



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral de l'énergie OFEN

Rapport final 25. Mai 2009

Valorisation du forage géothermique de Thônex 1

Etude d'opportunité

Mandant:

Office fédéral de l'énergie OFEN
Programme de recherche Géothermie
CH-3003 Berne
www.bfe.admin.ch

Cofinancement :

Services Industriels de Genève SIG
Service cantonal de l'Energie ScanE

Mandataire:

SIG Pôle Energies - Production
Chemin Château-Bloch 2
Case postale 2777 - 1211 Genève 2
<http://www.mieuxvivresig.ch>

Auteurs:

Jacques JENNY, jenny@geo2x.com
Jean-Michel FRAUTSCHI, frautschi@geo2x.com
Damien Sidler, Damien.Sidler@sig-ge.ch
Carole Nawratil de Bono, carole.nawratildebono@sig-ge.ch
François-D. Vuataz, CREGE, francois.vuataz@crege.ch

Responsable de domaine de l'OFEN: Gunter Siddiqi

Chef de programme de l'OFEN: Rudolf Minder

Numéro du contrat et du projet de l'OFEN: 153'582 / 102'779

Le ou les auteurs sont seuls responsables du contenu et des conclusions de ce rapport.



SIG Pôle Energies - Production

OFEN
Office fédéral de l'Energie



Valorisation du forage géothermique de Thônex 1



Etude d'opportunité

Mai 2009

Geo2X Sàrl Geophysics&Geology JENNY & J.-M. FRAUTSCHI 6, rue du Centre CH-1377 Oulens www.geo2x.com	CREGE Centre de recherche en géothermie c/o CHYN 11, rue Emile-Argand, CP 158 CH - 2009 Neuchâtel www.crege.ch	CEN/SIG Services Industriels de Genève Damien Sidler Carole Nawratil de Bono SIG Pôle Energies - Production
---	---	--

Table des matières

<i>Etude d'opportunité</i>	1
1.1 Introduction	3
1.2 Compte-rendu des opérations de prospection du forage de Thônex 1	3
1.2.1 Diagraphie par sonde acoustique et diamètreur	3
1.2.2 Auscultation par caméra	6
1.2.3 Analyse des croûtes	7
1.2.4 Coûts des différentes opérations d'investigation	7
1.2.5 Conclusions de la phase d'investigation	10
1.3 Nettoyage du forage	7
1.3.1 Introduction	7
1.3.2 Information aux diverses parties prenantes	8
1.3.3 Reconnaissance sur site	8
1.3.4 Formalités	8
1.3.5 Déroulement des opérations	8
1.3.6 2.4.5 Résultat de l'opération	9
1.4 Contrôle du puits par diamètreur	9
1.5 Conclusion	10
1.6 Etude de variantes	12
1.6.1 Poste d'observation pour la sismicité locale	12
1.6.2 Equipement géothermique	12
1.7 Etat budgétaire	12
1.7.1 Détail financier des opérations	13
1.8 Références	13

1.1 Introduction

En date du 17 juillet 2007, le comité de pilotage SIG-ScanE-OFEN a validé l'étude de qualification pour une valorisation du forage de Thônex dans le cadre de MICA. Le présent rapport constitue une étape intermédiaire de l'étude d'opportunité. Cette étape est rendue nécessaire au vu du budget complémentaire indispensable à sa réalisation.

Pour rappel, le forage se situe au cœur des futurs aménagements des Communaux d'Ambilly où des habitations à basse consommation énergétique sont envisagées (écoquartier). Dans ce contexte, l'utilisation du forage comme source d'énergie géothermique de chauffage doit être favorisée.

Suite à la décision prise en juillet 2007 par les partenaires OFEN, SIG, ScanE de valoriser le forage géothermique de Thônex (2690 m forés en 1993), une **reconnaissance sur l'état du forage** s'est avérée indispensable avant toute autre décision. Une somme de 75'000 .- a été allouée pour cette deuxième étape qui a été réalisée. Ce rapport fait suite au rapport *Valorisation du forage géothermique de Thônex : Etude de qualification* approuvé en juillet 2007 par le groupe OFEN, ScanE et SIG.

