

Les puits de Thoune : forage d'exploration pétrolière en Suisse, Consortium Pétrolier Fribourgeois et Bernois

Autor(en): **Micholet, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure**

Band (Jahr): **58 (1991-1992)**

Heft 133

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-215196>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Le puits de Thoune - Forage d'exploration pétrolière en Suisse, Consortium Pétrolier Fribourgeois et Bernois

par J. MICHOLET*
avec 6 figures

Summary

Thun-1 (Thoune-1) was drilled between December 1988 and August 1989 on a large, dip closed structure to a (log) depth of 5951.5m by a consortium consisting of BEAG (53.5%), ELF-AQUITAINE, operator (27%) and BEB (19.5%). The well bottomed in the Liassic.

After tests in the Liassic, Oxfordian and Portlandian which yielded traces of hydrocarbons, mainly methane, the well was abandoned as non-commercial.

1 Introduction

Les travaux de Thoune-1 (Fig. 1) s'inscrivent dans le cadre d'une relance de la recherche gazière et pétrolière en Suisse. En effet, Swisspetrol a élaboré, en collaboration avec les compagnies pétrolières opératrices dans le pays, un programme de recherche sur 5 ans. Ce programme comporte plusieurs forages (3 à 4) et Thoune est le premier de la série. Il est situé sur le permis de Berne concédé au Consortium pétrolier bernois (BEAG 53,5%, ELF AQUITAINE opérateur 27%, BEB 19.5%). Pour le permis de Fribourg, il existe un consortium pétrolier fribourgeois où les intérêts sont répartis de façon identique.

Le forage de Thoune a débuté en décembre 1988 et s'est achevé après 223 jours de forage et 1 mois de tests de production.

2 Bref historique de l'exploration des permis de Berne et de Fribourg

Rappelons d'abord, qu'en Suisse, plus de 10.000 km de sismique réflexion moderne ont été réalisés et 28 puits d'exploration forés depuis les années 50. Elf Aquitaine s'est intéressé au bassin molassique Nord Alpin après les succès obtenus dans un contexte structural de même type dans les bassins nord-pyrénéens (découverte du Gisement de Lacq - 250 milliards de m³ de gaz en 1951/52). Dès 1968, Elf Aquitaine entreprend des campagnes sismiques. Elles aboutissent à la réalisation de Linden 1 en 1972/73 dans les Préalpes bernoises et à la mise en évidence de gaz dans les carbonates du Malm. Malheureusement, les réservoirs ne sont pas assez

* J. MICHOLET, Exploration Manager, ELF Tunisie, 118 avenue Liberté, 1002 Tunis-Belvedere, Tunisie

bons et les prix du pétrole et du gaz trop faibles pour permettre une mise en production économique. Après de nouvelles acquisitions sismiques, le puits de Romans, foré en 1977 pour le même thème dans les Préalpes fribourgeoises est un échec. La recherche s'oriente alors vers la frange jurassienne du bassin molassique et après plusieurs campagnes sismiques, le puits d'Hermrigen 1 (1982) met à nouveau en évidence quelques indices d'huile au sommet du Malm et à la base de la Molasse, et du gaz dans la Dolomie à Trigonodus du Muschelkalk.

De nouveaux travaux sismiques dans les Préalpes bernoises en 1981 et 1985 amènent une amélioration de la qualité de l'information et permettent d'élaborer une carte structurale où Linden apparaît comme un piège de petite dimension et Thoune comme un vaste anticlinal.

3 Données techniques sur la campagne sismique 85

La campagne 1985 est la base asservie à l'élaboration de la carte de Thoune. Les paramètres d'acquisition ont été choisis afin de pallier aux difficultés liées à la grande profondeur de l'objectif, aux variations d'altimétrie et à la complexité tectonique du recouvrement molassique. Il sont les suivants:

- Source combinée vibroseis et minicharges d'explosifs
4 vibrateurs de 14,5 t montés sur buggy sweep jusqu'à 22 s, 8 balayages, charges jusqu'à 120 g dans 12 trous
- Dispositifs de réception pouvant atteindre 6.300 m de part et d'autre de l'émission
- Intertrace 60 m, 36 sismos par trace
Laboratoire SN 348, 120 traces
- Trous de 80 m de profondeur («Up Holes»)

A proximité du forage de Thoune, les émissions sismiques (vibrateurs) ont été faites sur les chemins Heiligenschwendi - Teuffenthal alors que le dispositif de réception passait directement à travers champ (cf. Fig. 2). La largeur de la surface investiguée de cette manière est d'environ 500 m.

