Zeitschrift: Swiss bulletin für angewandte Geologie = Swiss bulletin pour la géologie appliquée = Swiss bulletin per la geologia applicata = Swiss bulletin for applied geology

Band: 23 (2018)

Heft: 1

Artikel: Geothermie-Erkundungsbohrung in Satigny, GE : Kurzbericht über die Bohrstellenbesichtigung

Autor: Leu, Werner / Heinz, Roger / Moscariello, Andrea

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-832399

Swiss Bull. angew. Geol. Vol. 23/1, 2018 S. 133-137

Geothermie-Erkundungsbohrung in Satigny, GE – Kurzbericht über die Bohrstellenbesichtigung

Werner Leu[1], Roger Heinz[1], Andrea Moscariello[1]

Abstract

On January 23, 2018, a short Excursion was carried out at the geothermal exploration well in Satigny, west of Geneva. The event was organized by the services Industriels de Genève (SIG), the University of Geneva and the SASEG. The visit was attended by around 45 students and some other interested people. At the drilling site, the excursion participants were guided by Nicolas Clerc of GESDEC (Geological Survey Canton of Geneva), Prof. Andrea Moscariello of UNI Geneva, and site geologist Jerome Chablais.

The exploration well in Satigny is part of the «GEothermie 2020» program in the canton of Geneva. The preparatory studies begun in 2014, the «Geothermal 2020» project will be entering the exploration phase at the end of 2017 and this year. Subsequently, from 2020, the operating phase of the geothermal project is planned.

After completion of the drilling work the drilling reached the planned final depth of 650 without further incident during the later spring and finally ended at a depth of 745 m. The intersected rock formations with their predicted depths could be confirmed down to a few meters. The rocks drilled at the borehole end are those of Upper Jura (Tithon). Borehole tests have shown that the borehole reached the fault zone predicted by 2D seismic data. The result is a significant inflows of water at a depht 744 m with a yield of 50 l/s, and a temperature of 33 °C.

[1] Vorstandsmitglieder SASEG und SFIG

1 Einführung

Am 23. Januar 2018 wurde eine Besichtigung bei der Geothermie-Erkundungsbohrung in Satigny, westlich von Genf, durchgeführt. Organisiert wurde dieser Anlass von den Services Industriels de Genève (SIG), der Universität Genf und der SASEG. Der Begehung wohnten rund 45 Studenten und einige weitere Interessierte bei. Auf der Bohrstelle wurden die Exkursionsteilnehmer von Nicolas Clerc von der GESDEC (Geological Survey Canton of Geneva), Prof. Andrea Moscariello von der UNI Genf und dem Bohrstellengeologen Jerôme Chablais begleitet.

Die Erkundungsbohrung in Satigny ist Teil des Programms «GEothermie 2020» des Kantons Genf. In den verfügbaren Unterlagen (Medienmitteilungen, Homepage) wird dargelegt, dass der Kanton Genf, bzw. die Genfer Energieversorgung noch stark von nicht erneuerbaren und außerkantonalen Ressourcen abhängig ist. So wird der Energieverbrauch nach wie vor zu zwei Dritteln von fossilen Brennstoffen wie Erdöl und Erdgas gedeckt. Auf der Grundlage eines neuen Energiekonzeptes strebt nun der Kanton eine nachhaltige alternative Energieversorgung an, bei der die Geothermie einen wichtigen Pfeiler darstellen soll.

Nach den im Jahr 2014 begonnenen vorbereitenden Untersuchungen geht das Projekt «GEothermie 2020» Ende 2017 und in diesem Jahr in die Erkundungs- bzw. Explorationsphase über. Anschliessend ist ab dem Jahr 2020 die Betriebsphase des Geothermieprojekts vorgesehen.

Der erste Schritt in der Erkundungsphase umfasst das Abteufen einer rund 650 m tiefen Sondierbohrung. Dies Kosten hiefür belaufen sich auf rund 1.5 Mio. Fr. Die Dauer der Bohrkampagne wird auf etwa fünf Monate angesetzt. Nach Bohrungen in Thônex im Jahr 1993 mit einer Tiefe von 2'690 m ist die Bohrung in Satigny die zweittiefste Geothermiebohrung im Kanton Genf und stellt einen wichtigen Schritt in diesem Programm dar.

