BEITRÄGE ZUR GEOLOGIE DER SCHWEIZ
KLEINERE MITTEILUNGEN

MATERIAUX POUR LA GEOLOGIE DE LA SUISSE
BULLETIN

Nr. 88

herausgegeben von der - publié par la
Schweizerischen Geotechnischen Kommission - Commission Géotechnique Suisse

Géologie des Mines de Bex
Données 1981-1990

par

H. Badoux

1991

In Kommission bei Kümmerly & Frey AG, Geographischer Verlag, Bern

BEITRÄGE ZUR GEOLOGIE DER SCHWEIZ
KLEINERE MITTEILUNGEN

MATERIAUX POUR LA GEOLOGIE DE LA SUISSE
BULLETIN

Nr. 88

herausgegeben von der - publié par la
Schweizerischen Geotechnischen Kommission - Commission Géotechnique Suisse

Géologie des Mines de Bex
Données 1981-1990

par

H. Badoux

1991

In Kommission bei Kümmerly & Frey AG, Geographischer Verlag, Bern

Vorwort der Schweizerischen Geotechnischen Kommission

In den Beiträgen zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie Nr. 41 und Nr. 60 beschreibt H. Badoux die Geologie der Salzminen von Bex im Detail. Der vorliegende Text ist eine Ergänzung zu den beiden obgenannten Arbeiten. Die Schweizerische Geotechnische Kommission freut sich, diese ergänzenden Ausführungen über die Erkenntnisse und Tätigkeiten der letzten Jahre in ihre Kleineren Mitteilungen aufnehmen zu dürfen.

Neben einer kurzen Einführung in die Geologie der Mine (ausführlicher in den oben erwähnten Beiträgen) beschreibt der Autor in weiteren Kapiteln die Untersuchungsergebnisse der Jahre 1981-1990 und widmet seine Ausführungen der detaillierten Beschreibung einiger Probleme während dieser Abbauphase. Angaben über Jahresproduktion und Salzreserven sind ebenso enthalten wie ein Plan im Anhang, der einen Überblick über die verschiedenen Bohrungen im „Secteur du Radium" gibt.

Die Schweizerische Geotechnische Kommission dankt dem Autor für die Möglichkeit, diese Arbeit in ihre Publikationsreihe aufnehmen zu dürfen. Für den Inhalt von Text und Figuren ist der Autor allein verantwortlich.

Zürich, Mai 1991

Der Präsident der Schweizerischen Geotechnischen Kommission

C. Schindler

Avant-propos

Il subsistait à l'étage du Bouillet une zone peu exploitée située à environ 1.8 km de l'entrée, à mi-chemin entre les salles à Gradins et César Oyex. C'est en ce point que fut excavée la salle du Radium, en face de la courte galerie de ce nom qui après 100 m avait atteint le Lias dit des Mines. A partir de cette salle 8 sondages seulement furent forés et équipés entre 1981 et 1990. Le ralentissement de l'activité de forage fut causé par le nombre réduit des mineurs, l'importance des travaux d'entretien des galeries et des puits et divers aménagement destinés à faciliter la visite de la mine. Ces sondages ont permis de préciser la géométrie du gisement et les problèmes posés par son exploitation.

Au moment d'abandonner la surveillance géologique de la Mine que j'ai assumée au mieux durant de nombreuses années, je tiens à exprimer ma gratitude à la direction des Mines et Salines de Bex, d'abord à son Directeur Monsieur R. Pièce et surtout à Monsieur L. Fournier Sous-Directeur spécialement chargé des travaux miniers. Ils ont grandement facilité ma tache de façon pratique et par des discussions constructives et toujours amicales.

Je remercie aussi les jeunes géologues de l'université de Lausanne: Ruth Lengeler, Ph. Bovay, J.L. Epard, M. Jaboyedoff et M. Sartori qui m'ont aidé dans l'examen et la manutention de plus de 10 km de carottes. Je remercie aussi Monsieur F. Perret qui a mis au point l'illustration de ce mémoire et Madame L. Gilliéron qui en a dactylographié le texte.

Mes remerciements vont aussi à la Commission Géotechnique de l'Académie suisse des sciences naturelles et à son Président le Professeur C. M. Schindler qui ont accepté de publier ce texte dans la Série géotechnique des Matériaux pour la Géologie de la Suisse.

Lausanne, novembre 1990 H. Badoux

Table des matières

Abstract IV
Résumé IV
Zusammenfassung IV
1 Introduction 1
2 Coupe du secteur du Radium 2
2.1 Le Lias (dit Lias des Mines) 2
2.2 Zone A 2
2.3 Zone B (Aalénien-Flysch) 2
2.4 Zone C 3
2.5 Zone D 3
2.6 Zone E 3
3 Structure du secteur du Radium 4
4 La brèche salifère du secteur du Radium 8
4.1 Zone A 8
4.1.1 Réserves et production du secteur du Radium 8
4.1.2 Le gypse à gros grain 8
4.1.3 Cas de dessalage récent 9
4.1.4 Danger de perte de saumure 9
4.1.5 Danger de tassement 9
4.2 Zone D 10
5 La partie NE de l'étage du Bouillet 11
6 Productions annuelles 1981-1990 11
7 Bibliographie 12
Planche annexée: Plan des sondages du secteur du Radium

Abstract

This report is concerned with the last ten years of activity in the Saltmines of Bex. It follows my two publications of 1966 and 1981 on the Saltmines of Bex. It describes the wells drilled from the Radium center located on the Bouillet gallery, 1.8 km from its entrance. The salt is found only in two zones (A and D) separated by 120 m of barren rocks (Aalénien and zone C). In the vicinity of the Radium center, the main zone (A) pinches out in depth between the Lias and the Aalénien. The same thing happens in the SE direction and there the zone A does not reach the Ste-Hélène gallery. Towards the N an EW fault marks the limit of the Radium sector. N of it, the Aalénien shales are replaced by a vertical underground wall of Flysch. The zone A runs W of the Flysch with a width of 400 m. Its northern part, not well known, contains the future saltreserve of the Saltmines of Bex.

