



Bibl. cant. US Kantonsbibl.



1010020178

N 696/2



BIBLIOTHECA VALLESIANA

2

HENRI MICHELET

Licencié ès sciences

Docteur ès lettres

L'inventeur

ISAAC DE RIVAZ

(1752-1828)

Ses recherches techniques  
et ses tentatives industrielles

Préface

de

Maurice Daumas

conservateur au Conservatoire national des Arts et Métiers, Paris

1965

Imprimerie Pillet Martigny







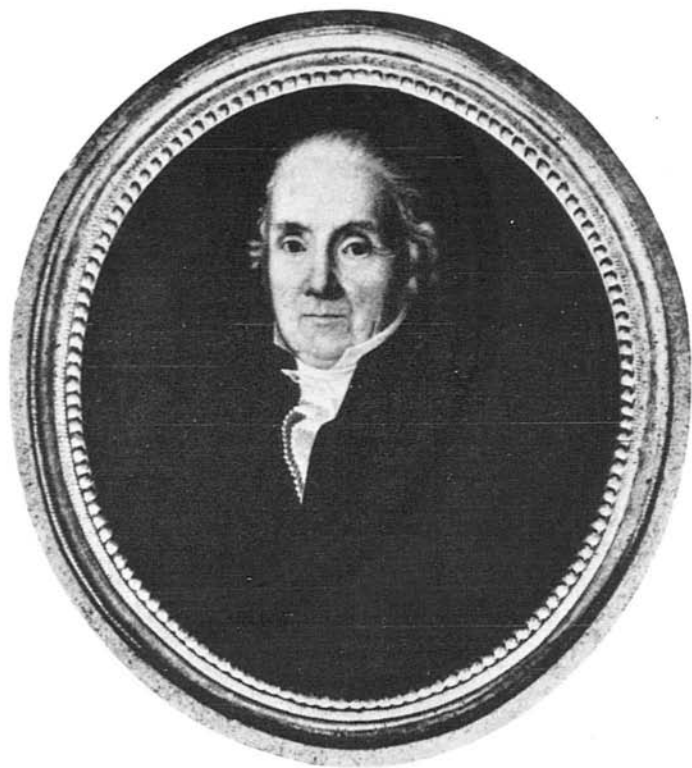


BIBLIOTHECA VALLESIANA

2







Isaac de Rivaz (1752-1828)

Portrait par Antoine Hecht, 1827

Propriété de M<sup>me</sup> G. Doebeli-Leuzinger, Zurich

BIBLIOTHECA VALLESIANA

2

HENRI MICHELET

Licencié ès sciences  
Docteur ès lettres

L'inventeur

ISAAC DE RIVAZ

(1752-1828)

Ses recherches techniques  
et ses tentatives industrielles

Préface

de

Maurice Daumas

conservateur au Conservatoire national des Arts et Métiers, Paris

1965

Imprimerie Pillet Martigny

N 696/2

Il a été tiré de cet ouvrage  
cinquante exemplaires H. C. nominatifs numérotés  
réservés aux amis de la  
BIBLIOTHECA VALLESIANA

Exemplaire N° 11



65/214

Ouvrage publié avec l'appui de la Fondation du Jubilé de l'Union de Banques  
Suisse, du département de l'Instruction publique du Valais, de l'Abbaye de  
Saint-Maurice et des amis de la « Bibliotheca Vallesiana »

## Préface

*L'histoire des techniques n'est pas faite que de réussites; l'étude du chanoine Henri Michelet nous apporte un excellent exemple de la somme des efforts infructueux qui ont été nécessaires aux hommes pour construire la civilisation qui est la nôtre aujourd'hui.*

*Isaac de Rivaz est connu de tous ceux qui se sont intéressés à cette histoire ainsi que de ceux qui aiment et connaissent l'histoire du pays où il a vécu. Mais jusqu'à présent nous ne savions pas très exactement quelles avaient été les limites de son activité et les résultats concrets auxquels elle avait atteint. Souvent la personnalité d'Isaac de Rivaz était confondue avec celle de Pierre-Joseph de Rivaz, son père, dont le nom est resté inscrit dans les volumes de l'Académie des Sciences de Paris.*

*Avec une opiniâtre persévérance et une véritable amitié pour l'homme qu'il découvrait tout au long de ses recherches, M. H. Michelet s'est consacré au dépouillement du volumineux fonds d'archives qu'a laissé derrière lui cet administrateur, inventeur et industriel dont l'activité s'est poursuivie jusqu'au dernier âge de sa vie. S'il ne considère que son œuvre d'inventeur et d'industriel, le lecteur de notre siècle peut se demander quelle curieuse constance poussait Isaac de Rivaz à poursuivre de déboire en déboire une tâche en définitive décevante. Ce lecteur ne verra en lui qu'une sorte de visionnaire incapable d'évaluer les chances de succès avant de se lancer dans une entreprise technique, d'analyser les causes de ses échecs et d'en tirer les conclusions qui semblaient s'imposer à chaque pas.*

Mais pour bien comprendre le personnage, à la vie et à l'œuvre duquel s'est attaché M. Michelet, il faut savoir se replacer dans l'époque et le milieu où il vécut. A la vérité, Isaac de Rivaz est davantage un savant du XVIII<sup>e</sup> que du XIX<sup>e</sup> siècle. Certes, nous savons que la durée de sa vie se répartit également sur l'un et l'autre, mais les césures séculaires du calendrier n'ont jamais représenté des divisions absolues pour l'historien. En ce qui concerne l'histoire des techniques, à laquelle appartient la meilleure part des activités d'Isaac de Rivaz, la période dans laquelle il œuvra se rattache, par son esprit et par ses méthodes, à l'aube du XIX<sup>e</sup> siècle, celui de l'expansion du machinisme industriel, plutôt qu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle qui avait vu s'annoncer l'accélération moderne du rythme de production.

Il semble bien que si Isaac de Rivaz a manqué les buts qu'il s'était assignés c'est parce que les circonstances ne lui ont pas permis de connaître cet esprit et ces méthodes sur lesquels s'appuyaient déjà les grands réalisateurs. Lorsqu'on lit l'ouvrage du chanoine Michelet et que l'on est un peu surpris de constater combien ont été vains pour son personnage tant d'efforts sans cesse renouvelés, on cherche, pour comprendre la personnalité d'Isaac de Rivaz, à le comparer à quelque autre type de chercheur dont le destin n'aboutit pas à semblable impasse. On pense naturellement à Jouffroy d'Abbans puisque les curiosités et les ambitions des deux hommes eurent des objets communs. Mais le rapprochement, s'il est justifié, n'apporte aucun enseignement. Au contraire la comparaison avec Guyton de Morveau peut permettre d'analyser les facteurs de succès et d'échecs d'une carrière.

Le magistrat dijonnais, qui vécut plutôt dans le XVIII<sup>e</sup> siècle, était, tout comme son confrère valaisan, épris de science et de progrès. Plus philosophe que savant d'ailleurs, il eut le privilège de vivre dans un milieu où s'échangeaient facilement les idées, où circulaient les informations du monde européen des lettres et des sciences. Ainsi se développèrent ses connaissances et s'affermir son jugement. Il acquit l'audience des plus grands esprits de la capitale et eut la fortune heureuse de pouvoir travailler avec eux. Son œuvre dans les progrès de la chimie serait restée modeste si elle ne s'était accomplie que dans le cadre limité de sa ville



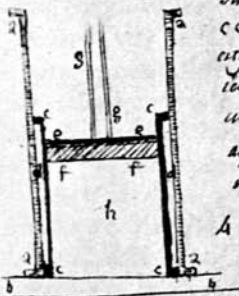
Détails de construction pour une nouvelle  
machine à explosion

Le changement le plus considérable a faire dans une nouvelle machine, consiste dans le piston moteur et celui aspirateur. Mais cette réforme convient principalement aux machines ambulantes parce qu'elle permet de raccourcir le fût de 3 pouces au moins ce qui est un objet considérable sur les chars.

- 1) Il est question ici d'effet de faire le piston moteur vuider dans son intérieur il y faire pour l'aspirateur. ainsi que l'explosion. Il a été essayé que l'explosion fait les mêmes effets quoiqu'elle se faisant dans le fût du piston et poussant sur une surface moindre que celle du piston moteur en entier.

Théorie en general de ce changement

- 3)
  - 2 2 2 est le profil du grand cylindre: b b est son plateau sur lequel il est vuider.
  - c c c c est un fût de cuivre ou bronze qui se dévise dans l'intérieur du grand cylindre de bronze et celui de hauteur d d: ce fût de cuivre est fermé par une plaque de même métal e e. — ff est le piston aspirateur qui se trouve dans ledit cylindre de bronze au moyen de la branche g g: — h est le vuide de la charge.
  - 4) Cette construction a l'avantage que quand l'explosion a lieu et au retour du piston moteur: l'aspirateur ne s'ôte point comme dans la piece actuelle on le dit aspirateur vuide et descend en même temps que le moteur.



- 5) Cette construction a encore l'avantage de diminuer la hauteur du fût de 3 ou moins de 3 pouces. Comme on le verra ci après et même que qu'à 10 pouces on a omis dans cette figure la soupape aspirateur et autres particularités parce qu'elle n'est ni qu'approximative. donnez une idée de la réforme dont il est question. Un pareil piston n'est fait en fer blanc dans le fût de 3 pouces. les effets ont été les mêmes qu'à un piston ordinaire. —

Nous avons vu le fût de la machine à vapeur



natale. C'est cependant là que ses méditations lui permirent de jeter les bases du système de nomenclature qui, transformé et définitivement établi en collaboration avec Lavoisier, les mathématiciens et les chimistes de son entourage, donna son langage à la chimie moderne.

En regard, si la fertilité d'imagination d'Isaac de Rivaz et les curiosités de son esprit s'apparentent à celles du savant dijonnais, il leur manqua pour être fertilisées d'une façon féconde l'apport concret des connaissances et de la pratique que le contact avec certains foyers d'activité aurait pu leur assurer. Cet apport fit d'autant plus défaut à Isaac de Rivaz que les problèmes avec lesquels il se mesura présentaient des difficultés dont il ne put se rendre compte qu'elles étaient encore insurmontables à son époque. A défaut de trouver, comme Cugnot, l'appui d'un grand administrateur militaire qui mît à sa disposition des ateliers d'un grand arsenal, il ne pouvait réussir dans son entreprise de faire rouler un char mû par une machine à vapeur que s'il avait eu lui-même une grande pratique de la construction et de la manœuvre de cette machine.

C'est en mesurant l'inconvénient de son isolement qu'on pense mieux comprendre la hardiesse de ses conceptions. Car Isaac de Rivaz a réalisé en l'espace d'une seule existence la démarche progressive que les techniciens mettront près d'un siècle à accomplir pour maîtriser les moyens d'adapter le moteur à vapeur aux véhicules routiers et aux bateaux, et ensuite passer de ce mode de propulsion à celui utilisant l'énergie développée par un mélange explosif. Les frères Niepce, comme lui, ont entrevu ces vastes possibilités et ont conçu un seul engin appliquant ces principes. Mais comme lui ils n'ont pu aller au-delà ; des circonstances semblables ne le leur ont pas permis.

Est-ce à dire que de semblables entreprises, parce qu'elles ont laissé leurs contemporains indifférents, ont été inutiles ? L'histoire aurait grand tort de les négliger et de les laisser perdre dans l'oubli. Tout est nécessaire aux progrès des techniques ; aussi bien les réalisations systématiques des ingénieurs chevronnés qui mesurent à l'avance les limites de leurs ambitions aux moyens que le niveau de leur époque met à leur disposition, que les projets hardis

des inventeurs qui s'attaquent à des difficultés que seules les générations suivantes seront en état de surmonter. D'une façon ou d'une autre, l'esprit aventureux de certains profite à tous et, sous quelque forme qu'elle se manifeste, l'imagination des individus commande le destin de la collectivité.

Dans le domaine de la chimie industrielle, l'activité d'Isaac de Rivaz est moins convaincante. Les limites de ses ressources personnelles apparaissent plus étroites. Les manufactures comme celles qu'il s'est inutilement efforcé d'établir ou de faire vivre étaient à son époque dirigées par des hommes qui avaient hérité d'un savoir et de méthodes issus d'une longue tradition. De Rivaz a eu le tort d'ignorer qu'en cette matière il était alors impossible de s'improviser chef d'entreprise. Mais les chapitres qui font revivre ces épisodes ont l'intérêt de nous dépeindre un type d'hommes dont certains, mieux servis par les circonstances, ont été assez heureux pour laisser derrière eux de grandes œuvres.

Ainsi, dans toutes ses parties, l'ouvrage du chanoine Michelet nous apporte un témoignage du plus grand intérêt. Notre ère d'industrialisation systématique n'aurait pu être atteinte si le progrès technique ne s'était infiltré progressivement dans tous les pays et dans tous les cantons. Chaque époque a vu se manifester un mode particulier de propagation : patiente et lente transmission par la parole et par l'exemple ; désir de conquête et d'adaptation rapide. C'est selon ce mode, et à ce titre, qu'Isaac de Rivaz apparaît, grâce à son biographe, comme un homme des plus représentatifs de son temps.

Maurice Daumas.

### *Avant-propos*

Le manuel d'histoire suisse en usage dans les écoles du Valais mentionne, parmi les hommes illustres de l'époque moderne, deux inventeurs valaisans de la famille de Rivaz. Tout le monde sait ainsi, dans notre pays, que Pierre-Joseph de Rivaz, « possédé par le démon des découvertes », construisit une horloge qui se remonte d'elle-même, et qu'on attribue à son fils Isaac l'invention de l'automobile.

Ce condensé scolaire reflète également l'opinion générale du public informé : Pierre-Joseph et Isaac de Rivaz ont une réputation bien établie d'inventeurs qu'entretiennent encore, périodiquement, les journaux locaux et les revues régionales.

Toutefois, cette renommée n'a guère franchi les frontières de la Suisse. On cherche en vain le nom de nos compatriotes dans la galerie des inventeurs célèbres. On rencontre rarement un ouvrage d'histoire des sciences ou de la technique qui leur réserve quelques lignes.

Seul Pierre-Joseph de Rivaz bénéficie d'une considération plus étendue. L'Académie des Sciences a pour ses inventions des éloges flatteurs, l'*Encyclopédie* le mentionne dans ses colonnes et J.-J. Rousseau le cite en exemple dans la *Lettre à d'Alembert sur les spectacles*. Ces patronages n'ont cependant pas suscité une étude approfondie de ses recherches ni de ses entreprises qu'on ne connaît que très imparfaitement. Pierre-Joseph de Rivaz attend encore son biographe.

Son fils Isaac n'a pas eu meilleure fortune, bien que, de son vivant, il ait été, en 1825, l'objet d'une communication à la

Société vaudoise des sciences naturelles, à Lausanne. La *Note* qu'Alexandre Chavannes, professeur à l'Académie, lut à cette occasion *sur la machine à gaz appliquée aux chars de l'invention de M. de Rivaz*, est demeurée, pendant près d'un siècle et demi, la source quasi unique de tous les articles qui lui ont été consacrés par la suite. Quelques chercheurs n'ont pas manqué certes de jeter un coup d'œil dans les papiers d'Isaac de Rivaz qui sont conservés à Sion, aux Archives cantonales, dans le riche fonds de sa famille ; certains en ont même exhumé, pour les publier, quelques schémas. Mais aucun n'a jamais entrepris d'explorer et de dépouiller systématiquement ses mémoires, ses brouillons, ses minutes, ses correspondances, etc., en vue d'un exposé d'ensemble sur les recherches scientifiques et les tentatives industrielles de l'inventeur.

Telle est la lacune que nous nous sommes proposé de combler.

Notre travail comprend deux parties.

Dans la première, qui retrace à grands traits les étapes d'une carrière politique très chargée à travers une époque fort tourmentée, nous nous efforçons de situer la chronologie des entreprises d'Isaac de Rivaz.

Dans la seconde, nous étudions successivement chacune de ses recherches, marquant ses cheminements, ses résultats et, enfin, pour ceux-ci, la place qui leur revient dans l'histoire des sciences.

\* \* \*

Dans la réalisation de cet ouvrage de nombreuses personnes nous ont prêté leur bienveillant concours. Il nous est agréable aujourd'hui, dans la joie que nous procure l'achèvement de l'œuvre, de leur exprimer nos sentiments de la plus vive reconnaissance.

M. André Donnet, directeur de la Bibliothèque et des Archives cantonales du Valais, après nous avoir engagé à étudier les travaux d'Isaac de Rivaz, a constamment suivi nos recherches, nous prodiguant son appui et ses conseils judicieux ; il a de plus accueilli notre ouvrage dans la collection « *Bibliotheca Vallesiana* » qu'il dirige. Son Excellence Monseigneur Haller, M. le Prieur Georges Delaloye et nos confrères nous ont soutenu de leurs encourage-

ments. Plusieurs d'entre eux nous ont aussi apporté une aide efficace : M. le chanoine Léon Dupont Lachenal, président de la Société d'Histoire du Valais romand, a revu notre texte ; M. le chanoine Jean-Marie Theurillat, archiviste-paléographe, nous a conseillé et a effectué maintes démarches qui ont facilité notre tâche ; M. le chanoine Raphaël Berra, professeur, a accepté l'ingrate charge de revoir les épreuves. Les dessins qui illustrent l'ouvrage sont exécutés par M. André Theurillat, professeur au Collège de Saint-Maurice. MM. Grégoire Ghika, Jean-Marc Biner, archivistes, ainsi que tous les employés des Archives cantonales du Valais se sont toujours mis avec bienveillance à notre disposition, nous facilitant le travail de recherche et de classification des documents. Ce même accueil, nous l'avons rencontré auprès de nombreux archivistes suisses et étrangers.