Plusieurs prospections se sont avérées nécessaires :

- Diagraphie par sonde acoustique et diamètreur
- Inspection vidéo et courbe de température
- Analyse géochimique des résidus d'obstruction
- Débouchage par coiled tubing
- Diagraphie par diamètreur et mesure de la température

1.2 Compte-rendu des opérations de prospection du forage de Thônex 1

1.2.1 Diagraphie par sonde acoustique et diamètreur

Parmi les entreprises contactées, Schlumberger et SEMM logging ont soumis des offres techniquement adéquates mais à prix « pétroliers ». Finalement nous avons contacté la firme DMT d'Essen en Allemagne qui dispose d'un équipement relativement léger et un treuil de 2300 m. Cette dernière société a donc été mandatée pour explorer le forage de Thônex. L'ingénieur assisté d'un opérateur est venu le lundi 14 janvier 2008 depuis Essen et le travail a débuté le 15 janvier 2008 au matin. Un camion grue a été loué à SIG.

1.2.1.1 Equipement

Le camion laboratoire de DMT disposait d'un treuil électrique avec un câble de 2300 m, un groupe électrogène et un jeu de sondes. Pour le projet de Thônex deux sondes ont été descendues dans le puits :

- Sonde scanner acoustique ABI40 de la société ALT du Luxembourg (Diamètre 40 mm).
- Diamètreur (Caliper) standard à trois patins

La sonde ABI est un diamètreur acoustique mesurant le temps de transit de l'émetteur au tubage/paroi, l'amplitude du signal réfléchi, l'inclinaison de la sonde et la température de l'électronique. L'orientation azimutale de la sonde n'est pas possible dans un tubage d'acier. L'annexe 5 décrit ce matériel.

Le diamètreur est un outil classique avec trois bras télescopiques.

1.2.1.2 Déroulement des opérations

Un camion grue de SIG est arrivé sur site à 8 heures du matin et a été positionné à l'opposé du forage pour servir de support à la poulie de renvoi du câble du treuil.

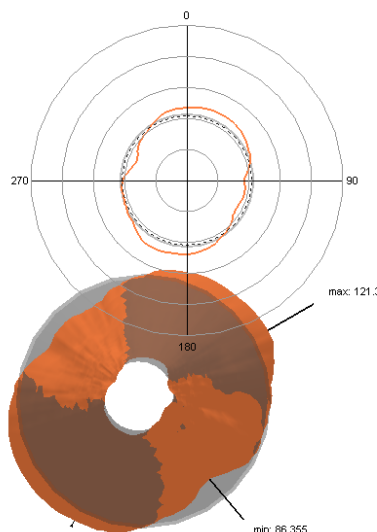
L'équipe DMT est arrivée à Thônex à 8h30. Tout d'abord, le représentant du maître de l'œuvre aidé par les deux techniciens de DMT a démonté la tête de puits. Ce travail a pris une heure environ en raison

de l'oxydation des boulons. Le treillis de l'abri de la tête de puits a été dégagé à l'aplomb du forage pour laisser passer la sonde.

En premier lieu, la sonde scanner acoustique ABI40 a été descendue dans le puits. Contre toute attente, à 1160 mètres de profondeur, la tension du câble du treuil a chuté, montrant que la sonde était bloquée ou posée sur un obstacle. Avec peine, en treuillant avec une force limite, la sonde a été dégagée. Le représentant du maître de l'œuvre a demandé que DMT descende une sonde diamètreur de petit diamètre pour vérifier s'il ne s'agissait pas d'un simple rétrécissement local. Cet outil a également été bloqué progressivement vers 1115 mètres de profondeur. La tête du puits a été remontée en fin d'après midi.

1.2.1.3 Résultat des mesures

Il faut noter que toute la section investiguée se trouve dans la même formation : la molasse. Le forage a une longueur forée originale de 2690 m, le tubage interne est de 9" 5/8, soit 228 mm.



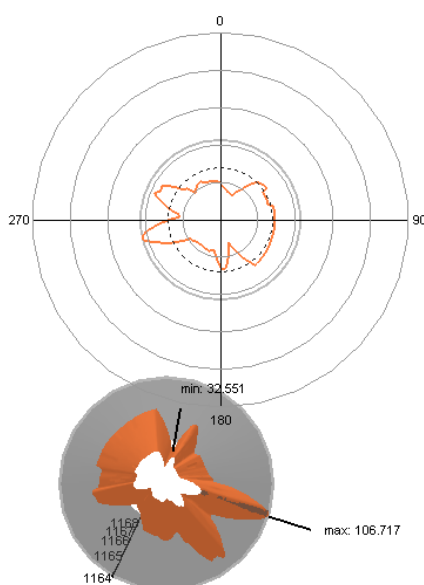
De la surface à 500 mètres de profondeur, la section intérieure du tubage 9" 5/8 n'est plus circulaire, par exemple entre 28 et 33 mètres, le diamètre est de 242 à 172 mm. A cause du mauvais centrage de l'outil du à la déformation du tubage il n'est pas possible d'interpréter les amplitudes, mais ceci est fréquent s'il y a des dépôts minéraux sur le tubage.

