétique depuis plusieurs années. En 2020, 28'064 nouvelles installations ont été réalisées en Suisse, dont 7'274 avec sondes

<sup>4</sup> SI-REN S.A., 100% en mains lausannoise, possède 21.72% du capital de la société. La présidence du Conseil d'administration d'AGEPP S.A. est assurée par le directeur des SIL.

géothermiques<sup>5</sup>. Jusqu'à 300 mètres, la géologie est en principe bien connue et ces forages courts ne présentent que très peu d'incertitudes.

### 6.2 Des projets de profondeurs intermédiaires

En milieu urbain dense, avec de grands bâtiments construits sur des parcelles de tailles restreintes, le volume de roche pouvant être exploité avec des sondes à 300 mètres est souvent insuffisant et il est nécessaire d'aller plus en profondeur pour soutirer suffisamment d'énergie (moins de sondes, mais plus profondes). Pour leur part, les pompes à chaleur avec échangeur air-eau, sont bien souvent exclues pour des questions de respect de l'ordonnance sur le bruit (OPB). Dans le cadre du développement de prestations de services énergétiques, les SIL proposent des systèmes de pompes à chaleur avec sondes géothermiques en contracting pour les immeubles nécessitant une puissance importante et ne pouvant se raccorder ni au réseau de chauffage à distance, ni au réseau de gaz, dont l'approvisionnement en gaz renouvelable (10% aujourd'hui) augmentera progressivement pour atteindre 100%.

Les SIL ont une bonne expérience en matière de forages : huit sondes géothermiques à environ 500 mètres sont en exploitation à l'avenue de Morges (projet Sirius)<sup>6</sup> et 35 sondes à des profondeurs situées entre 700 et 800 mètres ont été réalisées aux Plaines-du-Loup<sup>7</sup>. Ils participent également au projet AGEPP S.A. au travers de SI-REN S.A., qui est à bout touchant pour obtenir toutes les autorisations et débiter les forages.

Les projets qui seront réalisés dans le cadre du financement sollicité par le présent préavis sont de type hydrothermal, ayant recourt à des techniques de forage conventionnelles et bien maîtrisées, semblables à celles utilisées pour la valorisation des sources d'eau potable.

### 6.3 Les prospections géophysiques

Le préavis N° 2016/1 « Campagne de prospection géophysique pour une valorisation optimale de la chaleur géothermique dans l'agglomération lausannoise »<sup>8</sup> a permis une première cartographie du sous-sol de l'agglomération et révélé la présence d'accidents géologiques propices à une bonne circulation naturelle de l'eau, situées dans l'ouest lausannois, entre 1'500 et 2'000 mètres de profondeur.

Pour réduire les risques en améliorant la connaissance des cibles géologiques identifiées et déterminer les sites de forage, une campagne de prospection géophysique complémentaire doit être réalisée.

---

<sup>5</sup> Statistiques du Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP).

<sup>6</sup> Préavis N° 2014/01 « Réalisation d'une installation de pompes à chaleur avec sondes géothermiques à 500 mètres exploitée sous forme de contracting énergétique. Crédit complémentaire », adopté par votre Conseil le 18 mars 2014.

<sup>7</sup> Préavis N° 2016/31 « Ecoquartier des Plaines-du-Loup : financement du contracting énergétique. Développement des activités de services énergétiques des Services industriels. Validation du périmètre d'activités des Services industriels ».

<sup>8</sup> Ce préavis a été adopté par votre Conseil dans sa séance du 12 avril 2016.

Les SIL ont obtenu un permis de recherche en surface au titre de la nouvelle loi cantonale sur les ressources naturelles du sous-sol (LRNSS) en date du 7 janvier 2021 pour le périmètre suivant :



Une demande de permis de recherche en surface (PRSU) sera faite par les SIL pour la zone au nord de Lausanne, de sorte à pouvoir réaliser une seule et même campagne de prospection complémentaire et rationaliser les coûts d'exploration et de procédure.