M. Marcel Gross, chef du département de l'Instruction publique, a manifesté sa bienveillance en subventionnant certaines de nos recherches et la publication elle-même. La Ciba, à Monthey, et le Laboratoire cantonal, à Sion, ont obligeamment effectué les analyses chimiques.

M. Maurice Dumas, conservateur au Conservatoire national des Arts et Métiers à Paris, et M. Louis Junod, professeur à l'Université de Lausanne, ont assumé le patronage de notre thèse ; ils ont été pour nous des conseillers compétents et dévoués.

Nous adressons enfin notre hommage de reconnaissance à toutes les autres personnes qui, à des titres divers, nous ont témoigné appui et sympathie.

H. M.





# Sources et bibliographie

## Abréviations

- AF = Paris, Archives nationales de France.  
*Ann. val.* = *Annales valaisannes*, bulletin trimestriel publié par la Société d'Histoire du Valais romand, Saint-Maurice.  
AV = Sion, Archives cantonales du Valais.  
Cat. = *Catalogue des manuscrits relatifs aux recherches et aux travaux de l'inventeur Isaac de Rivaz*, dans *Vallesia*, t. XVII, 1962, pp. 227-317.  
Rz = Fonds de Rivaz, aux AV.

Les ouvrages figurant dans la bibliographie sont habituellement cités seulement sous le nom de l'auteur ; nous y joignons le début du titre lorsque cette mention est nécessaire pour éviter une équivoque.

## I. — Sources manuscrites

### A. — Sion, Archives cantonales (AV)

#### 1. *Fonds de Rivaz (Rz)*.

Durant soixante ans d'activité, Isaac de Rivaz a rassemblé une masse considérable de documents : mémoires, croquis, calculs, correspondances, etc.

A quelques rares exceptions près, ces documents sont conservés dans le fonds de Rivaz aux Archives cantonales à Sion. L'analyse de ce volumineux dossier nous a déterminé à en dresser un catalogue qui a été publié dans *Vallesia*, t. XVII, 1962, pp. 227-317, sous le titre : *Catalogue des manuscrits relatifs aux recherches et aux travaux de l'inventeur Isaac de Rivaz*.

Les sources que nous utilisons y sont rassemblées et décrites en trois parties :

La première partie (section A) réunit les mémoires et notes scientifiques avec les correspondances et rapports y relatifs, qui se trouvent dispersés dans de nombreux dossiers. Nous les avons regroupés selon les objets traités. L'ordre adopté est celui de notre étude : machine typographique, voiture à vapeur, moteur à explosion, procédés de navigation, salpêtre, poudre et sels, acides minéraux et produits chimiques divers, recherches diverses.

Dans la deuxième partie (section B), nous donnons l'inventaire analytique des quatorze gros recueils factices constitués par Isaac de Rivaz.

La troisième partie (section C) réunit les recueils et autres documents relatifs aux travaux professionnels et aux affaires commerciales d'Isaac de Rivaz. Ici encore, nous avons groupé et classé les objets en suivant, autant que possible, l'ordre adopté dans notre étude.

Ce catalogue nous dispense, croyons-nous, d'une nouvelle description de ces manuscrits. Le lecteur pourra s'y référer au moyen des renvois *ad hoc*.

Outre les documents relatifs aux travaux et aux recherches d'Isaac de Rivaz, que nous avons décrits dans le *Catalogue*, nous avons exploré de nombreux manuscrits laissés par d'autres membres de la famille de Rivaz, également conservés dans le fonds Rz, dont voici les principaux :

Carton 19 :

— fasc. 12 : Anne-Joseph de Rivaz à son frère Isaac, 1790-1797, 19 lettres.

— fasc. 13 : Pierre-Emmanuel de Rivaz à son frère Anne-Joseph, 1809-1829, 12 lettres.

Carton 21 :

— fasc. 1-3, 7, 9-10, 12-13, 18, 19 : Lettres écrites par des membres de la famille de Rivaz ou des cousins à Anne-Joseph, 1769-1780, 85 lettres.

— fasc. 23 : Léopold de Nucé, officier au régiment de Courten, à Joseph Cuydard, ancien lieutenant-colonel au service de Pologne, 1774-1778, 3 lettres.

— fasc. 24 : Marguerite de Rivaz à Joseph Cuydard, à Paris, 1760, 2 lettres.

— fasc. 25-27 : Anne-Joseph de Rivaz à sa sœur Marguerite, 1770-1784, 91 lettres.

— fasc. 36-38 : Pierre-Emmanuel de Rivaz à des membres de sa famille et à divers, 1761-1809, 115 lettres.

Carton 22 :

— fasc. 1 : cinq pièces relatives à la vente du sel sous l'ancien Etat du Valais.

Carton 48 :

— fasc. 15-22 : Isaac de Rivaz à son cousin Charles-Emmanuel, 1777-1809, 307 lettres.

Rz 62 : *Autobiographie de Pierre-Emmanuel de Rivaz*, 1810, 260 p. *in-folio*.

## 2. Fonds Pierre de Rivaz.

Ce fonds a été remis aux Archives cantonales valaisannes par M. Pierre de Rivaz, ingénieur (\* 1886) domicilié à Saint-Père-Marc-en-Poulet (dép. Ille-et-Vilaine), 1959.

N° 11 : Concession des marais de Riddes à Pierre-Joseph de Rivaz, 19 décembre 1760.

Ministère

de

l'Intérieur.

2.<sup>e</sup> Division.

Bureau  
des Arts

et  
Manufactures.



N<sup>o</sup>. 394

# Brevet d'Invention

établi par la Loi du 7 Janvier 1791.

Certificat de demande d'un Brevet, pour  
15 Années, déposé, en vertu de l'Arrêté des Consuls  
du 5 Vendémiaire an 9, au S<sup>r</sup>. Claude D. Rigny,  
domicilié à Lyon, République des Français.

Le Ministre de l'Intérieur,

Vu La pétition présentée par le S<sup>r</sup>. Claude D. Rigny,  
dép. à Lyon, République des Français, par laquelle il expose qu'il désire  
se faire un droit certain pour la loi sur l'invention de découvrir un tout  
genre d'invention, et conséquemment d'obtenir, pour le terme de quinze années  
un Brevet d'invention pour la machine dont il a fait et fait faire la description  
du gaz inflammable, à l'effet d'empêcher le mouvement à divers usages;  
vu encore que il a déclaré être l'auteur, ainsi qu'il résulte des Examen

Pl. 2. - Brevet du moteur à explosion (1807)

(Rz, cart. 43, fasc. 3)



N° 21 : Brevet nommant Isaac de Rivaz major du gouvernement de Monthey, 19 décembre 1784.

N° 23 : Passeport délivré à Isaac de Rivaz par Jean-Joseph Jost, gouverneur de Monthey, 4 juillet 1788.

N° 141, 10 : Généalogie de Rivaz (XIX<sup>e</sup> siècle).

### 3. Fonds Paul de Rivaz.

Ce fonds a été remis aux Archives cantonales par les héritiers de Paul de Rivaz (1888-1959).

#### Papiers P. de Rivaz :

P 129 : Etude sur les œuvres de Pierre-Joseph de Rivaz et de son fils Isaac, par Henri de Preux, 5 p. dactylographiées.

P 130 : Notice de Joseph Couchepin sur Isaac de Rivaz, 3 p. dactylographiées, et un article du même auteur sur Isaac de Rivaz (coupure de la *Tribune de Genève*, 1942, N° 150).

P 138 : Notes généalogiques sur la famille de Rivaz de la main du chanoine Anne-Joseph de Rivaz et de Charles-Emmanuel de Rivaz, cahier et feuilles volantes, 34 p. (16 × 22 cm).

*Isaac de Rivaz*, communication faite par Paul de Rivaz à la séance de la Société d'Histoire du Valais romand, Saint-Gingolph, 7 juin 1953, 5 p. dactylographiées.

### 4. Archives cantonales du Valais.

AV 110, familles valaisannes, famille de Rivaz, N°<sup>s</sup> 11-56.

Recès de la Diète, 1820-1828.

## B. — Paris

### 1. Archives nationales de France (AF).

F<sup>12</sup> 1010 : Dossier d'Isaac de Rivaz (liasse de documents).

F<sup>12</sup> 2210 : Mémoire sur la machine à explosion, adressé au ministre des Manufactures et du Commerce, juillet 1812.

AF IV 256, pl. 1755, N° 29 : Minute du décret impérial brevetant Isaac de Rivaz, du 31 mai 1807.

AF IV 466, pl. 3537, N° 24 : Minute du décret impérial brevetant Isaac de Rivaz, du 19 juillet 1810.

### 2. Institut de France.

Un *mémoire sur la machine à explosion* adressé à l'Institut national de France, du 29 septembre 1808, et le rapport à son sujet, rédigé par Carnot et Gay-Lussac, sont reproduits dans le *Registre des Procès-Verbaux et Rapports de la Classe des Sciences Physiques et Mathématiques* de l'Institut de France, t. IV, années 1808-1811, pp. 139, 185, 345-347.

### 3. Institut national de la propriété industrielle.

a) *Brevet d'invention N° 394 pour une nouvelle manière de se servir du gaz inflammable à l'effet d'imprimer le mouvement à diverses machines*, « délivré en vertu de l'arrêté des consuls du 5 vendémiaire an 9, au Sr Isaac de Rivaz, République du Valais », signé par Champagny, ministre de l'Intérieur, à Paris, le 30 janvier 1807, 12 pages (26,5 × 30,5 cm).

b) *Brevet d'invention N° 567 pour une nouvelle méthode d'obtenir les sels avec ou sans combustibles*, signé le 18 juin 1810, par Montalivet, ministre de l'Intérieur, 10 pages (28 × 42 cm).

c) *Brevet d'invention N° 578 pour un appareil de distillation propre à recueillir toutes les substances volatilisées par la chaleur et spécialement pour obtenir les acides minéraux et l'ammoniaque des matériaux qui les contiennent*, signé par Montalivet, ministre de l'Intérieur, à Paris, le 29 juin 1810, 6 pages (29 × 42,5 cm).

## II. — Sources imprimées

1. *Bulletin officiel et Feuille d'Avis*, Sion, 1803-1811, 1816-1829 (le Bulletin est supprimé en mars 1811 ; il reparait en 1816).

2. *Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, dont la durée est expirée*, par M. Christian, t. IX, Paris, 1824, pp. 182-184, pl. 27, fig. 1 et 2 : Brevet du 30 janvier 1807 pour le moteur à explosion ; t. XI, Paris, 1825, p. 321 : Brevet du 18 juin 1810 pour la fabrication des sels avec ou sans combustibles ; t. XII, Paris, 1826, pp. 109-113, pl. 12 : Brevet du 29 juin 1810 pour l'appareil de distillation des acides.

3. *Journal des Mines ou Recueil des Mémoires*, Paris : N° 129, septembre 1807 ; N° 166, octobre 1810 ; N° 180, décembre 1811.

4. *Mémorial administratif de la préfecture du Département du Simplon*, Sion, mai 1811-décembre 1813.

## III. — Bibliographie

- *Almanach généalogique de la Suisse*, t. VI, Bâle, 1936 ; t. VII, Zurich, 1943.
- A. Amiguet, *Un précurseur : François-Isaac de Rivaz*, dans *Revue des PTT*, Berne, 1956, pp. 188-192.
- *Annuaire de la Préfecture du Département du Simplon*, 1813, Sion, pp. 94-95.
- *Armorial valaisan*, Zurich, 1946, 304 p., 40 pl.
- Charles Ballot, *L'introduction du machinisme dans l'industrie française*, Lille et Paris, 1923, 575 p.

- Frédéric Barbey, *La route du Simplon*, Genève, 1906, 157 p.
- Paul Baud, *Les industries chimiques de la France*, Paris, 1931, 415 p.
- Jules-Bernard Bertrand, *Un centenaire, Isaac de Rivaz, un précurseur valaisan de l'automobilisme*, dans *Confédéré*, Martigny, 30 juillet 1928.
- Jean-Marc Biner, *Etat des gouverneurs du Bas-Valais (1488-1798)*, dans *Vallesia*, t. XVIII, Sion, 1963, pp. 177-215.
- Louis Bonneville, *Les Locomotions mécaniques*, Paris, 1935, 279 p.
- Jacques Burdet, *Mesures anciennes en usage dans le pays de Vaud*, annexe 33, pp. 628-634, dans *La Musique dans le Pays de Vaud sous le régime bernois*, Lausanne, 1963 (*Bibliothèque historique vaudoise*, t. XXXIV).
- Walter Carlé, *Die Salinen zu Criesbach, Niedernhall und Weissbach im mittleren Kochertal*, dans *Württembergisch Franken*, t. 48, 1964, pp. 65-145.
- Nicolas Céard, *Mémoire et observations historiques et critiques sur la route du Simplon*, Paris, 1820, 64 p.
- Alexis Chaperon, *Monographie de Saint-Gingolph*, dans *Mémoires et Documents publiés par l'Académie salésienne*, Annecy, t. XXXVI, 1913, pp. 94-335.
- Jean Chaptal, *De l'industrie française*, Paris, 1819, 2 vol.
- Alexandre Chavannes, *Note sur la machine à gaz de l'invention de M. de Rivaz, lue à la Société cantonale des Sciences naturelles, à Lausanne, dans sa séance du 6 septembre 1825*, dans *Feuille du canton de Vaud ou Journal d'agriculture pratique, de sciences naturelles et d'économie publique*, 1825, t. XII, pp. 279-282.
- Joseph Couchepin, *Il y a 110 ans mourait Isaac de Rivaz, précurseur de l'automobile*, dans *Echo Illustré*, 1938, Genève, N° 22.
- Joseph Couchepin, *L'invention par le Valaisan Isaac de Rivaz du moteur à explosion*, dans *Nowvelliste valaisan*, Saint-Maurice, 1<sup>er</sup> juillet 1942.
- Eugène de Courten, *Le chanoine Anne-Joseph de Rivaz dans l'histoire et la généalogie de sa famille*, dans *Annales valaisannes*, 1936, pp. 29-57.
- Maurice Daumas, *Histoire de la Science*, Paris, 1957, 1904 p. (*Encyclopédie de la Pléiade*.)
- Maurice Daumas, *Le brevet du Pyrèlophore des Frères Niepce*, dans *Documents pour l'histoire des techniques*, cahier N° 1, Paris, 1961, pp. 23-30.
- Claude-Joseph Derville-Maléchar, *Réunion du Valais à la France*, Lyon, 1816, 59 p., suivi des *Pièces relatives à la mission en Valais*, comme chargé des affaires de France et préfet du Simplon, 51 p.
- A. Dessart, *Chimie appliquée*, Bruxelles, 1947, 2 vol.
- *Dictionnaire historique et géographique suisse*, Neuchâtel, 1921-1934, 7 vol.
- Diderot et d'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné...*, t. XVI, Genève, 1777, art. *Gravure*, p. 556 ; t. XVII, 1778, art. *Horlogerie*, p. 759.
- Ambroise-Firmin Didot, *Essai sur la typographie*, extrait du tome XXVI de l'*Encyclopédie moderne*, Paris, 1852.
- Jean-Christian Dietz, *Charles Dietz, précurseur oublié, Histoire de l'automobilisme*, Fontainebleau, 1955, 36 p.

- Pierre Ducassé, *Histoire des Techniques*, Paris, 1945, 134 p.
- Léon Dupont Lachenal, *Les chefs d'Etat du Valais*, dans *Annales valaisannes*, juillet-septembre 1946, pp. 109-123.
- Maurice Fabre, *Histoire de la locomotion terrestre*, Lausanne, 1963, 105 p.
- Philippe Farquet, *Martigny. Chroniques, sites et histoire*, Martigny, 1953, 405 p.
- Fortuné-Barthélemy de Felice, *Encyclopédie ou Dictionnaire universel raisonné...*, t. XXIII, Yverdon, 1773, p. 466, art. *Horlogerie*, pl. y relatives, t. VI, N° 19, fig. 79 à 85.
- Louis Figuier, *Les grandes inventions scientifiques et industrielles chez les anciens et chez les modernes*, Paris, 1865, 312 p.
- Antoine de Fourcroy, *Leçons élémentaires d'histoire naturelle et de chimie*, Paris, 1783, 2 vol.
- Edouard Fournier, *Le Vieux-Neuf. Histoire ancienne des inventions et découvertes modernes*, Paris, 1859, 2 vol.
- Eduard Fueter, *Grosse Schweizer Forscher*, Zurich, 1939, 306 p.
- G. Goldbeck, *Nicolas-Auguste Otto*, dans *Documents pour l'histoire des techniques*, cahier N° 1, Paris, 1961, pp. 34-46.
- Alec Gonard, *Vie du Général de Rivaz, 1745-1833*, Neuchâtel, 1943, 290 p.
- Pierre-Antoine Grenat, *Histoire moderne du Valais de 1536 à 1815*, Genève, 1904, 645 p.
- Jean-Louis Grillet, *Dictionnaire historique, littéraire et artistique des départements du Mont-Blanc et du Léman*, t. III, Chambéry, 1807, pp. 149-152.
- Hugo Güldner, *Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren*, Berlin, 1903, 546 p.
- Léon Imhoff, *Les périodiques, l'imprimeur et les libraires du Valais à l'époque du Département du Simplon 1810-1813*, dans *Annales valaisannes*, décembre 1957, pp. 149-172.
- Sir James Jeans, *L'Evolution des Sciences physiques. Les Mathématiques, la Physique et la Chimie, des origines à nos jours*, trad. René Sudre, Paris, 1950, 318 p.
- Charles Laboulaye, *Dictionnaire des Arts et Manufactures, de l'Agriculture, des Mines, etc., Description des Procédés de l'Industrie française et étrangère*, Paris (1879), 2 vol.
- Edme-Jean-Baptiste Bouillon Lagrange, *Manuel d'un Cours de Chimie ou Principes élémentaires, théoriques et pratiques de cette Science*, 3<sup>e</sup> édit., Paris, 1802, 3 vol.
- Antoine-Laurent de Lavoisier, *Traité élémentaire de chimie*, 3<sup>e</sup> éd., Paris, 1801, 2 vol.
- Louis Leprince-Ringuet, *Les Inventeurs célèbres*, Paris, 1950, 403 p. (collection Mazonod).
- Paul Mantoux, *La Révolution industrielle en Angleterre au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, 1906, 543 p.



