

PRÉAVIS N° 102

AU CONSEIL COMMUNAL

Géothermie profonde sur la Côte lémanique

Demande de crédit d'étude de CHF 200'000 (HT), subventions fédérales et cantonales non déduites, pour la participation de la Ville de Nyon à la phase B du projet

Déléguée municipale : Mme Fabienne Freymond Cantone

Nyon, le 11 mai 2009

Monsieur le Président,
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

I. Introduction

La géothermie profonde ouvre des perspectives nouvelles dans le domaine des énergies renouvelables. Elle consiste à pomper l'eau, située dans des roches fracturées à des profondeurs de 1'000 à 2'500 m, dont la température est supérieure à 50°C. L'eau circule dans les fractures naturelles de la roche et se chauffe à son contact. L'eau thermale est ainsi extraite par un puits de production et diffusée dans un système de réseau de chauffage à distance. Il s'agit d'un type de géothermie qui ne génère pas de séismes puisqu'il n'y a pas de sollicitation artificielle du soubassement rocheux.

Le potentiel offert par un site favorable à la production d'énergie par géothermie profonde est considérable. Les principaux avantages sont :

- Energie renouvelable et durable (puits exploités depuis 40 ans sans fluctuation de la température de l'eau)
- Coût de production indépendant du prix du marché de l'énergie primaire
- Production indigène
- Pas de dégagement de CO₂
- Pas de pollution et de nuisances
- Pas de besoin de stockage car le système fonctionne en continu 24h/24h, 365 jours/an
- Très peu d'emprise sur le territoire, donc visuellement très bien intégré
- Pas de déchet
- L'expérience de plus de 30 ans de production par géothermie à faible profondeur (< 300 m.)

Si les avantages de la géothermie sont nombreux ; les inconvénients à ce jour sont principalement le prix et les incertitudes liées aux forages. Le type de géothermie profonde évoquée ici ne comporte aucun danger pour le milieu bâti puisqu'il est basé sur des débits et écarts de températures naturels.

Le projet de géothermie profonde sur la Côte lémanique (GP La Côte) entend évaluer la faisabilité d'exploiter des aquifères carbonatés profonds dans des zones à forte perméabilité. Il concerne les zones fracturées localisées à grande profondeur (> 1'500 m) située à Aubonne, Etoy, Gland et à Nyon.

La Municipalité de Nyon a déjà participé, mais sans engagement financier, à la phase A du projet. Cette phase, dite d'étude préliminaire, a consisté en une analyse préliminaire des données existantes en lien avec la géologie et hydrogéologie régionale (géophysiques - forages - cartes et notices géologiques - études académiques).

Le préavis qui vous est présenté concerne la participation de la Ville de Nyon à la phase B, dite d'étude de faisabilité. Si celle-ci rapportait des résultats économiquement intéressants pour notre localité, la participation aux phases ultérieures fera l'objet d'un nouveau préavis.

2. Description du projet

2.1. Aspects économiques de la géothermie profonde

Les coûts et les aspects économiques de la géothermie profonde sont largement tributaires du forage lui-même. Le prix d'un forage dépend fortement de la profondeur requise. Ainsi les expériences antécédentes menées en Suisse ont varié entre 4 et 7 MCHF pour des forages compris entre 1'500 et 2'500 m de profondeur. Dans ces expériences, on notera également de fortes variations (>75 %) pour certains postes (plateforme de forage, essais de pompage, suivi géologique et direction travaux). On peut espérer que les forages deviennent rapidement plus avantageux.

Il y a lieu d'ajouter les coûts des équipements de surface (y compris le réseau de chauffage) au prix du forage. Ainsi en cas de double puits, le coût estimé d'une installation se situe entre 10 et 20 MCHF. Si l'on prend une puissance disponible de 5 MWth pour un site, l'énergie ainsi obtenue annuellement (8'000 h de fonctionnement) reviendrait à 25 à 50 ct/kWh.

