

Rollier und seine geologische Spezialkarten des Berner Juras

Autor(en): **Antenen, Max**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **54 (1997)**

PDF erstellt am: **06.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-318597>

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.

M. ANTENEN*

Rollier und seine geologischen Spezialkarten des Berner Juras

Einführung

Die erste geologische Karte des Berner Juras verdanken wir JULES THURMANN (1804–1855). Es handelt sich um die *Carte géologique de l'ancien évêché de Bâle (Coloriage géologique de la Carte Buchwalder au 1:96 000 de 1819)*. In handkolorierten Exemplaren wurde sie von 1836 an verbreitet. Ähnliche Karten kennen wir vom Solothurner Jura, die *Walker-Karte*, geologisch koloriert von A. GRESSLY, und vom Neuenburger Jura die *Osterwald-Karte* mit der geologischen Bearbeitung durch A. DE MONTMOLLIN, veröffentlicht im Jahre 1839. Diese ersten Versuche von geologischen Karten hatten damals grossen Erfolg, und sie stellten die Faltung in Gewölben und Synklinaltälern im zentralen Juragebirge erstmals klar und übersichtlich dar.

Für den Bau der Eisenbahnlinien der Berner Jurabahn zwischen Biel und Basel und von Delsberg nach Pruntrut führte A. GRESSLY geologische Untersuchungen durch. Ein Vorprojekt und zwei geologische Rapporte erschienen 1864 und 1865. Dem letzteren war die geologische Karte THURMANN'S als ein von Hand koloriertes Exemplar beige-fügt.

Später verwendete J.B. GREPPIN (1819–1881) diese Karte bei der geologischen Aufnahme des Dufourkartenblattes VII (Porrentruy–Solothurn). Die Karte erschien in einer ersten Auflage im Jahre 1870, und sie bildete ein Blatt der Geologischen Karte im Massstab 1:100 000 der Schweiz. Dieses grosse Kartenwerk wurde zwischen 1864 und 1887 erstellt, und die Mitarbeiter, wie G. THEOBALD, C. MOESCH, A. JACCARD, A. HEIM, G. ISCHER u.a., sind Klassiker der Schweizer Geologie geworden. An der Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1888 in Solothurn wurden alle 25 Blätter als Wandkarte zusammengefügt und den Teilnehmern als Frucht langjähriger Forschung präsentiert. Anlässlich der berühmten Weltausstellung in Paris von 1889 erhielt dieses Exemplar den **Grand Prix**.

ROLLIER (1893: 24 ff) kritisierte diese erste Auflage von 1870 sehr hart. Er bemängelte vor allem die Topographie der Dufourkarte. Von Künstlern graviert lasse sie doch

* Adresse des Autors: Dr. Max Antenen, Geologe, Blumenrain 4a, 2503 Biel-Bienne

vieles vermissen, so etwa die typischen Felswände der weitgespannten Gewölbe der Jurafalten, oder die Kämme und langgezogenen Felsgräte kämen zu ungenau zur Darstellung; sie lägen manchmal geradezu verkehrt zu ihrer natürlichen Lage.

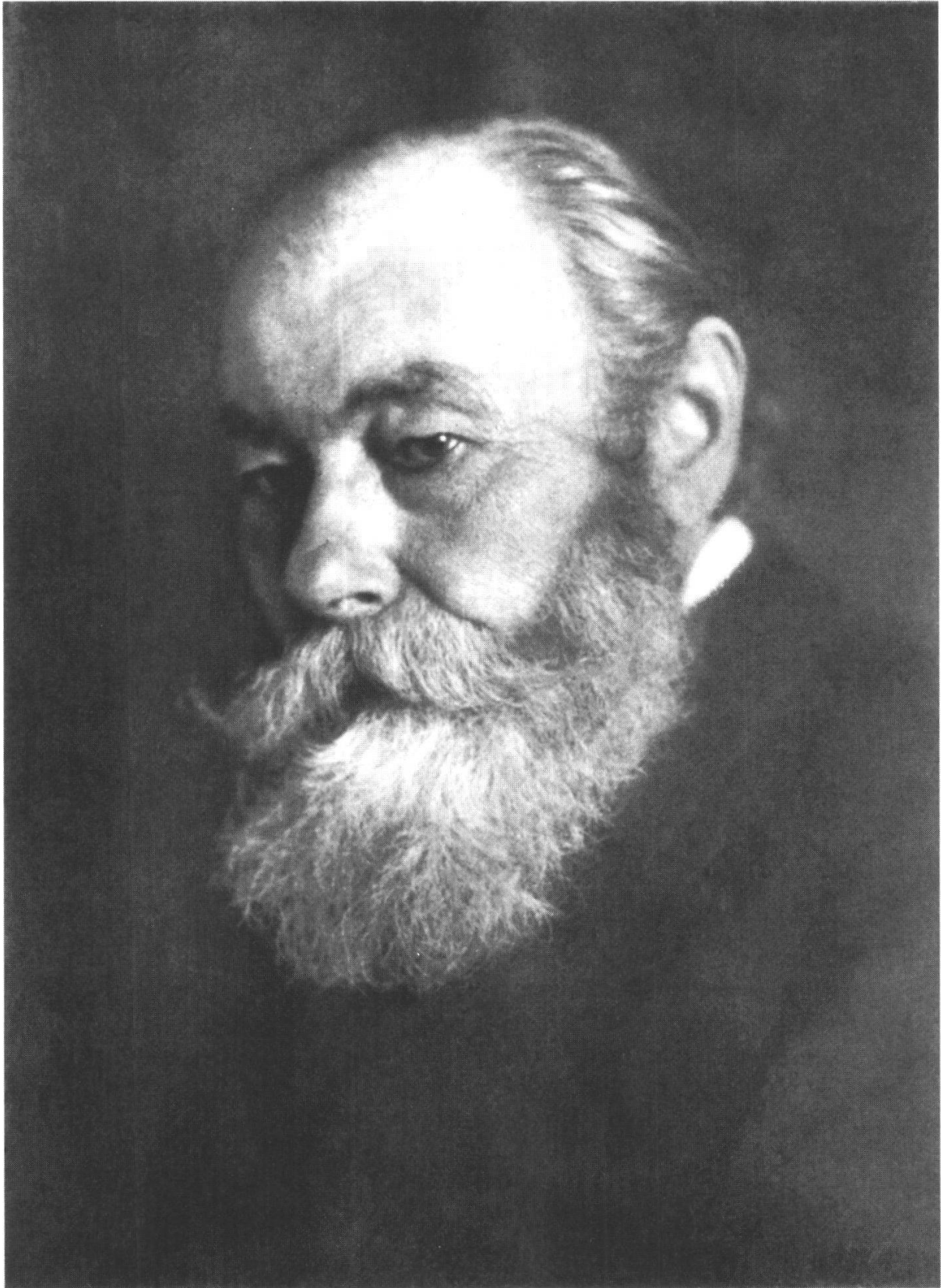
Auch GREPPINS geologische Bearbeitung dieser Karte fand ROLLIER fehlerhaft, wobei er aber Ungenauigkeiten in der Kolorierung auf die nicht ganz so genaue Topographie der Dufourkarte zurückführte. Trotz ihrer Mängel, so glaubte ROLLIER, hätte GREPPINS Karte dennoch einen erspriesslichen Einfluss auf die künftige Entwicklung der Kartographie und der Geologie ausgeübt.

- Die Aufnahmen für den Topographischen Atlas der Schweiz, der einst weitverbreiteten und fast legendären **Siegfriedkarte**, hätten von der Greppinkarte profitiert, da ihre Kolorierung die morphologischen Strukturen, das Relief («l'orographie jurassienne») klar veranschaulichten.
- Andererseits aber erleichterte der neue Siegfriedatlas die geologische Forschung im Jura. Zwar kritisierte ROLLIER einige Darstellungen, vor allem dort, wo der Topograph die tektonischen Verhältnisse nicht verstanden habe, aber die Siegfriedkarte trug viel zur Revision der Dufourkarte bei. Die 2. Auflage des Blattes VII (ROLLIER, KISSLING 1904) ist viel sorgfältiger ausgeführt. Dies verdanken wir einmal den grossen Fortschritten in der Geologie, zum anderen aber auch einer verfeinerten Drucktechnik, die es gestattete, auch kleinste Einzelheiten darzustellen.

Bevor ich zum eigentlichen Thema unserer Arbeit komme, nämlich der geologischen Aufnahme der Siegfriedkartenblätter im Berner Jura, möchte ich noch kurz auf die Biographie ROLLIERs eingehen.

Biographie

LOUIS ROLLIER wurde am 19. Mai 1859 in Nods (District de La Neuveville) geboren. Er besuchte die Schulen von La Neuveville und St-Imier. Seinen ersten Geologieunterricht erhielt er am Collège in St-Imier. Hier unterrichtete ED. PAGNARD, ein Schüler THURMANNs. Auf weiten Wanderungen durch den Berner Jura erfuhr ROLLIER eine anschauliche Einführung in die Geologie. ROLLIER zitierte in manchen späteren Arbeiten seinen Lehrer PAGNARD. In der Zeit von 1876–1877 studierte ROLLIER an der Ecole Normale in Porrentruy. An dieser Schule beeinflusste ihn vor allem der Geologe und Paläontologe F. KOPY, der damals das wissenschaftliche Werk des grossen J. THURMANN weiterführte. Als Fachlehrer für Naturwissenschaften schloss er im Jahre 1880 seine Studien am damaligen Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich ab. Seine Lehrer waren ALBERT HEIM, OSWALD HEER und KARL MAYER-EYMAR. In der Folge unterrichtete ROLLIER 10 Jahre lang als Sekundarlehrer in St-Imier, und so wurde vor allem der Jura zu seinem Forschungsgebiet. Im Jahre 1882 erschien seine Diplomarbeit



Privatdozent Prof. Dr. Louis Rollier.
19. Mai 1859 bis 3. Juni 1931.