Ziel der Bohrkampagne ist nach Erreichen der Bohrtiefe von 635 bis 650 m Tiefe das Überprüfen der erstellten Prognosen wie z.B. Untergrundaufbau und Gesteinsabfolge, Störungszonen, Grundwasserverhältnisse, Feldergiebigkeit/Flussrate, Grundwassertemperatur usw. Auf der Basis dieser Prognosen wird beispielsweise in dieser Tiefe eine Grundwassertemperatur zwischen 25 und 35 °C erwartet.

Der für das Projekt verantwortliche Bauherr sind die Service Industriels de Genève (SIG). Die Techdata SA ist verantwortlich für die technische Planung der Bohrung, die von der Firma Hydroforage (F) abgeteuft wurde. Die Bohrstellengeologie wurde von Hydrogéo Environnement, die Reservoirgeologie und Einbindung in die Reflexionsseismik von GeoEnergy Geneva, beides Genfer Firmen, begleitet.

Eine erweiterte Auswertung der gewonnen Daten wurde und wird durch die Universitäten Genf und Neuchâtel durchgeführt. Dabei sollen wichtige Aspekte wie die Stratigraphie oder der Einfluss von vertikalen lithologischen Variationen in den Kreide-Kalksteinen oder den Molassesandsteinen auf deren geomechanischen Eigenschaften untersucht werden. Die Resultate werden es der SIG erlauben die Vorhersagemodelle für zukünftige Bohrkampagnen zu verfeinern.

2 Bohrstelle, Bohrinstallationen

Der Bohrplatz befindet sich nahe der Ortschaft Satigny, westlich von Genf, neben der Strassenkreuzung Rue de Satigny und Rue de Mandement (Fig. 1). Der rund 1'500 m^2 grosse Bohr- und Installationsplatz ist über eine Zufahrt parallel zur Rue de Satigny erreichbar. Zufahrt und Bohrplatz sind mit verdichtetem Kies stabilisiert. Die Bodener-

Fig. 1: Bohrplatz mit Bohrgerät und den zugehörenden Installationen und Behausungen (Bild: geothermie.ch).

Fig. 1: Drilling site with drilling rig and the associated installations and containers (Image: geothermie.ch).

de wurde zuvor abgetragen und am Rand des Bohrplatzes temporär deponiert. Ausser einer kleinen Fläche um den Bohransatzpunkt, soll der Bohrplatz nach Bohrende noch in diesem Jahr wieder renaturiert und der Landwirtschaft wiederum zugänglich gemacht werden.

Im Bereich des Bohransatzpunktes wurde ein Bohrkeller bestehend aus einer betonierten Doppelkammer erstellt, die das Absaugen der austretenden Bohrspülung mittels Tauchpumpe erlaubt. Die notwendigen Bohrinstallationen bestehen aus einem mobilen Bohrgerät mit

- einer Masthöhe von ca. 12 m (Einzügige Anlage mit semiautomatischer Verschraubeinrichtung),
- dem Blowout-Preventer (BOP),
- drei Spülungstanks mit Schüttelsieb-/Zentrifugeneinheit,
- einer dieselbetriebenen Spülungspumpe sowie einer Gas-Separationseinheit mit Fackel.

Weiter waren mehrere Container für Materiallager sowie für Büros mit der geologischen Betreuung aufgestellt.

Um den Boden und der darunterliegende Kiesschicht mit dem in dieser Gegend relativ tief liegenden Grundwasser vor Chemikalien sowie Diesel und Öl zu schützen, wurden flexible Plastikwannen unter das Bohrgerät und die Spülungspumpe gelegt.

Die Bentonit-Bohrspülung wurde vor Ort aufbereitet und das ausgefilterte Bohrklein, nach einer eventuellen Verfestigung mit Gips in einer Inertstoffdeponie der Region entsorgt.