Le tubage est en bien meilleur état entre 500 à 690 m, le diamètreur montre des valeurs seulement 2 mm plus petites que le diamètre nominal.

De 690 à 1100 m on retrouve les problèmes observés sur la première partie du forage. Le puits est dévié à partir de 696 m avec un angle de 25°.

Figure 1 Tubage entre 28 et 33 m

De 700 m à 820 m le diamètre intérieur du tubage est de 225 mm. Entre 750 et 760 m tout comme entre 813 et 823 m, le diamètre est anormalement grand.



La déformation du tubage s'accroît depuis 900 m, 10 mm de déformation (890 à 930 m), puis 16 mm (980 à 990 m).

A 1115 m. le tubage est gravement endommagé, ne permettant pas le passage de la sonde caliper à trois patins qui s'est «posée», avec comme conséquence une baisse de tension dans le treuil.

De 1112 à 1120 mètres, la sonde ABI, plus lourde et guidée par des centreurs, a pu descendre, mais le diamètre intérieur du tubage est de moins de 150 mm, à 1160 m et le diamètre se réduit encore (fig 3).

Figure 2 Diamètreur entre 1163 et 1168 m

Conclusions

Les diagraphies réalisées par DMT en janvier 2008 ont clairement montré que le diamètre intérieur du tubage semble très réduit sur de longues sections et le puits est inaccessible dans l'état à partir de 1120 m de profondeur. Les deux sondes utilisées se sont bloquées progressivement à cette profondeur.

Afin de connaître l'origine de cette obstruction et de vérifier l'état des parois du tubage, une inspection vidéo doit être réalisée.