«*Formation jurassique des environs de Besançon*» (Actes de la Société Jurassienne d'Emulation 1883). Seine «*Etude stratigraphique sur les Faciès du Malm jurassien*» (ROLLIER 1888) wurde 1899 mit dem Dr. phil. honoris causa der Universität Bern gekrönt. Im Jahre 1885 begann er dann mit der geologischen Aufnahme verschiedener Blätter des Siegfriedatlas'. Nacheinander erschienen diese als sogenannte Spezialkarten, als erste die **Carte de St-Imier** (1894), als letzte – zusammen mit J. FAVRE – die **Carte des environs du Locle et de La Chaux-de-Fonds** (1911). Ausserdem arbeitete er an der Revision für die 2. Auflage des Blattes VII der geologischen Karte 1:100 000. Daneben bestimmte er für Museen die Jurafossilien, so u.a. die Sammlungen in Grenoble, Lüttich, Strassburg, Basel, Liestal und Neuenburg. 1902 wurde ROLLIER als Assistent zur Betreuung der geologischen Sammlungen an die Hochschulen von Zürich berufen, und schliesslich erhielt er die Ernennung als Titularprofessor. Und hier, in Zürich, verstarb ROLLIER am 3. Juni 1931 an einem Herzschlag.

ROLLIER besass eine unglaubliche Kenntnis der Jurageologie. Leider wird sein Wissen heute kaum mehr gewürdigt. Seine drei *Suppléments à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII (1:100 000)* enthalten viele wertvolle Beobachtungen, oft versteckt in einer weitschweifenden Sprache. Die Ortsangaben sind meist ungenau, aber sie führen doch dazu, dass sich der Leser veranlasst sieht, sich eingehender in sein Werk zu vertiefen. ROLLIER war ein unermüdlicher Sammler von Versteinerungen und Gesteinen. Wie P. ARBENZ in seinem Nekrolog in der Berner Zeitung «*Der Bund*» schrieb, war er ein stets wohlwollender und gütiger Mensch von grosser Bescheidenheit und steter Hilfsbereitschaft. ROLLIER war ein tief religiöser Mensch; hinter dem unermüdlich Schaffenden verbarg sich ein gläubiger Mann, eine christliche Seele im tiefsten Sinne dieses Wortes. Er blieb Junggeselle und führte ein zurückgezogenes, stilles Leben.

Die Spezialkarten

Gleichzeitig mit seinen Untersuchungen über die Fazies des Malms im Jura (ROLLIER 1888: 5–38, 132–184) begann ROLLIER 1885 mit der geologischen Aufnahme von Siegfriedatlas-Blättern der Umgebung von St-Imier. Das Ergebnis dieser Kartierungen waren die *Cartes de St-Imier No. 4* in zwei verschiedenen Darstellungen:

- A Terrains quaternaires und
- B Carte structurale

Die Karte umfasst die Siegfriedatlas-Blätter Nr. 115 (Les Bois), Nr. 117 (St-Imier) und die angrenzenden Teile von Nr. 114 (Biaufond), Nr. 116 (La Ferrière), Nr. 118 (Courtelary) und Nr. 120 (Chasseral).

Vergleiche *Abbildung 1*.

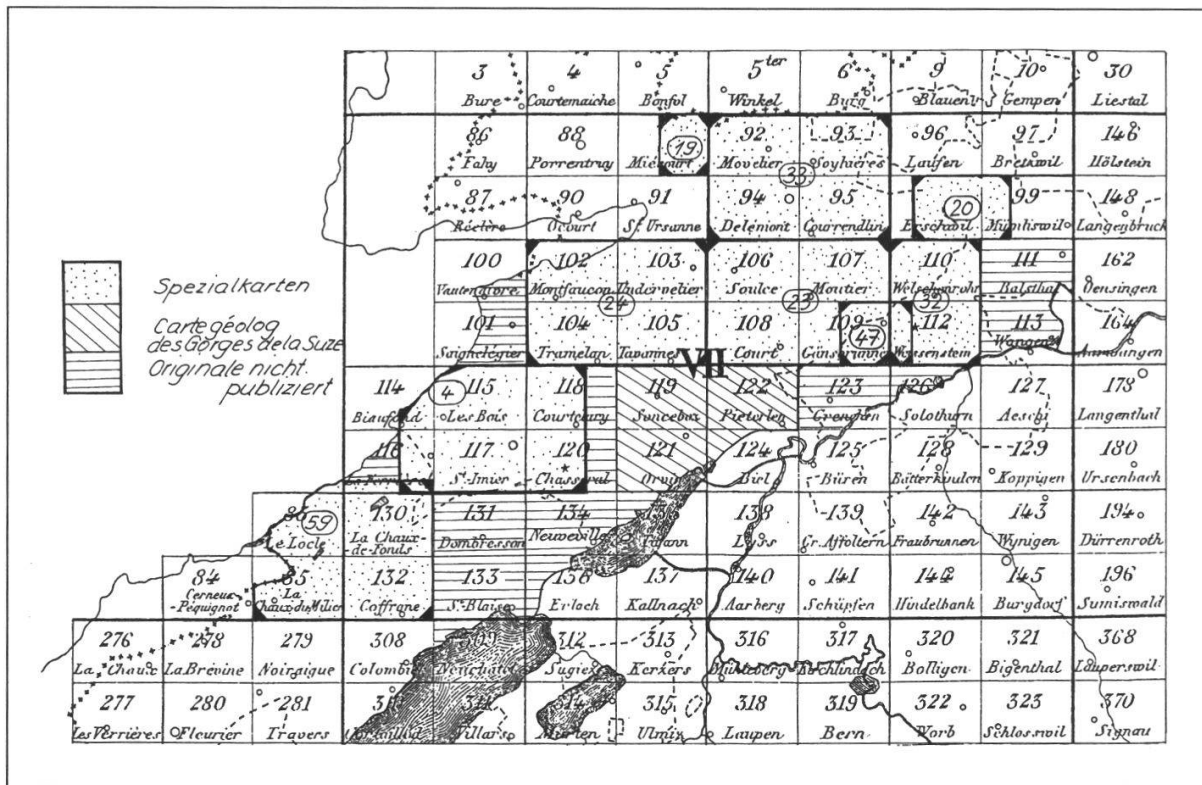


Abbildung 1: Die 33 geologisch kartierten SA-Blätter.

Die Cartes quaternaires

ROLLIER rechtfertigte die Herausgabe dieser zwei Kartentypen (ROLLIER 1913: 88) aus folgenden Gründen:

- Im Gebiet des zentralen Berner Juras seien die Quartärbildungen nicht bedeutend, deshalb habe er sie vernachlässigt, und er meinte: «*et j'ai pu m'en tenir le plus souvent au sous-sol, en supposant enlevée la couverture quaternaire, pour mieux montrer la tectonique si remarquable et inséparable de la morphologie de notre Jura*».
- Am Jurafuss (bei Neuenburg, Biel, Grenchen) bedeckten mächtige Quartärablagerungen den Felsuntergrund, und sie träten auch als bedeutende Geländeformen in Erscheinung. Sie sollten deshalb auf keinen Fall übergangen und auf einer geologischen Karte vernachlässigt werden, so wie es in seinen «*cartes structurales ou tectoniques*» geschehen sei. Deshalb hätte er eine besondere Darstellungsweise für diesen Sachverhalt entwickeln müssen. Er glaubte, diese mit der «*Carte des environs du Locle et de La Chaux-de-Fonds*» (LOUIS ROLLIER et JULES FAVRE 1911, carte spéciale No. 59) verwirklicht zu haben. Worum es ROLLIER bei der Karte auch ging,

beschrieb er etwas unbestimmt und verallgemeinernd (ROLLIER 1913: 88). Sie zeige einen Überblick über den landwirtschaftlich genutzten Boden (*le sol arable*). Ganz gewiss sei sie keine landwirtschaftliche Bodenkarte, wie sie verschiedene ausländische geologische Landesanstalten publizierten (z.B. Preussen). Wie oben schon angedeutet, seien die Quartär-Ablagerungen im Jura einerseits zu vielfältig, andererseits aber etwas wenig ausgedehnt, so dass man sie kaum auf einer Karte darstellen könne. Immerhin sei es möglich, auf den *Cartes quaternaires* das landwirtschaftlich genutzte Land deutlich zu unterscheiden in Acker-, Wald- und Wytweidengebiete (*pâturages boisés*). Die so klar herausgestellte Spezialkarte Nr. 59 von 1911 ist die letzte von ROLLIERs neun geologischen Karten im Jura. Sie weist gegenüber den früheren Karten deutliche Verbesserungen auf.