Résumé

Le présent rapport portant sur les dix dernières années fait suite à mes deux publications de 1966 et 1981 sur les Mines de Sel de Bex. Il décrit les forages de la salle du Radium située sur la galerie du Bouillet à 1.8 km de son entrée. Là , le roc salé est cantonné dans deux zones A et D séparées par 120 m de stérile (Aalénien et zone C). Vers la salle du Radium, la zone principale A se coince en profondeur entre l'Aalénien et le Lias; il en est de même vers le SE où elle ne dépasse pas la galerie de Ste-Hélène. Vers le N, une faille EW limite le secteur Radium; plus au N, l'Aalénien est relayé par un massif vertical de Flysch éocène. A l'W du Flysch, la zone A se poursuit, large de 400 m. Cette zone mal connue costitue la réserve de sel future des Mines de Bex.

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht über die letzten zehn Jahre ist eine Fortsetzung meiner Publikationen von 1966 und 1981 über die Salzminen von Bex. Er beschreibt die Bohrungen aus dem Radium-Saal, der bei km 1.8 über dem Bouillet-Stollen liegt. Das Salz tritt hier in zwei Zonen (A und D) auf, die durch 120 m taubes Gestein voneinander getrennt sind (Aalénien und Zone C). In der Tiefe keilt die Hauptzone A zwischen dem Aalénien und dem Lias aus. Das gleiche passiert gegen SE, wo die Hauptzone nicht bis zum Ste-Hélène-Stollen reicht. Gegen N begrenzt eine EW-streichende Störung den Radium-Sektor. Weiter N wird das Aalénien durch eine vertikale Flyschmasse ersetzt. Im W des Flysches zieht die Zone A mit einer Mächtigkeit von 400 m weiter. Diese relativ schlecht untersuchte Zone stellt die zukünftige Salzreserve der Minen von Bex dar.

1 INTRODUCTION

De Charpentier a montré que la région gypseuse se situe entre la Grande Eau et l'Avançon - et que les Anciens appelaient la Montagne salifère - était subdivisée en deux par une couche de Lias qui peut se suivre de la forêt du Dard, sous le Chamossaire jusqu'aux Rochers de Rovéréaz dans les Ravines sous Villars, en passant par le bois de Confrène et qui traverse la Gryonne entre le Bouillet et le Coula. Le Lias dessine donc un chevron.

L'ensemble gypseux qui s'y superpose contient les mines de sel abandonnées de Panex, des Vaux, d'Entre deux Gryonne et de Ste-Hélène; au-dessous et au SE du Lias, vient la zone actuellement exploitée dont fait partie le secteur du Radium, objet du présent mémoire.

Bien que fort complexe dans le détail, le secteur qui va de l'entrée du Bouillet à la salle Oyex non comprise présente une structure assez régulière ou du moins compréhensible. Pour la décrire, nous partirons d'une coupe N-S légèrement simplifiée, située au droit de la salle Burnier où la structure est complète (voir figure 1).

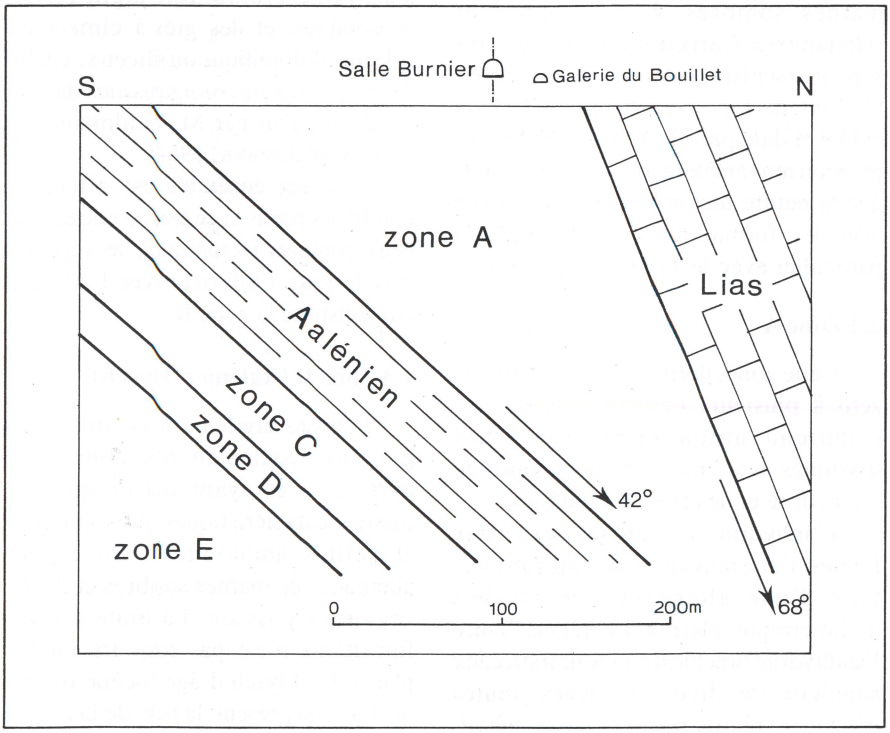


Fig. 1: Coupe simplifiée NS passant par la salle Burnier.

