

**P.P.**  
Fribourg S.  
Pérolles

Herrn  
Prof. Dr. V. Trommsdorff  
Mineralogisches Institut d. ETH  
Sonneggstrasse  
8006 Zürich *feststellen*  
*unsummen*

# MINARIA HELVETICA

**1981**

Schweizerische  
Geotechnische Kommission  
ETH-Zentrum  
CH-8092 Zürich



SGHB  
SSHM  
SSSM

SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR HISTORISCHE BERGBAUFORSCHUNG  
SOCIÉTÉ SUISSE D'HISTOIRE DES MINES  
SOCIETÀ SVIZZERA DI STORIA DELLE MINIERE

**1**

Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für  
Historische Bergbauforschung

Bulletin de la Société Suisse d'Histoire des Mines

Bollettino della Società Svizzera di Storia delle Miniere

Inhaltsangabe / Table des matières

Elisabeth Schmid Vorwort	2
Paul-Louis Pelet Le cas vaudois	3
Marlyse Vernez Bref historique des mines et salines vaudoises	8
M.V. / U.P. Die Waadtländischen Salzwerke	15
Paul-Louis Pelet Un survol de l'histoire du fer dans le pays de Vaud	17
P.-L.P. / U.P. Das Eisen im Waadtland	22
Notes	24
Bibliographie de base sur les mines vaudoises	26
Elisabeth Schmid Der Silexabbau bei der Löwenburg (Pleigne, JU)	29
Redaktionelles, Hinweise	32

Titelblatt / couverture

Les salines du Bévieux en 1800, avec leurs longs  
bâtiments de graduation. Aquatinte d'Albanis de Beaumont.  
Coll. Musée suisse du sel, Aigle.

## V o r w o r t

Wir freuen uns, dass die bei der Gründung unserer Gesellschaft geplante Zeitschrift jetzt verwirklicht werden konnte. Wir wählten für sie einen Titel, der ohne Uebersetzung in allen vier Landessprachen gleich gut verstanden wird, und der die Vielfalt unserer Bestrebungen unmittelbar erkennen lässt.

### M I N A R I A H E L V E T I C A

"Minaria", ein schon in der Antike im Zusammenhang mit Bergbau geprägtes Wort, wird zum Beginn der Neuzeit in die Bergbausprache eingeführt. Es umfasst alles, was mit dem Minenwesen, also mit dem Bergbau im weitesten Sinn zu tun hat und entspricht damit dem breiten Rahmen, den wir für unsere Ziele gesteckt haben. Wenn auch mit "Helvetica" gesagt wird, dass das Gebiet der Schweiz im Vordergrund steht, so schliesst dies den Blick über die Grenzen nicht aus.

In der vorliegenden 1. Nummer erscheinen die Berichte über die wissenschaftlichen Vorträge und Exkursionen unserer 1. Jahrestagung in Lausanne im September 1980. Ferner orientiert ein kurzer Bericht über das wichtigste Exkursionsziel unserer 2. Jahrestagung, die am 17./18. Oktober 1981 in Basel stattfinden wird.

Da wir hoffen, dass das Angebot der Vorträge schon an der nächsten Jahresversammlung wie an allen künftigen durch Kurzvorträge aus den verschiedensten Gebieten des Bergbauwesens bunter sein wird, können die nächsten Hefte noch vielseitiger werden.

Wir wollen in dieser äusserlich bescheidenen Schrift ein Sammelbecken schaffen für alle Beobachtungen, Kenntnisse und Forschungsrichtungen, in denen die Nutzung der Erde als Rohstoffquelle - von der Lehmgrube bis zum Erzbergbau - und ihrer Auswirkung in den verschiedenen Zeiten auf Landschaft, Lebensform, Wirtschaft u.s.w. im Vordergrund stehen. Dazu freuen wir uns auf Ihre Mitarbeit.

Basel, im Juni 1981

Elisabeth Schmid

## INTRODUCTION A LA RECHERCHE EN HISTOIRE DES MINES

### L E C A S V A U D O I S

Mesdames, Mesdemoiselles, Messieurs,

Il a pu vous paraître surprenant que la première assemblée annuelle de notre Société se réunisse à Lausanne, chef-lieu d'un canton qui n'a jamais passé pour une petite Ruhr, d'un canton où le folklore minier est pratiquement inexistant (1) et dont les habitants ignorent les richesses souterraines anciennes et présentes.

Les études entreprises dans le cadre de l'Institut de recherches régionales interdisciplinaires de l'Université de Lausanne révèlent pourtant une activité extractive soutenue, tenace, qui de génération en génération s'est efforcée de tirer parti des ressources naturelles rentables. Les travaux achevés ou en cours ont mis en évidence :

la fabrication du verre (2)  
l'extraction du soufre (3)  
de la houille (4)  
du sel (5)  
et du fer (6)

Quantité d'autres matières premières ont été exploitées encore. A cet égard, le canton de Vaud est exemplaire : il montre la variété des matériaux qu'offre un sol apparemment peu favorisé.

### Les ressources imaginaires

Vous me permettrez dans cette présentation résumée du cas vaudois, de ne pas m'attarder sur des ressources imaginaires : l'or de la Dent de Vaulion (7), d'Onnens (8), des Rochers de Naye (9), le cuivre recherché à Bercher ou à Ferreyres (10), ni sur les ressources à peine perceptibles, comme l'or de la Dent de Morcles (11).

### Les ressources improbables

Je laisserai aussi de côté le gaz souterrain de Cuarny près d'Yvonnand, les sables pétrolifères de la vallée du Talent près de Chavornay (12), encore inexploités, - inexploitable sans doute.

### Les ressources banales

La pierre de taille courante : calcaire du Jura et des Préalpes, molasse du Plateau,

- le gravier
- l'argile
- la tourbe

ont été au contraire exploités si assidûment que l'on ne saurait reporter tous les points d'extraction sur une carte générale.

### Les ressources originales

La figure 1 relève des matières premières moins universelles.

La marne. - Nos recherches n'ont relevé jusqu'à présent qu'une seule concession de marnière, près de Concise (13).

Le sable. - Le sable siliceux le plus pur est utilisé dès l'époque romaine pour la verrerie, à Coinsins près de Nyon et à Saint-Cierges dans le Jorat. Au cours du moyen âge, les maîtres verriers quittent le Plateau trop peuplé et trop déboisé. Ils s'implantent sur le versant oriental du Jura et à la vallée de Joux. Les vastes forêts de feuillus et de conifères qui recouvrent la chaîne jurassienne leur assurent le combustible; et les cendres de fougères leur donnent la potasse qui blanchit le verre. Les maîtres verriers y soufflent aussi bien les bouteilles courantes que la fine gobeletterie. La famille Huss connaît le secret du cristal. Sur les ruines de sa dernière verrerie, à Mollens (comme à Pré Rodet à la vallée de Joux d'ailleurs), du cristal de roche est mêlé aux éclats de verre (14). La pénurie croissante de bois entraîne l'interdiction des verreries qui disparaissent avant 1760. Elles sont remplacées par une nouvelle en-

treprise liée à la houille des bords du Léman. La verrerie de Paudex fonctionne entre 1774 et 1802 (15).

Saint-Prex et Lucens (fibres de verre) reprennent la tradition au 20e siècle.