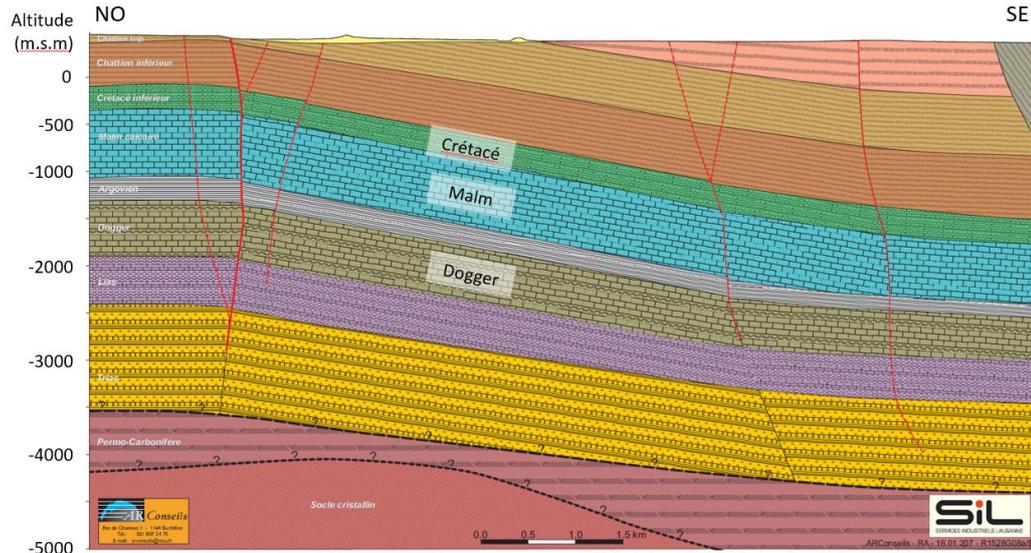
Le choix des lignes à réaliser sera effectué après une analyse approfondie des données et des risques et le tracé définitif sera fixé avec la société qui remportera l'appel d'offres, le Canton et les communes concernées. Comme pour la campagne de 2016, l'ensemble des riverains seront informés.

Les coûts de la campagne seront répartis au prorata des surfaces investiguées entre la société à créer pour l'exploitation de la géothermie à l'ouest (PRSU obtenu), et la Ville (PRSU à obtenir).

## 7. Cibles géologiques

Les aquifères visés sont ceux du Crétacé, du Malm et du Dogger. Les profondeurs de ces couches géologiques varient très fortement sur le périmètre de l'agglomération lausannoise. Les aquifères ciblés se trouvent à une profondeur inférieure à l'ouest par rapport à l'est. Il est donc moins risqué et coûteux de réaliser les premiers forages à l'ouest.

La profondeur du toit du Malm, l'aquifère présentant le plus grand potentiel, varie de moins de 1'000 mètres au nord-ouest à plus de 2'500 mètres au sud-est de l'agglomération, avec des températures minimales allant d'environ 40°C à 70°C.



Le gradient géothermique attendu est d'environ 3.3°C par 100 mètres.

La coupe géologique ci-dessus, réalisée à l'issue de la campagne de prospection de 2016, montre la configuration probable du sous-sol et l'évolution des différentes couches géologiques sur un axe allant du nord-ouest au sud-est de l'agglomération lausannoise. Elle utilise également les données disponibles issues des campagnes sismiques de prospection pétrolière et gazière réalisées dans le Canton par le passé, en périphérie de l'agglomération. Jusqu'à celle des SIL, aucune prospection sismique n'avait été réalisée dans le périmètre de l'agglomération.

La nouvelle campagne de prospection géophysique permettra de déterminer précisément le site d'un premier forage exploratoire. Une campagne de mesures en forage, dont des tests de pompage, permettra de mesurer les caractéristiques du réservoir hydraulique (température et débit).

## 8. Injection dans un réseau de chaleur

Pour un projet à l'ouest, la température de l'eau pompée devrait se situer entre 40 et 75°C. En cas d'injection dans un réseau de chaleur à distance existant, la température sera élevée au moyen d'une pompe à chaleur à une température de 65°C à 85°C en fonction des saisons.