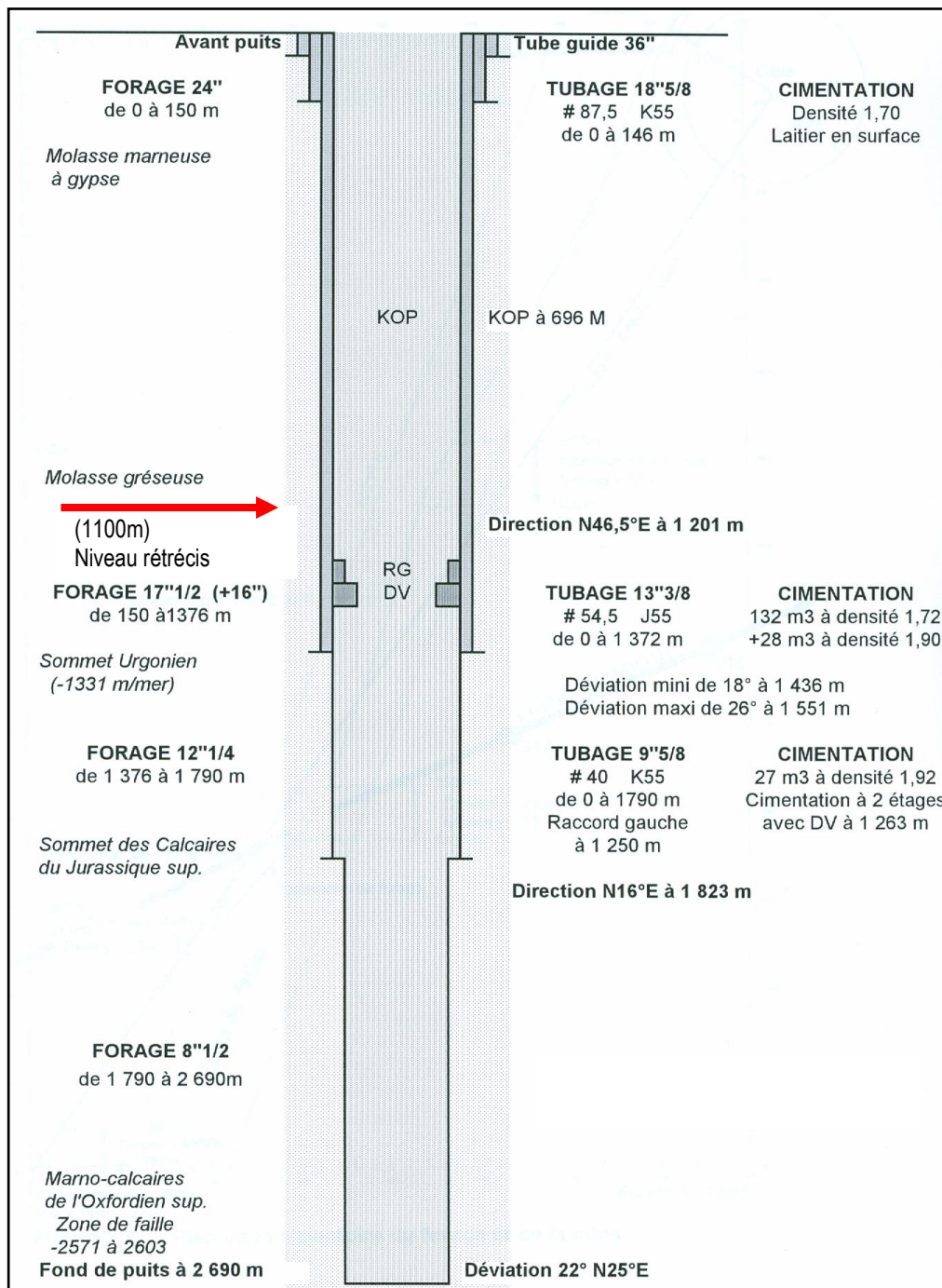


Fig 3 Situation dans le forage

1.2.2 Auscultation par caméra

La société **BRG Brunnenprüfdienst GmbH** a été mandatée pour ce travail. L'intervention a eu lieu le 19 juin 2008. Le camion-grue de SIG a été nécessaire pour cette opération également.

1.2.2.1 Equipement

BRG a apporté une sonde avec caméra de leur fabrication. Celle-ci était fixée à l'extrémité d'un câble de 2000 m. Un relevé de température indicatif a été effectué en parallèle.

1.2.2.2 Déroulement des opérations

Un camion-grue SIG est arrivé à 9h, ainsi que l'équipe BRG. Après plusieurs des tentatives pour accéder à la tête du puit, une partie du grillage a été enlevé pour laisser passer la sonde. La caméra a pu être introduite dans le forage vers 10h30.

La caméra a pu descendre jusqu'à 1110 m où elle a rencontré la partie obstruée. En remontant la caméra, des écailles du matériel de colmatage du puits sont restées coincées aux centreurs, ce qui a permis de les faire analyser par fluorescence X (voir point suivant).

1.2.2.3 Résultats

La caméra permet d'observer les parois du puits en continu. La partie supérieure montre une paroi non encroûtée. Dès 800 m de profondeur, la visibilité devient très mauvaise. Heureusement vers 900 m, la visibilité s'améliore et l'on peut observer des écailles contre le tubage (fig. 4). Les écailles extérieures se détachent et viennent se fixer contre la caméra.

A 1100.3 m la caméra s'arrête devant un colmatage complet du puits.



Ecaillage de l'encroûtement



Tubage visible avec joint



1110.29 m, le casing est obstrué

Fig. 4 Images de l'inspection caméra

1.2.2.4 Conclusion

L'état du tubage est satisfaisant jusqu'à 1100.3 m (1080 m réelle). Une analyse des croûtes permet de connaître leur origine.

1.2.3 Analyse des croûtes

Des écailles noires, lourdes, cassantes, se sont détachées des parois du tubage et sont restées coincées par les centreurs de la caméra. Ces croûtes ont été analysées au laboratoire des Eaux usées et Valorisation des déchets de SIG.

1.2.3.1 Résultats des analyses

Fluorescence X : les analyses semi-quantitatives ont permis de déceler du fer (environ 40%), du soufre (environ 20 %) et du calcium (environ 10 %).

Calcimétrie : les pertes au feu ont permis de mesurer 90 % de matière minérale et 10 % de matière organique.

1.2.3.2 Conclusion

Ces résultats semblent confirmer ce que les foreurs avaient supposés. Ces croûtes sont liées à des bactéries du fer et du soufre. Ce phénomène est fréquent dans les forages géothermiques à faible débit.

Ces encroûtements présents à 1100 m sont à dégager par des moyens physiques.