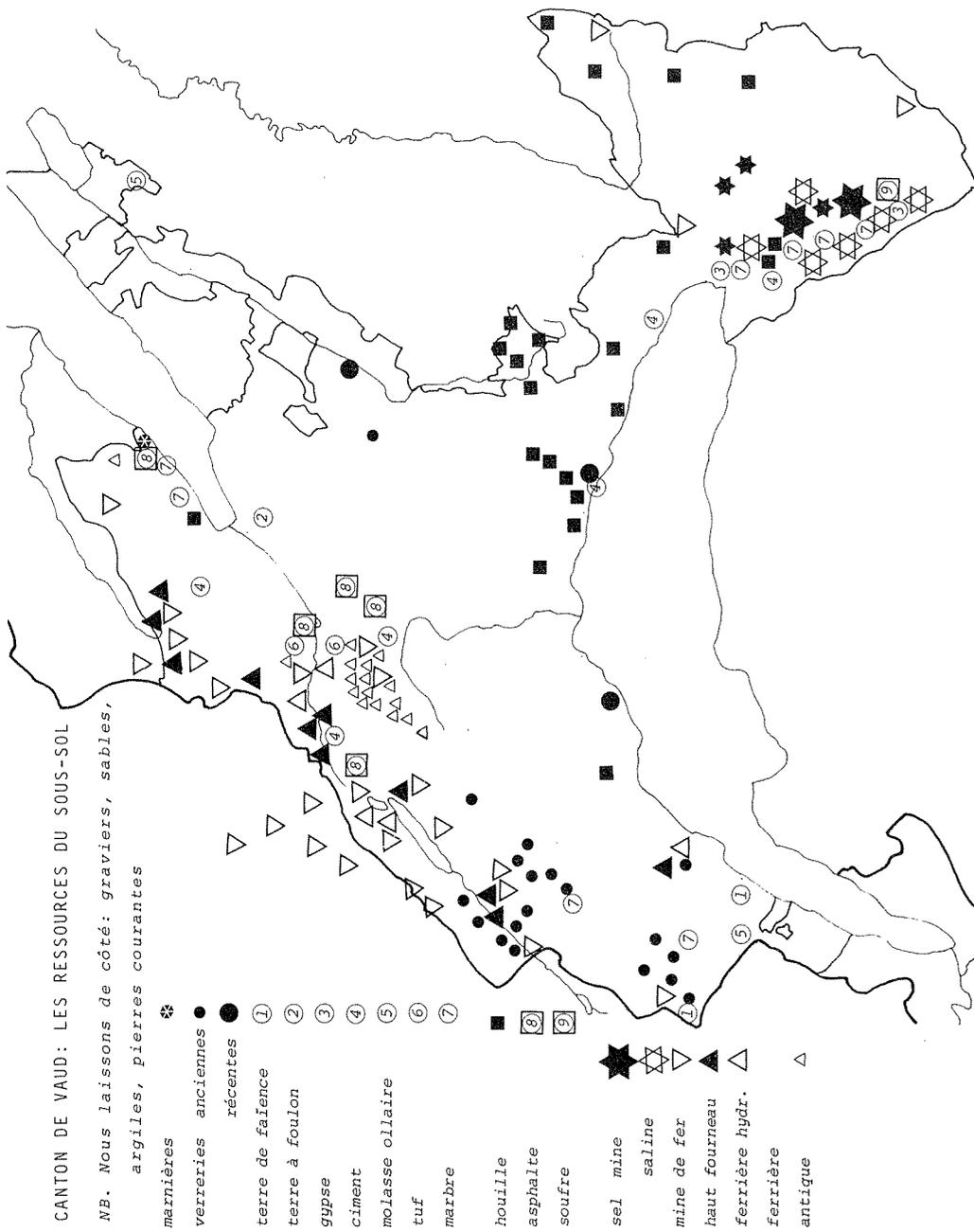
L'argile. - L'argile de qualité est exploitée au 18e siècle à Arzier et à Eysins pour la fabrication de porcelaine et la faïencerie de Nyon (16). La terre à foulon (argile smectique) que les teinturiers emploient pour dégraisser leurs étoffes est extraite de la Côte de Sermuz près d'Yverdon (17).

La chaux et le gypse. - La carte signale les principales carrières de gypse et les fabriques de chaux et ciment, qui ont utilisé ou qui utilisent encore massivement le calcaire vaudois.

La pierre de taille de choix. - A Oleyres près d'Avenches, à Eysins sur Nyon, les carrières locales livrent une molasse "olaire" réservée à la construction des fourneaux (18). Montcherand et Bretonnières fournissent le tuf, Arzier, Saint-Georges, Bonvillard et Concise des marbres clairs. Les flancs de la vallée du Rhône procurent au contraire des marbres gris-vert et roses à Villeneuve, noirs à Saint-Triphon, rouges à Roche, rouges et jaspés à Yverne.

Le soufre et l'asphalte. - D'autres minéraux ont été exploités : le soufre à Sublin près de Bex (voir note 3) pendant la période révolutionnaire et napoléonienne; l'asphalte à Chavornay, à Orbe et à Vallorbe entre 1770 et 1850 (19).

La houille. - Pendant plus de 200 ans, la houille de la molasse sert à cuire de la chaux, du gypse, du ciment ou du verre. Le "bassin houillier" s'étend des bords du Léman, entre Lausanne et Montreux, jusqu'à Oron et Semsales dans le canton de Fribourg. André Claude qui en a étudié l'histoire (voir note 4) a relevé plus de 120 concessions : la plus ancienne remonte à 1709, les dernières à la deuxième guerre mondiale. Malgré la minceur des filons, ces exploitations minières apportent un gagne-pain régulier à ceux qui se contentent d'une exploitation artisanale.



Les gisements alpins, repérés dès la fin du 18e siècle (20) sont plus difficilement accessibles, et de très médiocre qualité.

Le sel et le fer.- Deux autres matières premières, le sel du Chablais et le fer du Jura ont une plus grande influence sur l'économie et sur la politique vaudoises.

Il y a 426 ans que les sources salées ou les roches salifères ravitaillent le pays de Vaud.

Les minerais de fer de la chaîne jurassienne ont été réduits pendant plus de deux millénaires, du 4e siècle avant J.C. jusqu'en 1811. Ils sont à l'origine de la société industrielle du Jura. Pour ces deux matières premières, je vous renvoie aux présentations qui vont suivre.

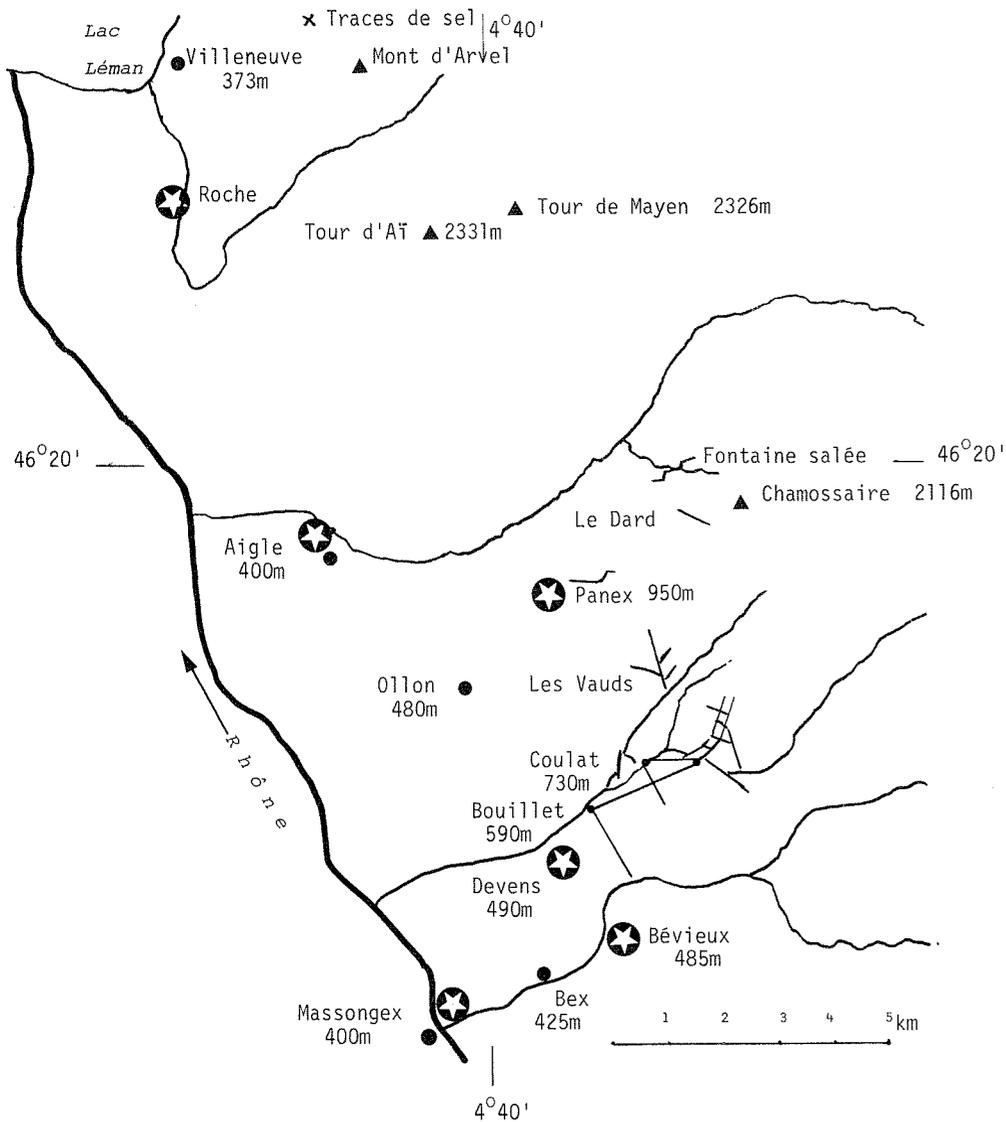
La carte (figure 1), des ressources du sous-sol vaudois, montre que les minéraux exploités ne se répartissent pas au hasard : ils se groupent selon des données géologiques immuables, ou au contraire géobotaniques, susceptibles de varier au cours des siècles. C'est ce que nous avons vu avec la verrerie.

Notre carte est sélective et sommaire. Elle donne tout de même une idée de la variété et de la richesse de la matière à étudier.