3 Prognostizierte Untergrundverhältnisse

Gemäss den Vorabklärungen wurde erwartet, dass die rund 650 m tiefe Erkundungsbohrung nach einer geringmächtigen quartären Lockergesteinsschicht die Gesteinsfolgen der Molasse und der oberen Kreide durchbohren wird. So sollten nach dem veröffentlichen Prognoseprofil folgende Gesteinsschichten durchörtert werden (Fig. 3):

- 0 bis 17 m; Lockergesteinsfüllung (Quartär),
- 17 bis 360 m; Wechselnde Abfolge aus Mergeln und Sandsteinen (Molasse, Tertiär)
- 360 bis ca. 422 m; Abfolge von Süßwasserkalken und Gonfoliten (Molasse, eventuell mit Siderolithikum, Eocän)
- 422 bis 677 m; Wechselnde Folge aus Kalken und Kalken und Kalkmergeln, knolligen und oolithischen Kalken (Untere Kreide (z.B. Pierre-Jaune de Neuchâtel, Hauteriven und Mergel, Purbeckien)

Die Bohrung startete mit einem Standrohr von 50 cm Durchmesser und endete nach den vorgesehenen vier Sektionen mit einem Durchmesser von 22 cm. Die letzte Verrohrung über die mesozoischen Schichten war als hängender Liner geplant.

4 Bohrstellenrundgang

Durch den Vertreter der SIG wurde auf der Bohrstelle zuerst eine Einführung zum Programm «GEothermie 2020» des Kantons Genf sowie zum bisherigen Bohrverlauf gegeben (Fig. 3). Zum Zeitpunkt der Exkursion wurde gemäss ihren Ausführungen mittlerweile eine Tiefe von rund 360 Metern erbohrt, und die Bohrarbeiten verliefen ohne weitere Vorkommnisse.
Um einen reibungslosen Rundgang auf der Bohrstelle in der kurzen verfügbaren Zeit durchführen zu können, wurden die Exkursionsteilnehmer in zwei Gruppen aufgeteilt und mit Helm und Sichtjacke ausgerüstet. Beim Rundgang auf den Bohrplatz wurden Bohrgerät, Bohrkeller mit dem Blowout-Preventer (BOP), Spülungscontainer, Motoren usw. besucht. Der Baustellengeologe und

Fig. 2: Einführungen durch den Exkursionsleiter auf der Bohrstelle.

Fig. 2: Introductions by the excursion leader on the Drilling site.

Bohrmeister wurden zu den Betriebszeiten, die Arbeitsbelastung des Personals usw. befragt. Der Bohrmeister erklärte die Arbeitsweise des Bohrgeräts und zur angewandten Bohrtechnik und der Bohrstellengeologe erklärte den Aufbau des Untergrundes sowie den prognostizierten tektonischen Verhältnissen mit Bruchscharen und Verwerfungen. Weiter waren die Grundwasserverhältnissen im Lockergesteinsabschnitt wie z.B. der Flurabstand und Gefährdungen des Grundwassers sowie weitere Umweltaspekte von Interesse. Auch wurden Fragen zu den allfälligen Gaszutritten beantwortet und den daraus entstehenden möglichen Gefahren diskutiert.

Am Ende des Rundgangs wurden die Teilnehmer im Arbeitscontainer durch den Bohrstellengeologe Jerôme Chablais über die Probenahme, den Untersuchungen an den Bohrproben und die bisher durchörterten Gesteinsformationen orientiert. Sie konnten die Probenaufbereitung (Waschstelle) und die vorbereiten Proben (Cuttings/Bohrklein) in den Binokularen besichtigen. Neben diesen Ausführungen konnten sie bei den vor Ort aufgestellten Poster ein Bild zur geologischen Entstehung der verschiedenen Gesteinseinheiten in der Umgebung verschaffen.

Schlussbemerkung

Die Bohrarbeiten erreichten im Verlauf des späteren Frühlings ohne weitere Vorkommnisse die geplante Endtiefe von 650 und endeten schliesslich auf einer Tiefe von 745 m. Die durchörterten Gesteinsformationen mit ihren prognostizierten Tiefen konnten bis auf wenige Meter bestätigt werden (Fig. 3). Die am Bohrlochende erbohrten Gesteine sind diejenige des Oberen Juras (Tithonien).

Mit den Bohrlochversuchen konnte nachgewiesen werden, dass das Bohrloch die durch 2D-Seismikdaten prognostizierte Störungszone erreicht wurde. Das Ergebnis sind aufgrund der Pumpversuche bedeutende Wasserzutritte mit einer Ergiebigkeit von 50 l/s und einer Temperatur von 33 °C.

Weitere Informationen dazu sind auf der Internetseite https://www.geothermie2020.ch der SIG und des Kantons Genf publiziert.