2 COUPE DU SECTEUR DU RADIUM

Cette coupe sera décrite du NW au SE, soit selon l'ordre de superposition actuelle. Cette dernière est purement tectonique. Elle n'a rien à voir avec une succession stratigraphique quelconque.

2.1 Le Lias (dit Lias des Mines)

Le Lias qui plonge de 60 à 70° au NW forme la limite occidentale de la zone actuellement exploitée. Il est en position renversée. En effet, on trouve à son sommet les calcaires dolomitiques noriens passant à leur base au Rhétien, puis vient l'alternance de calcaires et de marnes sombres du Lias inférieur (Hettangien-Carixien), enfin le Lias supérieur schisteux (Domérien-Toarcien). Ce Lias de type dauphinois a été bien étudié et daté par R. TRÜMPY (1951). Sa position renversée est donc certaine, ainsi que la nature tectonique de son contact avec les formations sous-jacentes, en particulier avec le Trias de la Zone A.

2.2 Zone A

Cette zone, dont l'épaisseur varie de zéro à plusieurs centaines de mètres, comprend uniquement des roches triasiques avec une nette dominance de l'anhydrite et des brèches salifères.

L'anhydrite se présente sous deux formes: l'une appelée anhydrite rubanée, faite d'une alternance de couches millimètriques claires et sombres; l'autre l'andhydrite brèchique, faite de morceaux anguleux de diverses roches, toutes triasiques, réunis par un ciment anhydritique. On trouve tous les termes de passage entre ces deux variétés.

La brèche salifère est semblable à l'anhydrite brèchique sauf que le ciment d'anhydrite est remplacé par du sel (NaCl). En moyenne, le sel occupe près du quart du volume de la roche, ce qui donne en poids 450 à 500 kg de sel par m^3 de la roche.

Intercalés entre les couches de roches précédentes, on peut trouver: 1) des dolomies gris-clair à grain fin ou grenues et sombres, parfois zebrées de veinules d'anhydrite et pouvant passer à des brèches dont les éléments dolomitiques anguleux sont réunis par un ciment d'anhydrite; 2) des schistes argileux, verts ou sombres, et des grès à ciment non calcaire, dolomitique ou siliceux, à débris de plantes et à microorganismes datés du Trias supérieur par M. Weidmann (BADOUX & WEIDMANN, 1964).

Tout cet ensemble est affecté de nombreux replis et se trouve encadré par deux contacts tectoniques, le supérieur avec le Lias, l'inférieur avec l'Aalénien qui constitue la zone B.

2.3 Zone B (Aalénien-Flysch)

Schistes argileux noirs, micacés et pyriteux, contenant des concrétions pyriteuses et ayant fourni quelques fossiles caractéristiques (posidonomyes et petites ammonites). Du Flysch, alternance de marnes sombres et de grès calcaires s'y associe. La limite des deux formations n'est pas toujours facile à placer. Ce Flysch d'âge éocène occupe, quand il est présent, la base de la zone B. Il est probablement trangressif sur l'Aalénien, ce qui porte à croire que ce

dernier, comme le Lias, est en position renversée.

La zone B a été traversée dans notre secteur 11 fois avec des longeurs allant de 32 à 87 m, son épaisseur doit se situer entre 20 et 60 m.

L'Aalénien repose en contact tectonique sur une épaisse assise de Trias, que, pour des raisons pratiques, nous avons divisé en 3 zones C, D et E.

2.4 Zone C

Cette zone est définie par l'absence de brèche salifère; elle n'est pratiquement constituée que par de l'anhydrite. Les 11 forages ayant traversé l'Aalénien ont recoupé la zone C sur des longueurs variant de 27 à 130 m, avec une moyenne de 78 m.

2.5 Zone D

Elle est caractérisée par la réapparition de la brèche salifère et a été interceptée sur des longueurs de 13 à 70 m avec une moyenne de 25 m.

2.6 Zone E

Au-dessous commence une nouvelle zone stérile de plusieurs centaines de mètres de puissance où l'anhydrite prédomine largement sur les autres roches triasiques. Elle forme la limite orientale de la zone productive qui se trouve donc limitée aux deux zones A et C.

3 STRUCTURE DU SECTEUR DU RADIUM

Sur la planche annexée ont été reportés tous les sondages ayant atteint ce secteur. En plus des anciens sondages plus ou moins horizontaux du Talon (T1, T2 et T10), on note:

1) partant de la salle Burnier (1969-1971) 10 sondages totalisant une longueur de 2920 m, soit en moyenne 292 m par sondage;

2) partant de la salle César Oyex vers le S (1969-1972) 6 sondages totalisant une longueur de 2245 m, soit 374 m en moyenne par sondage;

3) partant de la salle à Gradins (1975-1978) 7 sondages totalisant une longueur de 2564 m, soit 366 m en moyenne par sondage;

4) partant de la salle du Radium (1980-1988) 8 sondages totalisant 2928 m, soit une moyenne de 366 m par sondage.

Ainsi, la connaissance géologique de ce secteur repose sur 31 sondages totalisant une longueur cumulée de 10'657 m avec une moyenne de 344 m par sondage.

Les profils ou logs de ces forages figurent dans le mémoire sur la Géologie des Mines de Bex, données 1966-1980, figures 15 à 18 (H. BADOUX, 1981) et sur la figure 2 du présent mémoire où sont indiqués en plus du log l'azimuth et la pente de chaque sondage.

Il est facile à l'aide de ces données de reporter sur le plan d'altitude 600, la position et la cote des points où les forages ont atteint l'Aalénien ou le Lias. A l'aide de ces points, on a tracé les courbes de niveau ou isohypses de 50 en 50 m de la surface supérieure de l'Aalénien qui est en même temps la limite SE de la zone A (voir planche annexée).