4 Le forage de Thoune 1

4.1 Travaux de génie civil

D'importants travaux ont été réalisés pour l'aménagement du site (1.100 m d'altitude), dans la vallée de Teuffenthal (Fig. 2)

- la route existante a dû être élargie, son revêtement refait (sur une distance de 2.230 m) et son tracé modifié.
- un réseau d'alimentation en eau et une canalisation d'évacuation des eaux usées mis en place.
- 32.00 m³ de terrain ont dû être déblayés afin de construire la plateforme de forage et les bourbiers, représentant une surface de 11.000 m² (dont 1.700 m² bétonnées).

4.2 *L'implantation* a été choisie afin d'atteindre l'objectif jurassique au sommet d'un anticlinal lié à un bourrelet de sel. On notera la forme simple et régulière de l'anticlinal qui semble découplée de la tectonique chevauchante complexe du Chattien (Fig. 3 et 4).

5 Stratigraphie et lithologie (Fig. 5 et 6)

La série stratigraphique rencontrée est presque conforme aux prévisions, mais l'épaisseur de la molasse avait été sous-estimée d'environ 200 m. Les datations à partir des lames minces réalisées sur chantier ont été faites par l'Université de BERNE (Dr. B. SCHWIZER) et par le laboratoire ELF AQUITAINE de PAU. En ce qui concerne la Molasse, la zonation a été établie d'après les comptages des minéraux lourds par l'Université de BERNE (Prof. A. MATTER).

+ *Quaternaire* (0 - 33 m): cotes logs électriques

+ *Chattien* (33 m - 5184 m) - Formations argilo-gréseuses souvent conglomératiques (Nagelfluh), très monotones de la Molasse subalpine. L'étude des minéraux lourds et les observations lithologiques situeraient le contact anormal (chevauchement principal) entre les écaillés de Zulg-Hombach/Blumen et la molasse non écaillée vers 2.940 m. On notera encore l'absence de Rupélien marin dans ce forage et seul un banc de calcaire lumachellique (5.183 - 5.184 m) contenant des fragments douteux de coquilles indéterminables, peut éventuellement le représenter.

+ *Eocène-Sidérolithique* (5184 - 5203 m): Argiles ferrugineuses et nodules calcaires (Bohnerzbildung).

+ *Portlandien* (5203 - 5309 m): Intervalle de calcaires fins (micrite), avec quelques passées graveleuses ainsi que des zones légèrement dolomitisées. Il correspond à un milieu de plate-forme interne calme, parfois même de lagune. La partie sommitale montre un karst rempli par les dépôts du Sidérolithique.

+ *Kimméridgien* (5309 - 5540 m): ce sont encore des calcaires fins partiellement dolomitisés, à passées graveleuses. Jusque vers 5430 m le milieu de la plate-forme interne subsiste, tandis que la partie inférieure voit apparaître des influences de mer ouverte et la présence de fragments récifaux.

+ *Oxfordien supérieur ?* (5540 - 5680 m): Calcaires légèrement argileux à faune restreinte attribuée à l'Oxfordien supérieur.

Par analogie avec la série du Jura, ces faciès suggèrent que le domaine plate-forme s'approfondit.

+ *Oxfordien moyen* (5680 - 5878 m): cet ensemble de micrites parfois dolomitisées, avec quelques passées argileuses vers la base (depuis 5720 m), atteste d'un dépôt de bassin (organismes pélagiques).

Le faciès s'éloigne du caractère jurassien pour évoluer vers une ressemblance avec l'Autochtone et l'Helvétique des Alpes. Absence de l'Oxfordien inférieur: (Oxfordien s.s) comme dans l'autochtone de l'Oberland bernois.

+ *Callovien / Bathonien* - «Blegi-Oolith» - (5878 - 5894 m): niveau de condensation avec oolithes et oncoïdes au sommet des croûtes ferrugineuses.

+ *Bajocien* - «Reischiben-Formation» - (5894 - 5914 m): calcaires à entroques et

échinodermes, sparitiques, déposés dans un milieu subtidal à haute énergie identique à l'Autochtone.

