

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Energie-Geowissenschaftlern; Schweizerische Fachgruppe für Ingenieurgeologie

**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>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 20.05.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

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

Werner Leu<sup>1</sup>, Roger Heinz<sup>1</sup>, Andrea Moscariello<sup>1</sup>

## 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 depth 744 m with a yield of 50 l/s, and a temperature of 33 °C.

## 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 Jérôme Chablais begleitet.

Die Erkundungsbohrung in Satigny ist Teil des Programms «GEothermie 2020» des Kantons Genf. In den verfügbaren Unterlagen (Medienmitteilungen, Homepage) wird dargestellt, 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.

<sup>1</sup> Vorstandsmitglieder SASEG und SFIG

Der erste Schritt in der Erkundungsphase umfasst das Abteufen einer rund 650 m tiefen Sondierbohrung. Dies Kosten hierfür 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 zweitiefste 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 Hydro-

géo Environnement, die Reservoirgeologie und Einbindung in die Reflexionsseismik von GeoEnergy Geneva, beides Genfer Firmen, begleitet.

Eine erweiterte Auswertung der gewonnenen 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<sup>2</sup> 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 zugehörigen 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 Bohrintallationen bestehen aus einem mobilen Bohrgerät mit

- einer Masthöhe von ca. 12 m (Einzügige Anlage mit semiautomatischer Verschraubeneinrichtung),
- 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 Erkundungsboh-

rung nach einer geringmächtigen quartären Lockergesteinsschicht die Gesteinsfolgen der Molasse und der oberen Kreide durchbohren wird. So sollten nach dem veröffentlichten 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, Haute-riven 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 Jérôme Chablais über die Probenahme, den Untersuchungen an den Bohrproben und die bisher durchhörten 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 durchhörten 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 Störungzone 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](http://www.sig-ge.ch)

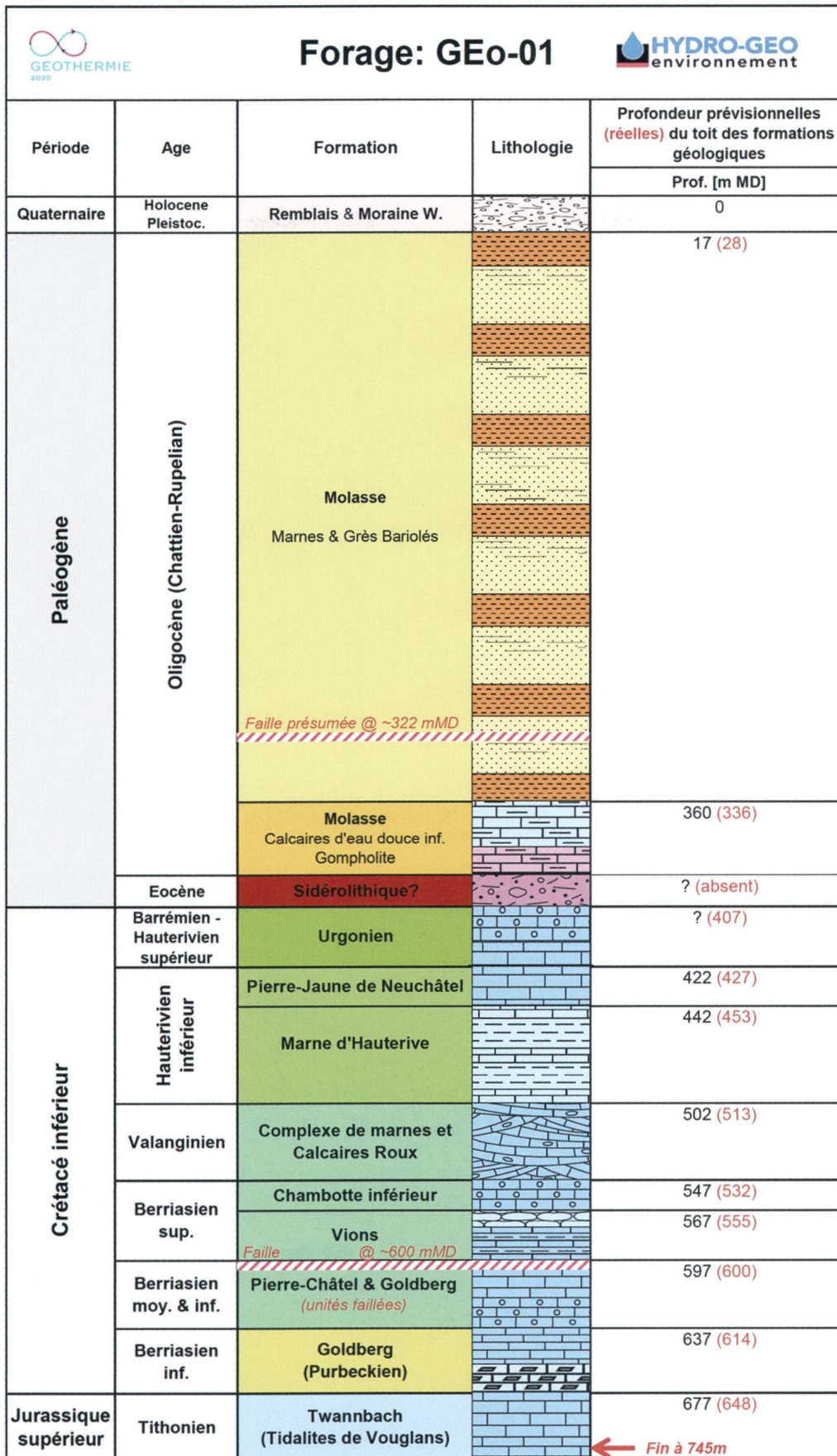


Fig. 3: Bohrprofil der Bohrung Satigny mit den prognostizierten und den erbohrten lithologischen Übergängen (Formationsgrenzen, Quelle: geothermie2020/SIG).

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

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial reporting.

2. The second part of the document outlines the various methods and techniques used to collect and analyze data. It highlights the need for a systematic approach to data collection and the importance of using reliable sources of information.

3. The third part of the document focuses on the analysis and interpretation of the collected data. It discusses the various statistical and analytical tools used to identify trends and patterns in the data, and the importance of drawing meaningful conclusions from the results.

4. The fourth part of the document discusses the importance of communication and reporting in the research process. It emphasizes the need for clear and concise communication of the findings and the importance of providing a detailed and accurate report of the results.

5. The fifth part of the document discusses the importance of ethical considerations in research. It highlights the need for researchers to adhere to a strict code of ethics and to ensure that their research is conducted in a fair and unbiased manner.

6. The sixth part of the document discusses the importance of ongoing evaluation and improvement in the research process. It emphasizes the need for researchers to regularly assess the quality of their work and to make adjustments as needed to ensure the highest standards of research.

7. The seventh part of the document discusses the importance of collaboration and teamwork in research. It highlights the need for researchers to work together and to share their knowledge and expertise to achieve the best possible results.