Au droit de la salle Burnier (figure 1), cette surface plonge de 42° au N. Le Lias est plus fortement penté, environ 70° vers le NW. La zone A va donc se rétrécir vers le bas et devrait se coincer à l'altitude de 250 m. La zone A présente en coupe la forme d'un triangle mesurant 40'000 m^2 de surface.

De la coupe passant par la salle Burnier en allant vers l'aval, la zone A qui mesurait 260 m de large se rétrécit. A la salle des Cristaux, elle est tombée à 120 m, puis passe à zéro à Ste-Hélène où le Lias entre directement en contact avec l'Aalénien. Plus loin, l'Aalénien disparaît à son tour et on n'en retrouve plus trace dans la galerie et le puits du Bouillet, pas plus que dans la galerie de la Barme.

La zone A et les brèches salifères qu'elle contient se coince donc non seulement vers le bas mais aussi vers le SW (figure 3).

Si maintenant de notre section de départ, on se déplace vers l'amont, on voit la surface aalénienne tourner d'environ 90°. Sa pente, qui se faisait vers le N, devient NE. De ce fait, dans sa partie haute la zone A s'élargit. La torsion de l'Aalénien semble liée à une faille (faille A) dont l'orientation ne peut pas être fixée avec précision, mais dont l'existence est certaine. Sur la coupe (figure 4) reliant les salles à Gradins et Radium, la surface de l'Aalénien se trouve recoupée selon une horizontale approximativement cotée 440 à 450 m (voir figure 4). Le sondage vertical Ra14 aurait

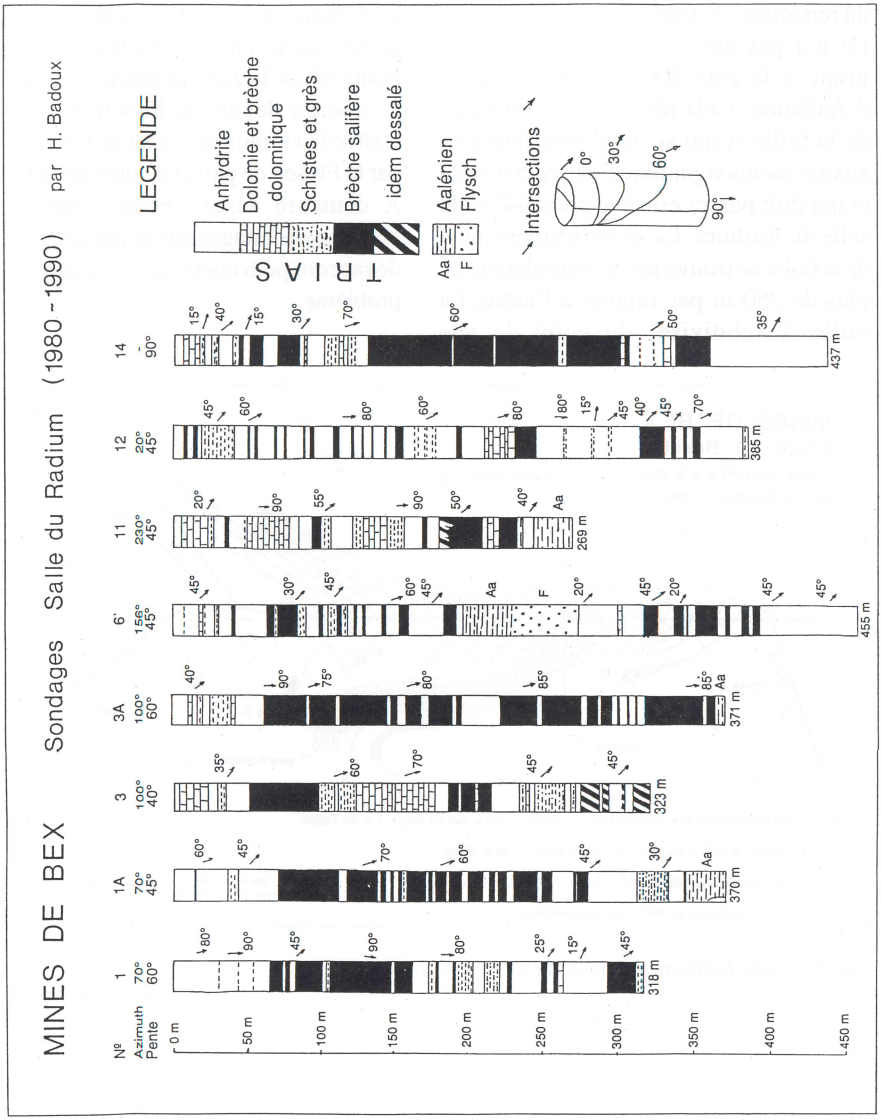


Fig. 2: Profils des sondages de la salle de Radium, de 1980 à 1990

dû rencontrer l'Aalénien à la même cote. Ce n'a pas été le cas. Il est descendu jusqu' à la cote 200 sans avoir touché d'Aalénien. Cela résulte de la présence de la faille A qui se relie probablement aux accidents signalés à l'entrée du Coula et qui doit passer entre le point 447 et la salle du Radium. Le compartiment au N de la faille se trouve en ce point abaissé de plus de 250 m par rapport à l'autre. La faille A subdivise, du point de vue géologique, l'étage du Bouillet en deux parties: au S, celle où l'Aalénien forme la limite SE de la zone productive A; au N, ce rôle est dévolu au Flysch. La façon dont se fait le remplacement de l'Aalénien par le Flysch de part et d'autre de la faille A demeure assez obscure; seuls de nouveaux sondages atteignant cette zone de raccord pourraient aider à résoudre ce problème.