1.2.4 Coûts des différentes opérations d'investigation

Tableau 1 Coût de la phase d'investigation

I. phase investigation du forage		SFR	euros
GEO2x	préparation des offres, contact, surveillance des opérations, traitement des données et rapports	SFr. 5'400	
		SFr. 4'261	
DMT	mesures géophysiques, équipement et mobilisation	SFr. 7'912	4795
BRG	Inspection caméra	SFr. 12'304	7457
SIG camion	2 jours	SFr. 2'400	
CREGE	séances et expertise	SFr. 4'400	
CER	pilotage du projet	SFr. 6'000	
total I		SFr. 42'677	

Un budget de 75'000 CHF a été décidé par le groupe en juillet 2007, réparti entre SIG, ScanE et OFEN.

1.3 Nettoyage du forage

1.3.1 Introduction

Dans le but de libérer les obstructions rencontrées dans le forage, une possibilité d'intervention plus légère que la venue d'une foreuse est de recourir à une unité mobile de *coiled tubing*. Cette option était préconisée par M. Pierre UNGEMACH du bureau GPC de Paris, spécialiste en forage géothermique et superviseur forage à l'époque sur le chantier de Thônex. Cela consiste à faire venir une unité mobile avec une ligne souple et de la descendre dans le puits en injectant du liquide sous pression (jetting), au cas où il s'agit de dépôts mous ou qui peuvent être détachés facilement.

1.3.2 Information aux diverses parties prenantes

Au vue de l'ampleur du chantier (plusieurs camions de 40t, une grue pour charge de 80t, travail sur une semaine, conduite d'eau) plusieurs points administratifs et d'information ont été nécessaires.

Les démarches suivantes ont été réalisées :

- Avis d'ouverture de chantier
- Demande d'autorisation pour travailleurs étrangers, formulaires OCIRT et Administration fédérale
- Demande de dérogation pour travail de nuit

En outre les parties suivantes ont été informées

- L'inspecteur de la sécurité, M. Schneider
- Le Service de la Gérance, M. Basler
- Le Service de protection contre le bruit, M. Levental
- L'agriculteur exploitant la parcelle concernée, M. Baumgartner
- La commune de Thônex, M. Fortuna
- Les riverains informés par une circulaire

Un courrier a été envoyé au ScanE, à l'OFEN, à la Commune de Thônex, au Service de géologie et des déchets, au Service de protection contre le bruit et les rayonnements non ionisants, à l'OCIRT.

1.3.3 Reconnaissance sur site

Mardi 3 Février 2009, Les ingénieurs de Geo2X ont accueilli à l'aéroport puis conduits sur le site du forage de Thônex :

- M. Henri NIEWOLD de la société Coil Services de Emmen NL
- M. Miklos ANTICS Managing director de GPC, Paris

Le but de cette reconnaissance pour les intervenants était d'examiner le site. Ils en concluent :

- Pas de problème avec la tête du puits à dévisser avant l'intervention
- Il faudra enlever le grillage du toit
- Une grue de 80 t est nécessaire avec ce prestataire qui a un équipement sensiblement plus lourd que le prestataire qui s'est désisté
- Cette grue doit se placer à l'opposé de la cage et donc rouler sur l'herbe.
- Il faut prévoir une alimentation en eau de 12 m³/h pour tuyau ou citerne
- Il faut évacuer 12 m³/h d'eau décantée dans la conduite existante

1.3.4 Formalités

La préparation de l'intervention a posé de nombreux soucis et retard. Les formalités douanières avaient été sous-estimées par le contracteur qui n'a pu intervenir que le 17 mars 2009. Des frais supplémentaires ont été occasionnés par la journée de travail en plus.

1.3.5 Déroulement des opérations

Jours	Opération
Mardi 17 mars 09	Pose des barrières et démontage abri de la tête de forage
Mercredi 18 mars	Arrivée sur site de Coil Tubing vers 17h
Jeudi 19 mars 09	Montage de l'installation
Vendredi 20 mars 09	Fin montage et tests
Samedi 21 mars 09	Descente du tube et débouchage jusqu'à 18000 m
Dimanche 22 mars 09	Démontage de la tuyauterie
Lundi 23 mars 09	Mise sur camion des éléments et replis

1.3.6 Résultat de l'opération

Il a été possible de descendre le tube jusqu'à une profondeur de 1810 mètres. Les nombreux fragments remontés par la circulation d'eau attestent de l'efficacité du « nettoyage ».