- Das Quartär wird in acht kartierbare Einheiten unterteilt.
- Die Antiklinalen und Synklinalen werden nicht mehr als lange symmetrische Sedimentzüge dargestellt.
- Die Formationsgrenzen halten sich mehr an die Topographie des Geländes.
- Die Doggerkerne der Falten werden differenzierter ausgeschieden.

Als Nachteil empfinde ich das Fehlen der Fallen- und Streichen-Zeichen. Während FAVRE auf seinem Teil der Karte diese Zeichen häufig und konsequent verwendet, fehlen sie auf denjenigen ROLLIERs vollständig (vor allem auf der Tête-de-Rang-Kette). Aufgrund dieses Mangels kann man in der Pouilleret-Antiklinale nördlich Le Locle sogar feststellen, welche Kartengebiete ROLLIER bearbeitet hat. Im Malm-Nordschenkel fehlen diese Zeichen vollständig, im Südschenkel dagegen sind sie häufig zu finden. Ich werde bei der Würdigung von ROLLIERs Aufnahmen im Berner Jura noch einmal auf seine Kartierungen zurückkommen.

Die Cartes structurales (tectoniques)

Die «*Cartes tectoniques*» sollen die Strukturen des Terrains oder die Tektonik einer typischen Region hervorheben. Der Berner Jura ist nach ROLLIER das Gebiet einer einfachen und klaren Tektonik. Sie tritt meist sogar durch die Topographie klar in Erscheinung. Doch lassen wir hier ROLLIER (1913: 89) zu Worte kommen:

«Chaque chaîne de montagne, avec l'un des vallons adjacents, constitue un pli du sol parfaitement déterminé ou individualisé, de sorte que chaque chaîne répond généralement à un pli, rarement à deux ou trois plis conjugués. Les complications et les surprises sont l'exception, il n'y a que de petites irrégularités... C'est pourquoi nous n'en sommes plus à déchiffrer le Jura, comme c'est encore le cas dans certaines régions alpines, les Préalpes en particulier.»

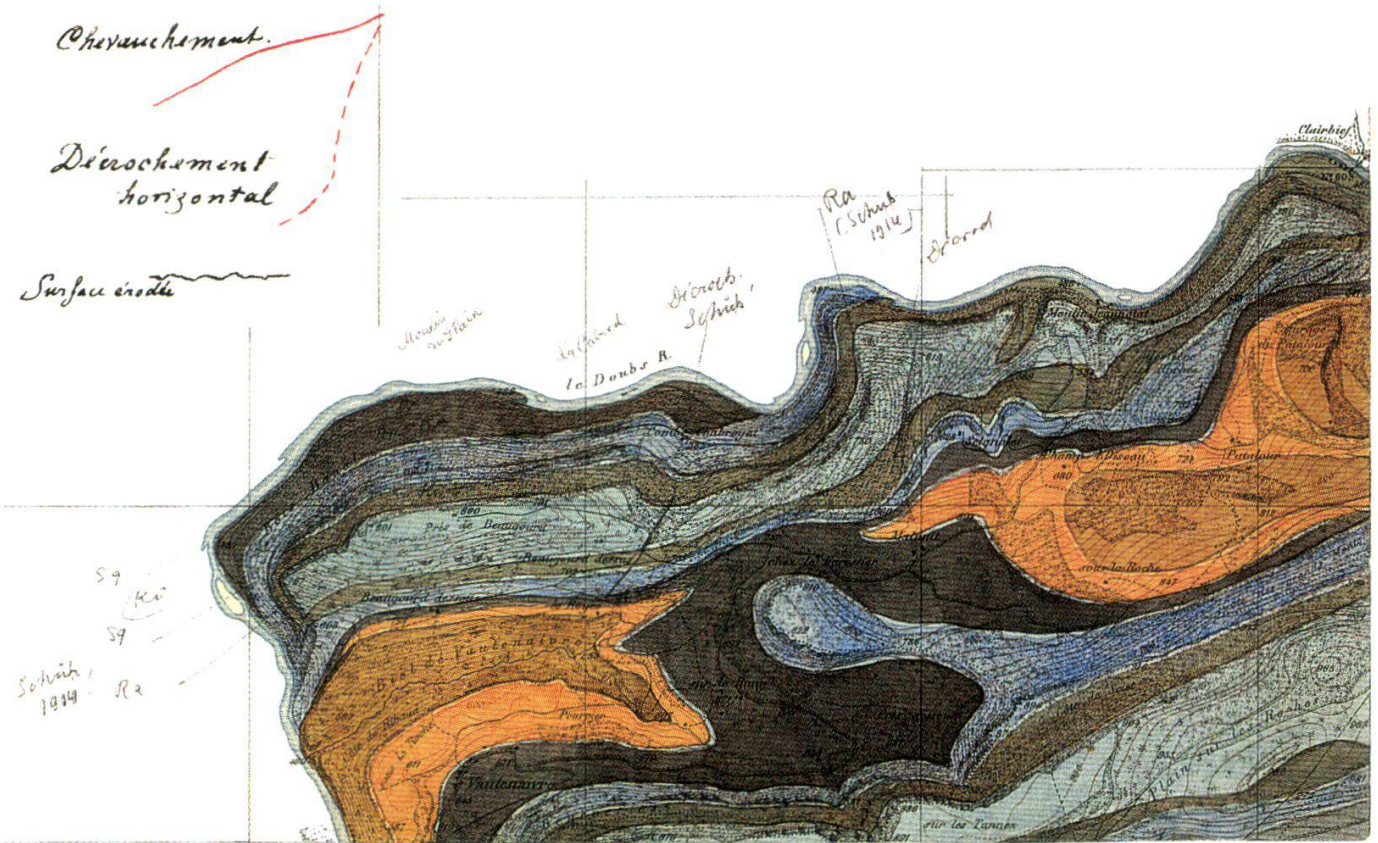
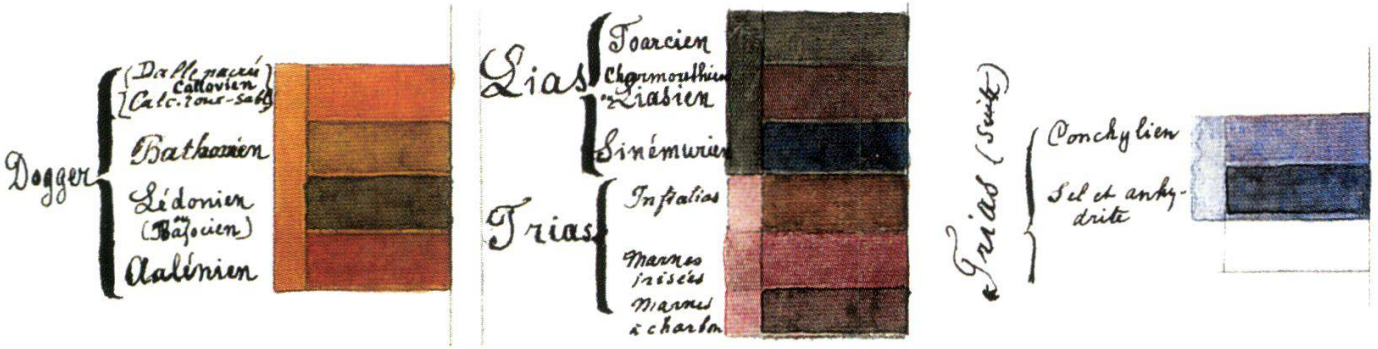
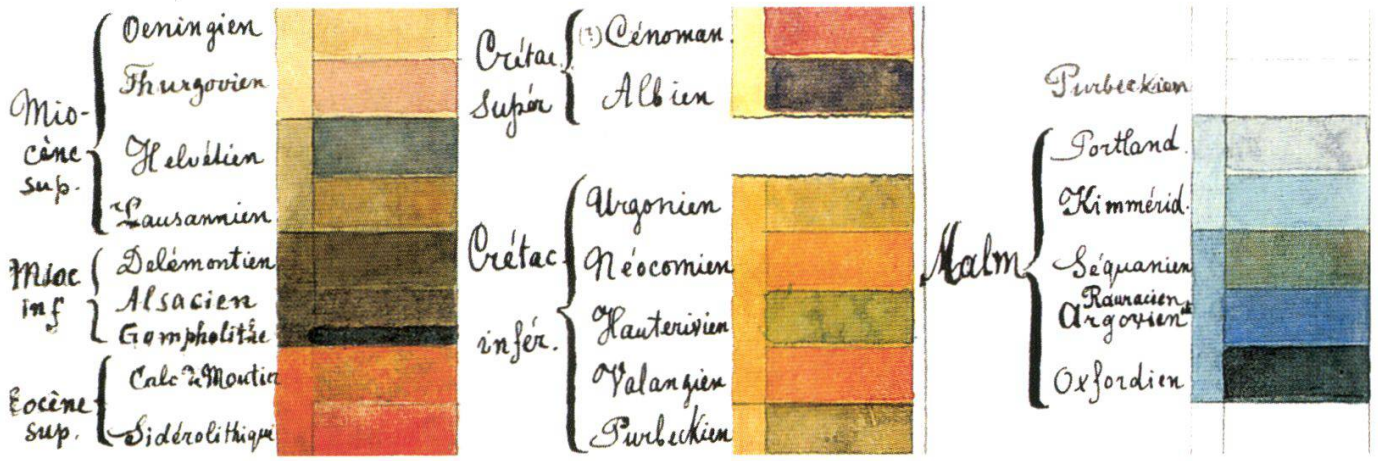
Wohl kennt er beispielsweise die disharmonischen Faltungen im Querschnitt der Birsklusen bei Moutier, und er weiss um die geologischen Ergebnisse beim Bau von Eisenbahntunnels im Jura. Aber für ihn sind solche Erscheinungen nicht bedeutsam und deshalb zu vernachlässigen; er lässt sich nicht vom Glauben abbringen, der Berner Jura sei ein einfach gebautes Faltengebirge.

