



Commune de
Bourg-en-Lavaux

MUNICIPALITE

Rte de Lausanne 2
Case Postale 112
1096 Cully

T 021 821 04 14
F 021 821 04 00
info@b-e-l.ch
www.b-e-l.ch

AU CONSEIL COMMUNAL DE BOURG-EN-LAVAUX

COMMUNICATION N° 07/2019

**Etude et comparaison de diverses sources d'énergie
possibles pour chauffer et refroidir les bâtiments
actuels et futurs du quartier de la Gare et de l'Hôpital
de Lavaux à Cully**



LAVAUX
VIGNOBLE
EN TERRASSES



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture



Lavaux, vignoble en terrasses
inscrit sur la Liste
du patrimoine mondial
en 2007



Monsieur le Président,
Mesdames, Messieurs les Conseillers communaux,

La densification des habitations dans le quartier de la Gare de Cully, avec plus de 100 appartements nouveaux et les futurs développements de l'Hôpital de Lavaux, avoisinent au total des investissements de 100 à 150 millions de francs. La consommation prévisible pour le chauffage et l'eau chaude est d'environ 2 mio de kWh/an et pour le refroidissement d'environ 700'000 kWh/an, sans tenir compte des raccordements possibles des bâtiments voisins de ces deux sites et dont le potentiel représente environ 675'000 kWh/an, soit 25 % de plus.

Il est donc judicieux de rechercher une solution optimale pour l'approvisionnement en énergie de ces deux quartiers, tant d'un point de vue financier que climatique. En effet, selon le rapport 2018 sur l'environnement du Conseil fédéral, les bâtiments sont la deuxième source d'émissions de CO2 après les transports. Le choix de la source d'énergie aura donc un impact important par rapport au climat.

Travaux de la Municipalité

Les premières études de 2014 et 2015 portaient surtout sur l'utilisation possible du bois, mais aussi sur la géothermie et un éventuel pompage d'eau du lac. Ces études conclurent presque à l'abandon de toute formule alternative à l'époque : le bois était difficile vu l'emplacement de la centrale sur le plateau de la Gare, le quartier de la Gare trop petit pour rentabiliser un pompage d'eau du lac et la géothermie difficile en raison de la protection du Puits des Dames.

En 2016, des relations constructives se renouèrent entre l'Hôpital de Lavaux (HdL) et la Municipalité (BeL), le pompage d'eau du lac avec pompe à chaleur eau-eau (PAC EdL) redevint un thème vu le développement de HdL avec ses besoins en énergie pour refroidir les bâtiments et installations. Il s'avéra qu'une nouvelle analyse de la situation devait être faite. La validation des projets de HdL par le Service cantonal de santé publique fut lente et la décision positive communiquée début 2019.

La décision positive du canton début 2019 fit relancer les investigations. BeL et HdL relancèrent une étude. Les solutions pour amener de la chaleur et du froid dans les bâtiments sont comparées principalement du point de vue de la faisabilité technique, des émissions de CO2 et de l'aspect financier.

La solution avec l'eau du lac a été démontrée faisable et rentable par l'EPFL qui a une installation similaire mise en service il y a plus de 30 ans. Depuis, cette solution est utilisée dans des projets récents à la Tour-de-Peilz, Genève, Neuchâtel et Estavayer, et des projets en construction dans le quartier de la Gare à Morges et le renouvellement par une augmentation de la capacité de l'installation à l'EPFL.



Contextes énergétique et climatique

Le Conseil fédéral a défini comme objectif pour la Suisse une réduction des émissions de CO₂ de 50% pour 2030 et une neutralité des émissions de CO₂ pour 2050. Étudier la possibilité de recourir à une énergie renouvelable pour ces deux quartiers s'inscrit donc directement dans la volonté des autorités internationales, fédérales et cantonales de minimiser les effets du réchauffement climatique, en réduisant les émissions de CO₂.