Le nettoyage ne peut se faire dans la partie non tubée par crainte d'endommager les parois du forage, c'est pourquoi le tube n'est pas descendu au-delà.



Fig. 5 et 6 Unité de Coiled tubing : injection d'eau sous pression dans un tube métallique

1.3.7 Incidence budgétaire

Des frais supplémentaires ont été occasionnés par la journée de travail en plus due aux formalités douanières et le nettoyage de leur tube. Les frais de location de la grue, le travail sur le week-end, le type de matériel utilisé non prévu dans le devis initial, etc. implique que la facture finale est supérieure de 50% malgré le rabais déjà accordé par la société. La facture est en cours de négociation.

1.4 Contrôle du puits par diamètreur et mesure de la température

L'opération de coil tubing n'a été menée que dans la partie tubée du forage, comme c'est l'habitude

Longueur forée (m)	Profondeur	Température mesurée	Température théorique 3°C/100 m
0	0	14	14
250	250	23	21.5
500	500	30	29
750	743	37	36.29
1000	968	44	43.04
1250	1210	52	50.3
1500	1447	58	57.41
1750	1677	64	64.31
1800	1724	66	65.72

avec ce genre d'outils. Il restait donc à connaître l'état du forage dans sa partie profonde dans un trou nu, sans tubage.

La sélection de l'entreprise s'est

faite en fonction de leur capacité technique (câble de plus de 2700 m, de leur disponibilité et du prix).

La société allemande **BLM** de Gommern près de Magdebourg a été mandatée et est intervenue le 5 mai 2009 sur site. L'entreprise **Friderici** a mis à disposition une grue pour y fixer la poulie.



La mise en place a commencé vers 8h du matin et la sonde a été mise en place à 9h15. La sonde a fait une descente rapide (50 m/mn) dans la partie tubée. Des 1790 mètres, en trou nu, la vitesse a été fortement diminuée et la sonde s'est immobilisée à 1850 m. Plusieurs tentatives de descente ont été infructueuses. Un fragment de calcaire a été remonté par le centreur suggérant que des blocs calcaires éboulés obstruent le puits.

La remontée de l'outil a été décidée avec mesure du diamètre et température. A 13h45 l'outil arrivait en surface. Aucune anomalie n'est à signalée dans ce tronçon.

La température est de 66°C à une profondeur de 1850 m.

Fig 7 Opération diamètreur 5 Mai 2009-05-05

1.5 Conclusion

1.5.1 Conclusions de la phase d'investigation

Un projet d'équipement de sonde géothermique a été envisagé dans le forage de Thônex, réalisé en 1993.

- Une première investigation par diamètreur a été menée en janvier 2008, l'outil, un scanner acoustique ABI s'est coincé à 115 m.
- Pour connaître la nature de ce bouchon, une caméra a été descendue dans le puits. La caméra s'est immobilisée à 1110 m. Elle a montré des écailles contre le tubage. De 800 à 900 m la visibilité est très mauvaise.
- La partie tubée du forage a été nettoyée avec succès en mars 2009 au moyen de l'opération de coil tubing
- La partie non tubée s'est révélée inaccessible par la sonde diamètreur à 1850 m. La présence de blocs de roches est une explication possible.

Actuellement, le forage de Thônex est accessible jusqu'à une profondeur de 1724 m (longueur forée 1800 m) où une température de 66°C a été mesurée. Cette partie du forage est tubée en diamètre 9 5/8 (24.45 cm). Si l'on veut néanmoins utiliser même une partie de la section profonde en trou nu, la seule solution est le recours à une foreuse (Workover rig). Cette option serait coûteuse mais son résultat est pratiquement assuré.

La démarche effectuée jusqu'à présent, c'est-à-dire, avancer à petits pas, peut s'avérer frileuse mais elle a permis de connaître l'état du forage sans risque pour le tubage. En l'état le tube est disponible pour recevoir une sonde. Une opération avec une foreuse sans passer par un coiled tubing n'avait été préconisée par aucun des spécialistes consultés.