\*

Le cas vaudois n'est pas exceptionnel. Je le dirais plutôt exemplaire. Il est sans aucun doute possible de relever autant d'exploitation de matières premières, - et souvent davantage encore, - dans chaque canton. La Société suisse d'histoire des mines ne manquera ni d'objectifs ni de thèmes de recherches. La collaboration de spécialistes des sciences de la terre et des sciences humaines, d'historiens, d'archéologues et de minéralogistes, de géologues ou de spéléologues rendra ces recherches d'autant plus fructueuses. Elles modifieront peu à peu notre connaissance du pays et feront mieux comprendre les rapports entre l'homme et son terroir.

Paul-Louis Pelet



Les premières recherches entreprises dans le Pays de Vaud dans l'espoir de trouver du sel datent de la fin du XVe siècle. Depuis 1475, Berne occupe le Gouvernement d'Aigle conquis à l'occasion des guerres de Bourgogne. Berne s'intéresse aux gisements minéraux qu'elle pourrait découvrir dans ce nouveau territoire (21).

Cependant, l'exploitation de sources salées ne commence qu'une soixantaine d'années plus tard. En 1554, les Bernois Hans-Rudolf et Nicolas de Graffenried obtiennent une concession de 10 ans pour l'exploitation d'une source salée. Cette source, située sur la paroisse d'Ollon est celle de Panex.

En 1566, la famille de Graffenried s'efface, tout en restant actionnaire, devant un entrepreneur d'Augsbourg, grand centre de la spéculation minière au 16e siècle. Gaspard Seeler reprend la concession pour 30 ans.

En 1576, Martin I Zobel d'Augsbourg le remplace. Il obtient également en 1579 une concession pour toute autre source salée qu'il pourrait découvrir.

Dès 1602 et jusqu'en 1684, la famille Zobel (Martin II et ses deux fils Martin III et Adolphe) reste seule concessionnaire. Mais elle amodie sa concession à un marchand genevois: Guillaume Franconis, en 1678. Celui-ci continue l'exploitation jusqu'à la nationalisation des salines, par Berne.

En 1684, Adolphe Zobel vend sa concession à deux patriciens bernois (Beat-Ludwig Thormann bailli de Romainmôtier et Antoine Lombach, gouverneur d'Aigle). Mais Berne, devant la tension internationale (politique anti-huguenote de Louis XIV) décide de reprendre l'exploitation, et achète l'entreprise, en 1684-85.

Pendant la période d'administration des Augsbourgeois, les sources salées sont exploitées de la façon suivante :

- Pour traiter l'eau de la première source, celle de Panex, une saline est aménagée à proximité, à 950 m d'altitude.
- Vers 1582, une deuxième saline est construite à Roche. Elle trai-

te une partie de l'eau de Panex, amenée par des conduites de bois (9 à 10 km à vol d'oiseau). A l'origine, Roche traite également l'eau d'une source située dans les environs, et dont nous avons perdu la trace.

- En 1591, une troisième source est découverte près du village d'Arveves. Elle ne sera vraiment exploitée que par Jacques Franconis un siècle plus tard.

Malheureusement, la teneur en sel de ces sources est faible. Elle n'excède pas 3 %. Pour tenter de l'augmenter, les concessionnaires font venir des experts étrangers. Leurs conseils ne varieront pas, de 1579 jusqu'à la fin du 18e siècle. Ils recommandent de capter la source plus près du pied de la montagne, à l'aide de galeries. Car ils estiment que l'eau recueillie plus bas, aura dissous davantage de sel. Malgré ces travaux, la teneur en sel reste cependant faible et l'évaporation fort coûteuse. Toute la cuite se fait au bois. Pour économiser le combustible, on recourt à la graduation : ce procédé consiste à projeter l'eau salée sur de la paille, ce qui favorise son évaporation et la débarrasse de ses impuretés. Puis l'eau salée est récupérée et l'opération reprend. On obtient ainsi une plus forte concentration de sel.

Les Salines sont exploitées de cette façon lorsque Berne les achète en 1684. Cette nationalisation amène à la direction des hommes politiques à la place d'hommes d'affaires et l'administration est centralisée à Roche. Cependant Berne exploite les sources comme ses prédécesseurs. L'Etat achète de nombreux fonds et des forêts pour alimenter et développer ses salines. Les techniques se perfectionnent à peine.

En 1725, le baron de Beüst, ingénieur saxon améliore et agrandit les bâtiments de graduation, et fait remplacer la paille par des fagots d'épines.

La recherche de nouvelles sources conduit au percement de nombreuses galeries.

Plusieurs salines (Massongex - Aigle et les Devens) sont construi-

tes pendant cette période.

En 1758, Berne nomme comme directeur un savant de renommée internationale : Albert de Haller. De Haller va tenter d'augmenter le rendement par divers procédés. Il tente également d'économiser le combustible au moyen de marais salants. Mais ces essais ne sont guère concluants. Il est cependant le premier à rédiger un traité sur l'exploitation du sel dans la région intitulé : "Description courte et abrégée des salines du gouvernement d'Aigle au canton de Berne, mise au jour par ordre souverain".

Ses successeurs, à la tête des mines et salines seront des hommes de science et plus nécessairement des patriciens bernois. En 1786, François-Samuel Wild étudie la géologie de la région : il recherche tout particulièrement du sel gemme. Vers 1795, il ferme la plupart des salines existantes (Aigle - Panex - Roche) et concentre la fabrication aux Devens (abandonné en 1866) et au Bévieux.

Après la Révolution, l'Etat de Vaud reprend les mines et salines. Wild en reste le directeur.

En 1813, Jean de Charpentier est appelé à la direction de l'entreprise. Né à Freiberg en Saxe, il a fait ses études dans la célèbre Académie des mines de cette ville.

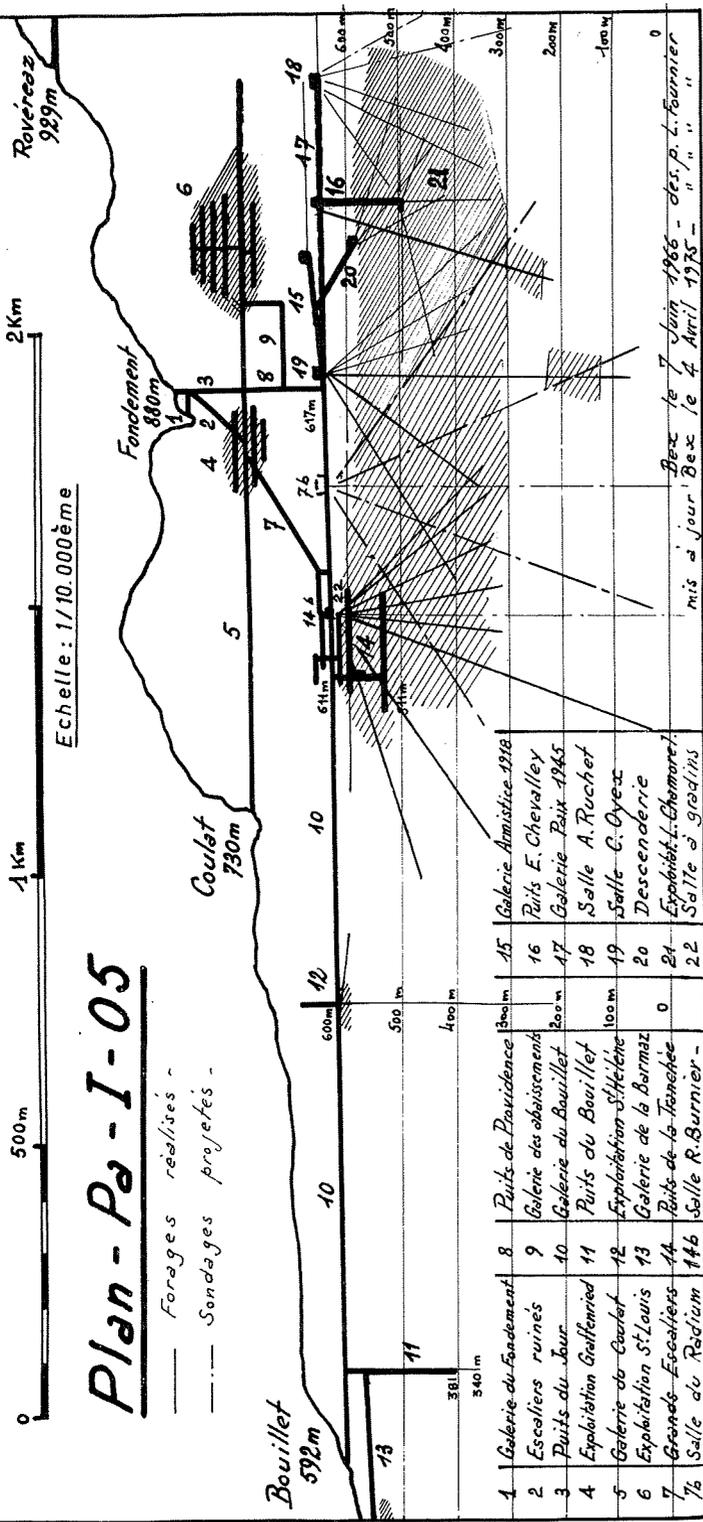
Il continue les galeries commencées par ses prédécesseurs. Ces travaux aboutissant à la découverte de roc salé.