Ces valeurs sont élevées dans l'absolu par rapport au prix actuel du mazout. Néanmoins la géothermie ne doit pas être écartée. En effet, alors que le prix du mazout est volatil et probablement croissant, celui de la géothermie devrait diminuer à l'avenir. Ainsi selon les dernières estimations, on espère obtenir des prix de l'énergie inférieurs à 15 ct/kWh dans le projet GP La Côte.

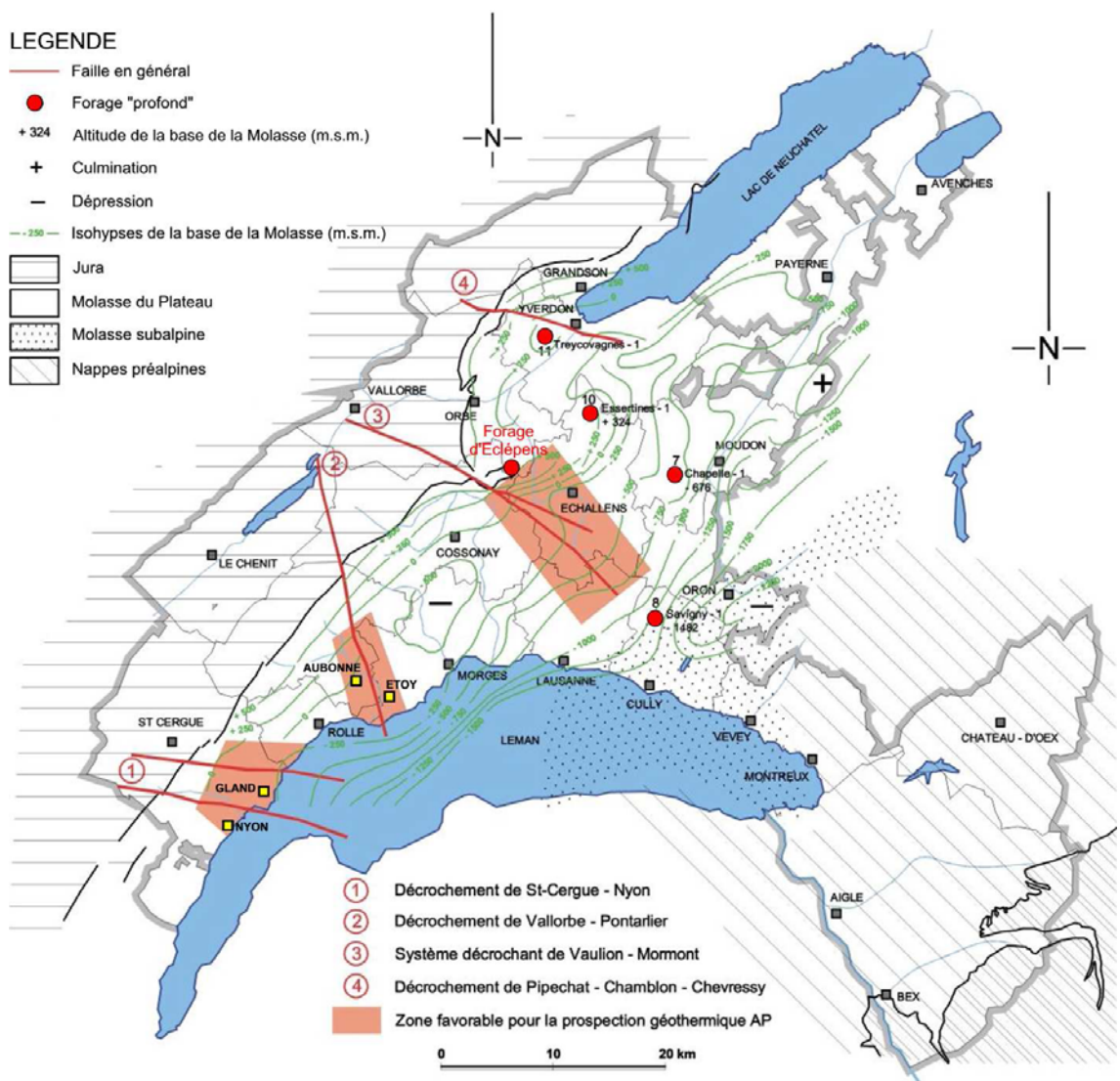
2.2. Projet GP La Côte

Des études menées par le canton de Vaud en 2002 et 2003¹ ont permis de révéler, dans la région de La Côte, l'existence exceptionnelle de failles rocheuses à grande profondeur qui sont d'une grande stabilité, du Jurassique supérieur et moyen, recoupées par les grands décrochements du Jura, ce qui laisse supposer que les débits d'eau pourraient être localement très élevés. Dans ce sens, il est probable, grâce à cette forte perméabilité fissurale, qu'il y ait un potentiel géothermique très intéressant, estimé entre 4.5 et 4.9 MWth par puits. Ces failles permettraient la mise en place d'un mode de production de chaleur, d'eau chaude et d'électricité par géothermie.

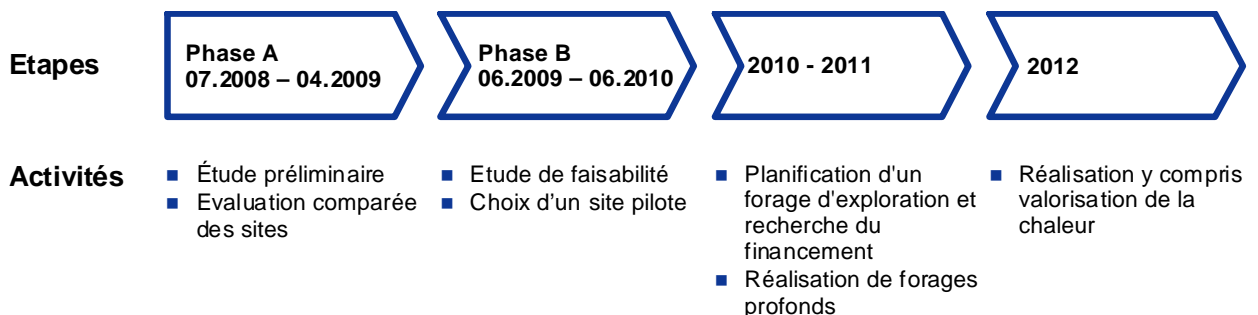
Le projet entend évaluer la faisabilité d'exploiter des eaux thermales profondes dans des zones à forte perméabilité situées sur la Côte lémanique, au pied du Jura, cela dans le but de récupérer la chaleur naturellement stockée dans le sous-sol (1ère priorité), voire également d'en tirer profit pour la production d'électricité (2ème priorité).