Deux options se présentent à nouveau :

- 1) débouchage avec des moyens supérieurs impliquant des dépenses nettement supérieures aux précédentes opérations. Deux méthodologies se présentent : a) appareil de forage avec une turbine de fond pour forer dans le calcaire impliquant 3 semaines de travail pour un coût d'environ 0.6 Mio d'euros ; b) unité de coiled tubing d'une capacité supérieure à celle intervenue précédemment munie d'un outil de fraisage. Coût moins élevé mais environ 0.3 Mio euros.
 ⇒ Ces frais de débouchage peuvent être partagés avec la mise en place de la sonde géothermique en profondeur qui nécessite un appareillage important de soutien (derrick).
- 2) Garder le forage en l'état avec le potentiel à 1800 m (1724 m en profondeur réelle). L'étude Colenco réalisée en 1997 sous mandat de l'OFEN a simulé plusieurs options dont la mise en place d'une sonde à 1790 m à la fin du tubage (voir ci-dessous).

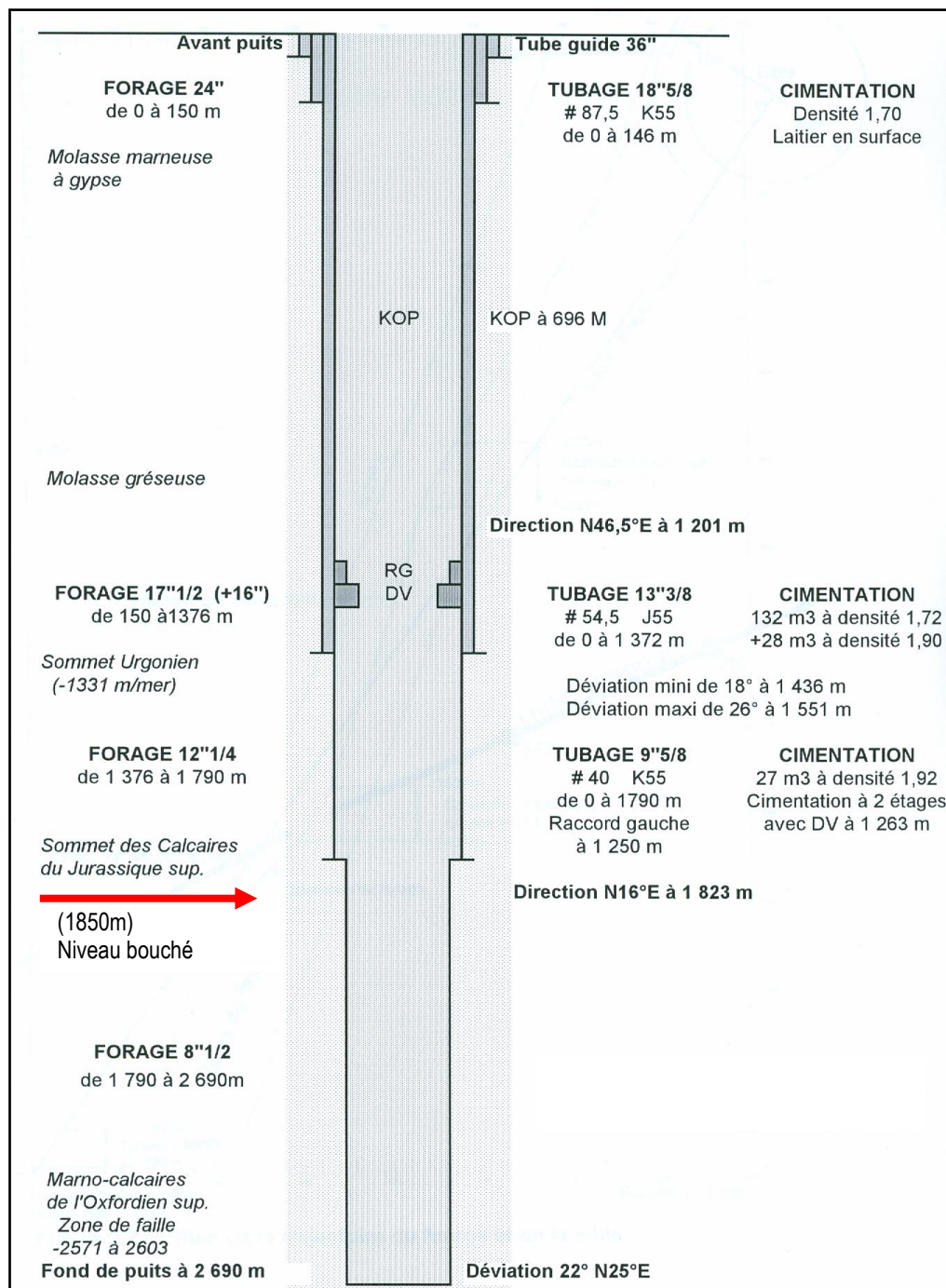


Fig. 8 Nouvelle situation dans le forage : obstruction à 1850 m

1.6 Etude de variantes

A ce niveau, une étude de variante financière doit être entreprise pour déterminer de l'opportunité de déboucher le forage car la mise en place d'une sonde à grande profondeur est trois fois plus coûteuse que pour une sonde à 1790 m et le débouchage requis est également très coûteux. Par contre, l'énergie produite est également quasi triplée.