En 1823, Charpentier décide d'exploiter directement la roche en l'abattant et en la dessalant dans de vastes bassins. De cette manière, on n'a plus besoin de recourir aux gigantesques et coûteux bâtiments de graduation, car l'on obtient après quelques lessivages, de l'eau saturée (couverture - bâtiment de graduation).

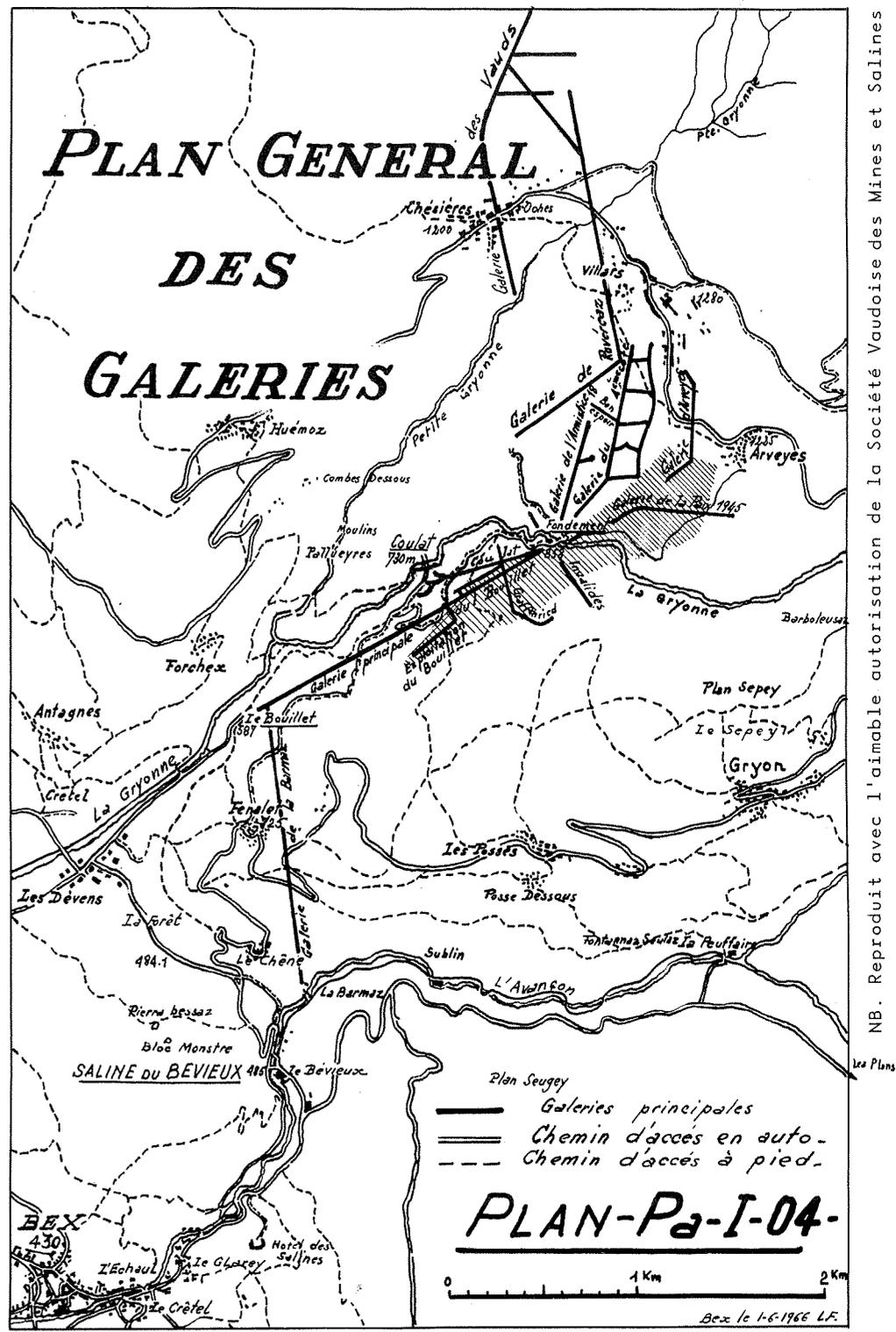
Le grand mérite de Jean de Charpentier n'est pas d'avoir trouvé le roc salé (il n'était d'ailleurs pas le premier) mais de l'avoir utilisé pour en extraire le sel, sans plus se préoccuper des sources. Cette méthode permet une augmentation de la production, mais reste cependant onéreuse. Dès le milieu du 19e siècle, malgré ces innovations, le sel de Bex ne peut lutter contre la concurrence du sel importé par voie ferrée. L'affaire devient déficitaire et le gouverne-

# PROFIL GENERAL DES GALERIES

— Infrastructure indispensable à l'exploitation de la mine.  
 — Anciens travaux sans utilité pour l'exploitation actuelle de la mine.



NB. Reproduit avec l'aimable autorisation de la Société Vaudoise des Mines et Salines



NB. Reproduit avec l'aimable autorisation de la Société Vaudoise des Mines et Salines

ment pense fermer les mines et salines en 1865.

Mais des personnalités de la région proposent de se charger de l'exploitation. Une convention est conclue en septembre 1866. L'Etat concède pour 50 ans, à partir de 1867, les Mines et Salines de Bex à une société anonyme. L'Etat garde le monopole du sel et s'engage à acheter toute la production de la Compagnie.

Les fondateurs comptent sur d'importantes améliorations du système de dessalaison sur place du roc salé, pour abaisser le prix du sel et le rendre concurrentiel. Un essai de dessalaison est tenté en 1867 et se révèle concluant. La mécanisation est poussée dans tous les domaines : pompes, compresseurs-turbines, appareils d'évaporation.

Grâce à ces réalisations, l'affaire redevient rentable. En 1917, la Compagnie demande le renouvellement de sa concession. On fonde pour 50 ans, une nouvelle société : la Société Vaudoise des Mines et Salines de Bex. La moitié des actions revient à l'Etat de Vaud. Ce capitalisme mixte donne à l'Etat le contrôle d'une entreprise fondamentale, sans lui déléguer la responsabilité de sa gestion.

En 1917, 2 massifs salés sont exploités : le Bouillet et le Coulat. Dès 1922, des travaux de recherche sont entrepris à l'aide de sondeuses rotatives. Puis à partir de 1960, on passe de la dessalaison sur place à la dessalaison par sondages et forages.

La médiocre salinité des sources, puis l'assez faible teneur en sel des roches de Bex (en moyenne 22 %) n'ont jamais permis que des bénéfices modestes. Cependant, les mines n'ont pas cessé d'être exploitées depuis plus de 4 siècles. Cette longue existence atteste la ténacité des exploitants qui dans un effort gigantesque ont creusé plus de 50 km de galeries.

Marlyse Vernez

## DIE WAADTLÄNDISCHEN SALZWERKE

- 1554 Erste Konzession zur Ausbeutung einer Salzquelle in Panex sur Ollon, die den bernischen Patriziern Hans-Rudolph und Nikolaus von Graffenried erteilt wird.
- 1566 Gaspard Seeler aus Würzburg übernimmt die Führung des Unternehmens.
- 1576 Martin Zobel, Patrizier aus Augsburg, Hauptaktionär. Zwischen 1580 und 1582 wird in Roche ein zweites Salzwerk angelegt, ein drittes um 1591 in Arveyes.
- 1602 Martin Zobel einziger Aktionär. Seine Erben behalten die Salzwerke bis 1684. Von 1678 an vermieten sie diese dem Genfer Franconis, der das Salzwerk von Bévieux einrichtet.
- 1684 Kauf der Salzwerke durch die bernische Regierung. Bern ist der einzige Kanton, der für seine Salzversorgung nicht von Frankreich abhängt. Bern baut neue Salzwerke in Aigle, Massongex, Devens (Bex).
- Seit 1803 sind die Salzwerke im Besitz des Kantons Waadt. Die Verarbeitung konzentriert sich in Devens und Bévieux.
- 1866 Überlässt der Kanton das mit Defizit arbeitende Salzwerk einer Aktiengesellschaft.
- 1917 Der Kanton Waadt übernimmt 50 % der Aktien.