+ *Aalénien* - «Molser Formation» - (5914 - 5922 m): argiles noires peu silteuses très légèrement calcaires.

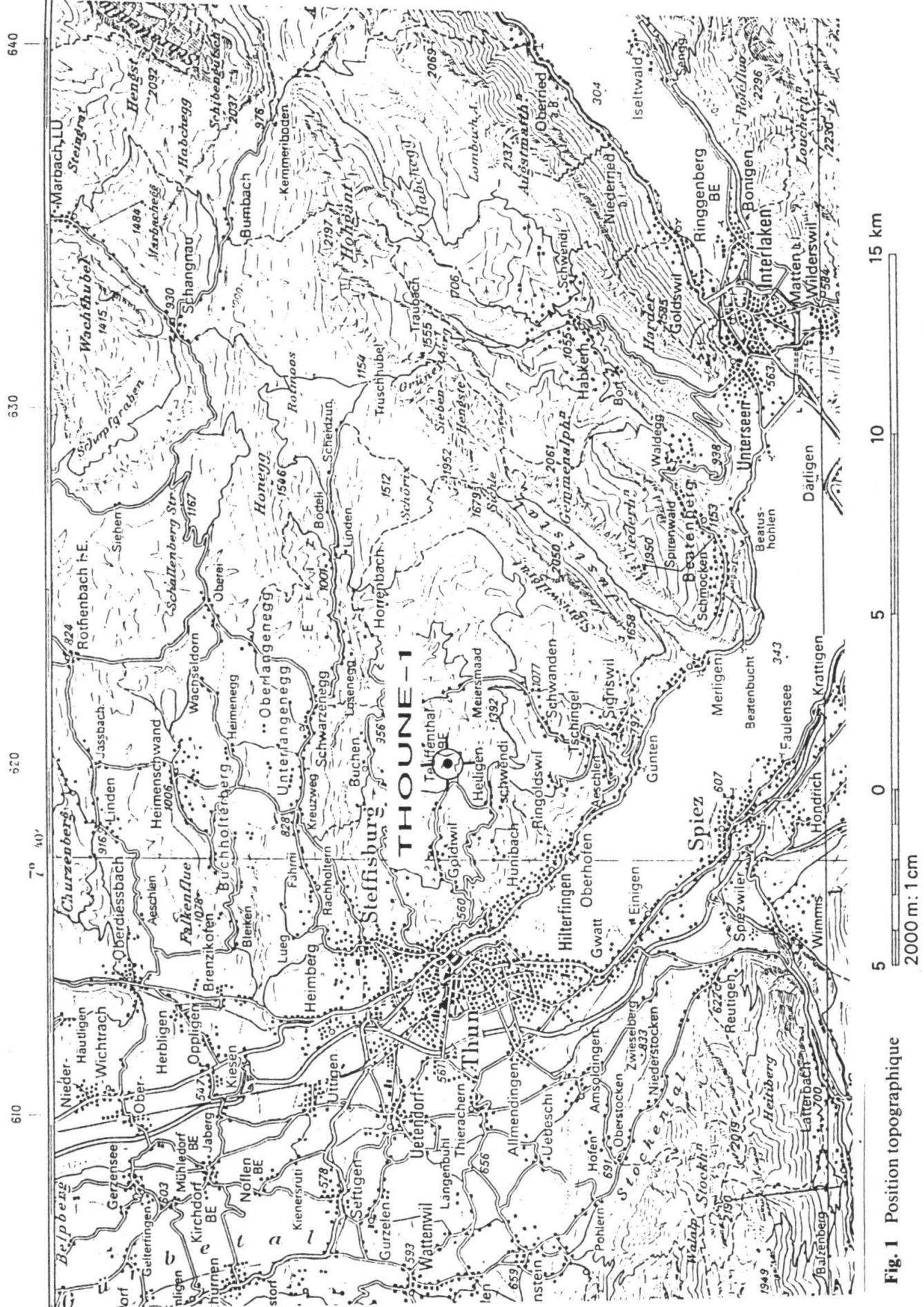
+ *Lias* ? (5922 - 5951.5 m): calcaires micritiques à fragments d'échinodermes riches en quartz évoluant vers un grès grossier à ciment calcaire. L'âge serait, sous toute réserve Toarcien. Le faciès côtier rappelle la côte septentrionale de la «Terre alémanique» du Lias.