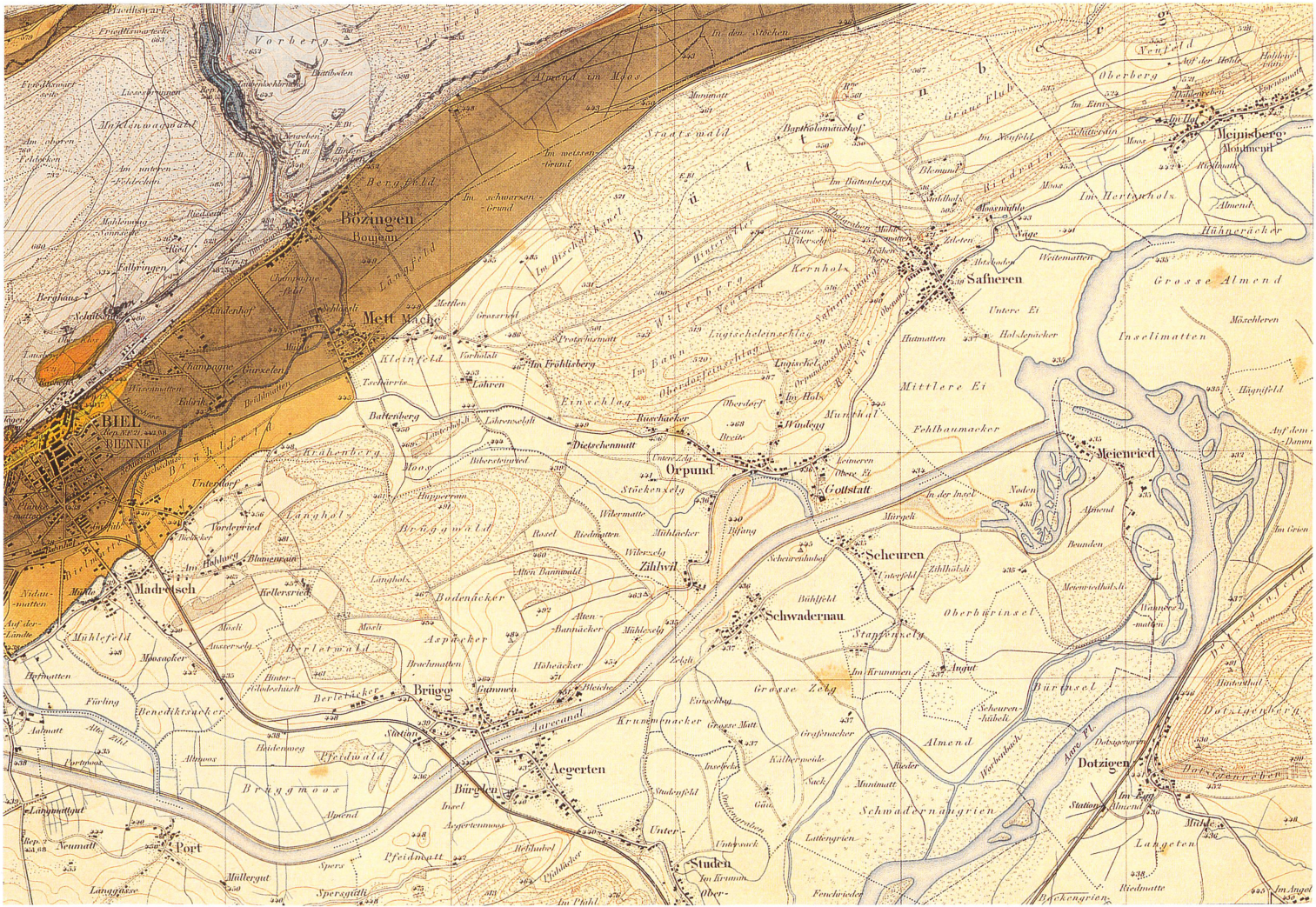
Insgesamt brachte die Schweizerische Geologische Kommission von ROLLIER neun geologische Spezialkarten heraus (*Abb. 1*). Nur die erste, die Nr. 4, erschien in zwei Ausgaben (vgl. S. 72).

Nr.	Name	Erscheinungsjahr
4a, b	2 cartes de St-Imier	1894
19	Carte géologique des environs d'Asuel	1898
20	Carte géologique de la Hohe Winde	1898
23	Carte tectonique des environs de Moutier	1901
24	Carte tectonique des environs de Bellelay	1901
32	Carte tectonique d'Envelier et du Weissenstein	1904
33	Carte tectonique des environs de Delémont	1904
47	Carte géotechnique de la région du Tunnel du Weissenstein	1907
59	Carte géologique des Environs du Locle et de La Chaux-de-Fonds, avec J. FAVRE	1910

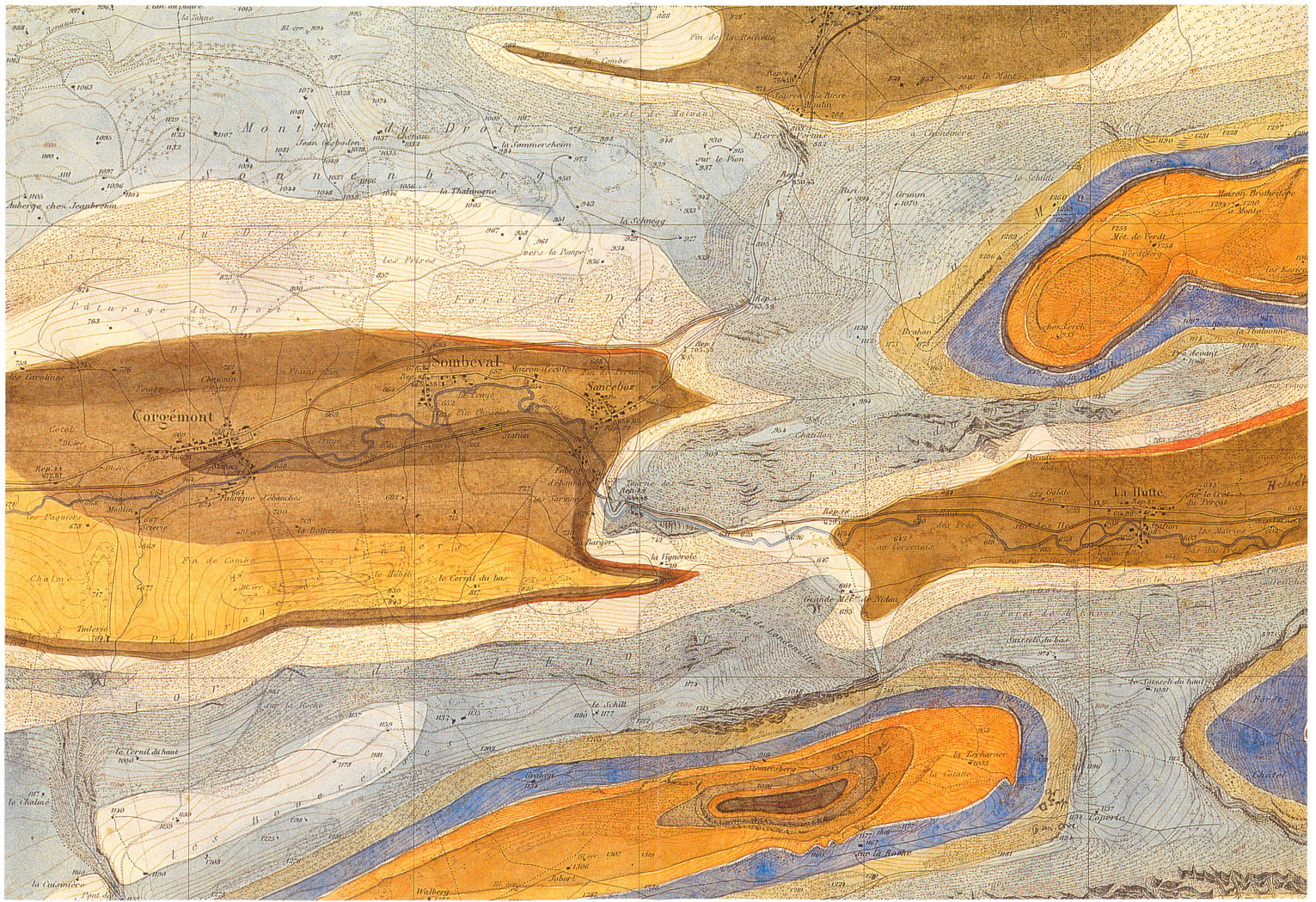
ROLLIER kartierte im Jura 33 Siegfriedatlas-Blätter. Nebst den oben aufgeführten Spezialkarten beabsichtigte er, weitere zu veröffentlichen, so je eine der Umgebung von Porrentruy, La Neuveville, Biel und Laufen. Aus unbekanntem Gründen wurde nach 1910 jedoch keine dieser Karten publiziert. Die Originale der 33 Kartenblätter, doppelt ausgeführt in «*cartes quaternaires*» und «*cartes tectoniques*» sind im Archiv der Geologischen Landesaufnahme in Bern deponiert (*Abb. 1*).