Referenzen:

- Medienmitteilung und Fact sheet des Kantons Genf
- Internetseite SIG: www.sig-ge.ch

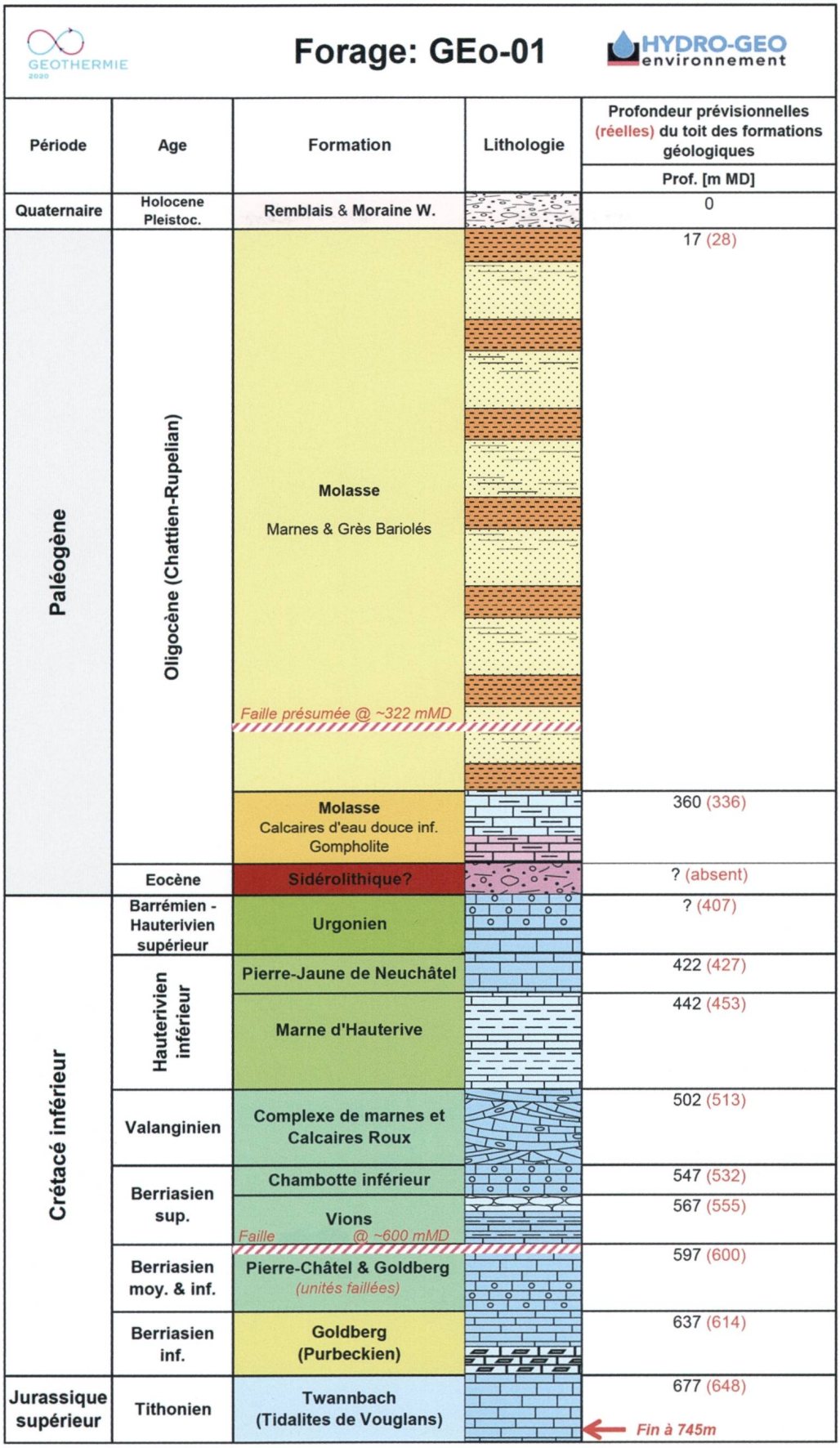

Fig. 3: Bohrprofil der Bohrung Satigny mit den prognostizierten und den erbohrten lithologischen Übergängen (Formationsgrenzen, Quelle: geothermie2020/SIG).

Fig. 3: Drilling profile of the hole Satigny with the predicted and the drilled lithological transitions (Formation limits, source: geothermie2020/SIG).