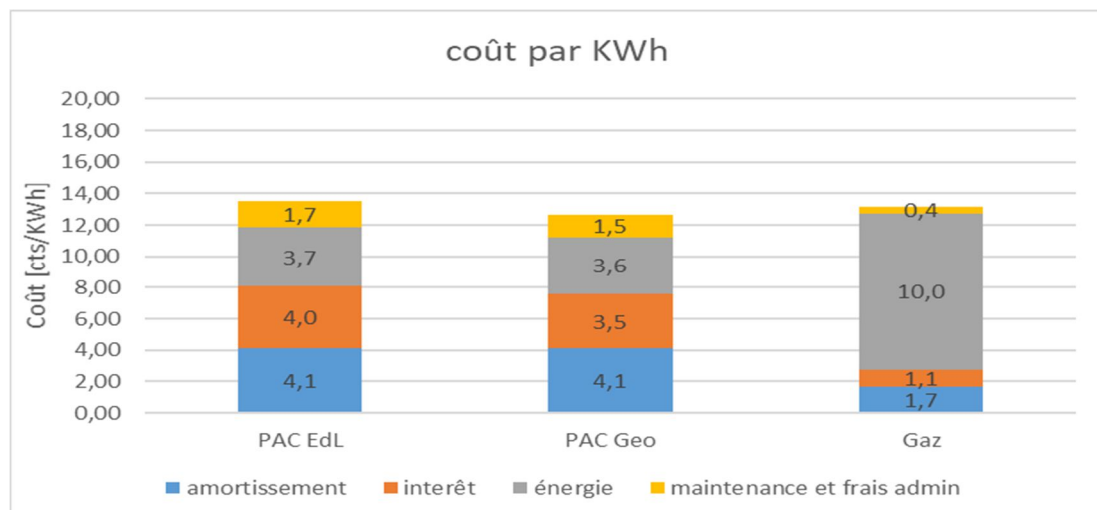
Il faut aussi noter que l'approvisionnement en énergies fossiles, gaz et mazout, se fait presque exclusivement à l'extérieur de la Suisse. Si les prix des énergies ont été stables ces dix dernières années, ceci n'a pas toujours été le cas. Les changements et tensions politiques, voire des conflits, ont un effet à la hausse sur les prix des énergies fossiles. L'accroissement de la population mondiale et la croissance économique mondiale font augmenter la demande en énergies fossiles et pourraient provoquer une hausse des prix dans les années à venir.

Les systèmes avec pompes à chaleur permettraient dans le cas présent de réduire les émissions de CO₂ de 15'000T sur 50 ans, d'utiliser de l'énergie produite en Suisse et d'utiliser le réseau électrique existant.

Besoins et coût du kWh

La définition des besoins détermine le dimensionnement des installations et leur coût. Dans le cas présent, les besoins en énergie sont formulés en chaud et froid. Le besoin total des deux zones est d'environ 2 millions de kWh par an de chaud et de 0,7 million de kWh par an de froid. A cela s'ajoutent les besoins potentiels de 25% de bâtiments situés aux alentours des deux quartiers.

Les coûts finaux du kWh des différentes solutions techniques se situent dans un même ordre de grandeur, à savoir un coût de 12 à 14 cts par kWh, compte tenu de la taxe CO₂ de CHF 96.-/T CO₂. Mais ces coûts se composent très différemment selon le type de solution.





La production de chaud et de froid à base d'énergies fossiles est et sera directement lié d'une part à l'évolution de la taxe CO₂ (incluse dans les frais administratifs) et d'autre part au cours du prix du gaz et du mazout.

Les solutions renouvelables nécessitent, elles, un investissement important pour leur mise en place. De ce fait, leur coût est principalement constitué de l'amortissement et des intérêts à long terme et n'est donc pas tributaire des conditions du marché international de l'énergie et très peu tributaire de l'évolution de la taxe CO₂.

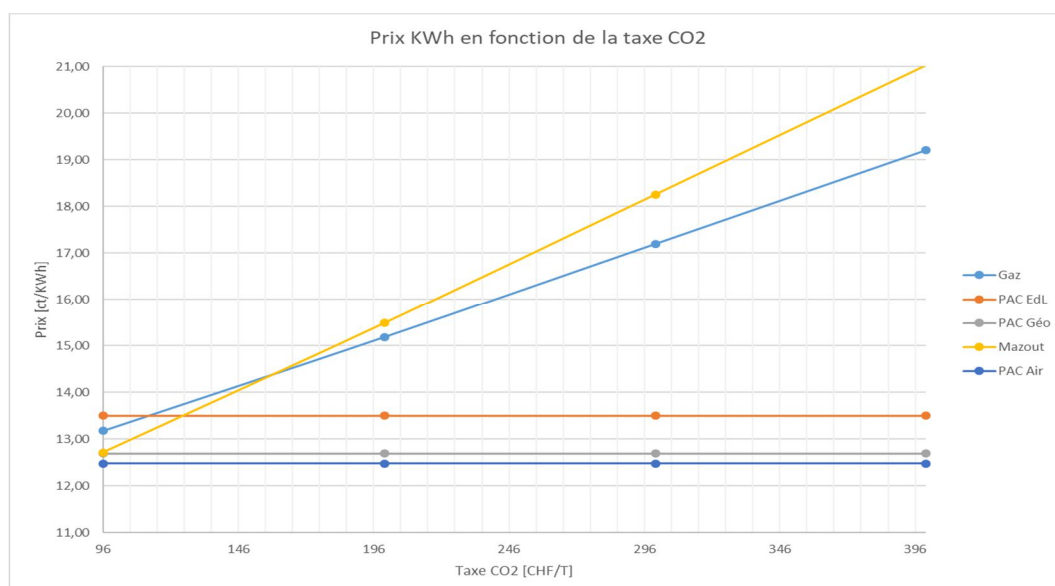
La pose de panneaux photovoltaïques sur les toits ou même les façades des bâtiments accroît l'autoconsommation d'électricité, diminue davantage les émissions de CO₂ et réduit par conséquent le coût final du kWh.