Carte structurale





Karte 1



Karte 2

Die *Karte 1* entspricht dem Siegfriedatlas-Blatt Biel, Nr. 124, aus dem Jahre 1876. Sie bildet das südöstliche Viertel der vorgesehenen, aber nicht erschienenen «Carte géologique de la Suze 1:25 000». Die südjurassische Molasse hat er nur so weit in die «Carte» miteinbezogen, als sie der notwendigen Verbindung zum Jura dienlich ist. Im Isoklinaltal am Jurafuss bei Biel erkennt man die ältesten Molasseserien der «Molasse Alsacienne» und das «Lausannien». Während der Begriff der «Molasse alsacienne» heute noch verwendet wird – er entspricht altersmässig dem unteren Chattien (29–26 Mio. Jahre vor heute) – hat der Name «Lausannien» nie eine weitere Verbreitung gefunden. ROLLIER meinte hier die Sedimente des Aquitaniens (es sind die Sande, Sandsteine und bunten Mergel der Unteren Süsswassermolasse des Seelandes). Das isolierte Vorkommen von Kreide beim Schützenhaus ist bemerkenswert gut dargestellt. Eine Bleistiftzeichnung «Cenom» zeigt genau die Stelle an, wo das lange Zeit verschüttete Cenomanien- und Maastrichtienvorkommen um 1964 wieder entdeckt worden ist. Das Auftreten der Kreide in der Region Altstadt–Juravorstadt ist hypothetisch.

Die *Karte 2* umfasst das Siegfriedatlas-Blatt Sonceboz, Nr. 119, von 1872.

Auffallend sind die zwei tiefen Einschnitte in die Antiklinalen. Im Norden derjenige des Wertberges am Montoz, im Süden der tiefe Kessel des Steinersberges in der Chasseralkette. Beide sind grundsätzlich richtig gezeichnet, und sie zeigen sehr schön den symmetrischen Aufbau der Falte. Beim Steinersberg wird sogar Lias vermerkt. Als Ältestes findet man aber hier die sogenannten «Blagdenischichten des Bajociens» (mittlerer Dogger).

Die Muldenzüge, im Norden das Vallon de Tavannes, im Süden dasjenige von St-Imier, ergänzen das geologische Bild. In dieser Mulde werden die Molassebildungen zwischen Sonceboz und La Heutte auf einer Strecke von etwa einem Kilometer unterbrochen.

ROLLIER stellte hier bereits, zwar etwas unbestimmt, eine tektonische Störung dar: Das kleine Teilgewölbe von Châtillon östlich Sonceboz streicht nach Südwesten in die Chasseralkette hinein, wobei z.T. sehr komplizierte tektonische Verhältnisse vorliegen.

Rolliers Spezialkarten aus heutiger Sicht

Eine treffende und anschauliche Definition des Begriffes «*geologische Karte*» gibt H. FISCHER (1985: 17). «*Geologische Karten geben Auskunft über die obersten Gesteinsschichten der Erdkruste. Um die räumliche Lage der geologischen Formationen und ihre Beziehung zur Geländeoberfläche darstellen zu können, verwendet man als Grundlage eine topographische Karte... Die geologischen Formationen werden bezüglich ihrer stofflichen Beschaffenheit (Lithologie), ihrer altersmässigen Abfolge (Stratigraphie) und ihrer Lagerung (Tektonik) beurteilt und eingezeichnet.*»

ROLLIER hatte eine ganz andere Vorstellung von einer geologischen Karte. Dies zeigt deutlich die Feststellung: «*Mes cartes géologiques du Jura central sont, en outre, autant stratigraphiques que tectoniques*» (ROLLIER 1913: 91).

Er ist, wenn man seine weiteren Ausführungen liest, in einem Denken befangen, das uns Heutige etwas merkwürdig berührt. Langatmig erklärte und verteidigte er das sogenannte Stratigraphische seiner Karte.

Ich versuche im nachstehenden, ROLLIERS Vorstellungen darzulegen. Er wollte, dass seine Karten dazu beitragen, die Anwendung einer neuen Stratigraphie durchzusetzen. Diese, und sie stützt sich vor allem auf die Erfordernisse und Fortschritte der geologischen Forschung, ist von ihm in zahlreichen Veröffentlichungen über den Jura diskutiert und verteidigt worden. ROLLIER war überzeugt davon, dass er im Sinne ALCIDE D'ORGIGNYS und KARL MAYER-EYMARS handle, denn deren stratigraphische Vorstellungen würden im Jura bereits angewendet. Er widersetzte sich vehement dem Vorgehen von J. MARCOU oder C. MOESCH und anderen. Worum ging es?

In seiner Arbeit von 1913 schreibt ROLLIER (1913: 91): «*J'ai toujours insisté dans tous mes travaux sur la notation de l'étage comme unité stratigraphique et comme cycle chronologique*». J. MARCOU und C. MOESCH versuchten mit geographischen Lokalnamen (im heutigen Sinne Schicht- oder Formationsnamen), die sie den Fossilzonen unterlegten, eine feinere Gliederung der Schichtreihen durchzuführen. ROLLIER beharrte aber auf dem klar abgegrenzten Begriff der Stufe. Leider unterliess es ROLLIER aber, für jede Stufe eine genau definierte Typlokalität zu bezeichnen. Auf weitere Ausführungen zu diesem Problem soll hier verzichtet werden, da sie nicht weiter in unser Thema hineinspielen.

Vier Karten nennt ROLLIER «cartes tectoniques», eine «géotectonique», drei sind «cartes géologiques» und eine, die Nr. 4, erschien in zwei Ausgaben, wie früher (S. 72) dargestellt worden ist (Cartes tectoniques et quaternaires).

Ich habe schon darauf hingewiesen, ROLLIER besass eine einfache, klare und eindeutige Vorstellung über den Gebirgsbau des Juragebirges, insbesondere des Berner Juras.

Für ihn war die Tektonik des Juras, deren Erforschung mit J. THURMANN begann, klar für jedermann, und sie lag jedem Betrachter unmissverständlich vor Augen. ROLLIER nahm die Klassierung THURMANNs auf, der die Juraketten in vier Ordnungen eingeteilt hatte. Diese Anordnung liess sich, zumindest im zentralen Jura, praktisch ohne Hilfe einer geologischen Karte nur aus der Topographie durchführen. Er war so erfüllt von der Einmaligkeit der schönen, langgestreckten Juraketten mit ihren Felsgräten, dass er in seiner Begeisterung einmal schrieb, er hätte bei den geologischen Aufnahmen im Massstab 1:25 000 manchmal die Gebiete zum voraus geologisch koloriert und «*quitte à vérifier au cours de mes voyages les arêtes, les voûtes, les combes de nos montagnes*» (ROLLIER 1910: 217).

Natürlich kannte er auch die tektonischen Unregelmässigkeiten, die Brüche, Verwerfungen, Überschiebungen und Horizontalverschiebungen oder die beim Studium der topographischen Karte ins Auge fallenden Faltenwechsel; er beschrieb sie als «*chaînes conjuguées*», ausserdem erkannte er das disharmonische Verhalten der Oxfordtone und anderer inkompetenter Schichtglieder.

Vergleichen wir jetzt die verschiedenen geologischen Karten miteinander.

Auffällig sind:

- Langgestreckte, praktisch von keiner tektonischen Störung betroffene Antiklinalen mit symmetrischem Aufbau der anliegenden Faltenschenkel.
- In den Synklinalen werden die Tertiärablagerungen (die Untere Süsswassermolasse, die Obere Meeres- und Süsswassermolasse) mehr oder weniger breit symmetrisch zur Muldenaxe durchgezogen.
- Die tief aufgebrochenen Faltenkerne sind sehr schematisch dargestellt, er vermerkt hier meist Lias- oder sogar Triasbildungen.
- Das Siderolithikum wird eindeutig überbetont.
- Trotz seiner Forderung (siehe Seite 80), die Stratigraphie vor allem auf die chronologische Stufe abzustützen, hält er sich nicht konsequent daran.
- Die Kartenlegenden variieren von Blatt zu Blatt teilweise sehr stark.
- Bei 5 Karten (St-Imier, Envelier, Delémont, Weissenstein, Le Locle) verwendet er reine Stufenamen.
- Die tektonischen Elemente, wie «chevauchement, décrochement, faille», werden auf den Legendens der Blätter Delémont, Weissenstein und Le Locle nicht aufgeführt.
- Nur die Legendens von Moutier und Bellelay enthalten Fallen- und Streichensignaturen.
- Bei 4 Blättern, nämlich auf den Blättern St-Imier, Moutier, Bellelay und Weissenstein-Envelier, vermerkt ROLLIER die «surfaces d'érosion». Auf dem Weissensteinblatt sind diese «surfaces» wohl eingezeichnet, aber auf der Legende nicht aufgeführt. Sie werden dargestellt durch eine blaue, feine, unregelmässig gewellte Linie, und sie bedeuten stratigraphische Lücken. ROLLIER (1913: 93) schreibt: «*Les lignes d'érosion correspondent aux lacunes sédimentaires et aux anciennes plages et pénéplaines découpées par l'érosion dans notre sous-sol à différentes époques géologiques. Elles marquent toujours une ligne de transgression marine ou lacustre sur les terrains érodés*».