Le coefficient de performance des installations prévues sera de l'ordre de cinq à dix. Cela signifie que pour 1 kWh d'électricité renouvelable consommé, les pompes à chaleur produiront 5 à 10 kWh de chaleur.

Une fois que l'eau a cédé sa chaleur à l'échangeur des pompes à chaleur, sa température est abaissée à 20°C. Elle est réinjectée dans le sous-sol par le puits de réinjection à une distance suffisante (en fond de puits, la distance entre ces deux forages est de l'ordre de 1 km, chaque forage étant dirigé latéralement à partir d'une certaine profondeur) pour éviter un court-circuit thermique avec le puits de production et pour que la ressource puisse se recharger en énergie.

Le prix de la chaleur en sortie de centrale, à l'échangeur avec le réseau de chauffage à distance, devrait se situer entre 10 et 15 ct/kWh, y compris un bénéfice raisonnable pour la société, ce qui est comparable à une production à partir de bois ou au prix du biogaz suisse. Ce prix ne comprend pas les coûts de distribution et de fourniture de l'énergie.

## 9. Le programme complet

Le développement de la géothermie hydrothermale dans l'agglomération lausannoise par les SIL s'articule en plusieurs phases qui se chevauchent :

- La première phase se concentre sur l'ouest de l'agglomération avec la création de la société anonyme GEOOL S.A. avec Romande Energie Holding S.A. (REH) et SIE S.A. (SIE) sur le périmètre du permis de recherche en surface obtenu à l'ouest de l'agglomération. L'objectif est de réaliser deux centrales exploitant chacune un doublet géothermique. Le coût complet du programme à charge de la société est de l'ordre de CHF 73'000'000.-, avec des subventions fédérales attendues à hauteur de CHF 26'000'000.-. Pour cette phase, un crédit de

CHF 21'500'000.- est sollicité par le présent préavis, sous forme de nouvel apport éventuel au capital (maximum de CHF 2'500'000.-) et de prêts d'actionnaire rémunérés.

- La deuxième phase porte sur la dépose d'une demande de permis de recherche en surface pour le nord de Lausanne et la réalisation d'une campagne de prospection et d'études qui bénéficieront aussi bien aux projets de l'ouest portés par la société GEOOL S.A. qu'aux projets du nord portés, à ce stade, par Lausanne uniquement. Pour cette phase, un crédit brut de CHF 2'200'000.- est sollicité par le présent préavis, qui sera réduit au net par les subventions attendues, estimées à ce jour à CHF 600'000.-. Ce crédit ne comprend pas les montants qui seront financés par la société GEOOL S.A. pour la partie de la campagne qui la concerne.
- La troisième phase consiste en la réalisation de deux centrales exploitant chacune un doublet géothermique au nord, sur la base de l'ensemble des données géologiques à disposition (campagnes de prospection et forages à l'ouest). Elle fera l'objet d'une demande de financement d'ici trois à cinq ans.

La géothermie profonde est un domaine où les incertitudes sont fortes : les études de surface permettent de modéliser le sous-sol, de déterminer les zones d'accidents tectoniques propices à une circulation d'eau, d'estimer sa température, mais pas de prévoir la configuration exacte des accidents ni les débits de remontée de l'eau. Les forages successifs permettent de réduire cette incertitude. C'est pourquoi les SIL présentent un programme de développement de la géothermie sur plusieurs sites, avec une augmentation progressive des profondeurs à explorer et à valoriser.

Les premiers forages seront réalisés dans l'ouest lausannois pour réduire les coûts et les risques, les aquifères ciblés se trouvant à des profondeurs inférieures par rapport à l'est. Afin de tenir compte des incertitudes géologiques, il est prévu d'explorer trois sites distincts sur le périmètre d'activité de la société et de valoriser le ou les deux sites les plus favorables selon certains critères prédéfinis de productivité.

Chaque réalisation de nouveau forage fera l'objet d'une évaluation complète des risques.