- Le projet GP-La Côte vise donc l'exploitation des aquifères fissurales des calcaires du Malm et surtout du Dogger, avec des puits déviés atteignant des profondeurs de l'ordre de 1'500 à 2'500 m pour pomper de l'eau à des températures comprises entre 60 et 80°C.
- En fonction des résultats des premiers puits profonds, la possibilité d'exploiter des aquifères plus profonds sera évaluée, pour capter des eaux encore plus chaudes (>100°C), dans le but de produire aussi de l'électricité d'origine géothermique.

¹ Evaluation du potentiel géothermique du canton de Vaud, www.crege.ch/pdf/Rapport_PGV_screen.pdf



Le projet dans son ensemble se subdivise en différentes phases qui s'étendent jusqu'en 2012.



2.3. Conclusions de la phase A

La présence de fractures régionales au pied du Jura et jusqu'au Léman est confirmée. Deux accidents majeurs de largeur kilométrique et qui affectent les formations géologiques jusqu'à au moins 3 km de profondeur ressortent clairement sur les profils sismiques : celui de Vallorbe-Pontarlier entre Aubonne et Etoy et celui de St-Cergue–Luins au Nord de Gland. Un accident

régional mais de moindre ampleur a été mis en évidence au Nord de Nyon (faille de Bonmont-Yvoire).