6 Les informations géologiques apportées par le puits n'amènent pas de modifications importantes au schéma paléogéographique connu. Comme dans les puits de l'Entlebuch situés vers l'Est, on note:

- l'absence du Rupélien
- la constance des faciès plate-forme et des épaisseurs du Malm
- le faible développement des faciès récifaux dans le Malm
- un Dogger/Lias réduits par faiblesse ou condensation des dépôts suggérant l'approche des hauts-fonds connus plus au sud. Ces variations d'épaisseurs pourraient être les témoins de la période instable de fracturation de la plaque continentale (phase du rifting).

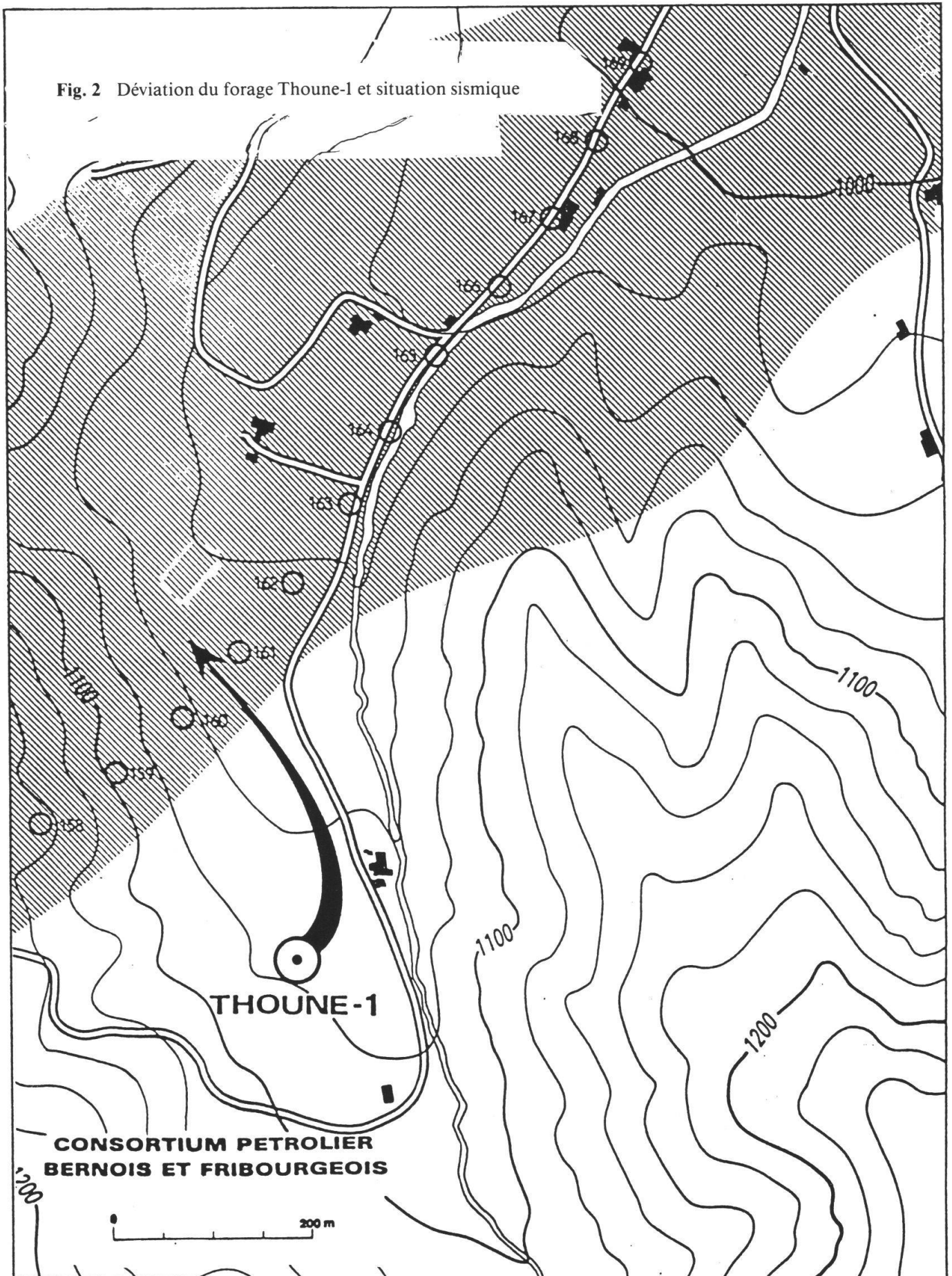
7 Les informations pétrolières sont décevantes. L'absence de réservoirs dans le Jurassique n'a pas permis l'accumulation du gaz souvent observé en cours de forage dans le grand anticlinal révélé par la sismique.