Veranlasst durch den Bau des Weissensteintunnels veröffentlichten L. ROLLIER und A. BUXTORF geologische Karten des Tunnelgebietes (ROLLIER 1907; geolog. Spezialkarte Nr. 47, BUXTORF 1908; geologische Spezialkarte Nr. 46). Ein Vergleich der zwei Karten zeigt uns klar den Unterschied. BUXTORFS Karte ist eine heute noch gültige, musterhaft aufgenommene geologische Karte. Die Legende ist unterteilt in Quartär, Tertiär und Jura, ausserdem werden erratische Blöcke, Rutschgebiete und Sackungsmassen ausgeschieden. Dazu kommen die Angaben der Schichtlagen und eine rote Linie für Brüche.

Obwohl ROLLIER seine Karte des Tunnelgebietes als «*Carte géotectonique*» bezeichnete, fehlen auf ihr entscheidende Angaben zur Tektonik, wie z.B. die Signatur für das Fallen und Streichen der Schichten. Er versuchte, diesen Nachteil zu erklären,

indem er begründete, was für ihn eine geologische Karte bedeutet (ROLLIER 1910: 105): «*Il faut convenir aussi que les cartes géologiques ne sont destinées qu'à servir de moyens d'enseignement, ou tout au plus, qu'à guider le géologue et l'ingénieur dans leur étude du terrain, et qu'un relevé aussi détaillé que l'exige la pratique, doit être la base de toute expertise géologique pour la construction des tunnels et ouvrages analogues.*»

Der Gebrauch der Zeichen für die Schichtlagerung ist sehr unterschiedlich, und er soll keineswegs als Kriterium für die Güte einer geologischen Karte gelten. Eine Prüfung mehrerer schweizerischer geologischer Spezialkarten, die zwischen 1890 und 1920 erschienen sind, zeigt eine verschiedene Anwendung der fraglichen Zeichen. Zum Teil fehlen sie vollständig; wenn sie auf der Legende aufgeführt sind, werden sie sehr sparsam verwendet. Eine rühmliche Ausnahme bildet die schon erwähnte *Buxtorf-sche Geologische Karte des Weissensteingebietes*.

Würdigung

L. ROLLIER gehört heute, zusammen mit A. GRESSLY, J. THURMANN und J.B. GREPPIN, zu den Grossen der geologischen Erforschung des Berner Juras. Seine Untersuchungen des Tertiärs in den Jurasynklinalen und des Malms, später seine Studien der Doggerbildungen, waren grundlegend für weitere Forschungen der nächsten Jahrzehnte. Seine Arbeit an der 2. Auflage der geologischen Dufourkarte Nr. VII sowie die geologische Bearbeitung von 33 Siegfriedatlas-Blättern bildeten die Basis für spätere ausführlichere und vor allem modernere Kartierungen. Solche entstanden unter der Leitung von Prof. A. BUXTORF, dem Vorsteher des geologischen Institutes in Basel, zu Beginn der zwanziger Jahre. Vier geologische Kartierungen (EPPEL, JENNI, LÜTHI, ZIEGLER) wurden von den geologischen Instituten der Universitäten Bern und Zürich durchgeführt. An drei Beispielen soll dargelegt werden, wie lange es dauerte, bis ein Gebiet von ROLLIERs Spezialkarten eine neue und modernere Kartierung erfuhr. Wohl wurden, wie oben angemerkt, von den geologischen Instituten der Universitäten Basel, Bern und Zürich in der Regel einzelne Siegfriedatlas-Blätter bearbeitet, die Originalaufnahmen blieben jedoch archiviert und dadurch der interessierten Öffentlichkeit weitgehend entzogen. Erst mit der Publikation des Geologischen Atlas' der Schweiz im Massstab 1:25 000 zu Beginn der dreissiger Jahre wurden die Originalaufnahmen verwendet.

Spez-Karte Nr./ Publikationsjahr	Name	Nicht bearbeitet während	Atlasblatt-Nummer, Publikationsjahr
4a,b/1894	St-Imier	52 Jahren	15 Biaufond–Les Bois– La Ferrière–St-Imier 1946
19/1898	Asuel	65 Jahren	40 St-Ursanne 1963
23/1900	Moutier	96 Jahren	96 Moutier 1996

In einer heute noch lesenswerten Beschreibung von P. SCHLEE (1913: 79–118) zur Morphologie des Berner Juras geht der Autor verschiedene Male auf ROLLIER ein. Er erwähnt die langjährige Arbeit für die geologische Aufnahme des Berner Juras, deren Frucht die geologischen Spezialkarten den Bau des Gebirges «*in vorzüglicher Weise zur Darstellung bringen*» (1913: 81). Und weiter rühmt SCHLEE «*die von ROLLIER veröffentlichten Blätter im Massstab 1:25 000 als eine ausserordentlich viel genauere Unterlage*» (1913: 113).

ALBERT HEIM (1919: 15) streift in seiner *Geologie der Schweiz* die geologische Kartierung im Jura durch F. MÜHLBERG und L. ROLLIER, indem er beschreibt, man besitze «*eine ganze Anzahl vortrefflicher geologischer Kartenblätter in 1:25 000, und zwar von ROLLIER mehr zur tektonisch-stratigraphischen Übersicht für den mittleren Jura*».

ROLLIERS Spezialkarten waren während Jahren die einzigen geologischen Karten des Berner Juras. Diese im Lauf von 16 Jahren publizierten Karten bilden einen wichtigen Teil in der geologischen Forschung des Juragebirges. ROLLIER besass, damals vielleicht als einziger, noch den grossen Überblick über die Jurageologie. Er kannte das Gebirge zwischen dem Ledonischen Jura im Westen und dem Klettgau im Norden wie kein anderer Geologe. Er liebte die Juraberge, und seine Hingabe galt jenen Falten und Felsgräten, den Comben und Klusen, Landschaftselementen, die so typisch für den Jura sind.

«*On n'étudie plus suffisamment le Jura; on ne sait pas le voir tel qu'il est. Il faut quelque fois le voir de loin et de vivre des souvenirs qu'il nous a laissés pour bien comprendre ce qu'il est réellement pour nous et ce qui nous manque quand on ne l'a plus*», so schrieb er einmal (ROLLIER 1913: 94), und jeder Liebhaber des Juras spürt wohl, was er meinte.

Die nicht publizierte Spezialkarte der Juraketten nördlich von Biel

Zu seiner Zeit war ROLLIER sicher der beste Kenner der Jurageologie. Deshalb wurde er mehrmals als Gutachter in geologisch-technischen Fragen herangezogen. Nebst geologischen Expertisen für Eisenbahntunnels, z.B. für den Lötschbergtunnel, verfasste er solche für die Zement- und Kalkindustrie. So finden wir in seinem Nachlass Briefe an die Portlandzement-Fabriken in Luterbach, La Reuchenette und Rondchâtel (in der Schüssklus nördlich Biel). Für das *Cement- und Kalkwerk Liesberg (Gebrüder Gressly, Martz und Co.)* zeichnete er eine «*Carte des gisements de Liesberg*» (Brief vom 22.6.1923).

ROLLIER kannte den Teil des Berner Juras nördlich von Biel sehr gut. Er leitete vom 8. bis 11. August 1888 die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

vom Weissenstein in den Berner Jura. Bei dieser Gelegenheit wurden auch die Steinbrüche der Zementwerke in Rondchâtel besucht. Um 1890, kurz nach der Eröffnung des Fussweges durch die Tubelochschlucht, beschrieb er die Geologie der beiden Schüss-Schluchten nördlich Biels. Vom Jahre 1889 an bis in die frühen zwanziger Jahre verfasste ROLLIER Gutachten für die «*Actiengesellschaft R. Vigier's Portlandcement-Fabriken in Luterbach & Reuchenette*».

Die nachstehenden Ausführungen stützen sich zur Hauptsache auf den «*Rapport géologique sur les gisements de ciment des Gorges de la Suze*» vom 22./23. Juni 1923.

Beim Rapport handelte es sich um ein ausführliches Gutachten über den Abbau von sogenannten Zementkalken und -mergeln im unteren Teil der Effingerschichten. ROLLIER war überzeugt, dass man diese Schichten auch auf der Westseite der Klus, im Forêt de Châtel, abbauen könnte, und verwies auf seine «*Carte géologique des Gorges de la Suze au 1:25 000*». Diese umfasste 4 Siegfriedatlas-Blätter, und sie gehören zu den 33 kartierten Exemplaren, die sich im Archiv der Geologischen Landesaufnahme in Bern befinden. Dies sind die Blätter Sonceboz Nr. 119, Orvin Nr. 121, Pieterlen Nr. 122 und Biel Nr. 124 (vgl. *Abb. 1+2*).