- L'aquifère profond du Malm (~1'500 m de profondeur) montre des températures intéressantes pour une valorisation de la chaleur uniquement sur les sites d'Aubonne et Etoy. L'exploitation de cet aquifère pourrait être envisagée par singlet (puits unique), avec des débits attendus de l'ordre de 20 à 40 l/s.
- L'aquifère profond du Dogger (~2'500 m de profondeur) est intéressant sur tous les sites avec des températures encore plus élevées. Sur les sites d'Etoy et d'Aubonne, les températures atteignent en moyenne 85 à 90°C. Sur les sites de Nyon, Gland et Littoral-Parc, les températures moyennes sont comprises entre 70 et 80°C. L'exploitation de l'aquifère du Dogger est envisagée par doublet (double puits) avec des débits compris entre 15 et 30 l/s sur les sites de Etoy, Aubonne et Gland et 10 à 15 l/s pour les sites de Nyon et Littoral Parc.

Les sites de Nyon et Littoral-Parc restent intéressants dans l'absolu. Si ils ne peuvent être retenus comme site pilote pour un premier forage profond, ils doivent être conservés pour la phase B et leur exploitation future sera reconsidérée si le site pilote démontre le potentiel géothermique des aquifères profonds du Malm et du Dogger dans la région.

2.4. Description des activités durant la phase B

La phase B, qui représente une étude de faisabilité, débutera en juin 2009 et devrait durer jusqu'au printemps 2010. Elle consiste principalement en une campagne de mesures géophysiques sur les 4 sites potentiels (Aubonne, Etoy, Gland et Nyon).

La méthode géophysique utilisée, dite de « sismique réflexion », est couramment utilisée dans la prospection pétrolière et gazière, mais également pour cerner dans les soubassements rocheux des zones fracturées et aquifères. Cette méthode consiste à émettre des ondes dans le sol qui permettent de repérer des « réflecteurs » ; les réflecteurs sont des surfaces qui renvoient les ondes à cause d'un changement brutal des propriétés physiques du sous-sol (densité, élasticité), un peu à la manière dont une vitre renvoie un reflet. Ces surfaces de discontinuité sont des limites de couches sédimentaires, ou des zones hétérogènes au sein d'une roche. Des capteurs (sismomètres) disposés à la surface du sol, à proximité du point d'émission détectent les ondes qui remontent en surface. Après chaque mesure, on déplace le site d'ébranlement et les capteurs. En juxtaposant les données obtenues sur une même ligne droite, on obtient un profil sismique.

Le potentiel réel de Nyon sera connu à la fin de la phase B avec un degré de certitude qui permettra de décider de l'engagement futur de moyens financiers importants nécessaires à la réalisation d'un forage de grande profondeur.

Si l'on peut espérer des résultats positifs, on ne peut exclure de devoir constater que la géothermie profonde n'est techniquement et économiquement pas viable sur notre commune. Il y a donc un risque que le crédit qui vous est demandé ce jour ne soit pas rentabilisé.

Par contre si la phase B démontre un potentiel d'énergie disponible sur notre commune, la valorisation de chaleur obtenue pourra servir au développement prévu notamment dans le nord de la Ville.

2.5. Organisation de la phase B

Durant la phase A, le projet a été conduit directement sous l'égide de la Fondation IFWE (International Foundation for World Environment – www.ifwe.ch), fondation d'utilité publique, sans but lucratif, dont le siège se trouve à Lausanne. Son but est de promouvoir la réalisation de projets permettant un développement durable de la vie et de l'activité humaine. Le budget de la phase A d'un montant de CHF 130'000 a été financé à 55% par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et à 37% par le Service de l'énergie de l'Etat de Vaud (SEVEN). Le solde a été assumé par des contributions propres de chaque mandataire impliqué dans le projet (hors Nyon).

Cette structure n'est plus adaptée à la phase B dont le budget total est beaucoup plus important (budget global de CHF 800'000 pour toute la Côte). En effet, la phase B consiste principalement en une campagne de mesures géophysiques avec des équipements relativement onéreux sur les 4 sites potentiels (Aubonne, Etoy, Gland et Nyon).