- J.-C. Maroselli, *L'Automobile et ses grands Problèmes*, Paris, 1958, 551 p.
- Robert Massain, *Chimie et Chimistes*, Paris, 1952, 392 p.
- Robert Massain, *Physique et Physiciens*, Paris, 2<sup>e</sup> éd., s. d., 399 p.
- Conrad Matschoss, *Die Entwicklung der Dampfmaschine*, Berlin, 1908, 2 vol.
- Joseph et Louis-Gabriel Michaud, *Biographie universelle*, nouvelle édition, Paris, s. d., t. XXXVI, p. 76, art. *Pierre de Rivaz*.
- Roland Mousnier, *Progrès scientifique et technique au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, 1958, 451 p.
- Lewis Mumford, *Technique et civilisation*, traduit de l'américain par Denise Moutonnier, Paris, 1950, 414 p.
- Anselme Payen, *Précis de Chimie industrielle*, Paris, 1859, 3 vol.
- Ed. Payot, *Mines et salines vaudoises de Bex*, Montreux, 1921, 340 p.
- Henri de Preux, *Etude sur les œuvres de Pierre-Joseph et d'Isaac de Rivaz*, dans *Almanach du Valais*, Sion, 1921, pp. 61-64.
- Camille Richard, *Le Comité de salut public et les fabrications de guerre sous la Terreur*, Paris, 1921, 835 p.
- Rideau, *Zur Geschichte des Salzhandels und der Salzwerke in der Schweiz*, dans *Jahresbericht der Höheren Lehranstalten zu Luzern*, 1894, pp. 1-50.
- Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires historiques sur le Valais (1798-1834)*, publiés par André Donnet, dans *Mémoires et Documents publiés par la Société d'Histoire de la Suisse romande*, 3<sup>e</sup> série, t. V, VI et VII, Lausanne, 1961, 3 vol.
- Félix Rivet, *La Navigation à vapeur sur la Saône et le Rhône (1783-1863)*, Paris, 1962, 619 p.
- Jacques Rousseau et Michel Iatca, *Histoire mondiale de l'Automobile*, Paris, 1958, 512 p.
- Michel Salamin, *Histoire politique du Valais sous la République helvétique, 1798-1802*, dans *Vallesia*, t. XII, Sion, 1957, pp. 1-282.
- † Carl Schmidt, *Die Salzquelle vom Combioulaz im Val d'Hérens*, Bâle, 1917, 17 p.
- Max Serruys, *Contribution française à l'Evolution technique des Moteurs alternatifs à combustion interne*, Paris, s. d., 49 p.
- Ralph Stein, *Automobile*, Paris, 1962, 320 p.
- Jean-Emile Tamini, *Le chanoine Anne-Joseph de Rivaz, 1751-1836*, dans *Annales valaisannes*, 1936, pp. 59-87.
- René Taton, *La Science moderne de 1450 à 1800*, Paris, 1958, 800 p. (*Histoire générale des Sciences*, t. II).
- René Taton, *La Science contemporaine, le XIX<sup>e</sup> siècle*, Paris, 1961, 715 p. (*Histoire générale des Sciences*, t. III).
- *La voiture à vapeur de Cugnot*, Paris, Conservatoire national des Arts et Métiers, 1956, 12 p.
- G. Wiesendanger, *Les véritables précurseurs de l'Automobile*, dans *Un demi-siècle d'Automobile*, Genève, 1949, pp. 7-37.
- Albert de Wolff, *Le Portrait valaisan*, Genève, 1957, 326 p.



PREMIÈRE PARTIE

La vie et les recherches  
d'Isaac de Rivaz



## Chapitre premier

### ENFANCE ET PREMIÈRES RECHERCHES

1752-1784

#### *La famille de Rivaz.*

François-Isaac de Rivaz est issu d'une famille mi-savojarde mi-valaisanne qui, au XVII<sup>e</sup> siècle, s'est rangée parmi les plus influentes du pays.

Les Derivaz (*de Ripa, Rippa, Riva*) apparaissent dès le XII<sup>e</sup> siècle dans plusieurs localités situées autour du Léman.

Le premier Derivaz que mentionnent les registres de Saint-Gingolph est Pierre\*, en 1337. Neuf générations se succèdent, qui ne retiennent pas spécialement l'attention. Mais dès le début du XVIII<sup>e</sup> siècle, les Derivaz jouent un rôle prépondérant dans le pays. Etienne (1675-1753) crée la renommée et la fortune de la famille ; il épouse en 1702 Anne-Marie Cayen, sœur d'un avocat en vue du Sénat de Savoie ; en 1717, il achète la seigneurie du Miroir (près d'Amphion) avec les annexes de Méserier, des Genevilles et de la Praille ; châtelain de Saint-Gingolph, de 1709 à 1731, il est reçu notaire par l'abbé de Saint-Maurice, Louis-Nicolas Charléty, en 1721, et l'année suivante, il obtient des Sept-Dizains du Haut-Valais des lettres de « franc-patriotage ».

\* Autant que possible, nous identifions les personnages dans l'*Index*.

Il se montre habile administrateur de ses biens et défenseur avisé des droits et franchises de Saint-Gingolph. Sa famille est dès lors suffisamment assise pour qu'il adopte des armoiries et qu'il reprenne la séparation étymologique de son nom : *de Rivaz*, d'apparence plus nobiliaire<sup>1</sup>. Etienne de Rivaz transmet ses ambitions à ses enfants Pierre-Joseph et Charles-Joseph. Le fils unique de ce dernier, Charles-Emmanuel, remplira une brillante carrière politique qui le conduira au grand baillivat de la république du Valais.

### *Le père d'Isaac de Rivaz.*

Pierre-Joseph est le père de l'inventeur. Au moment où naît François-Isaac, son fils cadet, le 19 décembre 1752, il habite Paris. Ainsi qu'on le verra plus loin, une vocation étrange l'avait conduit dans la capitale française.

Pour comprendre les événements qui orientent cette famille valaisanne vers sa destinée, il faut remonter à l'année 1731. A cette date, le notaire Pierre-Joseph de Rivaz, âgé seulement de vingt ans, succède à son père Etienne en qualité de châtelain de Saint-Gingolph. Dix ans plus tard, il épouse Marie-Barbe Du Fay, fille d'Antoine, seigneur de Tanay sur Vouvry. A vues humaines, une brillante carrière s'ouvre pour lui dans sa patrie d'origine. Néanmoins, il est visible que les perspectives d'avenir imaginées par les siens ne l'intéressent guère. Il ne rêve que projets de machines.

En 1740 déjà, il a présenté à Daniel Bernoulli l'ébauche d'une horloge qui se remonte d'elle-même<sup>2</sup>. L'approbation du célèbre mathématicien, professeur à l'université de Bâle, l'a confirmé définitivement dans sa vocation scientifique<sup>3</sup>. Aussi, dès 1743,

<sup>1</sup> Armes de Rivaz : coupé, au 1 d'azur au lion naissant d'or, au 2 de gueules au chevron d'argent, accompagné en pointe d'un croissant du même.

<sup>2</sup> Pierre de Rivaz annonce sa découverte dans le *Mercurius Suisse*, Neuchâtel, mai 1739.

<sup>3</sup> Rz, cart. 42, fasc. 1, N° 5, où se trouve une copie du rapport de Bernoulli, daté de Bâle, 13 décembre 1739. — Voir note 13, ci-après.

se démet-il de ses fonctions en faveur de son frère cadet, Charles-Joseph. Son projet est bien établi : il s'enrichira grâce à l'exploitation d'une mine de fer dans la vallée de Binn ; cette situation indépendante lui permettra de s'adonner à ses recherches préférées.

La réalité déjoue bientôt ses plans. La livre de fer, qui lui revient à dix liards, il doit la vendre pour six. Ne pouvant persévérer dans cette voie, il mise sur ses inventions. Afin de les mettre en valeur, au printemps 1748, il s'établit à Paris. Ses découvertes présentées à l'Académie des Sciences lui valent des éloges flatteurs<sup>4</sup> ; elles le mettent en relation avec les savants et les philosophes. Charles-Marie de La Condamine, Jean-Jacques Rousseau et d'autres amis illustres fréquentent son salon et lui donnent de précieux témoignages d'estime. Mais les inventions<sup>5</sup>, pas plus que les écrits historiques et critiques<sup>6</sup> qu'il rédige durant ses loisirs, ne lui procurent la fortune convoitée. Pour entretenir sa famille, Pierre de Rivaz est contraint à chercher d'autres occupations.

Entre 1752 et 1756, il séjourne en Bretagne. Il y est appelé par M<sup>me</sup> Danican, propriétaire d'une mine de plomb à Pontpéan, près de Rennes. Chargé d'assécher la mine inondée par les eaux stagnantes, de Rivaz réussit cette entreprise au moyen d'une machine hydraulique de son invention. La discorde s'étant mise parmi les actionnaires de la mine, il rentre à Paris en 1756, sans avoir tiré profit de sa découverte.

Malchanceux dans ses affaires, Pierre de Rivaz revient au foyer pour y subir coup sur coup des épreuves intimes. Six enfants, deux

<sup>4</sup> Rz, cart. 42, fasc. 1, N° 3 : Les commissaires désignés par l'Académie des Sciences pour examiner l'horloge de Pierre de Rivaz sont : d'Ons-en-Bray, de La Condamine et Deparcieux. Le rapport est daté du 16 août 1749.

<sup>5</sup> Principales inventions ou perfectionnements de machines attribués à Pierre de Rivaz : l'horloge à canon qui porte son nom, une horloge qui se remonte d'elle-même, un outil à graver, une pompe hydraulique et une simplification de la machine à vapeur. Son fils Isaac tentera de mettre au point plusieurs de ces machines.

<sup>6</sup> Les manuscrits des travaux historiques (sur la Légion thébénienne, sur les origines de la Maison de Savoie, la diplomatie du royaume de Bourgogne, etc.) et scientifiques de Pierre de Rivaz sont également conservés dans le fonds Rz, aux Archives cantonales, à Sion. Il serait trop long d'en dresser ici un catalogue.

filles et quatre garçons, peuplaient et égayaient la maison qu'il habite, au fond d'une cour, rue de Bretagne, dans le Marais. Sa fille aînée, Marie-Anne, ayant à peine achevé le temps du pensionnat, est demandée en mariage par le fils d'un riche armateur breton, le chevalier Danican. Pour la famille de Rivaz, toujours en quête de la fortune, le parti n'est pas à dédaigner. Hélas ! une double maladie, la petite vérole, puis une péripneumonie emporte, en 1757, cette jeune fille qui était l'espoir de ses parents.

La même maladie qui a enlevé la fille atteint ensuite la mère. Affaiblie par l'effort requis pour soigner son enfant, et aussi par le chagrin, M<sup>me</sup> de Rivaz suit sa fille au tombeau.

Après ce double deuil, le père songe d'abord à demeurer à Paris auprès de ses enfants. Il emploie quelques mois à perfectionner un outil à graver. Mais, dès l'année 1758, il reprend ses occupations itinérantes. Avec un M. de Nugues, il exploite une mine de charbon à Roche-la-Molière, près de Saint-Etienne. Cette industrie prometteuse est encore un échec ; son associé ne peut tenir ses engagements financiers.

Au début de 1760, Pierre de Rivaz revient en Suisse. L'Etat de Berne lui confie la direction des travaux d'assèchement de 50 000 arpents (211 050 ares) du Seeland entre les lacs de Neuchâtel, de Bienne et de Morat ; il lui demande également d'étudier les possibilités d'améliorer le rendement de ses salines de Bex<sup>7</sup>.

L'Etat du Valais le charge aussi de quelques missions de confiance. Il le délègue d'abord pour « dirimer » un conflit qui a surgi avec Berne. Le changement fréquent du cours du Rhône, qui forme limite des deux Etats entre Saint-Maurice et Bouveret, a provoqué ce différend. Pierre de Rivaz, représentant le Valais, et l'ingénieur Gamaliel de Rovérea, délégué de Berne, décident des

<sup>7</sup> Rz 190, fasc. 1, N° 25 (cat. A, V, 266) : *Mémoire sur les salines de Bex*. — Dans une lettre du 22 mai 1764, Albert de Haller, directeur des salines, remercie Pierre de Rivaz des peines qu'il a prises pour le service des salines et du mémoire qu'il en a fait. Au nom des commissaires, il lui remet vingt louis comme preuve de leur satisfaction (Rz, cart. 31, fasc. 17). — Voir aussi A. de Haller, *Description des salines du gouvernement d'Aigle*, trad. de Luze, Yverdon, 1776, p. 29.



moyens de fixer le lit du fleuve et de supprimer ainsi la cause de tout antagonisme<sup>8</sup>.

A peine a-t-il terminé cette mission que la République valaisanne l'appelle à résoudre un autre problème de frontière dans la région du Grand Saint-Bernard. Le roi de Sardaigne, Charles-Emmanuel III, revendique la possession du lac du Mont-Joux. Envoyé sur les lieux, Pierre de Rivaz démontre que depuis des siècles le lac appartient au Valais<sup>9</sup>.

Tout en accomplissant ces missions pour Berne et pour le Valais, Pierre de Rivaz entreprend de grands travaux d'assèchement dans la plaine du Rhône. Ayant obtenu de l'Etat du Valais la concession des marais de Riddes<sup>10</sup>, il y construit une écluse et le grand « canal de Rivaz ». Mais il se désintéresse bientôt de cette œuvre qu'il abandonne sans l'achever.

Une autre occupation le sollicite. Le roi de Sardaigne, Charles-Emmanuel III, renseigné sur ses travaux de fabrication de sels,

<sup>8</sup> Rz, cart. 35, fasc. 15 : Patente de l'Etat du Valais par laquelle Pierre de Rivaz est chargé de faire le plan du Rhône dans le gouvernement de Monthey, du 28 août 1760. — Le *Plan géométral du cours du Rhône...*, copie signée de Rivaz et de Rovéréa, du 10 mars 1761 (205 × 52,5 cm), se trouve aux AV 45, N° 8.

<sup>9</sup> Rz, cart. 35, fasc. 16 : Lettre (minute) de Pierre de Rivaz datée de Martigny, le 13 septembre 1761, annonçant au grand bailli Roten qu'il a fini depuis huit jours le plan du Grand Saint-Bernard. — L'ingénieur Durieu représente le roi de Sardaigne Charles-Emmanuel III dans l'établissement du plan du Grand Saint-Bernard. Les délégués valaisans soutiennent que ce territoire a été donné au monastère du Saint-Bernard en 1125 par Amédée III, comte de Maurienne. Ce conflit frontalier ne prendra fin que le 8 août 1906 (Fernando Scorretti, *Etude sur l'histoire des limites entre le Valais et le Piémont*, dans *Ann. val.*, 1941, pp. 225-230).

<sup>10</sup> AV, Fonds Pierre de Rivaz, N° 11 : Lettre patente du 19 décembre 1760, signée Antoine-Fabien Wegener, secrétaire d'Etat. — Le grand bailli Burgener informe Pierre-Joseph de Rivaz que la Diète accepte que la commune de Riddes lui vende les marais qui infestent leur village et accorde à ce terrain exemption perpétuelle de tout impôt ainsi que le droit de pêche dans les canaux qui y seront pratiqués. — Ces marais seront revendus à la commune de Riddes le 13 avril 1768, pour quatre mille florins, par les tuteurs chargés de l'administration des biens des de Rivaz : le banneret Emmanuel Du Fay et Eugène-Hyacinthe de Nucé (Rz, cart. 35, fasc. 17 : Comptes de l'hoirie ; Archives de la commune de Riddes, d'après l'inventaire Reymondeulaz).

lui offre la direction de ses salines de Tarentaise<sup>11</sup>. A la suite de sa nomination, Pierre de Rivaz s'établit à Moutiers et y transporte tous les instruments de son invention. Il garde toujours l'espoir de les mettre en valeur. La direction des salines, en lui procurant quelque revenu, lui permettra, espère-t-il, de se rendre en Angleterre avec ses horloges et son outil à graver, et d'y trouver des mécènes<sup>12</sup>.

Dans cette perspective, il s'acharne pendant neuf ans à faire rapporter les salines, mais en vain. Seul, dénué de tout et presque aveugle, il meurt à Moutiers, le 6 août 1772<sup>13</sup>.

### *Les frères et sœurs de l'inventeur.*

La mort de leur sœur et de leur mère avait marqué profondément les enfants de Pierre de Rivaz. Désormais, la maison de leur

<sup>11</sup> Les auteurs de la biographie de Pierre-Joseph de Rivaz disent qu'il fut nommé directeur des salines de Moutiers par le roi de Sardaigne (biographie de Pierre de Rivaz, cf. note 13 ci-après) ; Grillet précise que sa désignation fut faite par la compagnie bernoise qui avait la régie desdites salines (Grillet, t. III, p. 150).

<sup>12</sup> Rz, cart. 21, fasc. 2, N° 1 : Le banneret Emmanuel Du Fay, de Monthey, le 3 janvier 1770, à son neveu Anne-Joseph de Rivaz, original. — *Ibidem*, fasc. 37, N° 19 : de Douai, le 1<sup>er</sup> juillet 1771, Pierre-Emmanuel écrit à Anne-Joseph, à Thonon, que leur père songe à revenir en Valais pour s'occuper de la reconnaissance des fiefs, travail délaissé par la mort de M. Dubosson, qu'ensuite il se rendra en Angleterre ; original. — *Ibidem*, fasc. 37, N° 20 : Pierre-Emmanuel, de Douai, le 1<sup>er</sup> juillet 1771, à sa tante Marie-Julienne de Rivaz, à Saint-Gingolph ; original.