## 10. Subvention fédérales

La loi fédérale sur le CO<sub>2</sub> prévoit des subventions pour les projets de géothermie visant une exploitation de la chaleur uniquement (la loi fédérale sur l'énergie prévoit déjà depuis plusieurs années des subventions et garanties mais uniquement pour les projets visant une production d'électricité). Ce soutien est prévu par l'article 34, alinéa 2 :

### Art. 34 Réduction des émissions de CO<sub>2</sub> des bâtiments

1 Un tiers du produit de la taxe sur le CO<sub>2</sub>, mais au plus 450 millions de francs par an, est affecté au financement des mesures de réduction à long terme des émissions de CO<sub>2</sub> des bâtiments, y compris les mesures de diminution de la consommation d'électricité durant les mois d'hiver. À cet effet, la Confédération accorde aux cantons des contributions globales destinées aux mesures d'encouragement visées aux art. 47, 48 et 50, de la loi du 30 septembre 2016 sur l'énergie (LEne)

2 Afin de réduire à long terme les émissions de CO<sub>2</sub> des bâtiments, la Confédération soutient les projets d'utilisation directe de la géothermie pour la production de chaleur. Elle y consacre une petite partie des moyens prévus à l'al. 1, mais au maximum 30 millions de francs. Le Conseil fédéral fixe les critères et les modalités du soutien ainsi qu'un plafond annuel aux contributions financières.

L'ordonnance sur le CO<sub>2</sub> fixe les règles d'attribution des montants disponibles :

### Art. 112 Projets donnant droit à une contribution

1 Des projets visant à utiliser directement la géothermie pour la production de chaleur (art. 34, al. 2, loi sur le CO<sub>2</sub>) peuvent recevoir des contributions pour la prospection et la mise en valeur de réservoirs géothermiques, s'ils remplissent les exigences visées à l'annexe 12.

2 Les contributions se montent au plus à 60 % des coûts d'investissement imputables du projet; elles sont fixées à l'annexe 12.

Les contributions fédérales sont donc importantes, mais réduites, pour les projets présentés ici, par la clause d'utilisation directe de la chaleur mentionnée à l'article 34 alinéa 2 de la loi. Cette disposition particulière exclut l'utilisation de pompes à chaleur. Les projets des SIL ayant recours à ces dernières, les soutiens seront donc limités aux phases de prospection et aux forages exploratoires.

## 11. Création de la société GEOOL S.A.

Les cibles géothermiques retenues se situant à plus faible profondeur à l'ouest, hors du territoire communal, les SIL ont cherché à nouer un partenariat avec les fournisseurs d'énergie des communes

territoriales concernées, soit SIE S.A. – appartenant aux communes de Chavannes-près-Renens, Crissier, Ecublens et Renens – et REH S.A., dont le capital est majoritairement en mains publiques. Ces deux partenaires développent déjà ensemble un réseau de chaleur sur la Commune d'Ecublens via la société ECUCAD S.A..

Un partenariat permet de mutualiser aussi bien les risques du projet, que ses opportunités et les compétences des partenaires.

Les Conseils d'administration de SIE S.A. et de REH S.A. ont répondu favorablement à cette proposition, avec une prise de participation respectivement de 20% et de 30%.

Le modèle négocié pour la société GEOOL S.A. prévoit un capital de CHF 10'000'000.-, dont CHF 2'000'000.- seront libérés à sa création, prévue au début du deuxième semestre 2021. Le capital est réparti de la manière suivante :

	kCHF	%
Lausanne	5'000	50
Romande Energie	3'000	30
SIE	2'000	20
Total	10'000	100

Une augmentation de capital-actions de CHF 5'000'000.- (CHF 2'500'000.- pour la Ville) est attendue en 2025 selon le calendrier actuel du projet. Les actionnaires s'engagent en outre à assurer des prêts d'actionnaires proportionnels à leur participation et dont l'échelonnement prévisionnel actuel s'étend jusqu'en 2030 pour un montant maximum de CHF 28'000'000.-, soit un maximum de CHF 14'000'000.- pour la Ville. Ces prêts seront rémunérés.