Der Stollenabbau im östlichen Teil der Klus wurde aber bevorzugt, da dort seit vielen Jahren Zementmergel gefördert wurden. In den fünfziger Jahren begann man hier mit der Anlage eines Steinbruches, denn die grosse Nachfrage nach Portlandzement verlangte grössere und intensivere Abbaumethoden. Nun wurde über 40 Jahre lang in diesem riesigen Steinbruch das Rohmaterial abgebaut, und es entstand eine umfangreiche Abbaustelle. Da ein weiterer Abbau hier kaum mehr möglich war, begannen die Zementwerke Vigier im Westteil der Klus, die begehrten Kalke und Mergel zu fördern. Es tauchten aber baueologische Probleme auf, und der Steinbruch musste bald aufgegeben werden. Seither suchen die Zementwerke nach neuen Abbaustellen und scheinen diese etwas weiter westlich in der Nähe des Berghofes Tscharner gefunden zu haben.

Der letzte Teil des Rapports hat für das Thema «*Rolliers Spezialkarten*» eine gewisse Bedeutung. ROLLIER soll hier in freier Übersetzung zitiert werden:

«Ich möchte Ihnen sowie Ihrem Verwaltungsrat folgenden Vorschlag unterbreiten: Sie beteiligen sich finanziell an der Publikation meiner geologisch kolorierten vier Siegfriedatlas-Blätter. Damit hätten wir eine geologische Karte zur Hand, die uns eine Übersicht gibt über alle in der Region Reuchenette vorhandenen Lagerstätten von Zementkalken. Die Blätter umfassen das Gebiet des Grabens im Westen (Koord. 579.750/224.825, LK-Blatt Chasseral Nr. 1125) bis hinüber zum Montoz. Die Geologische Kommission des Bundes (Prof. Albert Heim im Institut der Naturwissenschaften des Polytechnikums in Zürich), die

solche Karten nebst anderen Publikationen mit Subventionen der Eidgenossenschaft veröffentlicht, ist finanziell kaum in der Lage, die Kosten für die Herausgabe allein zu übernehmen. Vielmehr sollte versucht werden, die entsprechenden industriellen Unternehmungen zu einer finanziellen Unterstützung zu verpflichten. Als Beispiel diene die «*Carte des gisements de Liesberg*», welche durch die AG Gressly, Martz, Zementwerke in Liesberg, subventioniert wurde. Die Kosten für die Publikation dieser geologischen Karte der Schüss-Schluchten kommen auf ungefähr Fr. 5000.– zu stehen. Von diesem Betrag könnte die Hälfte von Ihrer Gesellschaft und mir übernommen werden, Ihr Anteil beträgt somit Fr. 1250.–. Als Gegenleistung für Ihren Beitrag würde ich künftige Expertisen und die entsprechenden Untersuchungen unentgeltlich durchführen. Ich überlasse es ausserdem Ihnen zu entscheiden, wie lange ich für Sie arbeiten müsste.»

Das Angebot ROLLIERS liess man wahrscheinlich auf sich beruhen. Die Geologische Kommission hatte in diesem Jahre 1923 grössere Sorgen. Am 17. Oktober 1923 zerstörte eine Brandkatastrophe das ganze Lager der Publikationen des Kommissionsverlages A. Francke in Bern. An diesem Tage wurden fast alle Texte und Karten ein Raub der Flammen. Der durch die Versicherung vergütete geringe Betrag konnte nur einen kleinen Teil des Schadens gutmachen. Es ist deshalb sicher, dass damit auch ROLLIERS Vorstellungen über den Druck seiner Karte stark gedämpft wurden. Hinzu kam, dass man sich um die Zukunft der geologischen Spezialkarten Gedanken machte, denn ein Neudruck der vernichteten Exemplare war kaum möglich.

Bald setzte sich bei der Geologischen Kommission die Meinung durch, Spezialkarten, die bisher nach geologisch und landschaftlich bedeutenden Gebieten abgegrenzt wurden, zu ersetzen durch Blätter, die sich streng an die Grenzen der Siegfriedatlas-Blätter halten sollten. Dadurch würde mit der Zeit ein «*Geologischer Atlas der*

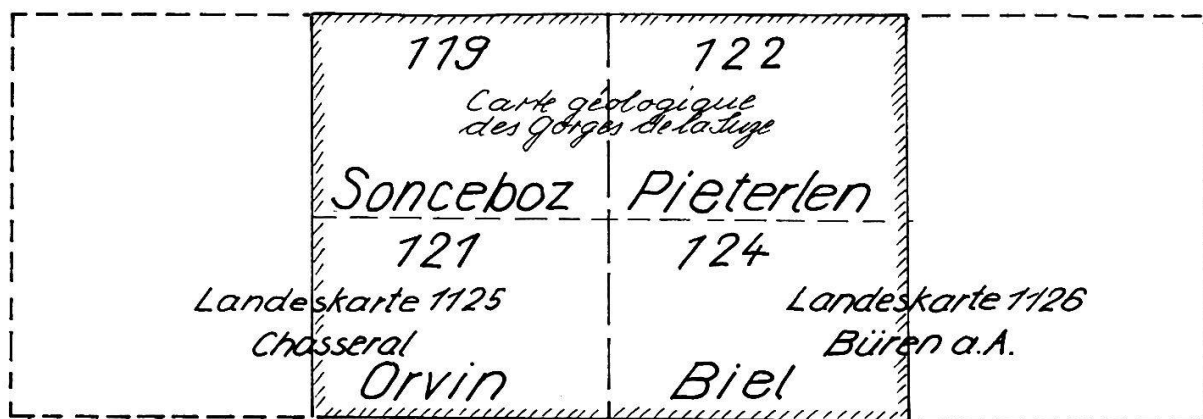


Abbildung 2: La Carte géologique des Gorges de la Suze und ihr Gebiet auf den Landeskarten.

Schweiz» herauswachsen. Die Spezialkarten sollten aber unter bestimmten Bedingungen weiter publiziert werden, nämlich dann, wenn geologisch wichtige Gebiete oder einzigartige Landschaften dargestellt werden sollten. Als Beispiel sei die *Geologische Karte des Nationalparkes im Massstab 1:50 000* genannt.

Als wichtigen Grund, die geologischen Spezialkarten zu ersetzen, betrachte ich insbesondere bei ROLLIERS Karten die topographische Grundlage. Alle vier geologisch kolorierten Blätter der «*Carte géologique des Gorges de la Suze*» wurden auf Erst-Drucken des Siegfriedatlas' hergestellt. Das Blatt Sonceboz stammt von 1872, die anderen (Biel, Orvin und Pieterlen) wurden 1876 gedruckt. Bis 1924 hatten alle Blätter 2 bis 6 Revisionen erfahren (*Abb. 1*).

ROLLIERS Karte «*La Carte géologique des Gorges de la Suze au 1:25 000*» hätte bei einer Revision vollständig neu gezeichnet werden müssen. Beim genauen Betrachten der Originale fällt wieder die oft schematische Darstellungsart der publizierten Spezialkarten ins Auge. Beim Siegfriedatlas-Blatt Biel beispielsweise wird die Alluvialebene der Schüss bei Biel, das rund 1 km breite Isoklinaltal zwischen den Molassehügeln und der ersten Jurakette, von zwei Streifen der Molasse (Delémontien und Lausannien) aufgebaut. Die Grenze zwischen den beiden entspricht genau der Bahnlinie der alten Centralbahn zwischen Biel und Mett! Die Kreide wird als ein rund 150 m breites Band, das weit in die Alluvionen der Schüss hineinreicht, gezeichnet. Auf Blatt Orvin gelegen, zieht dieses Band nach Westen in die Rebberge von Vingelz hinein. Das Blatt Sonceboz zeigt den tief aufgebrochenen Antiklinalkern der Chasseralkette, sehr schön, aber überaus vereinfacht. Als Ältestes wird Lias vermerkt (die ältesten Schichten haben hier ein Alter von mittlerem bis oberem Dogger). In der Montozkette, dargestellt auf den Blättern Sonceboz und Pieterlen, sind die Doggerkerne schön gezeichnet, und sie entsprechen einigermaßen den Tatsachen.

Es könnte aber noch einen anderen Grund gegeben haben, ROLLIERS Karte der Schüss-Schluchten nicht zu veröffentlichen. 1926 trat ALB. HEIM als Präsident der Geologischen Kommission zurück. AUG. BUXTORF wurde sein Nachfolger. Dieser besass ganz andere Vorstellungen einer modernen geologischen Karte. Das wurde deutlich spürbar bei der Kontroverse um die Geologie des Weissensteintunnel-Gebietes. Ich habe auf Seite 81 auf die Unstimmigkeiten zwischen den beiden Geologen hingewiesen und besonders hervorgehoben, wie abweichend voneinander die beiden Forscher das Gebiet des Weissensteins geologisch bearbeiteten.

Die Karte wurde jedenfalls nicht publiziert, und die 4 Siegfriedatlas-Originale befinden sich heute zusammen mit den 29 anderen im Archiv der Geologischen Landesaufnahme (GLA) (siehe Seite 75).