- 
- 1554-1823 Ausbeutung von Salzquellen.  
Mehr als 50 km Stollen wurden von Hand erstellt, um Quellen mit grösserem Salzgehalt zu finden. Das Wasser wird zu den Salinen in grosse Becken geleitet, die mit Stroh gefüllt sind. Seit 1725 wird das Stroh durch Dornstrauchbündel ersetzt. Anschliessend wird in grossen "Pfannen" das restliche Wasser der Sole verdampft.
- 1823-1924 Ausbeutung von salzhaltigem Gestein.  
Seit 1867 Entsalzung am Ort in einem Schacht in Bouillet, der mit Wasser gefüllt wird. Jährliche Produktion : 5.000 t.

Seit 1924 werden durch Bohrungen neue Salzquellen mit bedeutendem Salzgehalt entdeckt.

1957 Schrägbohrungen, in denen unter Druck Wasser eingespritzt wird.

1960 Das Verfahren ist einsatzbereit und die Produktion nimmt von Jahr zu Jahr und erreicht 50.000 t pro Jahr

Als einzige Salzwerke in der Schweiz bis 1836, waren die "Mines et Salines de Bex" im Ancien Régime ein Unternehmen von sehr grosser Bedeutung.

Not macht erfinderisch : der geringe Salzgehalt machte es notwendig, bahnbrechende Verfahren zu entwickeln, um überleben zu können.

M.V./U.P.

Plan général et profil général des galeries:  
reproduit avec l'aimable autorisation de la Société  
Vaudoise des Mines et Salines.

## UN SURVOL DE L'HISTOIRE DU FER DANS LE PAYS DE VAUD

Mesdames, Mesdemoiselles, Messieurs,

La visite du Musée du fer, demain, illustrera l'histoire de la sidérurgie romande, qui remonte à plus de deux millénaires. La zone sidérurgique s'étire sur les deux versants du Jura, du Pays de Gex près de Genève jusqu'à Schaffhouse, à travers les Juras vaudois, neuchâtelois, "jurassien", soleurois, bâlois et argovien.

Minerai.- Dans la partie romande, le minerai de fer est déposé dans les calcaires du Jurassique et du Crétacé, du Dogger (Baulmes), du Kiméridgien et du Portlandien (Risoux, Mont-Tendre) au Valanginien (Charbonnières, Vallorbe, Auberson) à l'Hauterivien et au Barrémien (tout le long de la chaîne), dans la région de La Sarraz en particulier. Il se présente le plus souvent sous forme d'hydroxyde, de qualité et de richesse variables. Le bohrnerz s'accumule dans des fissures de l'Hauterivien et de l'Urgonien principalement, tantôt en poches, tantôt en filons enrobés d'argile sidérolithique. Les grains, lavés, ont une teneur en fer de 40 à 44 %, ils donnent un excellent métal. Au Valanginien, la limonite se présente sous forme de grains minuscules. Elle est très pure, mais sa teneur en fer ne dépasse pas 25%. Seule, elle fond mal dans un haut fourneau. Mélangée au bohrnerz, elle en abaisse le point de fusion (la limonite est basique, le bohrnerz acide). Le Dogger contient des oolithes ferrugineux (30 % Fe passablement phosphoreux) à Baulmes (22). Ce minerai a été exploité principalement dans le Fricktal. Quelques gisements d'hématite proprement dite ( $Fe_2O_3$ ) ont été repérés et exploités : dans la région de l'Auberson (47 % Fe), et dans le Risoux (57 % Fe). Les filons ou les poches de minerai sont très répandus, mais la plupart d'entre eux n'ont qu'un volume limité. Seule la limonite, si pauvre, forme des couches étendues épaisses de 180 à 300 cm... Les minerais du Jura sont actuellement sans valeur économique. Jusqu'à la Révolution industrielle, ils ont assuré l'existence d'une sidérurgie lourde tout le long du Jura.

Mines.- L'exploitation se faisait dans la mesure du possible à ciel ouvert, en minières. Des galeries ont été cependant creusées dès l'époque romaine à la Bossena sur Ferreyres. A partir du 16e siècle, les mines du Risoux, des Charbonnières et de l'Auberson exigent une exploitation par des puits et des galeries. A l'Auberson, la couche de limonite, de près de 3 mètres d'épaisseur était atteinte par des puits profonds d'une quinzaine de mètres.

Usines.- Les plus anciens vestiges de réduction du minerai remontent à l'époque celtique (4e siècle av. J.C.). Jusqu'aux environs du 13e siècle, les forgerons produisent directement du fer doux immédiatement forgeable et non de la fonte. Leurs fourneaux sont hauts de 1 m à 2,5 m. Deux fourneaux du 6e ou du 7e siècle apr. J.C. sont conservés aux Bellaires près de La Sarraz.

Dès le 13e siècle, les sidérurgistes s'installent au bord des rivières, d'abord pour faire tourner leurs meules à aiguiser, puis pour faire battre leurs martinets, enfin pour actionner leurs soufflets. On construit de plus vastes foyers, qui atteignent de plus hautes températures. Ils assurent une réduction beaucoup plus complète du minerai, qui s'écoule sous forme de fonte (94-97 % Fe + 2,5-6 % C). Pendant longtemps, la production de fonte est considérée comme une catastrophe. L'emploi de la fonte moulée est très rare et le procédé de l'affinage, qui transforme la fonte en fer forgeable n'est connu qu'au 14e siècle, en Europe du Nord. Il se répand lentement, et avec lui la construction de hauts fourneaux. Mais la nécessité de l'affinage (décarburation de la fonte) double la consommation de charbon si bien que la technique nouvelle est adoptée en premier lieu par les princes soucieux de couler des canons et des boulets, puis par les maîtres de forges qui souffrent plus de la rareté du minerai que de la pénurie de bois.

Suisse romande.- En Suisse romande, l'industrie du fer se concentre dans l'Antiquité autour de Ferreyres près de La Sarraz et dans le bassin de Delémont. Quinquerez connaît plus de 230 ferrières dans l'ancien Evêché de Bâle (23). Nous en avons repéré une soixantaine en terre vaudoise (24). En dehors des zones de concentration,

de nombreuses ferrières ont été exploitées tout le long de la chaîne jurassienne, par exemple à Montcherand, ou aux Rochats sur Provence.

Les premières forges que signalent les documents d'archives (25) sont installées au pied du Jura, au bord des cours d'eau dans l'arrière-pays de Nyon (entre Crassier, Begnins et Genolier), aux Clées, à Bonvillard.

Dès 1280, une ferrière hydraulique est construite à Vallorbe par le prieur de Romainmôtier. Les usines de ce type se multiplient après les guerres de Bourgogne, avec la reprise démographique. Des artisans montagnards les bâtissent alors à la vallée de Joux, à Vallorbe, à Sainte-Croix, tandis que celles du pied du Jura (Clarens-sur-Vich, Les Clées par exemple) passent à l'arrière-plan. Un premier haut fourneau est implanté à Saint-Sulpice dans le comté de Neuchâtel en 1461. La nouvelle technique ne se répand que lentement. Des ferrières bien menées sont plus économiques. D'autre part, les hauts-fourneaux exigent des capitaux toujours plus considérables, dont ne disposent bientôt que les riches marchands ou les seigneurs.

C'est dans la première moitié du 17e siècle, que la sidérurgie lourde atteint sa plus grande expansion dans le Pays de Vaud. Huit hauts fourneaux sont exploités simultanément. Dans la seconde moitié du siècle, l'amélioration des techniques de production et la crise économique générale, qu'accentuent les guerres de Louis XIV et le mercantilisme colbertien conduisent à une concentration des entreprises. Il ne reste que trois hauts fourneaux en activité en 1700 (Brassus, Abbaye, Noirvaux/Sainte-Croix), deux en 1740, un entre 1765 et 1811 (La Jougna, puis Noirvaux).

Un Etat pacifique consomme peu de boulets et ne commande que rarement des canons de fonte (au 16e siècle ou à la fin du 18e siècle). Berne attribue cependant une valeur stratégique à la présence de hauts fourneaux en activité et tente d'en empêcher la disparition.

Les forges d'affinerie résistent à la crise. Il s'en crée même de nouvelles qui se ravitaillent en fonte auprès des hauts fourneaux survivants ou en Franche-Comté et livrent le fer en barres ou en ver-

ges aux cloutiers et aux maréchaux. Quelques spécialistes livrent de l'acier. Ils décarburent la fonte (Bon Port) ou au contraire, ils durcissent les surfaces et les tranchants par une cémentation et par des trempes dont le secret ne se transmet qu'au sein de la famille. C'est un tel secret qui assure la prospérité des maîtres acerons Rochat, à la vallée de Joux et en Franche-Comté.