<sup>13</sup> Le fonds Rz conserve cinq manuscrits d'une biographie de Pierre de Rivaz :

Rz, cart. 42, fasc. 1, N° 1 : cahier (23,5 × 37 cm), 26 pages.

*Ibidem*, N° 2, 4 pages, biographie suivie de la vie de Mathieu Schiner. La notice sur Pierre de Rivaz a été publiée dans *Biographie universelle*, édition des frères Michaud, t. XXXVI, p. 76.

*Ibidem*, N° 3 : cahier (22 × 33,5 cm), 24 pages, de la main de son neveu Charles-Emmanuel de Rivaz.

*Ibidem*, N° 4 : cahier (17 × 22,5 cm), 20 pages, partiellement utilisées, de la main de Charles-Emmanuel de Rivaz.

*Ibidem*, N° 5 : cahier (21 × 33,5 cm), 22 pages ; notice écrite à la demande du baron de Zurloeben pour être insérée dans l'ouvrage de Léonard Meister, de Zurich, *Les hommes illustres de la Suisse*, 3 vol., 1782-1793, publié en allemand ; mais cette notice n'a pas été envoyée.

oncle Charles-Joseph, à Saint-Gingolph, est le lieu de regroupement de la famille.

L'autre sœur, Marguerite, restée célibataire, y demeurera jusqu'à sa mort survenue en 1785<sup>14</sup>.

L'aîné des garçons, Pierre-Emmanuel, après avoir espéré un moment succéder à son oncle dans ses fonctions administratives, opte pour la carrière militaire. Des déceptions dans les promotions le décident, en 1791, à quitter le régiment de Courten et à s'engager dans l'armée révolutionnaire. Dès lors, son avancement sera rapide. Adjudant-général, puis lieutenant-colonel, il se signalera comme général de brigade au siège de Lyon (1793). Un stupide accident, une chute de cheval, mettra fin à sa carrière militaire en 1794. A partir de 1796, il sera commis au ministère de la Justice. Il utilisera ses moments libres à rédiger un ouvrage d'économie politique. Il mourra à Paris le 24 janvier 1833, âgé de quatre-vingt-huit ans<sup>15</sup>.

Louis, le deuxième fils de Pierre de Rivaz, durant quelques années de sa jeunesse « fait l'avocat », à Martigny. « La vie crapuleuse » qu'il mène donne de l'inquiétude à sa parenté. Voulant se ressaisir et mener une vie plus honorable, il quitte le pays. Après avoir servi quelques années dans le régiment des Flandres, il s'installera en 1786 à Cadix où il enseignera les mathématiques à l'École des Nobles. Comme il interrompra toute relation avec sa parenté, on ignore la suite et la fin de sa carrière<sup>16</sup>.

Anne-Joseph, le troisième fils de Pierre de Rivaz, étudie à Sion, à Milan, à Thonon et à Paris. Il est ordonné prêtre à Sion en 1776. Pendant deux ans, il est vicaire de Saint-Maurice ; puis

<sup>14</sup> Rz, cart. 21, fasc. 24-27 : Lettres écrites ou reçues par Marguerite de Rivaz.

<sup>15</sup> Rz, cart. 19, fasc. 13 ; *ibidem*, cart. 21, fasc. 13, 36-38 : Lettres écrites ou reçues par Pierre-Emmanuel de Rivaz. Sa biographie a été écrite par A. Gonard, *op. cit.*

<sup>16</sup> Rz, cart. 21, fasc. 7, N° 13 : Marguerite de Rivaz, de Saint-Gingolph, 9 mai 1775, à son frère l'abbé Anne-Joseph, à Paris ; original. — Rz, cart. 35, fasc. 28 : Minutes et actes stipulés par Louis de Rivaz. — Rz, cart. 48, fasc. 15, N° 3 ; Isaac, de Sion, 23 décembre 1777, à son frère Anne-Joseph ; original. — Rz, cart. 48, fasc. 18, N° 45 : Isaac, de Monthey, 13 septembre 1789, à son cousin Charles-Emmanuel, à Moulins-Engilbert (Haut-Nivernais) ; original.

il retourne à Paris où il demeure jusqu'en 1791. Son intention est de faire valoir les ouvrages et les inventions de son père. Il y cherche aussi l'occasion de « se pousser dans le monde ». Il obtient, en 1779, le titre de grand vicaire honoraire de Dijon, à la condition qu'il prenne ses grades en droit canonique. Anne-Joseph redevient alors étudiant à la Faculté de Reims et il s'inscrit au barreau de Paris. En 1783, il est précepteur chez le duc de la Trémoille et, dans la suite, il collabore à différents ouvrages historiques et canoniques. Se sentant menacé par le développement de la Révolution, il revient en Valais en 1791. L'évêque de Sion, Joseph-Antoine Blatter, le nomme auditeur de la cour épiscopale et conseiller pour l'administration de l'évêché. En 1795, il deviendra curé de Saillon, puis, l'année suivante, de Leytron, enfin, en 1798, de Conthey. Nommé chanoine honoraire de la cathédrale de Sion en 1802, il sera créé chanoine résident en 1811 et promu grand sacristain en 1822. Il mourra à Sion le 3 juin 1836.

Outre ses *Mémoires historiques sur le Valais*, il est l'auteur d'une énorme compilation en 18 volumes in-folio, ce qui lui vaut le titre de « père de l'histoire valaisanne »<sup>17</sup>.

Quant au fils cadet de Pierre de Rivaz, François-Isaac, dont nous retraçons la carrière, il ambitionne lui aussi de « servir à la gloire de la famille ».

### *Une jeunesse errante.*

A la mort de sa mère, en 1757, Isaac de Rivaz n'a que cinq ans. Le père, tenu fréquemment éloigné de la maison par ses travaux, confie une partie de ses enfants à sa parenté du Valais et laisse les autres à Paris, aux soins de servantes. Le frère aîné, Pierre-Emmanuel, dira plus tard en parlant de l'une d'elles que

<sup>17</sup> Rz, cart. 19, fasc. 13-14 ; *ibidem*, cart. 21, fasc. 7, 18, 19, 22, 25, 26-27 : Lettres écrites ou reçues par Anne-Joseph de Rivaz.

Les *Mémoires historiques* ont été publiés par André Donnet ; voir notre bibliographie.

« M<sup>me</sup> Désert les élevait passablement mal »<sup>18</sup>. Une autre servante par contre, Jeanne Jacquier, semble avoir exercé une heureuse influence ; les demoiselles Rousseau et Mathieu, leurs voisines, pensent que les enfants de Rivaz ont envers elle de grandes obligations<sup>19</sup>. Un ami de la famille, Joseph Cuydard, ancien lieutenant-colonel au service de la Pologne, se fait le précepteur des jeunes enfants<sup>20</sup>.

En 1763, quand le père s'établit à Moutiers, les deux derniers garçons, Anne-Joseph et Isaac, reviennent en Valais. Ils sont placés à Monthey chez des parents, les oncles Joseph-Emmanuel Du Fay et Joseph de Vantéry. La famille de Vantéry semble avoir exercé sur Isaac une profonde influence. Dans la suite, il se fiera volontiers à l'avis de ses cousins<sup>21</sup>.

Durant cette période de l'adolescence, Isaac accomplit le cycle de ses études. Son père et Cuydard furent-ils ses seuls maîtres ou bien fréquenta-t-il une école ? Bien que les renseignements manquent à ce sujet, cette dernière hypothèse est probable<sup>22</sup>. Quoi qu'il en soit, il acquiert une certaine culture : il sait le

<sup>18</sup> Rz, cart. 21, fasc. 37, N° 7 : Pierre-Emmanuel, de Toul, 19 novembre 1764, à sa sœur Marguerite, à Saint-Gingolph ; original.

<sup>19</sup> Rz, cart. 21, fasc. 25, N° 35 : Anne-Joseph, de Paris, 23 décembre 1773, à Marguerite, à Saint-Gingolph ; original. Jeanne Jacquier accompagne M<sup>me</sup> Pierre de Rivaz à Paris comme femme de chambre (Rz, cart. 35, fasc. 29). Elle épouse ensuite Claude Poppon. L'un et l'autre sont au service de la famille de Rivaz, à Saint-Gingolph (Rz, cart. 14, fasc. 6 : testament Cuydard).

<sup>20</sup> Rz, cart. 21, fasc. 25, N° 35 : Anne-Joseph, de Paris, 23 décembre 1773, à Marguerite, à Saint-Gingolph ; original. Le résumé des cours de mathématiques suivis par Joseph Cuydard à l'Académie royale de Barcelone est conservé dans le fonds Rz 209, fasc. 1.

<sup>21</sup> Rz, cart. 21, fasc. 37, N° 3 : Pierre-Emmanuel, de Longwy, 20 juillet 1763, à sa sœur Marguerite ; original. — *Ibidem*, de Toul, du même à la même, 19 novembre 1764 ; original. — *Ibidem*, fasc. 25, N° 29 : De Sion, le 7 octobre 1773, Anne-Joseph écrit à sa sœur Marguerite que de Vantéry est le seul à pouvoir faire changer d'avis Isaac dans son opposition au plan de partage établi par l'officier.

<sup>22</sup> J.-B. Bertrand (*Ann. val.*, juin 1934, p. 246) et J. Couchepin (*Echo illustré*, 1938, N° 22, et *Nowvelliste valaisan*, 1<sup>er</sup> juillet 1942) écrivent qu'Isaac de Rivaz fit des études d'ingénieur à Paris. Nous n'avons trouvé nulle part confirmation de cette assertion.

Peut-être fit-il des études à Turin ? — De Sarrelouis, le 9 mai 1764, Pierre-Emmanuel écrit à sa sœur Marguerite : « Je suis charmé que mon frère aille faire un cours de mathématiques en Piémont ; je voudrais bien être à

latin, le calcul et la géométrie ; il possède les éléments de mécanique, discipline qu'il continuera d'étudier toute sa vie.

Deux titres viendront consacrer la valeur de ses connaissances. En 1776, François-Frédéric Ambuel, évêque de Sion, lui délivrera un brevet de notaire<sup>23</sup>. L'Etat du Valais lui décernera le titre d'ingénieur pour les travaux techniques exécutés sous sa direction.

Très jeune encore, avant même d'avoir acquis ces deux diplômes, Isaac de Rivaz commence son activité.

A l'âge de dix-huit ans, en 1770, il se trouve à Moutiers. Les travaux des salines auxquels son père l'astreint lui paraissent pénibles. Aussi désire-t-il se rapatrier<sup>24</sup>.

Rentré en Valais, il s'occupe à des ouvrages variés et multiples<sup>25</sup>. Commissaire à la rénovation des fiefs de différents seigneurs féodaux, de la république des Sept-Dizains, de la ville et de l'évêché de Sion, de l'abbaye de Saint-Maurice, il travaille à Sion, à Granges, à Grône, à Martigny, à Val-d'Illiez, en d'autres lieux encore : géomètre, il établit le plan des propriétés ; notaire, il dresse l'état des redevances<sup>26</sup>.

même de le faire ici. » (Rz, cart. 21, fasc. 37, N° 5). Mais comme à cette époque Isaac n'a que douze ans, on peut se demander s'il ne s'agit pas plutôt de son frère Louis, de quatre ans plus âgé. Dans la suite, Isaac pourrait avoir rejoint son frère à Turin.

Dans la lettre qu'il adresse à Charles-Emmanuel, en octobre 1785, pour le charger de faire des démarches auprès des frères Périer, Isaac laisse entendre qu'il fait des études de mécanique : « Vous ne m'annoncerez pas auprès de ces messieurs comme un mécanicien. Je l'ai été et, à trente-deux ans, j'ai la honte d'avoir presque tout oublié ce que j'avais appris de théorie. J'en sais encore assez pour ne pas faire de lourdes fautes, ou pour juger en connaisseur d'une machine. Mais j'ai assez de délicatesse pour ne pas mettre en avant une chose qui me paraît douteuse. » (Rz, cart. 48, fasc. 16, N° 38).

Dans la lettre adressée aux frères Périer, Isaac déclare qu'il a appris la mécanique avec son père (AV 110, N° 54 = Cat. A, II, 16).

<sup>23</sup> Rz, cart. 24, fasc. 1 : Brevet de notaire délivré à François-Isaac de Rivaz, du 20 août 1776 ; original.

<sup>24</sup> Rz, cart. 21, fasc. 2, N° 2 : De Monthey, le 4 avril 1770, le banneret Du Fay écrit à Anne-Joseph : « Votre frère François a envie de se rapatrier pour raison que votre cher père le fait trop tenir cul sur sel. »

<sup>25</sup> Isaac a probablement commencé son activité en Valais par la reconnaissance des fiefs du « patrimonialat de Sion ». Cette tâche avait déjà été envisagée par son père. Cf. ci-dessus note 12. — Rz, cart. 56, fasc. 3, N° 59 mentionne qu'Isaac a été substitué à M. Dubosson.

<sup>26</sup> Cat. C, I, 1-8, 12-26 : Reconnaissances de fiefs.

La ville de Sion lui confie encore l'établissement du plan du Rhône et de Champsec<sup>27</sup>. L'Etat du Valais le commet à de multiples opérations et travaux ; qu'il nous suffise de relater quelques-unes des missions reçues.

A la diète de Noël 1778, le grand bailli Wegener confie à Isaac et à son cousin, le capitaine de Vantéry, le soin de « dirimer » un nouveau litige avec l'Etat bernois voisin. Celui-ci concerne les « tailles pour barrières », que les habitants de Bex et de Lavey exigent de ceux de Saint-Maurice, propriétaires de biens sur la rive droite du fleuve.

Selon l'ordre reçu, Isaac lève le plan géométrique des pièces qui font l'objet du conflit, et il recherche les titres relatifs à cette affaire. Ses travaux mettent au jour les erreurs de l'ancienne « maxe » établie par Secrétan. Néanmoins, les bourgeois de Saint-Maurice et le grand bailli veulent s'en tenir à celle-ci. Dès lors, les conférences tenues entre la commission valaisanne et Veillon, délégué de l'Etat bernois, sont vouées à l'échec<sup>28</sup>.

L'Etat du Valais l'a désigné aussi comme commissaire pour l'inspection et la construction de différentes routes. En 1778, il accompagna, en qualité de géomètre, le grand bailli et les députés lors de la visite de la route du Grand Saint-Bernard<sup>29</sup>. En 1783, il recevra la direction des travaux de la route Sion - Saint-Léonard<sup>30</sup>.

<sup>27</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N° 1 : Isaac, de Saint-Maurice, 11 février 1777, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph ; original. — Cat. C, I, 9-10 : Plan géométrique de Champsec.

<sup>28</sup> Cat. C, I, 11 : Journal des opérations faites pour les affaires de barrières entre Bex-Lavey et Saint-Maurice, 1778-1779. — Le terme de « maxe » est un terme de français local, attesté entre Aigle et Conthey, dès le XVII<sup>e</sup> siècle ; il a plusieurs sens, notamment celui d'« état des contributions », « registre public des propriétés », « taxe ou impôt communal ». Cf. W. v. Wartburg, *Französisches etymologisches Wörterbuch*, t. VI, p. 262 b.

<sup>29</sup> Rz 198, fasc. 1 : Lettre de Gabriel de Kalbermatten, grand châtelain de Sion, du 30 avril 1778 ; original.

<sup>30</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15-16 : Lettres à Charles-Emmanuel 1777-1785. — Dans la lettre du 4 septembre 1783, Isaac espère que « ses travaux des chemins » lui feront obtenir son brevet d'ingénieur. — Rz 155, pp. 168-172 : Devis des ouvrages à faire pour établir une bonne chaussée de Sion à Sierre, par le châtelain Burnand, de Moudon, du 12 octobre 1784. — L'auteur devise les ouvrages de deux tracés, l'un au couchant du Rhône par Saint-Léonard, l'autre au midi par Bramois.

Malgré tous ces déplacements, à part une brève résidence à Martigny, avec son frère Louis, vers 1772-1775, il conserve domicile à Sion<sup>31</sup>. Jusqu'à l'incendie de 1788, il loge dans la maison de ses cousins Odet. En 1802, il est recensé dans la maison N° 17, appartenant à Antoine de Kalbermatten, procureur. Plus tard, il louera un étage de la maison Pierre-Adrien de Riedmatten, actuellement rue du Grand-Pont 46.

Sa santé exige bien des ménagements. Durant le printemps 1775, la fièvre le tient pendant plusieurs mois. Les siens s'en inquiètent, craignant une faiblesse des poumons ou quelque maladie nerveuse. Les médecins consultés diagnostiquent des obstructions du foie<sup>32</sup>.

Un motif inspire continuellement Isaac dans les travaux qu'il entreprend : l'avancement de sa famille. Ce zèle pour les siens apparaît tout particulièrement dans les démarches qu'il effectue pour faire donner à son frère Pierre-Emmanuel le commandement d'une compagnie dans le régiment de Courten. Afin d'être promu, les officiers bas-valaisans, bien que francs-patriotes, devaient prendre domicile dans le Haut-Valais. Voulant satisfaire à la loi, Isaac achète pour son frère une maison et une propriété à Sierre ; il multiplie les démarches auprès de la Diète et des hommes politiques. Ce sera peine perdue. Dégoûté par les temporisations qu'on met à son avancement, Pierre-Emmanuel s'engagera dans l'armée révolutionnaire, comme nous l'avons déjà dit<sup>33</sup>.