La société a pour but statutaire la prospection, l'exploitation et la valorisation de la chaleur naturelle du sous-sol principalement sur le territoire de l'agglomération lausannoise. Son siège est à Lausanne. Son conseil d'administration sera composé de quatre membres, dont deux pour Lausanne et un pour chaque partenaire. Une convention d'actionnaires fixant des règles de gouvernance et réglant notamment les différents apports financiers, ainsi que le rachat d'une part des études déjà réalisées, a été signée par la Municipalité sous réserve de l'aval de votre Conseil à ce projet.

La société sera en mesure de verser un dividende après 20 à 25 ans d'exploitation.

## 12. Impact sur le développement durable

Les projets de géothermie permettent la production de chaleur renouvelable sans émissions de gaz à effet de serre et participent au plan climat de la Municipalité. Ils contribueront à l'atteinte de la neutralité carbone pour les émissions directes fixées au plus tard à 2050.

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

Ce préavis n'a aucun impact sur l'accessibilité pour les personnes en situation de handicap.

## 14. Aspects financiers

### 14.1 Incidences sur le budget d'investissement

Les projets de production de chaleur, aussi bien en partenariat qu'en investissement direct, sont placés au patrimoine financier. La planification des dépenses est la suivante :

(en milliers de CHF)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Total
GEOOL: capital initial libéré	2'000						2'000
GEOOL: appel ultérieur de capital			3'000				3'000
GEOOL: augmentation de capital					2'500		2'500
GEOOL: prêts d'actionnaire						6'500	6'500
Campagne géophysique et études	549	1'800	200				2'549
Subventions campagne géophysique*			-600				-600
<b>Total net</b>	<b>2'549</b>	<b>1'800</b>	<b>2'600</b>	<b>0</b>	<b>2'500</b>	<b>6'500</b>	<b>15'949</b>

\* Il s'agit d'une estimation, sans garantie d'obtention.

Les prêts seront remboursés aux actionnaires sur une période de dix à quinze ans probablement, en fonction des liquidités de la société et de sorte à ne pas entraver l'avancement des projets. Le modèle d'affaires de la société, sous réserve de la mise en service d'une centrale au moins bien sûr, est solide et prévoit des flux de trésorerie positifs dès la deuxième année d'exploitation.

#### 14.2 Compte d'attente

La préparation du programme de géothermie présenté dans le présent préavis a été financée par un compte d'attente de CHF 349'000.- approuvé par la Commission des finances dans sa séance du 11 novembre 2019. Il sera balancé par imputation sur le crédit d'investissement sollicité pour la nouvelle campagne géophysique, qui doit donc être porté à CHF 2'549'000.-.

#### 14.3 Incidences sur le budget de fonctionnement

Les investissements dans la campagne de prospection sont amortis sur une durée de cinq ans. Le taux d'intérêt appliqué aux SIL est de 2.25%. Les charges d'amortissements et d'intérêts indiquées dans le tableau sont théoriques. Comptablement, les SIL calculent et enregistrent les charges d'intérêts et d'amortissements en fonction des dépenses réelles. Les coûts de main-d'œuvre interne, estimés à CHF 400'000.-, et d'intérêts intercalaires, estimés à CHF 50'000.-, seront facturés au crédit d'investissement et comptabilisés en recette dans le budget de fonctionnement.