Autour des grandes entreprises sidérurgiques, de petites forges se créent qui travaillent le fer semi-ouvré. A partir de 1650, elles se dotent de roues à eau. Nous relevons 81 forges à la vallée de Joux, 66 à Vallorbe, 8 à Vaulion, etc. Au 18<sup>e</sup> siècle, on peut admettre qu'une quarantaine d'entre elles travaillent simultanément à La Vallée et 25 à Vallorbe. Cette concentration correspond à ce que Radomir Pleiner (26) a appelé une industrie extensive. La production augmente par la multiplication de petites usines rudimentaires, et non par le développement des techniques et de la production des entreprises existantes.

La petite métallurgie.- Ces usines satisfont les besoins courants en clous, en outils, en haches, en fers à cheval, en socs de charrue, etc. Les couteliers et les armuriers prennent une certaine importance à la vallée de Joux. Dès le 18<sup>e</sup> siècle, ils y fabriquent des rasoirs et des armes à feu. Les uns percent les canons; les autres fabriquent le mécanisme.

A Vallorbe, les métiers du fer, le charbonnage, la construction de roues hydrauliques, les charrois jusqu'aux foires occupent plus des trois quarts de la population à la fin de l'Ancien Régime. Le 19<sup>e</sup> siècle assure le succès de la lime.

A la vallée de Joux, au contraire, la petite métallurgie décline dans le dernier quart du 18<sup>e</sup> siècle, du fait des mauvaises routes, et du coût du charbon. Les couteliers et les maréchaux s'outillent pour la taille des pierres fines ou se convertissent à l'horlogerie. Dès la fin du 18<sup>e</sup> siècle, la vallée de Joux est une région typiquement industrielle. Dans la commune du Chenit, les horlogers, les lapidaires, les tonneliers et les forgerons représentent 55 % de la population active, -et beaucoup d'ouvrières travaillent à côté d'eux.

Les agriculteurs, les fromagers, les bûcherons (le secteur primaire) représentent 29 %. Avant la Révolution déjà, le Jura vaudois est industriel. Il se différencie ainsi totalement du Plateau vaudois, où l'agriculture garde la prépondérance jusqu'à la fin du siècle passé.

Vestiges.- Qu'il s'agisse de petites forges ou de grands complexes, tous les bâtiments sont en bois jusqu'à la fin du 18<sup>e</sup> siècle. Seuls les fourneaux sont construits en argile et en pierre. Ils se calcinent sous l'effet de la chaleur. Une fois abandonnés, ils tombent en ruine en quelques années. Le haut fourneau de La Jougna sur Baulmes n'est plus mis à feu après 1781. En 1788 déjà, il est impossible de le restaurer. Il reste de nos jours sur le terrain un vague creux et un monceau de scories que le ruisseau emporte peu à peu. Du haut fourneau de Noirvaux, détruit par une tornade en 1811, on ne devine que les terrassements.

L'usine à laquelle a succédé le Musée du fer à Vallorbe remonte à 1495. Un haut fourneau y fut en activité pendant 169 ans entre 1528 et 1697; il est démoli en 1705. Les travaux de restauration n'ont mis au jour aucun élément archéologique caractéristique. Les locaux ont été remodelés de génération en génération pendant 5 siècles !

Les outils détériorés sont reforcés ou refondus. Les pièces anciennes sont rares. Le Musée de Vallorbe évoque surtout par ses derniers aspects une activité plus que deux fois millénaire, mais toujours vivante. La métallurgie lourde, puis la petite métallurgie ont donné naissance aux fabriques d'instruments spécialisés; les limes, les fraises dentaires, les aiguilles de montre, les machines à écrire, les ordinateurs, sans parler de l'horlogerie et de ses dérivés, ont succédé aux clous, aux haches et aux chaînes. Le Jura reste une terre d'élection pour l'industrie des métaux.

Paul-Louis Pelet

## DAS EISEN IM WAADTLAND

Die Kreide- und Juraschichten enthalten oft Eisen, allerdings nur in kleinen Mengen.

Brauneisenerz ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )

Oolith von Dogger (Baulmes), ungefähr 30 % Fe

Bohnerz (Hauterivien und Urgonien) 40-44 % Fe, Siliziumsäure; in kleinen konzentrierten Mengen oder in Adern, von Arzier bis zur Neuenburger Grenze.

Limonit (Valanginien) 20-25 % Fe, sehr rein, basisch; Schichten von 180 bis 300 cm Dicke. Charbonnières\*, Mont-D'Orseyres/Vallorbe\*, Auberson/Ste-Croix\*.

Haematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

Haematit (Kimeridgien) 57 % Fe, Risoux\*. Haematit an der Oberfläche, 47 % Fe, Corbey/Ste-Croix.

Abbau im Tag oder Tiefbau, seit der gallo-römischen Zeit. (Stollen von La Bossena sur Ferreyres)\* = wichtigste Bergwerke. Bergwerke mit unbekannt Mineralien : Brassus, Bioux, Abbaye.

Gewinnung der Mineralien von der keltischen Zeit bis ins 12. Jh. n. Chr. in Rennfeuern, die im Wald eingerichtet wurden und schmiedbares Eisen lieferten; hauptsächlich in der Gegend von La Sarraz, Jurafuss.

Seit dem 13. Jh. Stücköfen an Bachufern, ebenfalls zur Gewinnung von schmiedbarem Eisen. (Hinterland von Nyon, Les Clées, Vallorbe).

Zunahme der Stücköfen am Ende des 15. Jh. in den obern Juratälern, (vallée de Joux, Ste-Croix).

1461 erster Hochofen zur Herstellung von Gusseisen in St-Sulpice/Neuchâtel. Langsame Verbreitung der neuen Technik. Endgültiger Durchbruch des Hochofens im Waadtland in der ersten Hälfte des 17. Jh. : 8 Hochofen und 2 bis 3 Stücköfen sind in Betrieb. Die Krise in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts führt zu einer Konzentration der Unternehmen : 3 Hochofen um 1700, 2 um 1740, 1 von 1763-1811. Aber die Abtreibhütten und Stahlschmieden bestehen weiter und entwickeln

sich. Sie versorgen eine zunehmende Zahl von kleinen Schmieden. Im 18. Jh. sind gleichzeitig 40 im vallée de Joux und 25 in Vallorbe in Betrieb. Es sind vor allem Nagel- und Hufschmieden. Im vallée de Joux spezialisiert sich ein Viertel der Schmiede in der Messer- und Waffenschmiedekunst.

Am Ende des 18. Jh. sind in Vallorbe in der Metallverarbeitung 75 % der Berufstätigen beschäftigt. Im vallée de Joux hingegen nimmt seit 1740 die Zahl der Eisenhandwerker ab; sie stellen sich auf das Zuschneiden von Edelsteinen und die Uhrenherstellung um. Um 1798 machen Bauern, Metzger und Käser (Primärer Sektor) nur noch 29 % der aktiven Bevölkerung von Chenit aus.

Abbau und Verarbeitung des Eisens bilden den Ausgangspunkt der industriellen Entwicklung des Juras.

P.-L. P./U.P.

## NOTES

1. PELET, Paul-Louis, 1973, p. 14.
2. VELO, Lucio, HEMMERLE, Norbert et GIRARDIN, Jean-Pierre, 1975.
3. HUBLER, Lucienne, "La soufrière de Sublin", 1803-1845, dans PELET, Paul-Louis, 1971 a, p. 57-112.
4. CLAUDE, André, 1974.
5. VERNEZ, Marlyse, Histoire des Mines et Salines de Bex, thèse en préparation.
6. Principalement : PELET, Paul-Louis et collaborateurs, Fer, charbon, acier dans le Pays de Vaud, vol. 1,2, 1973-78; vol. 3, en préparation.
7. WEIDMANN, Marc, 1973, p. 89-100.
8. Archives cantonales vaudoises : ACV, K X C 2003, octobre 1808 (sable granitique décomposé).
9. PELET, Paul-Louis, 1971 a, p. 47, n. 1.
10. ACV, Ba 33, vol. 7, p. 41, 1712, 27 septembre; p. 94, 1714, 12 février.
11. ACV, K X C 2005, 1806-1807, décembre à janvier-avril; ibidem, 2006, 1807, 3 avril.
12. JACCARD, Auguste, Neuchâtel, 1893.
13. ACV, Bd 1, vol. 100, p. 6, 1782, 7 novembre. Renouvellement d'une concession de 1772.
14. VELO, Lucio, HEMMERLE, Norbert et GIRARDIN, Jean-Pierre, 1975. Première approche du problème.
15. CLAUDE, André, 1974, p. 30-64, 76-78.
16. PELET, Paul-Louis, 1971 a, p. 29; JACCARD, Robert, 1956, p. 102. Le kaolin venait de Saint-Yrieix près de Limoges.
17. JACCARD, Robert, 1956, p. 47; BOURGEOIS, 1765, p. 262, p. 271 et suiv.
18. NICOLLIER, Eddy, 1977, p. 21.- DHV, art. Eysins.
19. Fiches de l'Institut de recherches régionales interdisciplinaires, Lausanne.
20. Mémoires de la Société des sciences physiques, Lausanne, tome 3,

p. 53, Lausanne, 1790. Découverte par François-Samuel Wild, capitaine général des Mines et salines de Bex d'une mine de houille dans le massif des Diablerets.