<sup>31</sup> A Martigny, il est pensionnaire de M<sup>me</sup> Yergen, à l'auberge de la Grand-Maison. — Rz, cart. 21, fasc. 7, N° 9 : de Saint-Gingolph, 22 août 1774, Marguerite écrit à Anne-Joseph : « On dit que François va se marier avec M<sup>me</sup> Yergen, son hôtesse, veuve depuis quelques mois. Je crois cependant que c'est une plaisanterie. » Plus tard, particulièrement pendant la période troublée de 1790-1798, Isaac habitera fréquemment Monthey ou Saint-Maurice. A Monthey, il possède un appartement dans la maison Du Fay ; à Saint-Maurice, il loue la maison de M<sup>me</sup> Robatel-Seydoux (Rz, cart. 56, fasc. 3, N° 1).

<sup>32</sup> Rz, cart. 21, fasc. 7, N° 13 et 14 : Lettres de Marguerite à Anne-Joseph, du 9 mai et du 18 juin 1775 : originaux. — Rz, cart. 48, fasc. 15, N° 27 : En juillet 1782, Isaac a un nouvel accès de fièvre. Une saignée prescrite par le médecin Michel de Cocatrix l'en libère. Lettre à Charles-Emmanuel, du 8 juillet ; original.

<sup>33</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel, 1777-1783. — Rz, cart. 21, fasc. 36 : Lettres de Pierre-Emmanuel à ses frères, 1786-1809.



La santé déficiente d'Isaac et ses multiples occupations professionnelles ne réussissent pas à altérer sa passion pour la recherche. Nuit et jour, les machines laissées par son père et des recherches personnelles peuplent son esprit et accaparent toutes les minutes disponibles.

### *Sur les traces de son père.*

Les machines inventées par son père devaient tout naturellement solliciter l'attention d'Isaac de Rivaz. Ce n'est pourtant qu'après de longues démarches pour les récupérer qu'il peut tenter de les mettre au point.

A la mort de Pierre de Rivaz, ses héritiers n'ont pas repris sa succession ; les machines sont passées aux mains du procureur Bernard, curateur de l'hoirie<sup>34</sup>. M. Lasciardet, ami du père, s'étonne de l'abstention des enfants. Il pense que les créances dues à Pierre de Rivaz surpassent les dettes. A son avis, l'estimation de 100 louis sur l'outil à graver et de 60 louis sur les deux horloges n'équivaut pas seulement à la valeur du fer utilisé<sup>35</sup>. Consternés par « le dérangement des affaires du père », les enfants ne veulent plus entendre parler de machines. Pendant des années, elles se rouillent chez le procureur.

Le temps ayant atténué leur peine, les enfants prennent peu à peu conscience que les inventions et les ouvrages du père peuvent représenter quelque valeur. Au mois de décembre 1774, Anne-Joseph, qui se trouve alors à Paris pour ses études, cherche des mécènes. Par l'intermédiaire du secrétaire de bureau, Louis-Henri Duschesne, il réussit à décider Trudaine, intendant général des Finances, à assumer les frais nécessaires pour achever l'une des pendules marines laissées par Pierre de Rivaz. L'horloger Pierre Le Roy exécute le travail. Les commissaires chargés de l'examen

<sup>34</sup> Louis est chargé par l'hoirie de se rendre à Moutiers pour agir en son nom dans les affaires du père décédé. (Rz, cart. 35, fasc. 35 : Procuration donnée par l'hoirie ; original).

<sup>35</sup> Rz 198, fasc. 3, N° 7 : Lasciardet, de Moutiers-en-Tarentaise, 18 septembre 1774, à de Rivaz (probablement Charles-Emmanuel) ; original.

font un rapport élogieux sur sa simplicité et sa composition métallique. Mais ils font observer que cette invention date de plus de vingt-cinq ans.

Anne-Joseph cherche également quelque bienfaiteur disposé à racheter l'outil à graver que Pierre de Rivaz a vendu en 1758 à Vatelet, receveur général des finances<sup>86</sup>.

Le 14 novembre 1778, Louis et Isaac de Rivaz donnent procuration à Anne-Joseph, alors vicaire à Saint-Maurice, pour toutes les démarches propres à activer la mise en valeur des œuvres de leur père. Le jeune vicaire doit se rendre à Paris avec la double mission de négocier l'impression des manuscrits et de récupérer ou racheter les machines qui s'y trouvent, à savoir l'horloge marine présentée par M. Duchesne à l'Académie des Sciences et l'outil à graver détenu par les héritiers de M. Vatelet<sup>87</sup>.

Isaac effectue aussi des démarches personnelles. Il échange une correspondance abondante en vue de l'impression des manuscrits historiques<sup>88</sup>; il conduit les tractations nécessaires pour racheter les machines demeurées à Moutiers. M. Savoiron, sénateur de Chambéry, se charge de la réalisation. Les démarches traînent en longueur. C'est seulement en 1781 que les machines, l'outil à graver et les deux horloges marines, sont rachetées pour 13 1/2 louis<sup>89</sup>. Aussitôt, Isaac délaisse ses propres recherches, machine typographique et moteur à vapeur, que nous décrirons plus loin, pour mettre en activité les machines de son père. Il

<sup>86</sup> Rz, cart. 21, fasc. 23, N° 1 : Léopold de Nucé, de Paris, 21 décembre 1774, à Joseph Cuydard, à Saint-Gingolph; original. — *Ibidem*, fasc. 18, N° 4 : Joseph Cuydard, de Saint-Gingolph, 9 janvier 1775, à Anne-Joseph, à Paris; original.

<sup>87</sup> Rz 198, fasc. 3, N° 10 : Procuration signée de Louis de Rivaz (commis-saire) et d'Isaac de Rivaz (chevalier); original.

<sup>88</sup> Les principaux correspondants sont : le baron Zurlouben, le chanoine David et les imprimeurs de Felice, à Yverdon, et J.-M. Briolo, à Turin. (Rz 198, fasc. 3). — De Felice annonce qu'il mentionnera son père dans l'ouvrage qu'il prépare. Lettre du 18 février 1779 (Rz 198, fasc. 3, N° 2). Il tint promesse dans l'*Encyclopédie d'Yverdon*, art. *Gravure et Horlogerie*.

<sup>89</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N° 15 : Isaac, septembre 1781, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice; original. — En 1780, Isaac envisage de réaliser le projet de son père : se rendre à Londres pour communiquer diverses découvertes à la Société royale des Sciences (Rz, cart. 32, fasc. 14 : Charbonneau l'aîné, de Lausanne, au docteur Jean-Abraham d'Apples, à Aigle; original).

Dapflet

commence par l'outil à graver. En octobre 1781, l'instrument est monté ; il reste à corriger quelques défauts d'exactitude. C'est chose faite au mois de novembre suivant. Isaac rend compte du résultat à son cousin Charles-Emmanuel : « L'outil à graver est monté au point qu'aujourd'hui dans l'espace d'une demi-heure, j'ai gravé un lion en bas-relief. Il n'est pas fini en réalité, mais on voit qu'il n'y a rien de si facile que de faire par ce moyen de très jolis ouvrages en albâtre, que cet outil emporte comme du fromage. J'espère d'après cette expérience m'en servir utilement à graver de bien jolis poinçons pour les caractères »<sup>40</sup>.

Entre-temps, il dérouille et agence les pièces des horloges marines. Au mois de février 1782, la petite horloge est en état de marche. Aussi Isaac est-il persuadé d'avoir trouvé le secret de cette pendule. Sa marche régulière doit permettre un calcul facile des longitudes. Pour cela, le navigateur, connaissant l'heure d'origine, n'a qu'à faire le point de son navire<sup>41</sup>.

Le moment lui paraît venu de chercher des associés pour l'exploitation de ces machines. Il s'en ouvre à son cousin Charles-Emmanuel, mais celui-ci ne se rallie pas à sa proposition.

Elles sont dès lors reléguées à l'arrière-plan de ses préoccupations. Tout au plus retiendront-elles son attention comme des objets susceptibles, à défaut d'autres, de lui procurer quelque revenu. A cet effet, il tentera, en 1801, d'intéresser Jean-Louis Colomb, de Vouvry, à une entreprise de gravure<sup>42</sup>. Pour mettre en valeur les horloges marines, il projettera, en 1809, de remettre à Derville-Maléchar, ministre de France en Valais, un mémoire sur le problème des longitudes<sup>43</sup>, et, en 1813, il demandera à Charles-Emmanuel de faire des démarches auprès du Bureau des longitudes pour cette découverte<sup>44</sup>. Durant les années 1821-1823,

<sup>40</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N° 19 : Isaac, novembre 1781, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph ; original.

<sup>41</sup> Le Conservatoire national des Arts et Métiers, à Paris, possède dans ses collections deux horloges marines de Pierre de Rivaz.

<sup>42</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 56 : Jean-Louis Colomb, de Vouvry, 18 juin 1801, à Isaac de Rivaz, à Sion, réponse à la lettre du 30 mai ; original.

<sup>43</sup> Rz, cart. 48, fasc. 22, N° 22 : Isaac, de Sion, 17 juillet 1809, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original.

<sup>44</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 49 : Isaac, de Sion, 28 février 1813, à Charles-Emmanuel, à Paris ; original.

l'outil à graver retiendra de nouveau son attention. Tout en dressant les calculs des bénéfices présumables, il s'efforcera de le mettre au point en vue des différents emplois<sup>45</sup>.

Mais les recherches personnelles qu'il a déjà en chantier depuis 1775 et d'autres qui s'y ajouteront dans la suite occupent désormais son temps.

### *Les premières recherches.*

Parmi les premières recherches techniques d'Isaac de Rivaz, il faut mentionner ses efforts pour construire une machine typographique<sup>46</sup>.

C'est autour de l'année 1777 qu'il a l'idée de simplifier l'imprimerie<sup>47</sup>. En 1779, une circonstance familiale le décide à mettre à exécution son projet. Son frère Louis regarde le métier d'imprimeur comme fort lucratif : il songe à faire des compilations de droit et à les imprimer lui-même. Pour occuper son frère et le « remettre au ton de la société », Isaac se met à l'œuvre. Il entreprend la construction de la machine qui fait depuis longtemps l'objet de ses méditations. En même temps, il établit le projet de fondation d'une imprimerie. Il présume pouvoir livrer des ouvrages fort demandés, comme l'*Encyclopédie*, *Les lois civiles* de Domat, et le grand *Corpus Juris*, avec une réduction d'un tiers sur le prix des libraires. Afin de réaliser un plus grand bénéfice, il projette d'acquérir la papeterie de Vouvry ou celle de Saint-Gingolph. Pour monter son imprimerie qui va lui permettre de « soustraire sa famille de la férule des Valaisans », Isaac ne peut compter sur l'appui de ses frères dispersés et sans moyens. Aussi sollicite-t-il la collaboration de son cousin Charles-Emmanuel de Rivaz. Comme il possède déjà les caractères d'imprimerie, il calcule qu'avec 3000 écus il pourrait construire une fabrique capable de concurrencer les autres librairies de Suisse.

<sup>45</sup> Rz, cart. 97, fasc. 3, N<sup>os</sup> 1-3 (cat. A, VII, 1-3) : Gravure.

<sup>46</sup> Cat. A, I, 1-3 : La machine typographique. — Le fonctionnement des machines est décrit dans la seconde partie de notre étude.

<sup>47</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N<sup>o</sup> 13 : Isaac, s. l., 1781, à Charles-Emmanuel, à Paris. — Isaac a pensé quatre ans à la machine typographique.

Charles-Emmanuel accepte le principe d'une mise de fonds dans l'industrie projetée. Mais il propose une expérience préalable qui permette d'assurer le succès, c'est-à-dire l'impression d'un manuscrit de son père, la *Généalogie de la Maison de Savoie*. Ce travail qui demande des caractères de grand et de petit œil, des notes et des chiffres, réunit toutes les difficultés de l'art ; il permettra aussi d'établir les calculs de rentabilité sur des données certaines. Charles-Emmanuel pense qu'il est préférable de s'installer en France. Les livres s'y vendent plus cher et le débit y est plus considérable. La condition sera d'obtenir la maîtrise d'imprimeur ou de trouver un maître imprimeur qui prête son nom. Au cas où l'on s'établirait en Suisse, il serait facile d'acheter la papeterie de Saint-Gingolph. Si l'expérience réussit, Charles-Emmanuel se fera un plaisir de contribuer au succès de l'entreprise<sup>48</sup>.

Mais durant l'année 1780, Isaac délaisse la construction de la machine typographique. Le motif qui l'a déterminé à cet ouvrage n'existe plus : son frère Louis vient de quitter le pays ; il s'est engagé au service étranger. Pour réunir le capital nécessaire à la réalisation de son projet, Isaac veut s'adonner à la récoignition des fiefs et achever les plans commencés. Au mois de février 1781, il reprend sa machine typographique. La construction du « compositeur » avance selon ses vues, celle du « décompositeur » présente des difficultés. Celles-ci, ajoutées à d'autres causes, le manque d'ouvrier habile, les occupations professionnelles et le rachat des machines de son père, le décident une fois de plus « à changer de système ». Il veut, avant de continuer sa machine, mettre au point l'outil à graver, avec lequel il fabriquera de jolis caractères<sup>49</sup>.

Pendant ce temps, Isaac lit le *Manuel typographique* de Fournier qui le convainc plus fortement des avantages de son invention. Ayant repris son travail au début de 1782, il est bientôt assuré du succès. Malgré le peu de solidité et d'exactitude

<sup>48</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N° 6 : Isaac, s. l. (la date de 1780 ajoutée par Charles-Emmanuel est probablement fautive), à Charles-Emmanuel ; Charles-Emmanuel répond aux propositions faites par Isaac dans une lettre datée de Saint-Gingolph, le 31 juillet 1799 (Rz 198, fasc. 4, N° 1).

<sup>49</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N° 19 : Isaac, novembre 1781, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph ; original.

des pièces, la machine correspond à ses prévisions. Sur un seul point, elle laisse à désirer : elle ne compose pas assez vite<sup>50</sup>.

À la suite de ce résultat pourtant satisfaisant au point de vue technique, Isaac délaisse à nouveau, pour quelque temps, sa machine typographique. Ce qui le préoccupera un peu plus tard, c'est d'obtenir les informations qui lui permettront de calculer exactement les profits possibles. Il poursuivra les investigations à ce sujet auprès des imprimeurs Advocat, de Sion, et Heubach, de Lausanne<sup>51</sup>.

La machine typographique reléguée, il s'adonne à un projet qu'il médite depuis des années : l'utilisation de la vapeur comme force motrice.

L'idée d'une machine à feu simplifiée lui est venue de son père. Dans les papiers de ce dernier se trouve déjà, daté de 1750, le brouillon d'un mémoire de Pierre de Rivaz sur le perfectionnement de la machine à feu. Il expose qu'il a simplifié celle d'Angleterre en retranchant le balancier, le corps de pompe, les différents tuyaux de la chaudière et les eaux pour condenser les vapeurs. Ces modifications réduisent le prix de construction et d'entretien tout en augmentant ses effets<sup>52</sup>.

Vers 1775, Isaac se propose d'utiliser une telle machine à feu pour mouvoir les voitures<sup>53</sup>. Il ignore probablement à cette époque l'essai du fardier de Cugnot effectué en 1769. En 1781, il demande à son cousin Charles-Emmanuel, qui se trouve alors à Paris, de voir les inventions nouvelles les plus en réputation, spécialement si la machine à feu a été corrigée et si on a tenté de la mettre sur chariot<sup>54</sup>.

<sup>50</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N<sup>os</sup> 21-22 : Isaac, janvier et février 1782, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph ; originaux.

<sup>51</sup> Rz 212, pp. 85-88 : Advocat, de Sion, 17 septembre 1791, à Isaac ; original. — *Ibidem*, pp. 89-90 : Heubach, de Lausanne, 27 avril 1797, à Isaac ; original.

<sup>52</sup> Rz, cart. 33, fasc. 24 : Brouillon de requête par lequel Pierre-Joseph envisage de demander un privilège exclusif pour vingt ans.

<sup>53</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16, N<sup>o</sup> 38 : Isaac écrit en octobre 1785, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph : « Cette machine, il y a dix ans que chaque jour je la rends plus économique et plus simple. »

<sup>54</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N<sup>o</sup> 12 : Isaac, février 1781, à Charles-Emmanuel, à Paris ; original.

Occupé à de multiples travaux, et voulant prévenir le danger d'être surpris dans ses secrets, il fait construire les pièces de sa machine par divers artisans. En 1783, il tente des expériences si décisives que l'ouvrier qui l'aide est convaincu de la réussite alors que lui-même doute encore<sup>55</sup>.

Durant le mois de janvier 1784, il poursuit le perfectionnement et les essais<sup>56</sup>. Deux problèmes retiennent d'abord son attention : il expérimente si la chaudière se maintient chaude lorsqu'il réitère les injections, et il calcule la consommation de charbon. La chaudière et le cylindre de 3 1/2 pouces (9,45 cm) de diamètre sont ensuite adaptés à un chariot acheté pour 50 batz. Pour l'expérimentation de cette voiture, il invite Charles-Emmanuel. A sa grande satisfaction, la machine roulant sur un plancher de plâtre uni développe une puissance capable de l'entraîner<sup>57</sup>.

Encouragé par cette réussite, Isaac s'applique à corriger les défauts qui subsistent encore dans la machine et à augmenter sa puissance. Il fait construire un nouveau cylindre de 5 1/2 pouces (14,85 cm) de diamètre. La pièce ne le satisfait pas : elle n'est pas suffisamment polie ni parfaitement cylindrique. Néanmoins, malgré les frottements énormes, la force motrice de sa machine soulève facilement le piston à la hauteur de cinq pieds (1,62 m).

Voulant donner une force expansive plus grande à la vapeur, Isaac essaie de teinter l'eau avec un peu de poudre à canon. Au cinquième coup de piston, il constate avec consternation que la chaudière est crevée. La vapeur a rompu les soudures de la machine surchauffée.