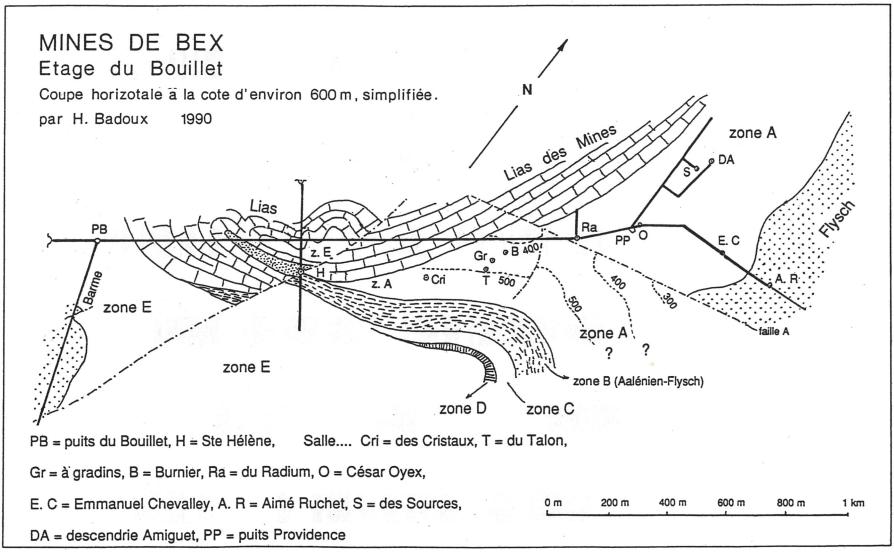


Fig. 3: Coupe horizontale simplifiée de l'étage du Bouillet.

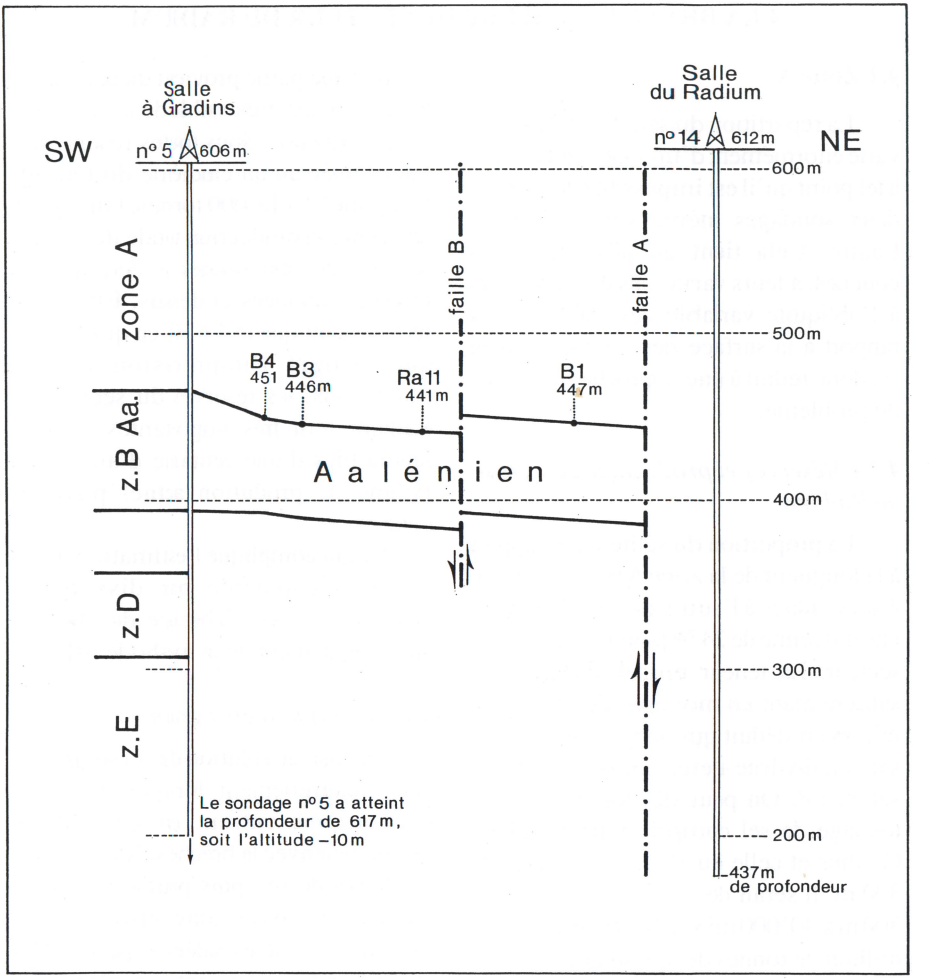


Fig. 4: Coupe verticale passant par les sondages no. 5 salle à Gradins et 14 salle du Radium.

4 LA BRÈCHE SALIFÈRE DU SECTEUR DU RADIUM

4.1 Zone A

La répartition du salifère et du stérile varie énormément d'un sondage à l'autre, à tel point qu'il est impossible de corréler deux sondages même voisins l'un de l'autre. Cela tient au plissement des couches, à leurs variations d'épaisseur et à l'obliquité variable des sondages par rapport à la surface des couches. On en est donc réduit à une approche statistique du problème.

4.1.1 Réserves et production du secteur du Radium

La proportion du salifère par rapport à la longueur de la zone A traversée varie d'un sondage à l'autre, de 10 à 60 %, avec une moyenne de 24 % pour l'ensemble du secteur. La teneur en sel de la brèche salifère étant en moyenne de 450 kg au m^3, on en déduit que le tout-venant (roc salé + anhydrite + etc.) contient 108 kg de sel au m^3. On peut dès lors calculer le tonnage de sel compris entre la salle à Gradins et celle du Radium distantes de 300 m. Il serait de:
300 m x 40'000 m^2 x 0.108 tonne/m^3 = 1.3 million de tonnes de sel, soit une réserve considérable.