Afin de réduire les coûts importants, il est nécessaire de commander une seule campagne de mesures géophysiques pour les 4 sites. Ainsi les premières mesures sont prévues dès l'été à Etoy pour se terminer en fin d'année à Nyon.

Pour cette phase B, une convention liant les parties en consortium est en cours de rédaction. Cette convention règlera notamment :

- L'objet et la durée de la collaboration
- L'organisation de la conduite, la gouvernance et le suivi du projet
- La participation des parties et les responsabilités dans les engagements financiers.
- Ainsi que les clauses habituelles, telles que la confidentialité, la propriété intellectuelle, les marchés publics, la résiliation, etc.

Un comité de pilotage, comprenant des représentants nyonnais, validera et suivra précisément les adjudications, l'avancement des travaux et les dépenses liées. Les sociétés électriques SEIC à Gland, SEFA à Aubonne, Romande Energie et EOS/ALPIQ ont d'ores et déjà manifesté leur intérêt et s'engagent également dans le consortium. L'engagement des communes d'Aubonne, Etoy et Gland est également prévu. Celui-ci ne nécessitera pas de préavis dans les conseils respectifs puisque l'engagement financier sera principalement assumé par les sociétés électriques locales.

La construction juridique des phases ultérieures dépendra des résultats sur chaque site.

3. Incidences financières

La participation de la Ville de Nyon à la phase B est devisée à 200'000 (HT) pour lequel nous vous demandons un crédit. Un report des mesures sur Nyon élimine toute possibilité de synergie et ferait plus que doubler les coûts pour Nyon.

Une demande de financement à hauteur de 25 à 40% sera également recherchée auprès de l'OFEN et du SEVEN. En cas d'obtention de la subvention fédérale et cantonale, la participation de Nyon sera réduite proportionnellement.

Les frais liés à ce crédit d'étude sont assimilés à une dépense d'investissement puisque les analyses qui seront effectuées permettront de développer de nouvelles infrastructures de production d'énergie. Ces dépenses seront amorties en 2 ans. Le crédit sera financé, à hauteur de 50%, par le biais du fonds sur l'efficacité énergétique et la promotion des énergies renouvelables.

NYON · PRÉAVIS N° 102 AU CONSEIL COMMUNAL

Les montants estimatifs, basés sur des offres budgétaires, suivants sont prévus :

Objet	Montants (HT)
Gestion de projet. Direction et coordination. Requêtes auprès des autorités cantonales et fédérales, rédaction de diverses documentations et du rapport final	CHF 77'000
Géologie : acquisition des lignes sismiques et mesures géophysiques	CHF 450'000
Interprétation géologique détaillée des lignes existantes, coupes géologiques. Interprétation des nouveaux profils, coupes géologiques, ainsi que divers autres travaux liés aux données géophysiques disponibles	CHF 185'000
Démarches et procédures administratives environnementales et identification des zones protégées ou sensibles	CHF 15'000
Divers et imprévus	CHF 73'000
Total des études sur les 4 sites	CHF 800'000
Part de la Ville de Nyon (25%)	CHF 200'000

La plupart des mandats s'effectuera par des appels d'offre de marchés publics.

4. Aspects du développement durable

4.1. Dimension économique

En cas de poursuites des investigations et la réalisation d'un forage d'exploitation sur le site de Nyon, une analyse économique présentera un rapport coût/bénéfice.

Il est possible que l'étude démontre que la géothermie profonde n'est techniquement et économiquement pas viable sur notre commune. Il y a donc un risque que le crédit qui vous est demandé ce jour ne soit pas rentabilisé.

4.2. Dimension sociale

Les propositions de ce préavis n'ont pas d'incidences sociales directes.

4.3. Dimension environnementale

Les propositions de ce préavis sont pleinement en ligne avec le développement des énergies renouvelables dans la région.