Enthousiasmé cependant par le résultat obtenu, Isaac songe immédiatement à construire une nouvelle chaudière. Elle aura 8 pouces (21,65 cm) de diamètre et autant de hauteur. Pour activer l'évaporation de l'eau, elle sera remplie de diaphragmes. Comptant augmenter sa puissance par l'emploi de quelque drogue chimique, il calcule que sa machine pourra traîner douze

<sup>55</sup> *Ibidem*, N° 32 : Isaac, 4 septembre 1783, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph ; original.

<sup>56</sup> *Ibidem*, fasc. 16, N° 1 : Isaac, de Sion, 26 janvier 1784, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original.

<sup>57</sup> *Ibidem*, N° 38 : Isaac à Charles-Emmanuel, septembre 1785, à Saint-Gingolph ; original.

quintaux. Le travail des fiefs l'appelant à Val-d'Illiez, il se propose de consacrer ses veilles à dessiner les plans et les profils de sa machine<sup>58</sup>.

Durant le printemps de 1784, Isaac travaille activement à la construction du chariot mécanique et à la préparation d'une expérience en grand, qu'il se propose d'effectuer au Miroir. Au dernier moment, un obstacle l'arrête. Les maîtres forgerons ne parviennent pas à couler une calotte en gueuse prévue pour la chaudière. Après trois essais et des frais élevés, il s'adresse à un fondeur de profession, de Martigny.

A cette même époque qui marque les débuts de l'aéronautique, Isaac effectue quelques recherches sur cet objet<sup>59</sup>. Au mois de novembre 1784, à Val-d'Illiez, il fait partir un ballon qui se perd dans les nues. Quelques jours plus tard, il renouvelle des expériences sur ce même objet au vicariat de Monthey. Dans la suite, il continuera à s'occuper de ce problème. Non seulement il s'intéresse à la force ascensionnelle des aérostats qu'il remplit d'air chaud ou de gaz obtenus par la distillation de la houille, mais il étudie encore les moyens propres à les diriger. En lisant l'histoire des ballons, il songera à un moment donné à faire appel aux frères Robert pour la construction de ses machines<sup>60</sup>.

A la fin de 1784, un contretemps interrompt ses recherches. Son cousin Charles-Emmanuel décide de quitter le pays : il va assurer la gérance des biens de Paradès, son beau-frère, à Saint-Domingue. Les préparatifs du départ de son collaborateur occupent les loisirs d'Isaac. Il doit, d'une part, régler les comptes avec son cousin ; d'autre part, il postule sa succession comme major du « gouvernement » de Monthey<sup>61</sup>.

<sup>58</sup> *Ibidem*, N° 2 : Isaac, de Sion, 2 mars 1784, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>59</sup> La première expérience publique d'aéronautique a été réalisée le 4 juin 1783 à Annonay, par les frères Etienne et Joseph Montgolfier.

<sup>60</sup> *Ibidem*, N°s 16-17 : Isaac, de Val-d'Illiez et de Monthey, novembre 1784, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; originaux. — *Ibidem*, fasc. 18, N° 7 : Isaac, de Sion, 7 avril 1788, à Charles-Emmanuel ; original. — Cat. A, VII, 40-42 : Aéronautique.

<sup>61</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16, N°s 7-15 : Isaac, de mars à juin 1784, à Charles-Emmanuel ; originaux. — « Le gouvernement » est un territoire soumis à un gouverneur nommé par la Diète.



## Chapitre 2

### PRÉOCCUPATIONS FAMILIALES ET PROFESSIONNELLES

1784-1798

#### *La situation familiale.*

En 1784, la situation de la famille de Pierre de Rivaz, toujours dispersée, ne s'est guère améliorée matériellement.

Pierre-Emmanuel, l'officier, est à la veille de se voir refuser définitivement le commandement d'une compagnie. Ses perspectives d'avenir se réduisent à peu de chose : l'attente d'une retraite de trente louis au plus. Comment pourrait-il avec de si faibles ressources continuer son train habituel de dépenses et rembourser les avances faites par Isaac pour son établissement dans le Haut-Valais ? L'abbé, Anne-Joseph, demeuré en France, ne pense plus qu'à son avancement personnel. Sa sœur Marguerite, qui habite chez sa tante à Saint-Gingolph, va mourir en 1785. Louis a quitté le pays et ne donne plus de nouvelles. Isaac, qui souffre de son isolement, a une santé déficiente ; il entrevoit déjà le temps où il ne sera plus capable de travailler. En attendant, il fait l'impossible pour améliorer la situation de la famille. Dans ces circonstances, le dessein que caresse son cousin Charles-Emmanuel de s'expatrier, l'affecte profondément : il risque ainsi de perdre son meilleur ami et son fidèle conseiller. Aussi apprendra-t-il

bientôt avec soulagement que la mort de Paradès réduit à néant les arrangements déjà pris en vue du départ.

Ce projet n'était pourtant pas demeuré sans effet sur l'avenir d'Isaac qui concerta avec Charles-Emmanuel les moyens de s'assurer la succession du partant au titre de major du « gouvernement » de Monthey. En novembre, Isaac se présente chez Hyacinthe de Riedmatten, colonel du Bas-Valais, porteur de la lettre par laquelle Charles-Emmanuel offre sa démission et propose de nommer Isaac à sa place. Le colonel ne veut pas entendre parler de désistement et veut connaître la raison qui le motive. A la suite d'une entrevue du colonel avec Charles-Emmanuel, Isaac obtient enfin le titre convoité. Le printemps suivant, il accomplit pour la première fois l'office de sa charge : la revue des troupes de la bannière de Monthey<sup>1</sup>.

Cette nouvelle fonction est néanmoins accessoire ; elle n'entrave en rien Isaac dans ses autres travaux professionnels, notamment au service de l'Etat ; il continue ainsi la réorganisation des fiefs, ou en reçoit de nouveaux, par exemple, ceux de l'abbaye de Saint-Maurice<sup>2</sup>. Son frère Pierre-Emmanuel, qui songe lui aussi à s'expatrier, l'encourage, sans succès, à l'accompagner en Amérique ; car pour faire fortune, il mise sur ses découvertes<sup>3</sup>. A cette époque, Isaac habite la maison de ses cousins Odet, à Sion. C'est dans leur cave qu'il monte ses machines et qu'il les essaie. Il entoure ses recherches du secret le plus absolu. Certes, la crainte d'être copié dans ses nouveaux procédés est à l'origine de cette

<sup>1</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel, 1784-1785. — Fonds Pierre de Rivaz, N° 21 : Brevet nommant Isaac de Rivaz major du gouvernement de Monthey, daté du 19 décembre 1784, délivré par Pierre-Hyacinthe de Riedmatten, chevalier, colonel général des troupes du Bas-Valais, au service de la république de ce nom. Le major doit faire la revue des troupes dans les paroisses (communes) chaque deux ans, à moins que les officiers ne trouvent nécessaire de le faire plus souvent (Rz, cart. 95, fasc. 122 : *Règlement militaire pour la bannière de Monthey*, par le colonel de Riedmatten, du 2 juin 1785 ; copie).

<sup>2</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16-19 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel, 1784-1806. — Rz, cart. 95, fasc. 125 : Commission donnée à Isaac de Rivaz par l'Etat du Valais pour renouveler les fiefs de l'abbaye, rière Val-d'Illiez, 16 décembre 1784 ; original.

<sup>3</sup> Rz, cart 48, fasc. 16, N° 28 : Isaac, de Sion, mai 1785, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph ; original.

prudence extrême ; mais il est surtout hanté par le souci de ne pas être acculé à la ruine comme son père. A tout prix, il veut se libérer de sa réputation de machiniste. Poussés par une curiosité naturelle, parents et ouvriers l'espionnent pour savoir ce qu'il « machine dans son souterrain ». Aussi est-il fréquemment aux abois. Le chariot mécanique achevé, il ne peut, pour faire les expériences en pleine campagne, trouver d'endroits assez retirés<sup>4</sup>. De même, afin d'être à l'abri des regards indiscrets, il essaie sur le Rhône, de nuit, sa machine pour la navigation.

Aux pressantes sollicitations de Pierre-Emmanuel, il consent, en 1788, à interrompre pour quelques mois ses activités ordinaires. Il accepte en effet la direction de la Société de Loterie, que Pierre-Emmanuel et d'autres officiers du régiment de Courten ont constituée en France. Une raison plus décisive encore que les quarante louis de son appointment, le détermine à quitter le pays : il a l'espoir de trouver à Paris ou à Lyon des « artistes » qui s'intéressent

<sup>4</sup> *Ibidem*, fasc. 18, N° 6 : Isaac, de Sion, 3 avril 1788, à Charles-Emmanuel ; original. — Dans cette lettre de onze pages, Isaac expose les difficultés qu'il rencontre dans l'exécution de ses projets. Son grand souci d'effectuer les expériences dans le secret apparaît tout particulièrement dans le passage suivant : « Il faut premièrement un emplacement et des meubles. J'aurais pu me procurer le dernier article. Mais où prendre le premier ? Ici, dans ma cave, il n'est pas possible. On n'y voit pas assez clair. Et, déjà, la ville retentit des intrigues que j'ai dans mon souterrain. La précaution qu'a la cousine Odet d'avoir toujours pour servantes des enfants m'a valu une réputation singulière parmi les gens du mitoyen état dans la ville. Il n'y a pas de stratagème que leur curiosité n'ait inventé pour découvrir à quoi je m'occupais dans ce souterrain. A force de peine, elles l'ont découvert. Outre cela, Grosjean et sa femme me faisaient espionner par ladite servante. Enfin, je n'ose plus sortir de la maison de peur d'être questionné sur la réussite de mes entreprises. A Martigny, il n'y a pas de chambre assez haute ni assez grande. Il n'est à la vérité plus guère question de chambre. C'est de la campagne qu'il faut s'occuper. J'ai rêvé longtemps quel serait l'endroit où je pourrais faire une expérience. Je n'en ai pu trouver encore. J'avais pensé à vos Levaux. Je n'y songe plus. Il vaudrait autant se mettre au milieu du chemin. Car, pour une expérience de quelques heures, on ne peut la faire sans être aperçu de quelqu'un, et être vu de deux personnes est la même chose que d'être vu de cent. Le pré du sieur Pittier à Martigny semblait réunir tous les avantages. Mais on ne peut y faire une expérience de quelques heures. On peut tout au plus y faire soixante toises de chemin et le pré est trop étroit pour pouvoir y tourner la machine sans l'arrêter. Cet inconvénient ne m'arrêterait pas. Mais il faut y construire une baraque. Et les Berguerand m'assurent que si on voyait construire quelque chose en ce lieu, qui eût l'air extraordinaire, ils ne répondent point qu'on ne force la porte pour voir quoi. »

à ses machines. Au temps où il prépare son voyage, l'incendie qui, le 24 mai 1788, détruit une bonne partie de Sion atteint aussi la maison Odet. Il consume les livres d'Isaac et endommage son chariot. Immédiatement, la ville le charge de faire le plan de la cité<sup>5</sup>. Pendant qu'il le dresse, au début de juillet, Pierre-Emmanuel lui demande de partir pour Lyon sans plus attendre. Antoine de Courten, à qui il succède dans la régie de la Loterie, a mal géré les affaires de la société, mais heureusement dans les tirages d'août et de septembre, « Dame Fortune » favorise les calculs et les mises d'Isaac : les comptes accusent des milliers de louis de recettes. Les bénéfiques, qui sont d'ailleurs remis dans le jeu, compensent amplement le léger déficit du tirage d'octobre. Mais déjà Isaac songe à rentrer au pays où il sait que ses affaires périlicent en son absence. De plus, il croit avoir terminé les démarches pour la mise en valeur de sa découverte concernant la navigation. La préparation des bateaux pour une expérience, qu'il compte présenter à l'Académie de Lyon, exige son retour en Valais. La mort du banneret Pierre-Louis Du Fay, à qui il avait remis en son absence le soin de ses affaires, en particulier la recouvre des rentes du val d'Illiez, hâte son départ de Lyon<sup>6</sup>. Le 8 novembre, il reprend donc le chemin du Valais. Son frère Pierre-Emmanuel accepte que Pierre Berguerand le remplace dans la régie de la Loterie<sup>7</sup>.

Rentré au pays, Isaac réside fréquemment à Monthey où il possède un appartement et des biens. La succession de son cousin, le banneret Du Fay, occupe une partie de son temps. Dépité par l'échec des négociations relatives à la mise en valeur de ses découvertes, Isaac décide de renoncer aux machines et de monter des

<sup>5</sup> *Ibidem*, fasc. 16-18 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel, 1784-1789. — Rz, cart. 56, fasc. 3, N° 59 : Isaac mentionne l'établissement du plan de la ville parmi les ouvrages effectués pour celle-ci ; minutes de comptes divers.

<sup>6</sup> Rz, cart. 64, fasc. 6 : Généalogie de la famille Du Fay. — Le banneret Pierre-Louis Du Fay est le père de Louise, future épouse d'Isaac. Il meurt le 22 octobre 1788, après avoir vomi en deux fois presque tout son sang.

<sup>7</sup> Rz, cart. 48, fasc. 17, N° 31 et fasc. 18 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel. — Isaac écrit le 5 septembre 1788 : « Ma régie ici est heureuse. Aujourd'hui, la Société de Loterie a eu 3150 louis avec une mise de 1400, au premier tirage d'août autant, au second d'août 1300 (fasc. 18, N° 24). — La Société de Loterie fut supprimée par Mirabeau. — Les calculs relatifs à la Loterie se trouvent dans Rz 212, pp. 113-402 (cat. B, VI, 2).

industries. Scrupuleux et timide, ne trouvant d'autre part aucune aide auprès de ses frères, Isaac a pris, depuis sa jeunesse, l'habitude de recourir à l'avis de son cousin Charles-Emmanuel. Cette confiance apparaît dans les innombrables lettres qu'il lui écrit, dans les entreprises qui leur sont communes, comme aussi dans un testament qu'il rédige en sa faveur en 1789. Avantageux pour Charles-Emmanuel, ce testament le désigne également comme liquidateur de ses affaires<sup>8</sup>. De plus, à partir de 1791, Isaac loge fréquemment chez Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice. Cette date marque d'ailleurs une orientation politique nouvelle pour la famille de Rivaz. L'officier, Pierre-Emmanuel, n'ayant pas obtenu le commandement d'une compagnie dans le régiment de Courten, s'engage dans l'armée révolutionnaire. L'abbé Anne-Joseph ne se sent plus en sûreté en France et regagne le Valais. Isaac, mécontent de la décision de la Diète concernant l'affaire des promotions militaires, se mêle de plus en plus au mouvement d'émancipation bas-valaisanne. Négligeant volontairement les obligations de sa charge de major de Monthey, il se trouve pratiquement démissionnaire<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 54. — Ce testament olographe, daté de Sion, 26 mars 1789, prévoit des arrangements sur les points suivants :

1. Communauté d'entreprises avec Charles-Emmanuel et argent avancé par celui-ci.
2. Vœu fait par Isaac, durant sa jeunesse, de donner aux pauvres une bonne partie de ses profits dans ses entreprises. Il propose que les  $\frac{3}{12}$  des bénéfices provenant des entreprises communes soient affectés à l'accomplissement de cette promesse.
3. A l'avenir, les avances de fonds se répartiront ainsi :  $\frac{5}{12}$  à Charles-Emmanuel,  $\frac{7}{12}$  à lui-même.
4. Les bénéfices seront partagés en parts égales.
5. S'il vient à mourir avant la mise en train de ses inventions, celle de la navigation reviendra entièrement à Charles-Emmanuel, avec la réserve des  $\frac{3}{12}$  prévus pour les pauvres ; l'idée de la machine à feu lui étant venue de son père, ses frères auront la moitié de cette découverte.
6. Dans ledit cas de mort, Charles-Emmanuel reçoit la charge de ses affaires. Lui seul a droit d'entrée dans ses appartements avec libre disposition de ses papiers, livres, schémas, médaillier, etc.

<sup>9</sup> Rz 198, fasc. 2, N° 7 : Le colonel de Riedmatten, de Sion, 12 avril 1792, au major Isaac de Rivaz, à Saint-Maurice ; original. — Dans cette lettre écrite à l'occasion d'un conflit avec le sergent Défago, de Val-d'Illiez, le colonel fait deux griefs principaux à Isaac : interruption des exercices par son domicile à Saint-Maurice et discours tenus dans le Haut et dans le Bas-Valais.

C'est à cette époque également qu'il songe à contracter mariage. En 1795, âgé de 43 ans et après beaucoup d'hésitation, il se décide enfin à épouser sa cousine Louise Du Fay, âgée de 30 ans, fille aînée du défunt banneret Pierre-Louis. Dans les lettres qu'il adresse à son frère l'abbé Anne-Joseph, alors auditeur à l'évêché de Sion, Isaac expose ses sentiments à ce sujet. Depuis longtemps, sa fréquentation pose un problème pour toutes ses connaissances. Le motif le plus pressant qui le pousse à cette alliance est la vertu de cette « chère personne ». Aussi lui a-t-il fait promesse de mariage. La jeune fille n'a pas de fortune ; mais ses propres affaires allant assez bien, il se sent capable de l'entretenir décemment. Après s'être ainsi ouvert à son frère, il le prie d'obtenir la dispense de consanguinité. Il lui demande discrétion, car il n'a pas encore prévenu ses amis.

Outre l'attrait qui le porte vers sa cousine, l'influence de la mère de sa fiancée, la « bannerette » Thérèse Du Fay, est d'un grand poids dans cette décision. N'était l'insistance de cette dernière pour hâter le mariage, Isaac ne se serait peut-être jamais décidé<sup>10</sup>.

Le contrat de mariage est signé à Monthey, le 17 novembre 1795<sup>11</sup>. Cette union demeurera sans enfant. Toute sa vie, Isaac se montrera un mari affectueux et soucieux de la santé et du bonheur de son épouse.