La production totale du secteur du Radium jusqu'en 1989 compris, c'est-à-dire des salles du Talon, à Gradins, Burnier et du Radium, s'établit selon les données de la Direction des Mines à 42'221 tonnes de sel. A ce chiffre, il faut ajouter le tonnage prélevé à notre secteur par les sondages de la salle César Oyex no. 5, 6, 12, 16, 17, 19 et 20. Ces forages ont produit jusqu'en 1989: 85'696 tonnes de sel dont une partie provient du secteur du Radium. Il est impossible de la connaître avec exactitude. Sous toutes réserves, je l'ai estimée au un cinqième du tonnage total, soit 17 à 18'000 tonnes. On obtient ainsi pour la production totale du secteur environ 60'000 tonnes à déduire des réserves calculées ci-dessus. Elles n'en représentent que le 4.6 %; ce qui montre que, malgré l'imprécision de nos estimations, les réserves du secteur du Radium sont très importantes et qu'il faudra plus d'une centaine d'années au rythme de prodution actuel pour les épuiser.

Ce qui complique l'estimation du sel encore récupérable par dissolution souterraine, c'est l'absence de données sur le rendement de la méthode utilisée.

4.1.2 Le gypse à gros grain

La mise en solution du sel se produit aussi naturellement lorsque des eaux météoriques entrent en contact en profondeur avec la brèche salifère. L'eau se charge de sel, puis poursuit sa lente circulation souterraine jusqu' à ses exutoires - sources salées superficielles ou profondes - laissant sur place une „éponge" d'anhydrite grossièrement poreuse. Des monocristaux de gypse se développent alors lentement, obturant les cavités, restituant ainsi à la roche sa solodité première. Le miroitement des cristaux de gypse a fait appeler par les Anciens cette roche le „gypse à gros grain". Elle marque la présence des anciens amas de roc salé.

4.1.3 Cas de dessalage récent

Quelques sondages ont fourni des carottes dessalées par des sondages antérieurs, tels par exemple Ra1 et Ra3. Elles se présentent sous la forme d'une roche grossièrement poreuse dont les parois sont partiellement gypsifiées. Ce qui est curieux, c'est la présence de veines de sel pur (NaCl) remplissant quelques fissures de la roche, alors que celui qui en formait le ciment a disparu par dissolution.

Pour mieux juger du rendement de la méthode d'exploitation, il faudrait effectuer et analyser de près un sondage carotté dans une zone déjà très exploitée, dans le secteur Oyex par exemple.

4.1.4 Danger de perte de saumure

En plus des deux sondages cités, la brèche salifére plus ou moins gypsifiée et dessalée se rencontre surtout dans le SW de notre secteur en relation probablement avec le puits et le réseau de la Tranchée noyés en 1890 par les eaux de la Gryonne. Le dessalage affecte irrégulièrement les sondages 4 et 4A de la salle Burnier. Ces incursions de l'eau de la Tranchée dans le SW de la zone du Radium montrent qu'une communication est possible entre ces deux points et que, si les conditions hydrauliques le permettent, les eaux du Radium pourraient s'écouler vers la Tranchée. Il faut absolument éviter qu'un tel phénomène ne se produise.

Lors du dessalage, les pores de la roche libérés par le départ du sel vont se remplir de saumure, qui va former autour du sondage une „micronappe". Au fur et à mesure de la production du sondage, cette micronappe va accroître son volume; les rayons d'influence des sondages vont augmenter et finir par interférer d'abord entre sondages voisins, puis finalement, si la zone salifère est homogène, par former une seule nappe sous-pression. Il serait bien difficile alors d'empêcher son déversement dans la réserve de la Tranchée.

Heureusement que la zone salifére A n'est pas homogène. La brèche salifère ne forme pas des couches continues mais plutôt des lentilles plus ou moins étendues, séparées par de l'anhydrite; mais c'est surtout selon la direction SE-NW, soit perpendiculairement à l'allongement des zones, que les communications sont difficiles.

4.1.5 Danger de tassement

Le dessalage a une autre conséquence, c'est de diminuer la résistance à la compression de la roche. A l'origine, l'armature d'anhydrite de la brèche et le sel plastique qui en remplit les pores concouraient à cette résistance. Lorsque le sel disparaît, toute la poussée - poids des terrains sus-jacents - est transférée à l'armature d'anhydrite qui va s'écraser, si sa résistance est insuffisante. Les zones voisines seront alors davantage sollicitées.

Si la zone tassée a une surface importante, l'effondrement pourrait se transmettre vers le haut et provoquer localement un affaissement des galeries, surtout de la Principale qui rejoint toutes les salles de forage et se trouve par là plus exposée. Or, aucune fissure, ni aucun tassement n'ont été constatés à ce jour dans la Mine. Cela tient d'abord à la présence majoritaire dans la zone A de couches d'anhydrite. Elles en forment l'armature et ne sont pratiquement pas

affectées par les eaux injectées par les sondages. D'autre part, l'étroitesse des niveaux de brèche salifère ne permet pas aux tassements d'atteindre une surface suffisante pour qu'ils puissent se transmettre vers le haut.

Ajoutons que dans le cas de la brèche salifère riche, teneur en sel de 40 à 60 %, le départ du sel entraîne un effondrement complet de la roche, même si elle n'était soumise à aucune contrainte. Une cavité se forme donc dont le volume dépendra de celui de la zone riche.