Le poste d'observation pour la sismicité locale est toujours envisagé.

1.6.1 Poste d'observation pour la sismicité locale

Le forage de Thônex 1 pourrait être équipé d'une station d'enregistrement sismique pour mieux caractériser la zone genevoise dans le but d'engranger des connaissances permettant de préparer des forages plus profonds ou de type EGS.

Les contacts pris avec M. Deichman du service sismologique suisse (SED) sont positifs et le service est très intéressé par la possibilité offerte par ce forage. Une station est équipée au fond d'un des forages de Bâle à 2700 m est fonctionne parfaitement. Les coûts pour l'installation d'une telle station s'élève à environ 250'000 CHF (frais qui peuvent être partagés lors de la mise en place de la sonde géothermique).

1.6.2 Equipement géothermique

- sonde à 1760 m ou à 2690 m en fonction de la décision de déboucher le forage jusqu'au bout ou de le garder en l'état.

Les températures attendues à ces différentes profondeurs sont les suivantes :

Profondeur (longueur du tube)	Profondeur réelle	T°C Colenco	Energie extraite (Colenco 1997)	Coûts
1790 m	1730 m	60.5	346 MWh	300'000 CHF
2690 m	2518 m	88	916 MWh	800'000 CHF

- Ne sont pas inclus les coûts liés à la découpe de la tête de puits et aux soudures du au réajustement de la hauteur du forage par sa mise sous terre. En effet, le projet MICA prévoit le passage du mail central sur la tête de puits.
- Les coûts importants de la mise en place d'une sonde à 2790 m sont liés à l'installation d'un derrick. Ces frais peuvent être répartis avec l'opération de nettoyage si cette option est retenue. Dans ce cas la mise en place de la sonde et le nettoyage doivent se faire conjointement.

1.7 Etat budgétaire

Lors du rapport intermédiaire une somme supplémentaire a été demandée.

Le budget total représente CHF250'000.-, réparti à parts égales entre les 3 entités.

Budget initial 17.07.2007	SFr. 75'000
Demande complémentaire 3.11.2008	SFr. 175'000
Coût total phase exploratoire (opportunité)	SFr. 250'000
Dépenses au 22.05.09	Sfr. 182'364
Commandes en cours au 22.05.09	SFr. 52'500
Coûts résiduels (imprévus)	SFr. 37'000
Total	SFr. 271'370
Dépassement	- SFr. 21'370

Le solde est négatif et les dépenses prévues dépassent de 21'370.- le budget initial évalué à 250'000.-. Les dépassements sont expliqués comme suit :

- L'ampleur du chantier et du matériel immobilisé nous a incité à organiser une surveillance nocturne effectuée par des étudiants de l'université de Genève ;
- L'entreprise Coil Service a présenté en devis de 50'000 euros et a facturé 68'800 euros pour un jour de travail supplémentaire (imputable à un défaut de matériel).

Le jour de travail perdu s'est répercuté sur : la location d'une grue (500.-/heure), le suivi de chantier par les spécialistes et la surveillance nocturne et diurne supplémentaire.

Au vue de ce qui précède, il est demandé une rallonge de 22'000.- pour boucler la phase d'étude d'opportunité.

1.7.1 Détail financier des opérations

Sera présenté dans la version définitive du rapport.

1.8 Références

Geo2X, CREGE, CER/SIG, juillet 2007: Valorisation du forage géothermique de Thônex : Etude de qualification

Geo2X, avril 2008. Valorisation du forage géothermique de Thônex : compte-rendu des diagraphies du puits

Geo2X, juillet 2008. Valorisation du forage géothermique de Thônex : compte-rendu de l'auscultation par caméra.

Colenco Power Engineering AG et Polydynamics Engineering, 1997. Faisabilité d'une exploitation géothermique du forage de Thônex-Genève.

BBi, Diagraphie caliper sur log papier.

GPC-IC, 2009. Rapport des opérations journalières du Coiled tubing