21. Cette notice est fondée sur les recherches de Mlle Marlyse Vernez sur l'histoire des Salines de Bex.
22. Signalé par le professeur Daniel AUBERT.
23. QUIQUEREZ, Auguste, 1858, 1871.
24. PELET, Paul-Louis, 1973.
25. PELET, Paul-Louis, 1978.
26. PLEINER, Radomir, 1976, p. 297-305.

### Sources manuscrites :

=====

Archives cantonales vaudoises, Séries Ba 33, Bb 1, Bb 36, K x C.

Fichier de l'Institut de recherches régionales interdisciplinaires (I.R.R.I.) de l'Université de Lausanne.

BIBLIOGRAPHIE DE BASE SUE LES MINES VAUDOISES

Atlas géographique de la Suisse, Service topographique, éd., Wabern-Berne, 1965-1978. (carte 56)

Atlas géologique de la Suisse au 1:25.000, feuilles, 5, 17, 25, 27, 42, 58, BADOUX, Héli, Description géologique des mines et salines de Bex et de leurs environs, Berne, 1966. (Matériaux pour la géologie de la Suisse. Série géotechnique, 41<sup>e</sup> livraison.

BISSEGGER, Paul, "Noir, brun, rouge, violet et jaspé, les marbres du Chablais vaudois" Von Farbe und Farben, Albert Knoepfli zum 70. Geburtstag, Veröff. des Institut für Denkmalpflege an der E.T.H. Zürich, Band 4, Zürich, 1980, p. 79-84.

BOURGEOIS, ( ), "Mémoire sur la terre à foulon en général et sur celle de la ville d'Yverdon en particulier". Mémoires de la Société oeconomique de Berne, troisième partie, 1765.

Carte géotechnique de la Suisse, au 1:200.000, feuille 3, Berne, 1936.

CLAUDE, André, Un artisanat minier, charbon, verre, chaux et ciments au Pays de Vaud, Lausanne, 1974 (Bibliothèque historique vaudoise, vol. 54).

DGS, Dictionnaire géographique de la Suisse, Neuchâtel, 1902 à 1906, 6 vol., en particulier article Suisse, chapitre Mines.

DHV, Dictionnaire historique, géographique et statistique du Canton de Vaud, Lausanne, 1914-1921, 2 vol.

EPPRECHT, Willfried, Unbekannte schweizerische Eisenerzgruben sowie Inventar und Karte aller Eisenerz - und Manganerz - Vorkommen der Schweiz, Bern - Zürich, 1957 (Beiträge zur Geologie der Schweiz - Geotechnische Serie - kleinere Mitteilungen, Nr. 19).

EPPRECHT, Willfried, "Geologie und Bergbau der schweizerischen Eisenerze", Beiträge zur Geschichte der schweizerischen Eisengiessereien, Schaffhouse, 1960.

FEHLMANN, Die Schweizerische Eisenerzeugung, ihre Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung, Bern, 1932 (Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie, XIII Lieferung, 3 Band.

GFELLER, Jules, "Les salines vaudoises". Revue Historique Vaudoise, 1897, p. 289-300; 1898, p. 49-56; 77-83.

GRUNER, Gottlieb-Sigmund, Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien des Schweizerlandes, Bern, 2 vol., 1775.

HALLER, Albert von, Kurzer Auszug einer Beschreibung der Salzwerke in dem Amt Aelen, Bern, 1765.

HUBLER, Lucienne, voir PELET, Paul-Louis, 1971 a.

JACCARD, Auguste, Le pétrole et la molasse vaudoise, indices et présumptions, Neuchâtel, 1893, 1 br., 16 pages.

JACCARD, Robert, L'industrie et le commerce du Pays de Vaud à la fin de l'ancien régime, Lausanne, 1956.

JOHANNSEN, Otto, Geschichte des Eisens, 3e éd., Düsseldorf, 1953.

NICOLLIER, Eddy, L'évolution de la propriété foncière à Oleyres sur Avenches de 1818 à nos jours, rapport dactyl., 1977. (I.R.R.I.).

PAYOT, Edouard, Mines et salines vaudoises de Bex au point de vue historique, technique et administratif, Montreux, 1921.

PELET, Paul-Louis et HUBLER, Lucienne, Ressources minières et politique vaudoise, 1798-1848, publ. de l'Ecole des Sciences sociales et politiques de l'Université de Lausanne, Genève/Paris, 1971, (1971 a).

PELET, Paul-Louis, Sidérurgie frontalière, Bon Port 1623, -Pontarlier, 1820, Deux essais sur des forges du Jura, publ. de l'Ecole des Sciences sociales et politiques de l'Université de Lausanne, Genève/Paris, 1971, (1971 b).

PELET, Paul-Louis, avec la collabor. de Barbara de CARVALHO et Pierre DECOLLOGNY, Fer, charbon, acier dans le Pays de Vaud - Les sources archéologiques, Lausanne, 1973. (Bibliothèque historique vaudoise,

vol. 49).

PELET, Paul-Louis, avec la collabor. de Nicole HAGIN et de Jean-Philippe DEPRAZ, Les usines métallurgiques de Vallorbe, 1899-1974, Tradition et technique de pointe, Vallorbe, 1974.

PELET, Paul-Louis, Fer, charbon, acier dans le Pays de Vaud - La lente victoire du haut fourneau, Lausanne, 1978 (Bibliothèque historique vaudoise, vol. 59).

PELET, Paul-Louis, Fer, charbon, acier dans le Pays de Vaud - Du mineur à l'horloger, à paraître.

PLEINER, Radomir, "Extensive Eisenverhüttungsgebiete im freien Germanien". Symposium Ausklang der Latène- Zivilisation und Anfänge der germanischer Besiedlung im mittleren Donaugebiet, Bratislava, 1976, p. 297-305.

QUERVAIN, Francis de, Die nutzbaren Gesteine der Schweiz, 3e éd., Bern, 1969.

QUIQUEREZ, Auguste, Notice historique et statistique sur les mines, les puits et les forges de l'ancien Evêché de Bâle, Porrentruy, 1855.

QUIQUEREZ, Auguste, "Notice sur les forges primitives du Jura", Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich, vol. XVII, 1871, p. 71-88.

STEINER, Michel, Histoire de la sidérurgie de l'ancien Evêché de Bâle, en préparation.

VELO, Lucio, HEMMERLE, Norbert et GIRARDIN, Jean-Pierre, Quelques "verrières" du Jura vaudois sous l'ancien régime, rapport dactyl., 1975. (I.R.R.I.).

VERNEZ, Marlyse, Histoire des Mines et Salines vaudoises avant leur nationalisation, en préparation.

WEIDMANN, Marc, "Une "ruée vers l'or" vaudoise : les mines de la Dent de Vaulion", Schweizer Strahler 3, 3, 1973.

WILD, Franz-Samuel, Essay sur la montagne salifère du gouvernement d'Aigle, Genève, 1788.

## Der Silexabbau bei der Löwenburg (Pleigne, JU)

von Elisabeth Schmid, Basel

Die Fundstelle liegt im "Neumühlefeld III" des Hofgutes Löwenburg, das zur Gemeinde Pleigne im Kanton Jura gehört. Es ist eine leicht nach Süden geneigte Hochfläche zwischen dem Lützeltal, durch das die Internationale Strasse zwischen Laufen (BE) und Porrentruy (JU) führt, und einem tief eingeschnittenen Nebentälchen des Bösebaches.