Fig. 1-6, p. 27-32 →



27 Fig. 1 Position topographique

Fig. 2 Déviation du forage Thoune-1 et situation sismique



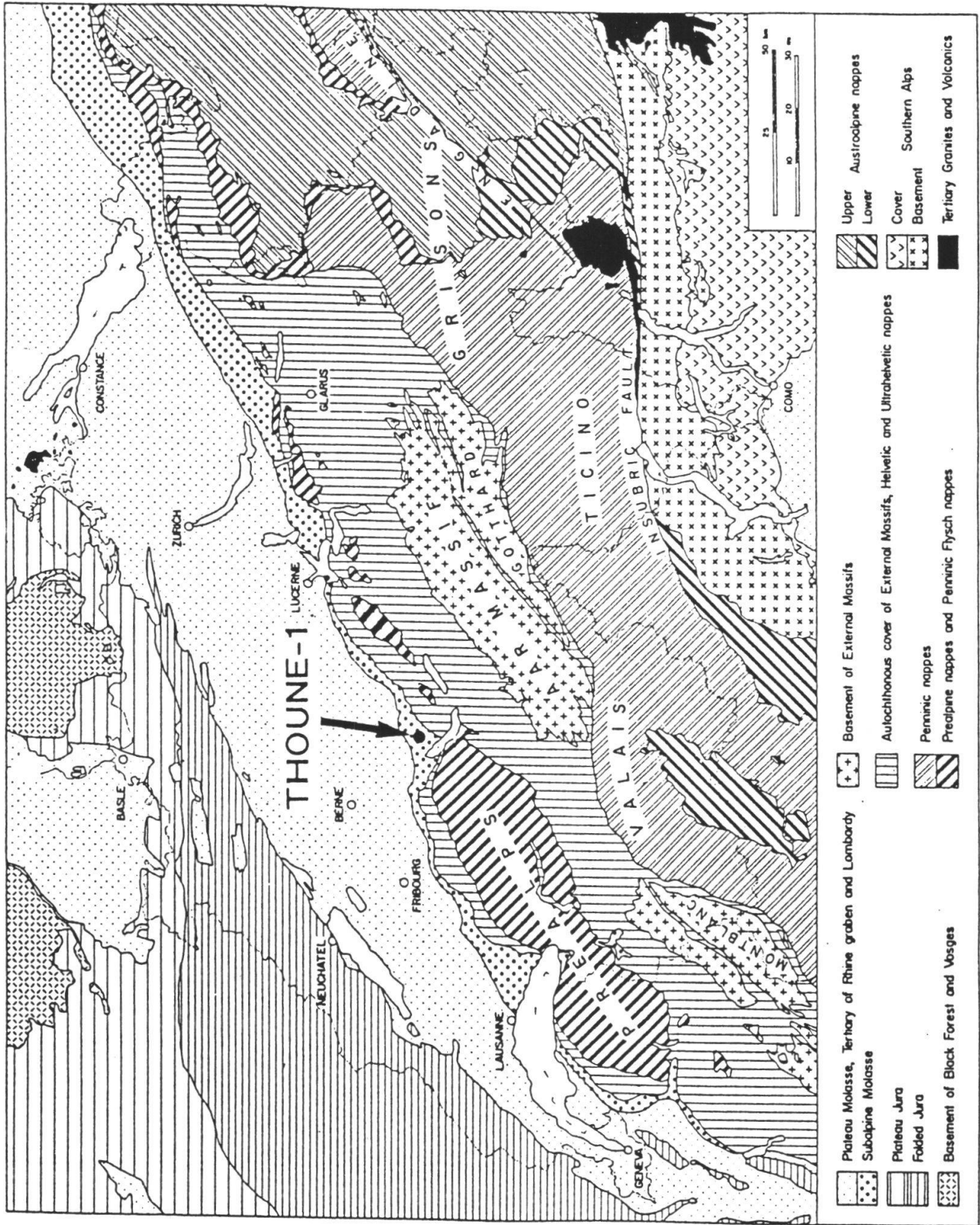


Fig. 3 Carte tectonique (tiré de «Atlas de Suisse» 1972)