Pour conclure, on constate que les couches d'anhydrite intercalées dans la brèche salifère et dont l'abondance fait baisser la teneur en sel du tout-venant jouent un rôle très utile: 1) elles rendent difficiles la formation d'une nappe unique qui se déverserait dans la réserve de la Tranchée et 2) elles s'opposent ou minimisent les risques de tassements qui pourraient endommager la galerie principale.

4.2 Zone D

Seuls 11 sondages on atteint et traversé la zone D, 4 partent de la salle à Gradins (no. 5, 6, 7, 12), 4 de la salle Burnier (no. 2A, 3, 4, 4A), 2 de la salle du Radium (no. 3, 6) et 1, le no. 17, de la salle César Oyex.

Avant d'atteindre la zone D, les sondes ont eu à traverser du stérile (Aalénien et zone C) sur des longueurs variant de 63 à 172 m avec une moyenne de 120 m.

La zone productrice D comprend plusieurs couches de brèche salifère intercalées d'anhydrite. La longueur cumulée du roc salé varie de 13 à 48 m suivant les sondages, avec une moyenne de 25 m. L'épaisseur moyenne est bien entendu plus faible, peut-être 20 m.

La zone D semble présente dans tout le secteur au S de la faille A. Elle semble suivre l'Aalénien, mais disparaît avant ce dernier. On ne la retrouve pas à Ste-Hélène.

Vu sa faible teneur en roc salé et la longueur de stérile qu'il faut traverser pour l'atteindre, cette zone ne paraît rentable que pour les sondages proches de la perpendiculaire à la surface de l'Aalénien.

5 LA PARTIE NE DE L'ÉTAGE DU BOUILLET

Il s'agit de la partie située au NE de la faille A. Aucun nouveau forage n'a été effectué dans ce secteur durant la dernière décennie. Le lecteur devra donc se reporter à notre mémoire de 1981. Rappelons que nos connaissances de cette zone reposent sur les galeries et surtout sur les forages exécutés à partir de la salle Oyex, de ceux situés à la base et au sommet du puits Emmanuel Chevalley et de la salle Aimé Ruchet, ainsi que sur les anciens sondages de la salle des Sources et de la descendrie Amiguet. La zone A du secteur se prolonge vers le N (voir figure 3) où elle demeure encadrée vers l'W par le Lias très redressé et vers l'E par une paroi souterraine verticale de Flysch. La zone triasique ainsi délimitée mesure environ 400 m de large. Elle se poursuit vers le N dans une région non forée qui contient les réserves futures de la mine. Pour l'atteindre, il sera nécessaire de reprendre le traçage de nouvelles galeries.

6 PRODUCTIONS ANNUELLES 1981-1990

Les productions annuelles de sel de la mine de Bex ont été les suivantes pour les dix dernières années:

1981 = 43'768	tonnes	1986 = 44'519	tonnes
1982 = 42'756	"	1987 = 43'688	"
1983 = 35'579	"	1988 = 33'859	"
1984 = 45'836	"	1989 = 34'668	"
1985 = 45'355	"	1990 = 30'458	"

La production totale des Mines de Bex a été de 1740 à 1990 de 1'769'126 tonnes de sel.

7 BIBLIOGRAPHIE

Comme il n'y a pas eu de publications importantes relatives aux Mines de Bex ces dix dernières années les listes bibliographiques figurant dans mes deux précédant mémoires ne seront pas répétées ici; le lecteur voudra bien s'y reporter:

BADOUX, H. (1966): Description géologique des Mines et Salines de Bex et de leurs environs. Mat. géol. Suisse, série géotech. No 41.

BADOUX, H. (1981): Géologie des Mines de Bex, données 1966 - 1980. Mat. géol. Suisse, série géotech. No 60.

A ces deux mémoires on peut ajouter:

BADOUX, H. (1982): Mines de sel de Bex, aperçu géologique et minier. Bull. géol. Lausanne No 265.

BADOUX, H. & WEIDMANN, M. (1964): Sur l'âge de la série salifère de Bex (Ultrahelvétique). Bull. Soc. vaudoise Sci. nat. 68/9, 427-438.