La société GEOOL S.A. rachètera 50% du coût des études déjà réalisées pour un montant estimé à CHF 600'000.- et qui devra faire l'objet de justificatifs détaillés et d'une validation par le Conseil d'administration de la société. La société aura pour directeur le chef du projet des SIL, qui facturera ses heures de projet aux crédits d'investissements de la société et son temps de directeur (suivi administratif, coordination comptable, préparation des séances du Conseil d'administration) au budget de fonctionnement de la société, selon les tarifs usuels définis par les associations professionnelles. Le support comptable et juridique sera assuré par les SIL selon des modalités encore à définir dans un contrat de prestations. Ces différents montants ne sont pas encore définis. Ils figurent dans le tableau ci-dessous à titre illustratif pour CHF 120'000.- par an et CHF 60'000.- pour un semestre en 2021.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Total
Personnel suppl. (en EPT)							
<b>(en milliers de CHF)</b>							
Charges de personnel							0,0
Charges d'exploitation							0,0
Charges d'intérêts		31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	157,7
Amortissements		509,8	509,8	509,8	509,8	509,8	2'549,0
<b>Total charges suppl.</b>	<b>0,0</b>	<b>541,3</b>	<b>541,3</b>	<b>541,3</b>	<b>541,3</b>	<b>541,3</b>	<b>2'706,7</b>
Intérêt prêt d'actionnaire						-85,0	-85,0
Main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires		-55,0	-240,0	-155,0			-450,0
Mandat pour GEOOL SA	-660,0	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0	-120,0	-1'260,0
<b>Total net</b>	<b>-660,0</b>	<b>366,3</b>	<b>181,3</b>	<b>266,3</b>	<b>421,3</b>	<b>336,3</b>	<b>911,7</b>

Les prêts d'actionnaires sont octroyés par les actionnaires proportionnellement à leur part au capital. Ils interviennent après la libération complète du capital initial et l'augmentation de capital et seront sollicités en fonction de l'avancement des travaux. Selon le calendrier de projet actuel, les premiers prêts seront accordés en 2026. Il est prévu que le premier million soit rémunéré 3% et les suivants 1%, conformément à la législation fiscale en la matière.

Selon les flux de trésorerie prévisionnels, la société sera en mesure de verser un dividende après 20 à 25 ans d'exploitation. Les liquidités cumulées sur la durée de la concession selon les scénarios testés, en tenant compte de différents débits et températures de l'eau, se situent entre CHF 50'000'000.- et CHF 70'000'000.-, soit une part lausannoise de CHF 25'000'000.- à CHF 35'000'000.-.

## 15. 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° 2021 / 34 de la Municipalité, du 24 juin 2021 ;

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'autoriser la Municipalité à participer à hauteur de 50% à la création de la société GEOOL S.A., dont le but est la prospection, l'exploitation et la valorisation de la chaleur naturelle du sous-sol principalement sur le territoire de l'agglomération lausannoise, en partenariat avec Romande Energie Holding S.A. (30%) et SIE S.A., Service intercommunal de l'électricité (20%) ;
2. à cet effet, d'allouer à la Municipalité un crédit d'investissement du patrimoine financier de CHF 21'500'000.- au maximum pour assurer les opérations suivantes :
  - a. assurer un apport initial de capital de CHF 5'000'000.- à la société ;
  - b. avec le solde de CHF 16'500'000.-, allouer à la société des prêts d'actionnaire et participer à une augmentation de capital d'un montant maximal de CHF 2'500'000.- ;
3. de prendre acte que les études et projets de la société bénéficieront des subventions fédérales au titre de la loi sur le CO<sub>2</sub> et de son ordonnance ;
4. de prendre acte que la société rachètera une part des études sur la nature du sous-sol réalisées par la Ville jusqu'à ce jour ;
5. d'allouer à la Municipalité un crédit du patrimoine financier de CHF 2'549'0'000.-, y compris coût de main-d'œuvre interne et intérêts intercalaires, pour réaliser une campagne de prospection en surface dans l'agglomération lausannoise et financer les études permettant de préparer une campagne de prospection en sous-sol en vue de la réalisation de centrales géothermiques alimentant le chauffage à distance au nord de la ville ;
6. de balancer par imputation sur le crédit sollicité au point 5 le compte d'attente N° 2019/CA07 de CHF 349'000.- ouvert pour préparer les projets de valorisation géothermique ;
7. de prendre acte que les subventions qui seront obtenues pour contribuer au financement de cette campagne seront portées en diminution de l'investissement mentionné au point 5 ;
8. d'autoriser la Municipalité à calculer et enregistrer en fonction des dépenses réelles les charges d'intérêts et d'amortissements relatives à ce crédit sur les rubriques 322, respectivement 334 du Service patrimoine des Services industriels.

Au nom de la Municipalité

Le syndic  
Grégoire Junod

Le secrétaire  
Simon Affolter