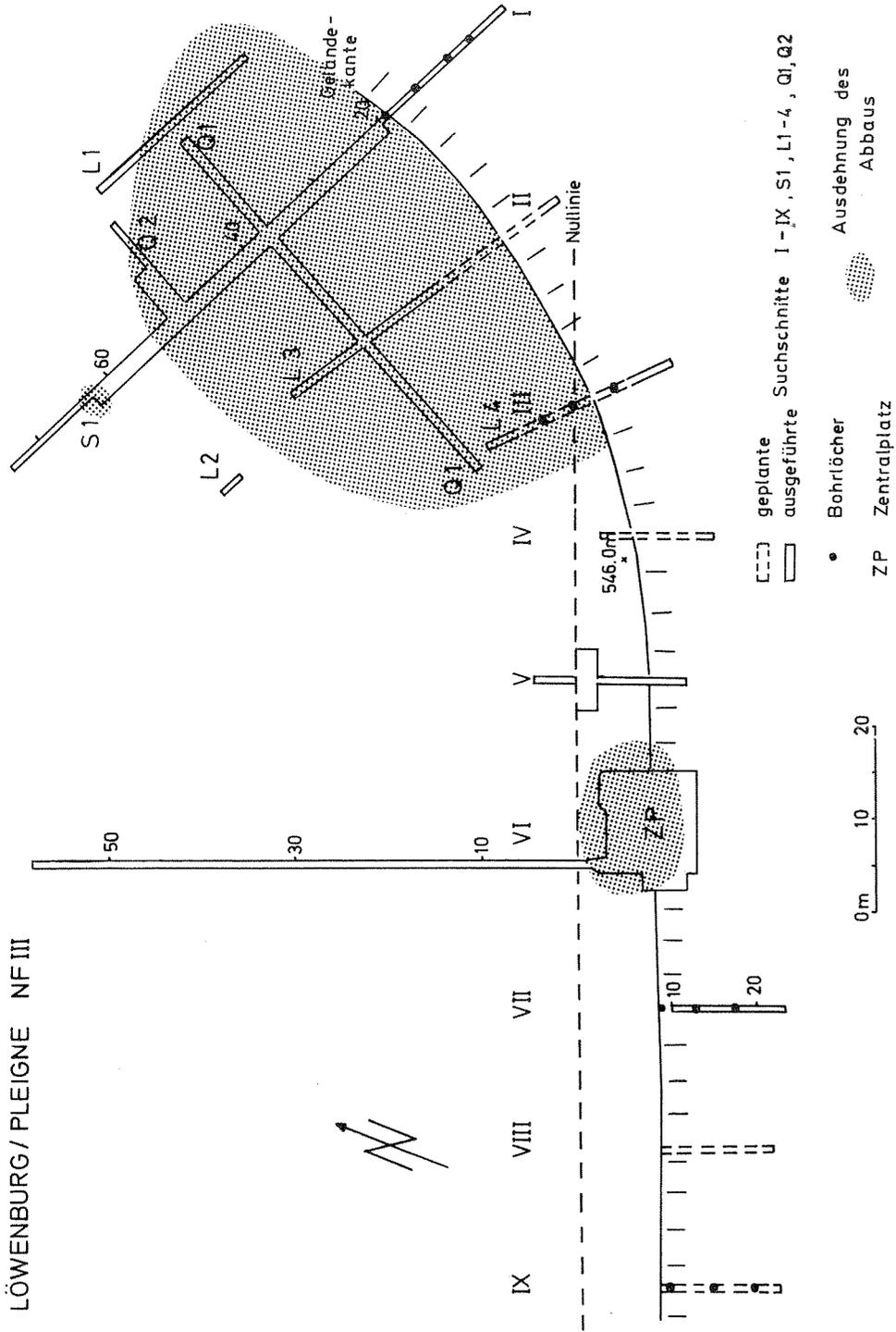
Der anstehende Kalkstein gehört der Kimmeridge-Formation an. Im obersten Teil treten Silexknollen und Silexlagen unterschiedlicher Qualität auf, zumeist angereichert in verschiedenen Horizonten. Der ursprünglich massige Kalk wurde durch tektonische Beanspruchung während der Jurafaltung und dem Einbruch des Rheintalgrabens stark mit Rissen durchsetzt. Die eozäne Verwitterung reicherte auf der Oberfläche zähen Lehm an, der auch die zahlreichen Spalten füllte. Die Schichten fallen leicht bergwärts ein.

Einst schauten die Silexlagen in den Schichtköpfen am Hang frei heraus. Der neolithische Bergmann hat zunächst im Tagebau Terrassenflächen freigezogen. Von da aus wurden etwa 1 m hohe Weitungen 2 - 3 m tief in den Berg geschlagen, wobei man im Fels Stützpfeiler stehen liess. Diese Höhlungen sind auch seitlich durch Gänge miteinander verbunden. Den hierbei anfallenden Abraum häufte man vorn auf die Terrasse oder füllte ihn in die aufgegebenen Abbaustellen. Manche Gänge waren noch bei unserer Ausgrabung in ihrem oberen Teil hohl, in anderen waren Blöcke der Decke nachgerutscht. Die Höhe der Weitungen richtete sich nach dem Vorkommen der besten Silexlagen.

Wo die Silexlagen nahe unter der Oberfläche auftraten, war im Tagebau eine etwa 60 x 40 m breite Fläche abgearbeitet worden, die heute von 2 - 3 m mächtigem Abraum des Bergbaus

Löwenburg, Pleigne (JU), Neumühlefeld III. Suchschnitte und Grabungsfelder. ZP-Zentralplatz mit den Weitungen.  
 Der Raster bezeichnet die nachgewiesene Ausdehnung des Silex-Abbaus.

LÖWENBURG/ PLEIGNE NF III



durch Hangfließen gleichmässig überdeckt ist. Dieser Bergbau-Schutt hat durch die - trotz der Einlagerung im Lehm - scharfen Kanten, die oft erkennbaren Schlagmarken, durch deutlich geschlagene Silexfragmente und immer wieder auftretende ortsfremde Quarzitgerölle sowie Hirschgeweihstücke ein mit keinem natürlichen Sediment verwechselbares Aussehen.

Das Werkzeug der Bergleute, das "Gezähe", waren zum einen Schlägel zum Zertrümmern des Kalkfelsens. Sie verwendeten dazu längliche Quarzitgerölle, die sie aus 10 - 20 km Entfernung haben herbeitragen müssen. Zum anderen benutzten sie zum Lösen des zerrissenen Kalkes, zum unmittelbaren Herausklopfen des Silex aus dem gelockerten Kalk, zum Freikratzen der mit Lehm gefüllten Spalten und zur Qualitätsprobe des Silex Picken, Hämmer und Ziehen aus Hirschgeweih. Hierbei wurden für die entsprechenden Arbeiten jeweils besondere Stücke des Geweihs zu den erforderlichen Gerättypen zugerichtet.

Offenbar war auch mit Feuersetzen gearbeitet worden, wozu sie aus den natürlichen gemischten Wäldern jener Gegend überwiegend Weisstanne (Abies) ausgewählt haben.

Die  $C^{14}$  -Bestimmung der Holzkohle ergab, dass der Abbau um 3000 v. Chr. stattgefunden hat, als an den westschweizerischen Seen die Siedlungen der Cortaillod-Kultur standen. Doch eine Beziehung zwischen den beiden Gegenden konnte noch nicht gefunden werden.

Im August dieses Jahres werden wir vom Laboratorium für Urgeschichte der Universität Basel aus, mit Unterstützung der Christoph Merian-Stiftung, der Eigentümerin der Löwenburg, noch einmal in diesem Bergwerk graben. Wir hoffen deshalb, auf der Exkursion unserer Jahresversammlung neue Ergebnisse vorlegen zu können.

Vorschau / Avis

Bitte reservieren Sie das Datum für unsere 2. Jahresversammlung:  
Veuillez réserver les dates de notre 2.assemblée annuelle:

Samstag/Sonntag 17./18. Oktober 1981 in Basel

Vorläufiges Programm / programme provisoire

17.10.: 10-12 h; 14-17 h Vorträge / conférences

18 h Silexbergbau; Ausstellung und Empfang  
exposition et réception

18.10.: 9-16 h Exkursion

Hauptziel Silexabbau Löwenburg (JU) und dazugehöriges  
Museum; sowie weitere Fundstellen (römischer Steinbruch).

Objectif principal: l'exploitation du Silex près de  
Löwenburg (JU) et son Musée; autres lieux de visites  
(carrière romaine).

Vergessen Sie nicht, neue Mitglieder zu werben!

N'oubliez pas d'inviter de nouveaux membres!

---

MINARIA HELVETICA

ist das Organ der SGHB und wird den Mitgliedern gratis zugestellt.  
Jahresbeitrag der Gesellschaft Fr. 20.-- (PC 80-27704)

est le bulletin de la SSHM, il sera envoyé à titre gratuite aux  
membres de la société. Cotisation annuelle Fr. 20.-- (CP 80-27704)

Heft 1 enthält die Vorträge der 1. Jahresversammlung vom  
27./28.9.1980 in Lausanne.

Fascicule 1 contient les conférences de la 1<sup>ère</sup> assemblée annuelle  
de 27./28.9.1980 à Lausanne.

Für alle Korrespondenz:

Pour toute correspondance:

Prof. Dr. S. Graeser  
Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2  
CH-4051 Basel

Derzeitiger Vorstand der Gesellschaft:      Composition du comité:

Präsident/président	Elisabeth Schmid (Basel)
Vizepräsident/vice-président	Paul-Louis Pelet (Lausanne)
Aktuar/secrétaire	Stefan Graeser (Basel)
Kassierer/caissier	Jacob Bill (Zürich)
Redaktor/rédacteur	Erwin Nickel (Fribourg)
Beisitzer/membres	Theodor Hügi (Bern), Viktor Köppel (Zürich), Hans Krähenbühl (Davos), Denis Weidmann (Lausanne)