Parallèlement aux occupations qui constituent son gagne-pain, pendant cette période de 1784 à 1798, Isaac poursuit une activité qui, espère-t-il, procurera gloire et fortune à la famille, les recherches, les industries et les entreprises commerciales qu'il tente ou projette se croisant en un foisonnement extraordinaire d'initiatives.

<sup>10</sup> Rz, cart. 19, fasc. 12 : Lettres d'Isaac à son frère l'abbé Anne-Joseph, 1791-1797.

<sup>11</sup> AV 110, N° 57 : Contrat de mariage, signé par les époux, par la mère, Thérèse Du Fay, née Burgener, par Pierre-Louis Du Fay, frère de l'épouse, et par Guillaume Du Fay, cousin. — Le mariage est béni le 20 novembre suivant par l'abbé Pierre Landry, curé de Monthey, délégué par le chanoine Gard, curé de Saint-Maurice. (Registres des paroisses de Monthey et de Saint-Maurice).

*Les recherches : a) La voiture à vapeur.*

Au mois de mars 1785, Isaac reprend ses travaux relatifs à la machine à vapeur<sup>12</sup>. Selon son habitude, il fait part de ses projets à son cousin Charles-Emmanuel. « Le malheur qui s'attache sur lui en ces sortes de choses » le décide à se décharger des responsabilités de l'affaire. Il désire que son cousin « préside » à la construction de la machine et se fasse passer pour l'inventeur. D'après ses calculs, la construction des pièces de la voiture mécanique coûtera 211 écus. Il connaît à Martigny un ouvrier intelligent qui pourrait conduire les affaires avec économie<sup>13</sup>.

Charles-Emmanuel accepte le projet d'association, mais refuse de se faire passer pour l'inventeur<sup>14</sup>.

Sans attendre, Isaac effectue les démarches pour construire le corps de pompe selon ses vues. Pierre Dreffet, fondeur à Vevey, et Wintzenried, chaudronnier à Aigle, ne veulent pas se charger de l'ouvrage aux conditions proposées. A défaut de constructeur spécialisé, Isaac modifie son plan ; il se résout à fondre le corps de pompe à Martigny. Après de multiples sollicitations, un fondeur fribourgeois, qui travaille à Salvan, tente l'opération, mais échoue quatre fois. Isaac est forcé de se remettre à la recherche de constructeurs. Finalement, le cylindre est commandé au chaudronnier d'Aigle, la chaudière, fondue à Berne, et des artisans de Val-d'Illiez tournent les pièces en bois, nécessaires au nouveau chariot<sup>15</sup>.

Le 5 juin 1786, Isaac établit un contrat avec Grosjean, maître arquebusier à Sion. Celui-ci prend en mains la construction de la « machine à feu par explosion ». L'inventeur fournira à l'arti-

<sup>12</sup> Cat. A, II, 1-16 : Voiture à vapeur.

<sup>13</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16, N° 21 : Isaac, de Val-d'Illiez, 8 mars 1785, à Charles-Emmanuel, s. l. ; original. — L'ouvrier qui a la confiance d'Isaac est Pierre Berguerand.

<sup>14</sup> *Ibidem*, N° 23 : Isaac remercie Charles-Emmanuel d'avoir accepté sa proposition ; de Sion, 31 mars 1785 ; original.

<sup>15</sup> Rz, cart. 95, fasc. 130 : Quittance de 66 francs et 10 sols, pour des travaux exécutés par L. Wintzenried, d'Aigle, du 8 septembre 1786 ; original. — A cette époque, le franc est employé comme monnaie de compte, il vaut une livre, c'est-à-dire 20 sols tournois ou un tiers d'écu. — Rz, cart. 48, fasc. 16, N°s 22-32 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel.

san, outre ses idées et ses conseils, la chaudière telle qu'elle est et sans garantie des soufflures, le cylindre et le chariot. Grosjean s'engage à achever la machine dans l'espace de quatre mois. Si l'expérience réussit, c'est-à-dire si la voiture est en mesure de marcher un jour entier, toutes les pièces ayant un jeu régulier, il touchera 40 louis. Il recevra de plus, en récompense, un certain nombre d'avantages lors de la mise en exploitation de la machine<sup>16</sup>.

Le 18 septembre 1786, Isaac donne de mauvaises nouvelles à Charles-Emmanuel : l'expérience a échoué et Grosjean est découragé. Isaac lui offre deux louis et demi, en plus des cinq déjà avancés, pour que Grosjean résilie le contrat en livrant en bon état tout ce qui a été exécuté. La machine est ensuite transportée à Martigny. Avec l'aide des frères Berguerand, Isaac la met au point durant l'hiver. Au mois de mars 1787, le chariot est prêt pour les expériences. Celles-ci sont faites chez les Berguerand. La voiture pesant 675 livres, machines comprises, est chargée de pierres, de planches, des trois frères Berguerand et d'Isaac, fardeau estimé à 1200 livres, soit en tout 1875 livres. Malgré cette charge, elle avance facilement et elle franchit même de petites traverses de bois placées sous les roues<sup>17</sup>.

A la suite de ces expériences, Isaac entreprend de refaire le cylindre, qui est mal alésé, et d'adapter des pièces qui tourneront automatiquement les robinets d'injection. Les serruriers de Martigny ne parviennent pas à exécuter le travail. Aussi Isaac se résout-il à ramener la machine à Sion, où il recourt de nouveau à Grosjean. Maintenant, celui-ci travaille à la journée. Une expérience tentée à Sion dans la cave de la maison Odet, le 17 mars 1788, échoue. Le piston rompt l'une des cordes qui transmet le mouvement au chariot et il provoque une fissure au fond du cylindre. Cet échec ne le décourage pas, et la veille de Pâques qui suit,

<sup>16</sup> Si Isaac obtient le privilège exclusif pour sa découverte, Grosjean acquerra la permission d'avoir autant de machines à feu qu'il aura de garçons, et deux pour le moins, s'il vient à manquer de garçon ; il aura aussi la préférence sur tout autre entrepreneur dans la construction des machines (Rz, cart. 48, fasc. 17, N° 8). — De Rivaz emploie la dénomination de « machine à feu par explosion », parce qu'il compte ajouter à la force expansive de la vapeur, celle de l'explosion de quelque « drogue chimique ».

<sup>17</sup> Rz, cart. 48, fasc. 17, N°s 8-23 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel.



Isaac obtient enfin des résultats qui le comblent de joie. Il annonce immédiatement la réussite à Charles-Emmanuel : « Je vous souhaite de bons alléluias. J'aurais donné tout au monde pour vous faire savoir la bonne nouvelle que j'avais à vous apprendre : la machine a parfaitement réussi. Samedi au soir, veille de Pâques, j'ai eu le plaisir de faire plusieurs fois le trajet de la cave, où je suis établi, en chariot traîné par une force invisible... La machine est un chef-d'œuvre de commodité et de simplicité. »<sup>18</sup>

Après avoir entonné son chant de victoire, l'inventeur reconnaît pourtant les imperfections de la machine : la plupart des pièces ont des défauts. Pour tirer parti de sa découverte, il est indispensable qu'il trouve un « artiste » capable de la perfectionner.

Cette constatation ne fait d'ailleurs que renforcer une idée acquise depuis des années. Dès 1784, il effectue des démarches dans ce sens et s'adresse aux plus réputés mécaniciens d'Europe : les frères Périer, de Paris. Entre 1784 et 1787, par trois fois, au moins, il leur propose une association. Parmi les objections que les Périer allèguent pour motiver leur refus, retenons : l'incertitude de la réussite, le cahotement de la voiture et le point d'appui des roues.

Persuadé que les offres écrites demeurent sans succès, Isaac prend le parti de se rendre sur place pour rencontrer des « artistes » habiles. Le refus des Périer le dissuade de se rendre à Paris, mais à la fin avril 1787, il se décide à partir pour Lyon. Il y arrive le 10 mai, ayant une jambe extrêmement enflée. Cette « incommodité » le force à regagner son pays sans accomplir les démarches projetées.

Nous avons déjà dit comment, sur les sollicitations réitérées de son frère Pierre-Emmanuel, Isaac reprend l'année suivante le chemin de Lyon<sup>19</sup>. Directeur de la Société de Loterie, il lui reste suffisamment de temps entre les dates du tirage pour effectuer ses démarches. Il cherche toujours un constructeur. Toutefois, sa

<sup>18</sup> *Ibidem*, fasc. 18, N° 5 : Isaac, de Sion, 24 mars 1788, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>19</sup> Voir pp. 47-48.

préoccupation principale a changé. La voiture mécanique détériorée par l'incendie de Sion, le 24 mai 1788, est délaissée pour de longues années<sup>20</sup>.

Isaac se préoccupe maintenant d'un projet plus avantageux et plus facile<sup>21</sup>.

### *Les recherches : b) La navigation fluviale.*

Dès l'année 1786, Isaac a conçu l'idée d'employer son moteur à vapeur pour les bateaux qui remontent les fleuves<sup>22</sup>. Pendant deux ans, il mûrit son projet<sup>23</sup>. Au mois d'avril 1788, il tente les premières expériences sur la Borgne. Il utilise des modèles de bateaux fabriqués en bois de liège et munis d'« ailes en fer-blanc » et d'un « rouleau ». Deux modes de traction sont essayés : sur les rapides de la rivière, la corde qui remonte le bateau est enroulée autour d'un cylindre et attachée par l'autre bout à un arbre ; dans les parcours à eaux tranquilles, la machine à feu actionne directement le bateau<sup>24</sup>.

Satisfait des résultats obtenus avec le modèle, Isaac construit ensuite un véritable bateau en planches. Il l'expérimente sur le Rhône au mois de mai suivant. Berguerand l'accompagne. Malgré un accident, qui casse l'une des ailes, le bateau chargé de 15 à

<sup>20</sup> *Ibidem*, fasc. 16-18 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel. — Rz 217, pp. 499-549 (cat. B, XI, 20) : en janvier 1802, Isaac ramassera les débris de sa machine à feu pour la remettre sur pied.

<sup>21</sup> Cat. A, IV, 1-43 : Procédés de navigation.

<sup>22</sup> Rz, cart. 48, fasc. 17, N° 7 : Isaac, de Sion, 17 mai 1786, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph ; original.

<sup>23</sup> Alors qu'il projette de se rendre en France pour gérer la Société de Loterie, Isaac s'efforce de convaincre Charles-Emmanuel de l'utilité de sa machine à feu pour la navigation : « L'entreprise est plus certaine que vous ne le croyez, entre autres pour le labourage et les bateaux. Quoiqu'elle ne servirait que pour les bateaux, il y aurait déjà autour de cet objet vingt fortunes à faire. Ce n'est que la vaine gloire qui m'a toujours porté à la faire servir aux chariots. Si l'affaire prend une bonne tournure à Paris, nous l'éprouverons sur le Rhône aux Levaux » (Rz, cart. 48, fasc. 18, N° 7).

<sup>24</sup> *Ibidem*, N° 9-10 : Isaac, s. l., 24 avril et 1<sup>er</sup> mai 1788, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; originaux. — A cette époque, Isaac étudie la mécanique dans Béliador.

18 quintaux de pierres parcourt 7 toises 2 pieds (14,30 m) par minute<sup>25</sup>.

Durant son séjour à Lyon, de juillet à novembre 1788, Isaac consacre une grande partie de son temps à des démarches relatives à sa découverte. Il entre en pourparlers avec Dervieux, directeur de la Ferme des diligences et coches de Seyssel, à Avignon. Il remet à ce dernier un mémoire sur sa machine avec un projet d'association. Après beaucoup d'hésitations, Dervieux, ayant consulté ses associés, se déclare d'accord et manifeste à Isaac son espérance d'obtenir un privilège par l'entremise de M. Necker. L'inventeur s'engage à faire une expérience en présence de deux membres de l'Académie de Lyon, sous promesse qu'ils gardent le secret. Alors que les tractations paraissent en bonne voie, Isaac se décide à rentrer au pays. Ses affaires l'y appellent, mais surtout sa présence y est requise pour la préparation des bateaux d'expérience, qu'il présentera à l'Académie de Lyon. Mais, soudainement, ses espérances vont s'évanouir. Le 19 octobre 1788, Dervieux lui signifie que la Compagnie des coches et diligences du Rhône refuse l'association proposée; en conséquence, il lui rend ses papiers. Comme la Ferme des coches et diligences doit être renouvelée en juillet suivant, Isaac se propose d'offrir sa machine à la société rivale dirigée par un dénommé Fiéron. La mort du baneret Du Fay, qui gère ses affaires à Monthey, et la conviction qu'il ne pourra pas obtenir de privilège pendant la « bagarre » que provoque la convocation des prochains Etats généraux le décident à maintenir sa décision de repartir pour le Valais<sup>26</sup>.

Après quelques mois employés à mettre ordre à ses affaires délaissées pendant son absence, Isaac reprend les démarches. Au mois de février 1789, il s'adresse à Jacques Droz et Nicolas Paul, directeurs de la Machine hydraulique, à Genève. Avant de commencer les tractations, ceux-ci réclament une expérience devant

<sup>25</sup> *Ibidem*, N<sup>os</sup> 11-13 : Isaac, s. l., 4, 12 et 15 mai 1788, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice; originaux.

<sup>26</sup> *Ibidem*, N<sup>os</sup> 17-21, 23-26 et 28-29 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel. — *Ibidem*, N<sup>o</sup> 22 : Pierre Berguerand, de Martigny-Bourg, 5 août 1788, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice; original. — *Ibidem*, N<sup>o</sup> 27 : Pierre Berguerand, de Martigny-Bourg, 27 octobre 1788, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice; original.

une commission nommée par la Société des Arts. En vue de satisfaire à cette exigence, Isaac construit et expérimente un nouveau modèle. Grosjean le seconde dans ce travail. Il prépare également un mémoire et un projet de traité pour la Société des Arts. Droz et Paul en jugent les conditions défavorables. Une fois de plus les négociations échouent<sup>27</sup>.

Malgré ce nouvel échec, Isaac poursuit ses recherches. Le 12 avril 1790, il annonce à Charles-Emmanuel qu'il a terminé son expérience de navigation et qu'elle ne laisse plus rien à désirer. A cette époque, un prospectus, trouvé par Charles-Emmanuel sur la table du résident français Helflinger, alerte l'inventeur. Ce prospectus annonce que l'abbé d'Arnal a demandé un privilège pour une machine avec laquelle il s'est rendu de Compiègne à Paris. L'examen de cet imprimé révèle à Isaac que son procédé n'est pas copié, ce qu'il avait craint tout d'abord. D'Arnal utilise une machine à feu semblable à celle qu'Amontons avait faite, il y a plus de cinquante ans. Aussi Isaac songe-t-il à faire valoir immédiatement sa propre machine et se consulte-t-il avec Charles-Emmanuel. Celui-ci écrit à Boyer, correspondant général de la Compagnie de la navigation du Rhône, et se déclare désireux de prendre des actions dans la société constituée pour utiliser le privilège de l'abbé d'Arnal. Il propose en outre de mettre à disposition de la Compagnie une machine plus avantageuse que la leur<sup>28</sup>.

A la suite de cette démarche, qui vraisemblablement ne donne pas de résultat, les recherches d'Isaac s'orientent vers d'autres domaines. Les industries qu'il établit lui posent des problèmes techniques. La cristallisation du salpêtre et d'autres sels, et la fabrication de la poudre le préoccupent. Pour améliorer le rendement de ses fabriques, il ébauche des procédés qu'il reprendra plus tard. A cette époque, il compte avant tout sur ses industries pour faire fortune.

<sup>27</sup> Rz, cart. 48, fasc. 18, N° 30-45 : Correspondance échangée entre Isaac, Charles-Emmanuel, Droz et Paul, du 13 février au 13 septembre 1789 ; originaux.

<sup>28</sup> *Ibidem*, fasc. 19, N° 2-3 : Isaac, s. l., avril 1790, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; originaux. — *Ibidem*, N° 4 : Charles-Emmanuel, mai 1790, à Boyer, correspondant général de la compagnie de la navigation du Rhône par la machine à feu, à Nîmes ; minute.

*Les industries et le commerce : a) Les salpêtrières.*

Comme il ne dispose pas des capitaux indispensables à ses recherches, Isaac se met à envier le sort des fabricants qui, rapidement, font fortune. Pour réussir dans ses grands projets, il devient industriel.

Au mois d'octobre 1789, il « tente » un marché pour une salpêtrière située à Martigny-Bourg<sup>29</sup>. Cette fabrique, établie en 1744 par les frères Christian et Jean Welten, appartient à Emmanuel Welten, fils de Christian, et à sa nièce, Marie-Jeanne Gentil-Welten. L'état d'esprit des Valaisans et la « déroute » de la France le font hésiter dans ses négociations. Le ramassage du salpêtre jouit en effet d'un privilège de l'Etat qui autorise les fabricants à faire ouvrir les caves des particuliers. Il craint que les habitants du pays ne se prêtent de mauvaise grâce à cette opération<sup>30</sup>.

Le 12 décembre 1789, les calculs étant faits, Isaac se rend chez Welten. La présence de joueurs, qui restent jusqu'à la nuit, l'empêche de négocier. Pour éviter un nouveau déplacement, et afin que Welten puisse consulter sa nièce, il met par écrit ses propositions que Pierre Berguerand se charge de faire parvenir à Welten. Il offre « 60 louis payables à Pâques 1792 et 6 louis d'intérêt à Pâques 1791 et 1792 »<sup>31</sup>.

Welten lui fait savoir par Berguerand qu'il ne « veut pas trop rabattre des 100 louis demandés ». D'autre part, étant donné son âge avancé, il ne conclut pas de « marché suspensif ». Berguerand pense que, pour 70 louis, Welten cédera la fabrique<sup>32</sup>.