5. Conclusion

En conclusion, la Municipalité considère qu'il est intéressant de participer au projet GP La Côte dont le potentiel pour la production d'énergie géothermique est réel. Il s'agit d'un investissement qui peut sembler important mais qui est pourtant largement atténué par l'approche à plusieurs et la mutualisation des frais sur plusieurs partenaires.

NYON · PRÉAVIS N° 102 AU CONSEIL COMMUNAL

Au vu de ce qui précède, la Municipalité vous demande, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs les Conseillers, de prendre la décision suivante :

Le Conseil communal de Nyon

vu le préavis N° 102 « Géothermie profonde sur la Côte lémanique », Demande de crédit d'étude de CHF 200'000 (HT), subventions fédérales et cantonales non déduites, pour la participation de la Ville de Nyon à la phase B du projet,

ouï le rapport de la commission chargée de l'étude de cet objet,

attendu que ledit objet a été régulièrement porté à l'ordre du jour,

décide : d'accorder à la Municipalité un crédit de CHF 200'000 (HT), subventions fédérales et cantonales non déduites, pour financer la part de la Ville de Nyon à la phase B du projet de géothermie profonde sur la Côte lémanique. Dépense amortissable en 2 ans. Le crédit sera financé, à hauteur de 50%, par le biais du fonds sur l'efficacité énergétique et la promotion des énergies renouvelables.

Ainsi adopté par la Municipalité dans sa séance du 11 mai 2009 pour être soumis à l'approbation du Conseil communal.

AU NOM DE LA MUNICIPALITÉ

Le Syndic:

La Secrétaire :

Is

Is

D. Rossellat

S. Huber

Annexes

Tableau d'investissement

CREDIT SUPPLEMENTAIRE D'INVESTISSEMENT

PREAVIS No. 102 / 2009

**Partic. de la Ville de Nyon aux frais d'étude à la phase B du
projet Géothermie profonde sur la Côte lémanique**

Date: Nyon le

13.05.2009

Demande de crédit de CHF 200'000.--

Situation des préavis au 13.05.2009	2006	2007	2008	2009	2010
Total des préavis votés par le Conseil Communal	13'957'350	11'435'780	14'108'800	9'429'760	

Situation des emprunts au 13.05.2009	2006	2007	2008	2009	2010/11
Plafond d'emprunt selon préavis No. 14 du 18.12.2006					230'000'000
Emprunts au 1er janvier	109'640'664	126'692'231	131'225'479	141'053'013	
Evolution des emprunts durant la période +/-	17'051'567	4'533'248	9'827'534	-150'000	
Emprunts fin période/date du jour	126'692'231	131'225'479	141'053'013	140'903'013	

Cautionnements et garanties	
Plafond (préavis No.14)	24'700'000
Engagé	-9'345'799
Caution demandée	0
Disponible	15'354'201

Dépenses d'investissement	CHF y.c. TVA	Estimation des dépenses d'investissements nets				
		2009	2010	2011	2012 et +	TOTAL
Crédit frais d'étude projet Géothermie	200'000	100'000	100'000	0	0	0
Prélèvement sur fonds de réserve	100'000	50'000	50'000			
Total de l'investissement	100'000	50'000	50'000	0	0	0

Estimation amort. + entretien		
Durée ans	Montant Amortiss.	Entretien annuel
2	50'000	0
2	50'000	0

Financement du préavis	
Budget de fonctionnement:	
Trésorerie courante	
Investissement:	
Trésorerie/Emprunts dont	100'000
Fonds de réserve	100'000

Estimation des coûts d'exploitation		2009	2010	2011	2012 et +
Libellé / années					
Coût total d'exploitation		50'400	51'200	0	0
Intérêts en %	3.25%	400	1'200	0	0
Entretien		0	0	0	0
Amortissements linéaires		50'000	50'000	0	0
Personnel supp. en CHF		0	0	0	0
Personnel supp. en EPT		0	0	0	0
Revenus annuels		0	0	0	0
Revenus d'exploitation		0	0	0	0
Coûts net d'exploitation		50'400	51'200	0	0