Ich mag meine kleine Arbeit über ROLLIERS **Spezialkarten** nicht schliessen, ohne noch einmal von seiner Vielseitigkeit und seiner grossen Liebe zum Jura zu schreiben.

Prof. J. CADISCH (1895–1977), der ehemalige Ordinarius für Geologie an der Universität Bern, hatte ROLLIER in den zwanziger Jahren gut gekannt. Er sagte mir einmal, wie ROLLIER etwas Ursprüngliches ausstrahlte, wie sein höfliches und altfränkisches Wesen die Studenten beeindruckte. Er wurde von ihnen verehrt als einer der alten Schule, «*gänzlich anspruchslos in seinem Wesen, etwas weltfremd und voller Hingabe an sein Fach*».

Ein von ROLLIER verfasstes Gedicht, «**Chasseral géologique**», lässt uns etwas erahnen von dieser Hingabe und Begeisterung.

Chasseral géologique

Que ton grand front, beau Chasseral
Au seuil du pays helvétique
Révèle au drapeau fédéral
Ton histoire géologique!

Parle-nous des anciens âges,
Où de l'homme fuyant les rêts,
Les ours et les bœufs sauvages
Seuls parcouraient tes forêts.

Au bord des lacs aux flots d'azur
Qui baignent tes pieds rocheux,
Le vieux Celte de sang pur
Gardait le sol de nos aïeux.

Tu vis le glacier recouvrir la plaine
Depuis les hautes cimes du Mont-Blanc,
Et déposer à tes pieds la moraine
Que cultive aujourd'hui le paysan.

Avant que les glaciers n'approchèrent
Tu laissas les flots déchirer tes flancs,
Et sous tes crêts les eaux modelèrent
Des combes et des ruz au cours des ans.

Qu'elle est incroyable ta naissance!
Qui te vit surgir aux jours d'orage,
En vaste voussoir, par la puissance
Que recélait le sol d'une plage?

Sous le climat des tropiques,
Combien, gisant silencieux
Dans les mers molassiques,
Tu nous parais mystérieux!

Où étais-tu quand l'Océan
Brisait les tapis de coraux,
Pour faire sortir du néant
Ta masse de rocs littoraux?

Ainsi, des anciens rivages,
Tu me révèles les contours;
Je vois dans tes coquillages
De Faune les premiers amours.

Avril 1901
Louis Rollier

Zusammenfassung

Zwischen 1894 und 1910 erschienen über den Berner Jura 9 geologische Spezialkarten, herausgegeben von der Schweizerischen Geologischen Kommission. Der Bearbeiter war L. ROLLIER (1859–1931), der insgesamt 33 Siegfriedatlas-Blätter kartierte. Es wird gezeigt, dass diese geologischen Karten in der Geschichte der Jurageologie eine wichtige Rolle gespielt haben.

Dank

Für die Reinschrift des Manuskriptes danke ich herzlich meiner Frau Verena Kessi Antenen.

Den Herren Peter M. Friedli und Markus W. Meier von Ipsach BE bin ich zu grossem Dank verpflichtet für die Benützung ihrer Infrastruktur bei der schriftlichen Erarbeitung dieses Manuskriptes.

Herrn H. Fischer, Direktor der geologischen Landesaufnahme in Bern, danke ich für die Erlaubnis, zwei geologische Originalkarten von Rollier publizieren dürfen.

Dem Mitarbeiter der geologischen Landesaufnahme, Herrn Werner Flück, gilt mein besonderer Dank für seine Geduld und die nimmermüde Beantwortung meiner Fragen in bezug auf die Spezialkarten.

Frau Franks Dollfuss sandte mir verschiedene Unterlagen aus Rolliers Nachlass. Ihr danke ich herzlich.

Literatur

- ANTENEN, M. (1976): Alte geologische Gutachten über die Ausbeutung von Zementmergeln in der Klus von Rondchâtel. Neues Bieler Jahrbuch 1976, Biel.
- ARBENZ, P. (1931): Prof. Dr. Louis Rollier Nekrolog im «Bund» vom 9. Juni 1931.
- BUXTORF, A., KUENZLI, E., ROLLIER L. (1908): Geologische Beschreibung des Weissensteintunnels und seiner Umgebung, Beitr. Geol. Karte Schweiz, NF 21. Liefg.
- BUXTORF, A., SCHWARZ, O.P. (1960): Hundert Jahre Schweizerische Geologische Kommission, Bern.
- EPPLE, P. (1947): Geologische Beschreibung der Umgebung von Sonceboz im Berner Jura. Mitt. natf. Ges. Bern, NF. Bd 4:29.
- FISCHER, H., JAECKLI, H., NABHOLZ, W. (1985): Geologische Karten: eine Landesaufgabe, Schweiz. Geolog. Kommission, Bern.
- GRESSLY, A. (1864): Rapport géologique sur les terrains parcourus par les lignes du réseau des chemins de fer jurassiens par le Jura bernois de Bienne à Bâle et de Delémont à Porrentruy, Bern.
- GRESSLY, A. (1866): Second rapport géologique sur les terrains parcourus par les lignes du réseau des chemins de fer jurassiens, avec des notes complémentaires de J. Bonanomi, Delémont.
- HEIM, ALB. (1919): Geologie der Schweiz, Bd. 1, Molasseland und Juragebirge, Leipzig.
- JENNY, W. (1924): Geologische Untersuchungen im Gebiet des Chasserals, Diss. Univ. Zürich.
- LUETHI, E. (1954): Geologische Untersuchungen im Gebiet zwischen Tessenberg und St. Immortal, Berner Jura. Burgdorf.
- ROLLIER, L. (1883): Formation jurassique des environs de Besançon (Diplomarbeit am eidg. Polytechnikum VI Abt., 1880). Der stratigraphische Teil in Actes soc. jur. d'Emul. Porrentruy.
- (1888): Etude stratigraphique sur le Jura bernois: Les faciès du Malm jurassien. Arch. sc. Genève. 3è pér. t.19, Genève, und Ecl. Geol. Helv. vol. 1, Lausanne.
- (1888): Excursion de la société géologique Suisse au Weissenstein et dans le Jura bernois du 8 au 11 août 1888. Act. soc. helv. (Verh. schw. natf. Ges., Solothurn 1888 und Ecl. Geol. Helv., vol. 1.
- (1893): Structure et histoire géologique de la partie du Jura central comprise entre le Doubs (La Chaux-de-Fonds), le val de Delémont, le Lac de Neuchâtel et le Weissenstein. Mat. carte géol. Livr. 8 (anc. série) 1er suppl.

(1898): Deuxième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII de la carte géologique de la Suisse au 1:100 000. Mat. carte géol. nouv. série, Livr. 8, Berne.

(1910): Troisième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII de la carte géologique de la Suisse au 1:100 000. II^e part: Le tunnel du Weissenstein. Mat. carte géol. nouv. série, Livr. 25, Berne.

(1913): Les faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les régions voisines. Mémoire publiée par la Fondation Schnyder von Wartensee à Zurich, Bâle.

(1913): Sur les cartes géologiques du Jura bernois. Actes soc. jur. d'Emul. année 1913; 2^eme série, 19 vol. Porrentruy.

SCHLEE, P. (1913): Zur Morphologie des Berner Jura, aus: Mitteilungen der Geogr. Ges. in Hamburg, Bd. XXVII.

THURMANN, J. (1830): Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy, avec une description géognostique des terrains secondaires de ce pays, et des considérations générales sur les chaînes du Jura. Mém. Soc. hist. nat. Strasbourg, tome 1er, Strasbourg.

(1852): Esquisses orographiques de la chaîne du Jura, Porrentruy.

ZIEGLER, P.A. (1956): Geologische Beschreibung des Blattes Courtelary und zur Stratigraphie des Sequans im Berner Jura. Beitr. geol. Karte der Schweiz NF 102, Bern.

Ungedruckte Quellen

ROLLIER, L. (1859–1931): Tit. Prof. für Stratigraphie und historische Geologie ETHZ Nachlass: Briefe, Entwürfe, Berichte.

Karten

GREPPIN, J.B. (1871): Carte géologique de la Suisse au 1:100 000 (partie jurassienne) feuille VII.

DE MONTMOLLIN, A. (1837): Carte géologique du Jura neuchâtelois. Topographie de la carte de la Principauté de Neuchâtel de J.F. d'Osterwald.

ROLLIER, L.: Carte géologique des environs de Saint-Imier, au 1:25 000, levée de 1885 à 1890, A. Terrains quaternaires, B. Carte structurale. Publiée par la Commission géologique fédérale en 1893/94 (*Carte spéciale No. 4*). Contenue dans les Matér. Carte géol. suisse, livre 8, suppl. 1.

Carte géologique des environs d'Asuel. Echelle 1:25 000. Publiée par la Commission géologique fédérale en 1898 (*Carte spéc. No. 19*). Contenue dans les Matér. Carte géolog. suisse, nouv. sér., livr. 8, suppl. 2.

Carte géologique des Environs du Locle et de La Chaux-de-Fonds. Collabor. J. Favre. Echelle 1:25 000. (*Carte spéc. No. 59*). Publiée par la Commission géologique fédérale en 1910.

THURMANN, J. (1836): Carte orographique et géologique du Jura bernois. Topographie de la carte du colonel Buchwalder de 1819.

