



A Mesdames et Messieurs
les membres du Conseil communal
de Lausanne

Lausanne, le 26 mai 2014
C. 35/25-cl - SiL/ldaff. 191488

Question n° 25 de Monsieur Vincent Rossi

Les sondes géothermiques de 500 m du projet Sirius (Préavis N° 2011/24, Société coopérative Cité Derrière) font l'objet d'un projet ambitieux qui place Lausanne comme une étoile sur la carte mondiale des villes innovantes en matière de sources alternatives de chaleur.

Loin de mettre en doute la qualité de ce projet, je souhaite néanmoins m'assurer de la rentabilité énergétique des installations prévues. Il serait sidérant que le bilan énergétique soit défavorable.

Ceci m'incite à poser les questions suivantes à la Municipalité :

- 1. L'investissement énergétique du forage des premiers puits a-t-il été comptabilisé en vue de faire le bilan énergétique avec la chaleur qui sera produite par ces puits ?*
- 2. Y a-t-il déjà des résultats qui pourraient être rendus publics ?*
- 3. Les premiers puits ayant un caractère expérimental, quelles sont les perspectives d'évolution du bilan énergétique pour les puits futurs ?*
- 4. Un écobilan plus complet est-il prévu pour ce projet ou ce type d'installation à plus long terme ?*

Réponse de la Municipalité

Rappel du contexte

Parmi les différents concepts énergétiques étudiés pour l'écoquartier, la variante pompe à chaleur (PAC) avec des sondes profondes alimentées par du courant 100% renouvelable et production solaire photovoltaïque permet d'atteindre dès maintenant les valeurs cibles de la société à 2000 Watts¹ dans sa vision à 2150 pour le volet « exploitation », qui comprend la chaleur et les besoins en électricité pour les bâtiments.

Le début de la construction de l'écoquartier des Plaines-du-Loup est attendu pour 2017. Dans l'intervalle, il était nécessaire de tester et valider techniquement et économiquement le concept retenu. En effet, si la réalisation et l'exploitation de PAC avec des sondes géothermiques traditionnelles jusqu'à 200 mètres est parfaitement maîtrisée, des PAC avec des sondes géothermiques de 500 mètres devaient encore être testées et optimisées (technique de forage, résistance à la pression des sondes en particulier).

Municipalité de Lausanne

Secrétariat municipal
place de la Palud 2
case postale 6904
CH - 1002 Lausanne
tél. ++41 21 315 22 15
fax ++41 21 315 20 03
municipalite@lausanne.ch

¹La « Société à 2000 Watts » est un concept créé par l'École Polytechnique Fédérale de Zurich en 1998. L'objectif est que chaque habitant consomme, toutes énergies confondues y compris les énergies grises et en conservant la même qualité de vie, 2'000 Watts (2 kW) par an. Le Watt est une unité de puissance ; pour obtenir la consommation, il faut la multiplier par l'unité de temps souhaitée (une année comporte 8760 heures) : 2 kW x 8760 heures = 17'520 kWh. Formulé autrement : la consommation totale du pays divisée par son nombre d'habitants et le nombre d'heures d'une année (8760 heures) doit donc être égale à 2000 Watts.

Les quatre immeubles sis avenue de Morges 139 et rue Couchirard 6, en cours de réalisation par la coopérative Cité Derrière sur une parcelle communale cédée en droit de superficie, ont constitué une occasion unique de tester ce concept en grandeur réelle (projet Sirius) avant d'envisager cette technologie à l'échelle d'un quartier entier.

Réponses aux questions de Monsieur Vincent Rossi

1. L'investissement énergétique du forage des premiers puits a-t-il été comptabilisé en vue de faire le bilan énergétique avec la chaleur qui sera produite par ces puits ?

Une analyse de cycle de vie complète n'a pas été réalisée. Une analyse simplifiée des émissions de CO₂ est proposée ici qui ne tient compte que des éléments essentiels de la réalisation du projet ainsi que de la consommation annuelle d'électricité de la PAC. Ces résultats permettent de comparer ce système à une chaudière à gaz classique satisfaisant les mêmes besoins en chaleur.

Les chiffres donnés ci-après sont à considérer comme des ordres de grandeur permettant de situer la performance globale des installations du projet Sirius.

Les émissions de CO₂ liées aux travaux de forage (combustible machine et énergie de fabrication de la bentonite) et à la réalisation de la sonde (production du PE100) sont estimées à 16'000 kg pour une sonde de 500 mètres. En tenant compte d'une durée de vie de 40 ans (valeur inférieure à la norme SIA 384/6 qui propose 50 ans), les émissions de CO₂ par année se montent à 400 kg.

En tenant compte d'un coefficient de performance de 4,2 (pour 1 kWh électrique consommé par la pompe à chaleur, la sonde permet la production de 4,2 kWh de chaleur) et du mix électrique suisse de consommation (0,149 kg de CO₂ par kWh consommé, source KBOB 2012), les émissions annuelles liées à la consommation d'électricité de la PAC se montent à 1'860 kg de CO₂ par an.

Pour un système PAC avec sonde géothermique de 500 mètres de profondeur, le total des émissions de CO₂ se monte donc à 2'260 kg/an pour une production de chaleur d'environ 50'000 kWh/an. En comparaison, les émissions de CO₂ d'une chaudière à gaz permettant une production de chaleur équivalente se montent à 11'670 kg/an. Le projet Sirius permet donc une réduction des émissions de CO₂ de l'ordre de 80% par rapport à une chaudière classique.

Les émissions liées à l'implantation de la sonde ne représentent que 18% du total des émissions des installations de production de chaleur du projet Sirius. Le facteur prépondérant est donc la qualité de l'énergie électrique qui alimente la PAC.

En prenant de l'électricité nativa plus (100% renouvelable avec 0.0082 kgCO₂/kWh) tel que prévu pour le projet d'écoquartier des Plaines-du-Loup, les émissions pour l'alimentation de la PAC sont réduites à environ 100 kg par an et la proportion s'inverse : le forage compte alors pour 80% des émissions.

2. Y a-t-il déjà des résultats qui pourraient être rendus publics ?

Oui, les éléments de réponse apportés à la question 1.

3. *Les premiers puits ayant un caractère expérimental, quelles sont les perspectives d'évolution du bilan énergétique pour les puits futurs ?*

L'expérience acquise sur les premiers forages et l'utilisation par le foreur d'une nouvelle machine (suffisamment puissante pour permettre de tuber et de forer simultanément) ont permis de réduire la durée de forage de moitié.

4. *Un écobilan plus complet est-il prévu pour ce projet ou ce type d'installation à plus long terme ?*

Non. En revanche, un suivi des performances énergétiques des installations en exploitation et un suivi de l'évolution de la chaleur du terrain sont bien évidemment prévus.

Ainsi adopté en séance de Municipalité du 22 mai 2014.

Au nom de la Municipalité :

Le syndic :

Daniel Brélaz

Le secrétaire :

Sylvain Jaquenoud