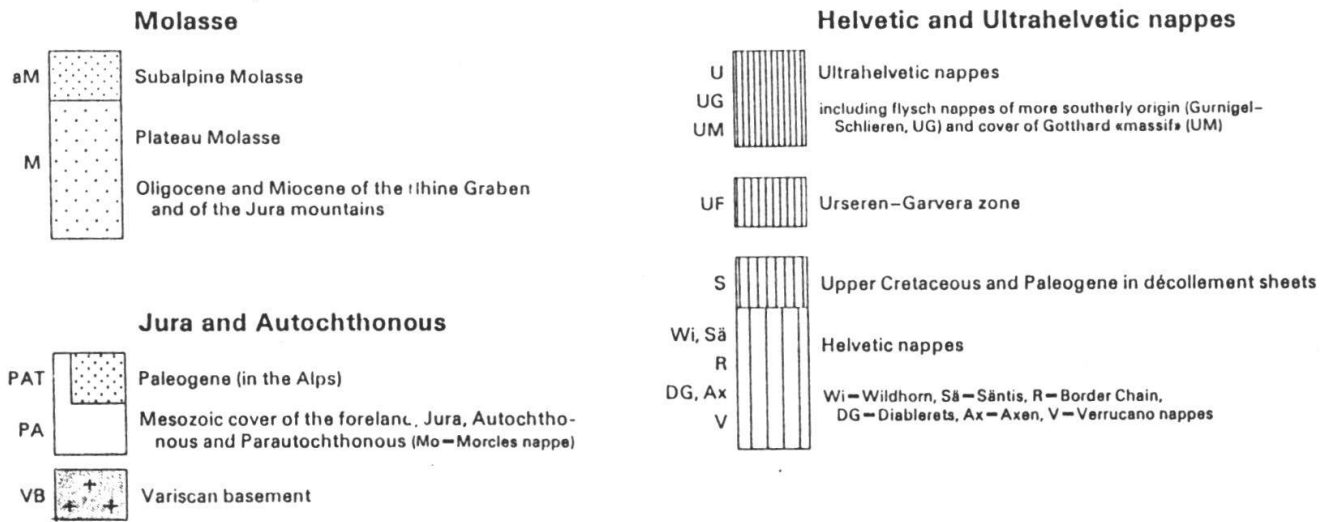
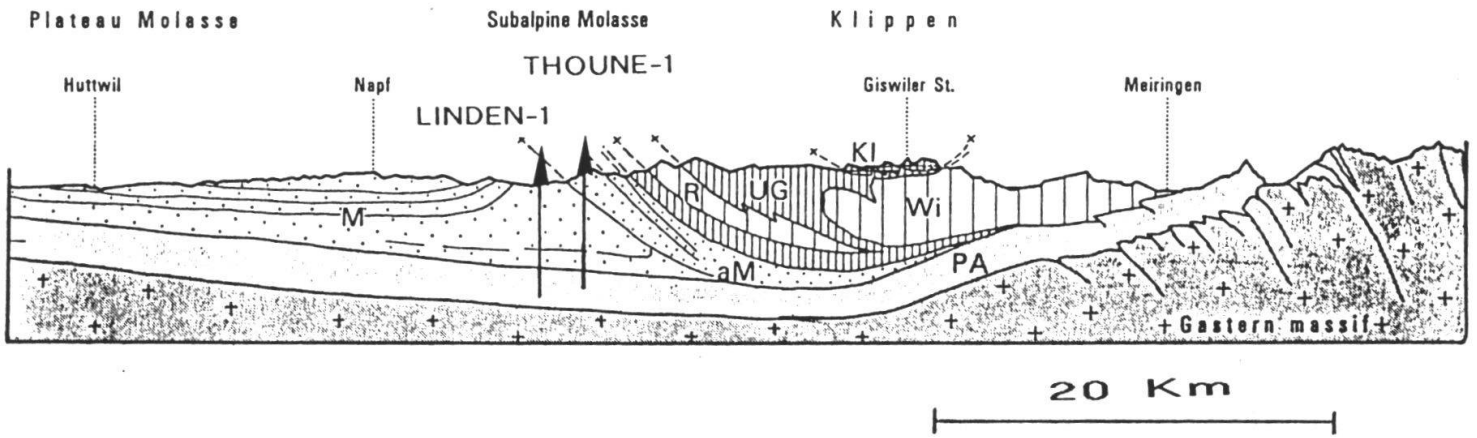