Les systèmes PAC avec sources de chaleur du lac ou géothermique sont très intéressants pour la création de froid car le réseau d'eau froide venant du lac donne une énergie peu coûteuse avec bilan quasiment neutre sur l'année : la chaleur prise en hiver est redonnée en été.

Analyse financière

Le choix de l'énergie pour chauffage et refroidissement des bâtiments dépend de facteurs tels que le coût d'achat de l'énergie, l'investissement initial, le coût financier et les équipements nécessaires. Il doit se faire avec un horizon de 20 à 50 ans et prendre en compte les réseaux internes des bâtiments.

En ce qui concerne le prix de l'énergie, on peut s'attendre à une augmentation des matières premières. Quant à l'évolution des taxes, une prévision précise est difficile. La Confédération a choisi la taxe CO₂ pour parvenir à mettre en place la stratégie énergétique. Cette taxe est aujourd'hui de 96 CHF/T CO₂. Elle a été augmentée par le passé et constitue le levier du Conseil fédéral pour atteindre la neutralité des émissions de CO₂. On peut donc s'attendre aussi à une augmentation de la taxe dans les années à venir.





Dans le cas d'une augmentation de la taxe CO₂, les solutions aux énergies fossiles deviennent très rapidement obsolètes et les installations seront rapidement changées car financièrement peu rentables. Les coûts des solutions renouvelables sont beaucoup plus prévisibles et stables car ils sont principalement constitués des coûts d'amortissement et d'intérêts à long terme engendrés par l'investissement de départ. Ils ne sont pas liés aux conditions du marché international de l'énergie.

Du fait des taux d'emprunts bas, les solutions à fort investissement de départ sont les plus rentables en ce moment. Cette situation constitue une fenêtre d'opportunité pour des investissements.

Dans l'étude en cours, le coût des énergies et des projets a été établi en tenant compte du coût d'achat, du coût de l'amortissement des installations nécessaires jusqu'à la distribution de l'énergie dans le bâtiment du consommateur, en tenant compte de la taxe CO₂ actuelle ainsi que d'un coût en capital conservateur de 0.7 % selon l'offre d'une banque actuelle sur 25 ans puis de 2.5% de 25 à 50 ans. Les résultats montrent que les énergies renouvelables permettent aujourd'hui de livrer de l'énergie à un prix tout à fait concurrentiel.

L'investissement initial supérieur pour les énergies renouvelables peut être réalisé par une banque, un crédit privé, un leasing ou une solution de contracting. Le contracting permet de limiter les risques financiers et techniques, mais il est nettement moins favorable financièrement avec un surcoût de plus de 30% sur 50 ans. Les « contracteurs » sont moyennement intéressés vu la taille dite petite du projet. La solution leasing permet de garder des coûts de financement bas grâce à un investissement moindre en capital ; toutefois la sécurité financière est limitée à 10 ans. La meilleure solution financière est d'emprunter directement avec les taux actuels très bas.

Synthèse et suite des travaux

L'étude et les premiers avis préalables des services cantonaux démontrent que le recours aux énergies renouvelables est réalisable et économiquement compétitif par rapport au prix actuel de l'énergie.

La Municipalité de BeL et le Comité exécutif de HdL sont arrivés chacun aux conclusions suivantes :

- Le recours à une énergie renouvelable ne peut se faire qu'à deux au moins, soit Bel et HdL. L'eau du lac permet de produire relativement bon marché du froid dont HdL a besoin.
- La géothermie comporte trop de risques techniques et offre trop peu de possibilités d'extension de la production de froid à l'avenir.
- La prise d'eau du lac (EdL) avec PAC offre une solution technique plus sûre et facile de gestion que la géothermie dans notre site. De plus, moyennant un bon



dimensionnement au départ, l'extension dans les quartiers avoisinants est réalisable à terme.