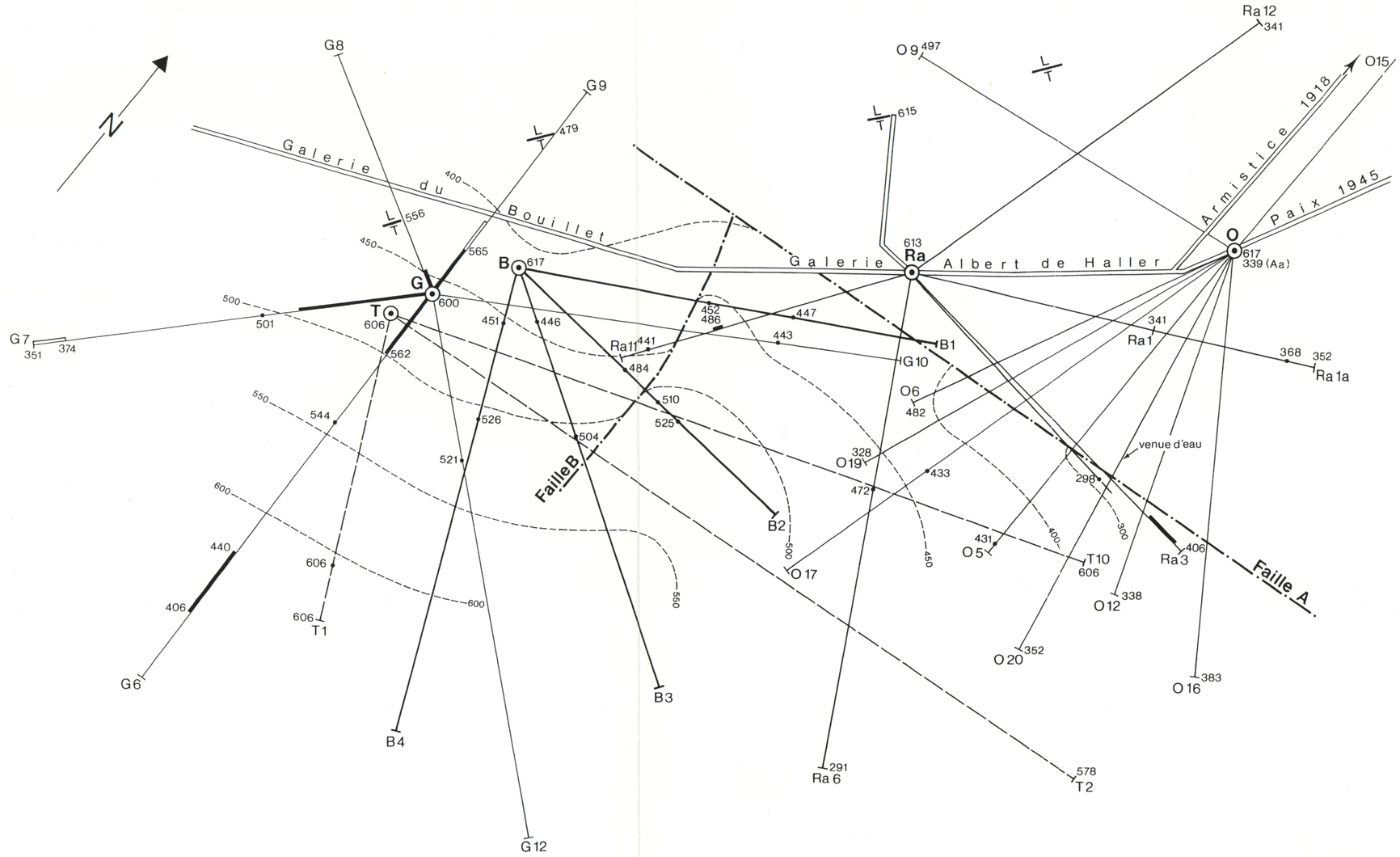
BADOUX, H., GABUS, J. & MERCANTON, CH.H. (1990): Atlas géol. Suisse au 1:25'000, feuille 1285 Les Diablerets et notice.

TRÜMPY, R. (1951): Le Lias de la nappe de Bex (Préalpes internes) dans la basse Gryonne. Bull. Soc. vaud. Sci. nat. 65/279, 161-182.

MINES DE BEX

Secteur du Radium

par H. Badoux en 1990



LEGENDE :

- Galerie
- 410 — Sondage avec altitude du fond
- 500 — Point d'entrée dans l'Aalénien et cote
- Isobathe de l'Aalénien
- L/T — Contact Lias - Trias
- Faille
- Zone dessalée
- Zone non dessalée
- ⊙ 617 — Salle de sondage, son altitude et les forages qui en partent
- T — Salle du Talon
- G — à Gradins
- B — Burnier
- Ra — du Radium
- O — César Oyex

Echelle : 0 — 100 — 200m

Schweizerische Geotechnische Kommission

Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie

74: **Nagra:** Sondierbohrung Riniken - Untersuchungsbericht, 1989 ..... Fr. 100.-

77: **F. Gilliéron:** Zur Geologie der Uranmineralisation in den Schweizer Alpen. Mit Karte 1:500'000 der Radioaktivitätsmessungen, radiometrischen Anomalien und Uranvorkommen der Schweizer Alpen (F. Gilliéron, T.P.Labhart), 1988 Fr. 25.-

78: **M. Ammann:** Herkunft und Zusammensetzung von Silt in fliessenden Gewässern und Stauseen - Geotechnische Abtragsanalysen im Alpenraum, 1988 ..... Fr. 25.-

79: **Th. Widmer:** Zur Stratigraphie und Sedimentologie der Anhydritgruppe, 1990 Fr. 35.-

Beiträge zur Geologie der Schweiz, Kleinere Mitteilungen

83: **F. Hofmann:** Mineralische Rohstoffe der Kantone St. Gallen und Appenzell, 1990 ..... Fr. 8.-

84: **M. Kürsteiner, F. Hofmann und H.A. Stalder:** Eisenerz und Eisenindustrie im Jura, 1990 ..... Fr. 5.-

85: **F.T. Madsen und R. Nüesch:** Langzeitquellverhalten von Tongesteinen und tonigen Sulfatgesteinen, 1990 ..... Fr. 25.-

86. **B. Hofmann:** Erzmineralien in paläozoischen, mesozoischen und tertiären Sedimenten der Nordschweiz und Süddeutschlands, 1990 ..... Fr. 4.-

Karte der mineralischen Rohstoffe der Schweiz, 1:200'000.
1. Blatt Tessin-Uri/Ticino-Uri mit Erläuterungen, 1990 ..... Fr. 35.-

Hydrogeologische Karte der Schweiz, 1:100'000.
3. Blatt 38 Panixerpass mit Erläuterungen,1985 ..... Fr. 40.-

4. Blatt 31 Biel/Bienne mit Erläuterungen, (im Druck)

F. de Quervain: Die nutzbaren Gesteine der Schweiz. Dritte vollständig neu bearbeitete Auflage, in Leinen gebunden, 1969 ..... Fr. 45.-

Die Publikationen der Schweizerischen Geotechnischen Kommission werden durch den Kommissionsverlag Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Hallerstr. 6-10, CH-3001 Bern, ausgeliefert; Bestellungen können auch durch jede Buchhandlung aufgegeben werden.

Schweizerische Geotechnische Kommission, ETH Zentrum, CH-8092 Zürich