Fig. 4 Profil tectonique (tiré de «Atlas de Suisse» 1972)

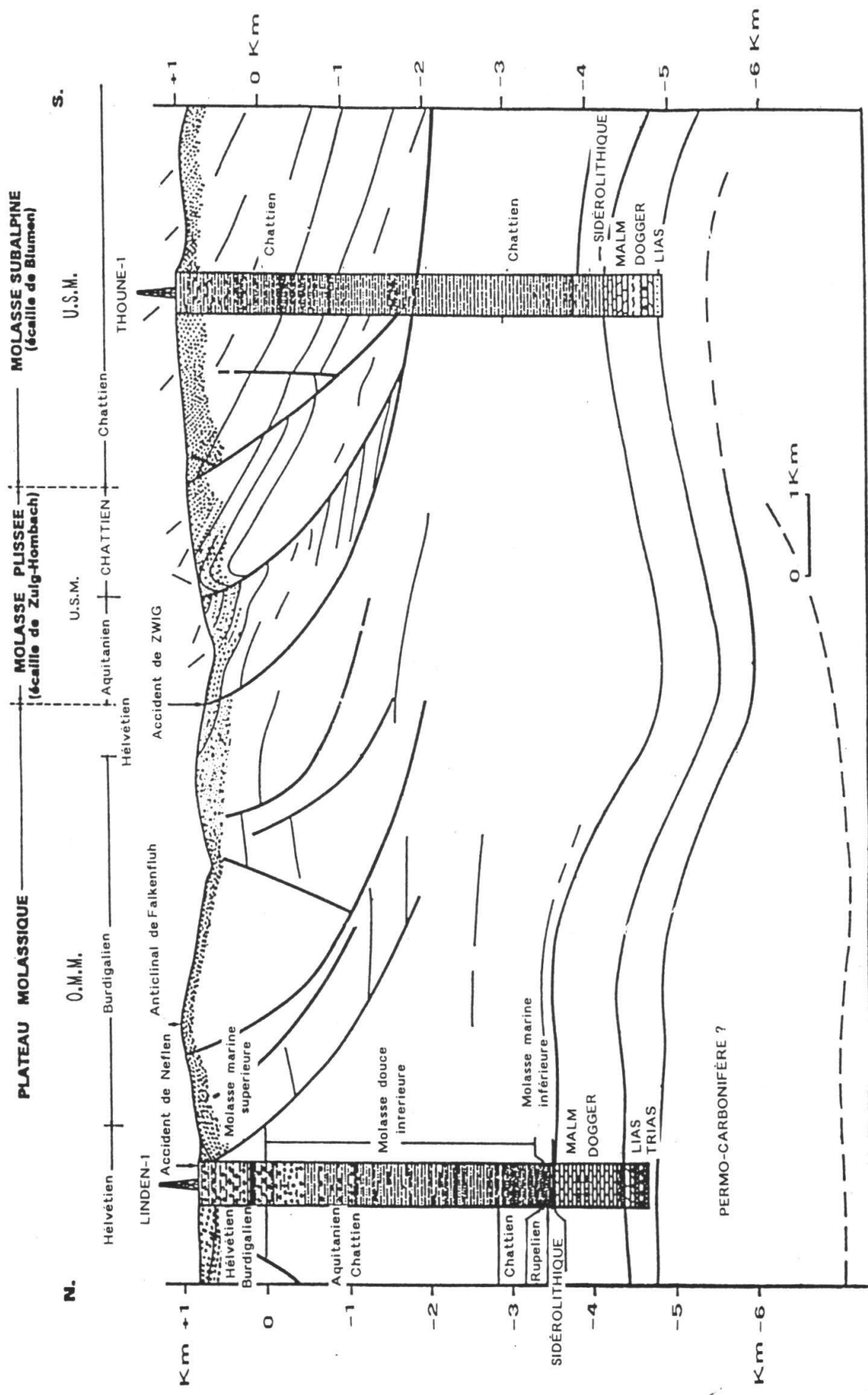
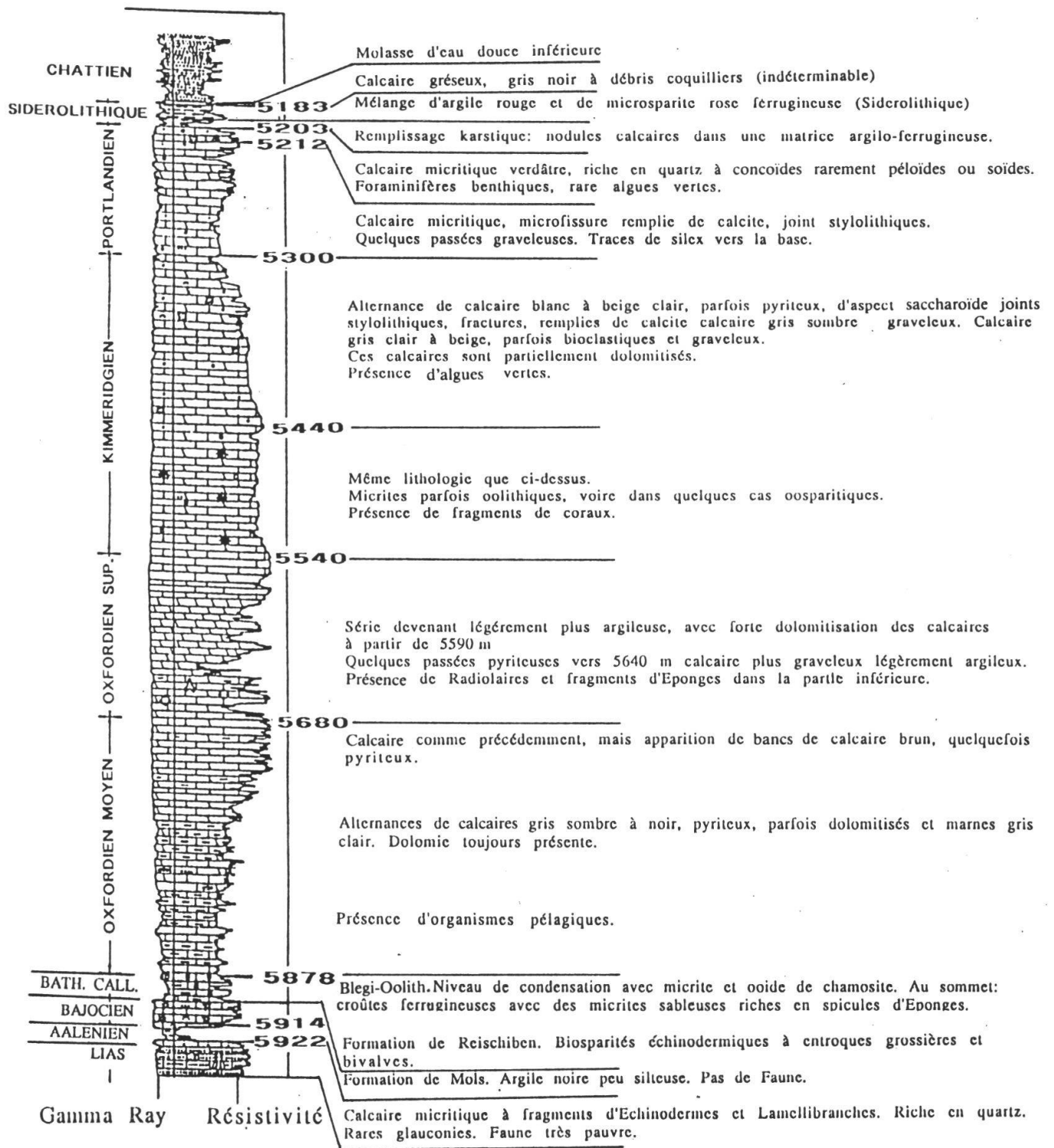


Fig. 5 Coupe géologique passant par les puits de Linden-1 et de Thoune-1



TD 5961.5 m

Fig. 6 Thoune-I: Profil lithostratigraphique du Lias au Chattien