- La mise en place d'une infrastructure pour l'énergie est plus le propre d'une collectivité publique telle que la commune que d'un hôpital.
- BeL met en place le système et le gère ; HdL est partenaire du projet et s'engage à acheter son énergie chez BeL.
- BeL et HdL conviennent d'une convention / contrat les liant pour la livraison d'énergie à long terme.
- BeL présente le projet à Rives de Lavaux et CFF Immobilier et autres acheteurs potentiels.
- La réalisation doit commencer rapidement pendant l'hiver avant la fin de la creuse pour l'édification du bâtiment communal sur le plateau de la Gare.
- BeL fait démarrer les travaux préparatoires tels que la mise à l'enquête et le préavis auprès du Conseil communal ; l'étude d'impact sur l'environnement est en cours.

La Municipalité soumettra sous peu au Conseil communal un préavis pour la réalisation d'une prise d'eau du lac et d'un réseau de pompes à chaleur dans les quartiers de la Gare et de l'hôpital à Cully.

Ainsi adopté par la Municipalité dans sa séance du 23 septembre 2019

AU NOM DE LA MUNICIPALITE

Le vice-syndic

La secrétaire

Raymond Bech

Sandra Valenti

Annexe : Sources d'énergie possibles

Annexe : Sources d'énergie possibles

L'étude entreprise évalue et compare les variantes gaz, mazout, bois et **pompes à chaleur (PAC)** utilisant la géothermie (PAC Géo), les PAC utilisant l'eau du Lac Léman comme source de chaleur (PAC EdL) ainsi que les PAC utilisant l'air (PAC AIR) pour les bâtiments de l'Hôpital de Lavaux (HdL) et les bâtiments du quartier de la gare de Cully. Elle se concentre sur les besoins futurs des bâtiments en chaleur et en froid.

La solution du **chauffage au bois** est peu envisageable en raison entre autres du trafic des camions que cela engendrerait, de la fumée générée au centre des habitations et de l'impact de la cheminée sur le paysage.

La solution **PAC AIR** implique des blocs visibles sur les façades des bâtiments ou sur les toits et est de fait peu compatible avec les exigences d'intégration paysagère dans le site protégé de Lavaux ; de plus, elle provoquerait des nuisances sonores importantes pour les habitations voisines.

Les solutions aux énergies fossiles, **mazout ou gaz** sont similaires en termes de coûts et investissements. Le gaz permet d'utiliser le réseau déjà en place et nécessite peu d'investissement. Lors de sa combustion finale, le mazout entraîne un rejet de CO₂ par kWh de 30% plus élevé que pour le gaz. Les solutions utilisant des énergies fossiles impliqueraient des investissements complémentaires dans des équipements de production de froid. Et la loi vaudoise cantonale sur l'énergie prescrit que cette production devrait être soit 100% renouvelable soit à 50% alimentée en courant photovoltaïque via des PAC.

La solution de **pompe à chaleur avec la géothermie** (PAC géothermie), soit des forages, comporte plusieurs désavantages. Le site de HdL est en zone de glissements de terrain et une partie du quartier de la gare ne peut être pas être foré en raison de sa proximité avec la nappe alimentant le Puits des Dames. De plus, l'espace requis est important et ne permettrait pas d'extension de la production d'énergie à l'avenir.

La solution de **pompe à chaleur avec l'eau du lac** (PAC EdL ou PAC eau-eau) permet d'utiliser la chaleur de l'eau du lac Léman (entre 6 et 10 °C) pour alimenter des PAC qui permettront de chauffer les bâtiments en hiver et surtout les refroidir en été. Elle utilisera le lac comme tampon énergétique, car elle le refroidira en hiver (-1.5 mio de kWh) et le réchauffera en été (+0.7 mio de kWh). Le bilan ne sera pas neutre, mais permettra entre autres de contrer le réchauffement du lac induit par les rejets de la STEP (+2.5 mio de kWh). L'eau du lac aura l'avantage de passer directement dans les circuits pour le refroidissement, et permettra une production très avantageuse du froid. Cette solution nécessite un investissement de départ, une concession cantonale et une étude d'impact environnemental.

Une pompe à chaleur utilise de l'électricité pour fonctionner, mais avec 1 kWh d'électricité, elle produit 4 kWh de chaleur.

Expériences avec des prises d'eau du lac :

EPFL :

<https://exploitation-energies.epfl.ch/wp-content/uploads/2018/11/COULISSE-ENERGIE-DEF.pdf>

Tour de Peilz :

http://blog.groupe-e.ch/wp-content/uploads/2016/03/panneaux_latourdepeilz_BLOG.pdf

Morges :

<https://www.morgesavenir.ch/projets/aujourd-hui/morgeslac-chauffer-et-refroidir-avec-l-eau-du-lac-225>

Genève :

https://ww2.sig-ge.ch/sites/default/files/inline-files/pdf_energie_thermique.pdf