Le 6 janvier 1790, le marché étant déjà virtuellement conclu, Charles-Emmanuel donne à Isaac procuration et plein pouvoir pour « acheter en son nom conjointement avec lui du sieur Emmanuel Welten et consorts le privilège qu'il a obtenu de Nos Seigneurs

<sup>29</sup> Cat. A, V, 1-37 : Salpêtre et poudre.

<sup>30</sup> Rz, cart. 48, fasc. 18, N° 46 : Isaac, de Monthey, 20 octobre 1789, à Charles-Emmanuel, s. l. ; original.

<sup>31</sup> *Ibidem*, N° 47 : Isaac, de Martigny, 12 décembre 1789, à Charles-Emmanuel, s. l. ; original.

<sup>32</sup> Rz, cart. 40, fasc. 5, N° 7 : Pierre Berguerand, de Martigny, 14 décembre 1789, à Isaac, à Monthey ; original.

pour la fabrication et la recherche du salpêtre dans ce pays avec les bâtiments et dépendances »<sup>33</sup>.

Le même jour, Charles-Emmanuel adresse une pétition au grand bailli Gasner. Il demande corroboration et prolongation du privilège. Le grand bailli lui répond que « Messieurs » verront certainement avec plaisir cette fabrication entre les mains de compatriotes plutôt qu'entre celles d'étrangers. Pour obtenir la faveur demandée, il convient pourtant de présenter la pétition à la prochaine Diète<sup>34</sup>. Forts de l'achat des droits et privilèges de la fabrique, les de Rivaz ne sont pas pressés d'accomplir la démarche exigée. L'ancienneté de la patente et le fait que leur nom n'y est pas mentionné leur valent quelques difficultés dans le ramassage du salpêtre<sup>35</sup>. Finalement, en 1796, ils présentent leur pétition à la Diète. Ils obtiennent renouvellement du privilège moyennant versement d'une redevance annuelle à l'Etat de 150 livres de poudre ou de 1500 batz<sup>36</sup>.

Possesseurs de la salpêtrière, Isaac et Charles-Emmanuel en confient l'exploitation à Pierre Berguerand. Emmanuel Welten continue également son concours jusqu'en 1794. François Ducretet et principalement Jacques Delaquis sont chargés du ramassage du salpêtre. Des fournisseurs de différentes régions du pays, et même du canton de Vaud, ravitaillent la salpêtrière de Martigny<sup>37</sup>.

<sup>33</sup> *Ibidem*, N° 3 : Procuration ; original.

<sup>34</sup> *Ibidem*, N° 3 : Le grand bailli Gasner, de Loèche-les-Bains, 11 janvier 1790, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ou Monthey ; original.

<sup>35</sup> *Ibidem*, N° 3 : Pittier, s. l., 23 mai 1791, au major de Rivaz, à Saint-Maurice ; original. — Ayant pris information auprès du grand bailli Sigristen à ce sujet, Pittier annonce à Isaac que les poudriers payent une redevance de 100 livres de poudre à l'Etat et qu'il y a bien des risques qu'il doive en payer autant. — *Ibidem*, N° 7 : Pierre Berguerand, de Martigny, 23 juin 1791, au major Isaac de Rivaz, à Saint-Maurice ; original.

<sup>36</sup> AV, Département de l'Intérieur, N° 239, fasc. 3 (cat. A, V, 33) : Fabriques, concessions, privilèges.

<sup>37</sup> Rz, cart. 40, fasc. 5 (cat. A, V, 21). — Le 4 janvier 1791, les de Rivaz signent un contrat pour le ramassage du salpêtre à Val-d'Illiez et Troistorrens : ils remettent les bâtiments et les vases de la fabrique de Pley à Pierre-Maurice Avanthey, qui s'engage à leur livrer le salpêtre pour 13 écus petits par quintal (Rz, cart. 40, fasc. 5, N° 1 : convention ; original). — Les noms des principaux fournisseurs de salpêtre et les références y relatives se trouvent dans cat. A, V, 21, et B, VIII, 5.

Alors qu'il contrôle à peu près tout le salpêtre du Bas-Valais, en 1792, Isaac est alarmé par un projet concurrent. L'entrepreneur médecin Desloges et un associé veulent s'adresser à l'Etat pour obtenir l'autorisation d'une salpêtrière. Immédiatement, Isaac alerte Charles-Emmanuel afin qu'il fasse écarter cette concurrence<sup>38</sup>.

*Les industries et le commerce : b) La poudrerie de Martigny.*

En l'année 1791, les de Rivaz font le projet de s'adjoindre une autre fabrique.

Les Welten qui possédaient à Martigny-Bourg une poudrerie construite sur un terrain loué à la Noble Bourgeoisie de Martigny, l'avaient vendue, le 16 mars 1789, à Pierre Neuenschwander et à son frère, originaires du bailliage de Thoun. Très rapidement, des difficultés surgissent entre les nouveaux fabricants. Les de Rivaz convoitèrent donc la poudrerie<sup>39</sup>. Ils augmentèrent d'abord le prix du salpêtre qu'ils leur vendaient; puis, l'accord ne s'étant pas fait sur le prix, ils refusèrent de leur en livrer. Lassés par les difficultés et pressés par les embarras pécuniaires, les Neuenschwander vendirent enfin la poudrerie à Isaac et à Charles-Emmanuel par acte du 4 avril 1794, devant Jean-Joseph Tavernier, notaire, à Martigny-Bourg. Les vendeurs cèdent aux acquéreurs tous les privilèges acquis du sieur Emmanuel Welten et de sa nièce, Marie-Jeanne Gentil-Welten, ainsi que ceux nouvellement obtenus de l'Etat du Valais par patente du 14 décembre 1793; ils leur remettent les bâtiments, outils et loyer qu'ils tiennent de la Bourgeoisie. Le prix convenu est de 195 louis pour la fabrique et le matériel, et de 45 écus petits pour la poudre, le soufre et le salpêtre qui s'y trouvent<sup>40</sup>.

<sup>38</sup> Rz, cart. 48, fasc. 19, N° 11 : Isaac, de Saint-Maurice, 16 mars 1792, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph; original.

<sup>39</sup> La poudrerie avait été vendue aux Neuenschwander avec un terme de quatre ans. Ce délai arrivant à expiration, Welten s'entremet pour favoriser la reprise de la fabrique par les de Rivaz (Rz, cart. 48, fasc. 19, N° 6 : Isaac, de Sion, 20 mai 1790, à Charles-Emmanuel, s. l.; original).

<sup>40</sup> Rz, cart. 48, fasc. 19, N° 11 bis : Isaac, de Saint-Maurice, décembre 1793, à Charles-Emmanuel, à Sion : original. — Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 41 :

L'exploitation de la poudrerie va causer bien des soucis à ses nouveaux propriétaires. Fabriquer de la poudre, c'est en effet courir un danger continu. La première année de la reprise, le 7 août 1794, une explosion endommage pour la dixième fois la fabrique de Martigny. Ce jour-là, à 6 heures du matin, l'ouvrier Jacques Delaquis vient de terminer une pilée de poudre. Il est sorti du piloir depuis un quart d'heure lorsque le toit avec sa charpente et les parois sont soufflés par la décharge. Il faudra plus d'une année pour remettre la fabrique en état<sup>41</sup>.

Dès la reprise d'activité, l'écoulement de la marchandise pose des problèmes, car la production dépasse la quantité de poudre utilisée en Valais. Aussi les fabricants tentent-ils d'exporter le surplus. Mais dans les Etats voisins la poudre étant soumise à la gabelle, l'Etat du Valais ne veut pas avoir de conflit. C'est pourquoi il fait arrêter, en 1796, à la Porte-du-Scex, un tonneau de poudre à destination de Genève, et Isaac doit s'expliquer à ce sujet à la Diète suivante. Ne pouvant plus fabriquer que les 40 quintaux de poudre consommés dans le pays, il fait réduire sa redevance à l'Etat de 150 à 40 livres<sup>42</sup>.

Mais ces restrictions contrarient les projets d'Isaac : avec l'impossibilité d'exporter le produit, s'amenuise aussi son espoir de bénéfice.

D'autres industries de moindre importance sont encore acquises par Isaac durant cette période.

### *Les industries et le commerce : c) La papeterie de Vouvry.*

Comme il projetait d'établir une imprimerie, en 1779, Isaac envisageait l'acquisition d'une papeterie, celle de Saint-Gingolph

Acte d'achat fait à Martigny-Bourg, le 4 avril 1794, devant les témoins Emmanuel Welten, ci-devant poudrier, et Nicolas Soutter, cordonnier ; original. — Rz, cart. 40, fasc. 5, N° 2 : Welten, de Bex, 15 et 24 juin 1794, à Isaac, à Saint-Maurice ; original.

<sup>41</sup> Rz, cart. 40, fasc. 5, N° 7 : Pierre Berguerand, de Martigny, 8 août 1794, à Isaac, à Saint-Maurice ; original. — AV, Département de l'Intérieur, N° 239, fasc. 3 (cat. A, V, 33).

<sup>42</sup> AV, Département de l'Intérieur, N° 239, fasc. 3 (cat. A, V, 33). — Rz 214, pp. 50-79 (cat. B, VIII, 3). — La poudre arrêtée à la Porte-du-Scex était destinée à Didier, secrétaire d'Etat à Genève (Rz 214, p. 67).



ou celle de Vouvry<sup>43</sup>. D'après ses plans, la possession d'une papeterie aurait dû, en effet, lui permettre de réaliser un gain plus considérable<sup>44</sup>.

En 1784, Charles-Emmanuel fait les démarches pour l'achat de la papeterie de Saint-Gingolph<sup>45</sup>. De son côté, Isaac réalise, en 1789, son dessein de devenir papetier en prenant des actions dans celle de Vouvry. Cette fabrique fondée en 1636 par Christian de Nuce, appartenait à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle à l'hoirie François-Nicolas Pignat. Devant les offres d'Isaac, l'hoirie se divise : les tuteurs des enfants ne veulent pas vendre la fabrique tandis que les oncles se déclarent d'accord. Ne pouvant devenir propriétaire, Isaac conclut un bail de location pour quinze ans. Les conditions sont stipulées de telle sorte que la fabrique ne pourra guère lui échapper<sup>46</sup>. Sans attendre, il entame les négociations pour l'achat des portions des « plus mal à l'aise ». Les tractations aboutissent sept ans plus tard. Le 7 février 1796, l'un des oncles, Emmanuel Plumex-Pignat, agissant au nom de l'hoirie, vend la papeterie à Isaac. Celui-ci a un délai d'un an pour verser le prix convenu de 10 000 florins, monnaie du Bas-Valais. De plus, une clause du contrat accorde aux enfants de feu le châtelain Pignat le droit de rachat<sup>47</sup>. Au bout de l'année, Isaac de Rivaz n'ayant pas encore satisfait à ses engagements, le chanoine Alphonse Pignat intervient,

<sup>43</sup> Cat. B, VII, 1-15 ; C, II, 1-44 : Papeterie de Vouvry.

<sup>44</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N° 6 : Isaac, s. l. n. d., à Charles-Emmanuel ; original. — Rz 198, fasc. 4, p. 1 : Charles-Emmanuel, de Saint-Gingolph, 31 juillet 1779, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>45</sup> Le 26 mai 1784, les intéressés à la papeterie de Saint-Gingolph donnent procuration à François Médico et à Jean Jacquier pour vendre la papeterie au major de Rivaz. La pièce est établie par Mellyat, notaire public, en présence de Michel Pignat et de Jean Melley, tous deux de Vouvry, témoins commis et requis (Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 40 ; original). — En 1792, Jonas Jaquet, de Lucerne, déjà employé à la papeterie, acquiert la moitié de cette dernière pour 4060 florins (Rz, cart. 36, fasc. 17). — En 1797, Charles-Emmanuel vend l'autre moitié de la papeterie à Maurice Derivaz pour le prix de 300 louis neufs et 15 louis d'épingles (Rz, cart. 60, fasc. 4, N° 43).

<sup>46</sup> Rz, cart. 100, fasc. 3, N° 18 (cat. C, II, 27) : Bail de la papeterie, Vouvry, 12 septembre 1789 ; copie. — E. Schoch, *Papier valaisan*, dans *Ann. val.*, 1939, pp. 589-592.

<sup>47</sup> *Ibidem*, N° 51 (cat. C, II, 37) : Contrat d'achat de la papeterie, Saint-Maurice, 7 février 1796 ; original.

sans succès d'ailleurs, en faveur de ses neveux et nièces pour obtenir le paiement de la fabrique<sup>48</sup>.

Dès la reprise de la papeterie, en 1789, Isaac séjourne souvent à Vouvry. Toutefois, ne pouvant s'occuper personnellement de cette fabrique, il en confie l'exploitation à des gérants. Jean-David Chardon remplit la charge de directeur jusqu'à sa mort, survenue en 1794 ; Joseph Bachmann lui succède dans cet office. Des réparations indispensables sont apportées à la fabrique par des artisans, Jean-François et Jean-Louis Colomb, que nous rencontrerons plus tard<sup>49</sup>.

#### *Les industries et le commerce : d) La mine de Sembrancher.*

Prenant intérêt à toute entreprise susceptible de l'enrichir, Isaac achète, au mois de janvier 1787, deux actions — l'une pour lui, l'autre pour Charles-Emmanuel — dans la société qui exploite la mine de plomb et d'argent de Sembrancher<sup>50</sup>. Formée en 1782 par des associés valaisans et étrangers, cette société est régie par le banneret François-Bruno Luder. Le minerai est traité à la fonderie des Valettes.

Au moment où Isaac entre dans l'association, les membres critiquent déjà la gestion de Luder qui, avant d'être assuré d'un rapport de la mine, a fait construire un bâtiment de 600 louis. Malgré les interventions d'Isaac dans la recherche des filons métallifères, le rendement s'améliore peu. Bientôt, Isaac se brouille avec Luder. Les appels pour de nouvelles mises de fonds continuent, à intervalles plus ou moins proches.

<sup>48</sup> Rz 213, pp. 735 et 743 (cat. B, VII, 10) : Deux lettres du chanoine Pignat à Isaac ; originaux.

<sup>49</sup> Rz 213, pp. 516 et suiv. (cat. B, VII, 15) : Travaux d'entretien et de réparations. — Cat. C, II. — Rz, cart. 48, fasc. 18, N° 47, et fasc. 19, N° 7 : Isaac, décembre 1789 et juin 1790, à Charles-Emmanuel ; originaux.

<sup>50</sup> Cat. B, II, 1 ; C, III, 1-4 : Mine de Sembrancher. — Cette mine dite de Sembrancher est ainsi dénommée à cause de sa proximité de la localité de ce nom. Mais se trouvant sur la rive droite de la Dranse, qui forme limite en ce lieu, elle est située sur le territoire de la commune de Vollèges.

Un incendie, qui réduit en cendres la fonderie des Valettes, et la mésintelligence entre les associés entraînent la dissolution de la société en 1792<sup>51</sup>.

*Les industries et le commerce : e) Le commerce de bois.*

Dès l'année 1786, Isaac dirige également un commerce de bois<sup>52</sup>. Seul ou avec des associés, il prend des coupes dans différentes communes. Il écoule ensuite le bois dans le pays, notamment à la tuilerie de Saint-Maurice et aux salines de Bex, mais, surtout, il l'exporte. Jusqu'au Léman, le bois est flotté sur le Rhône ; à l'embouchure du fleuve, un râtelier le retient. De là, il est acheminé par bateau à Vevey, Genève et autres localités riveraines.

L'exploitation de ce commerce — coupe, flottage et vente des bois — entraîne parfois Isaac à défendre ses droits en justice. Ainsi, de 1794 à 1796, il soutient un long procès contre Barthélemy Moos, son gérant, pour la coupe du bois à Nendaz, puis, contre son client Charles-François Grangier, de La Tour-de-Peilz<sup>53</sup>.

L'esprit entreprenant d'Isaac dans le domaine industriel le conduit sans cesse à élaborer, en plus des nombreuses entreprises qu'il gère déjà, de multiples projets pour la réalisation desquels il effectue des démarches demeurées sans résultat.

<sup>51</sup> Rz, cart. 48, fasc. 17-18 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel ; originaux. — Rz 153, vol. I, pp. 1-17 : Rapport d'Isaac sur la mine de Sembrancher. — Rz 198, fasc. 4, N° 5 : Charles-Emmanuel, de Moulins-Engilbert, 14 août 1789, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>52</sup> Cat. C, IV, 1-12 : Commerce de bois.

<sup>53</sup> Rz, cart. 48, fasc. 17-19 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel ; originaux. — A partir de 1790, Moos exploite les bois de Nendaz pour Isaac. Des conflits surgissent bientôt au sujet du toisage et des comptes. Moos n'observant pas la convention et vendant les bois à d'autres marchands, Isaac lui intente action en justice.

Par jugement du 24 mars 1795, Moos est sommé de respecter la convention, de livrer entre autres 400 toises de bois au prix de 65 baches. Cette sentence déclenche un autre procès intenté par Ambuel, grand châtelain de la ville et du dizain de Sion, ce dernier ayant avancé 100 louis d'or à Moos sur les bois de Nendaz. Le nouveau jugement porté le 23 septembre 1797 décrète la vente des bois pour payer le créancier de Moos, celui-ci devant d'autre

*Les projets : a) Création d'une verrerie.*

La création d'une verrerie fait partie de ses premiers projets<sup>54</sup>. Un double motif inspire les négociations qu'il entreprend : il compte utiliser un procédé de travail du verre inventé par son père et il présume trouver là un débouché facile pour son commerce de bois<sup>55</sup>.

Ses offres à la manufacture de Gengenbach n'ayant pas été agréées, Isaac s'adresse en 1787 à Jacques de Quartéry. Celui-ci possède des intérêts sur le bâtiment et sur le matériel d'une ancienne verrerie à la Porte-du-Scex abandonnée par les héritiers de Picard, de Lausanne<sup>56</sup>. Isaac contacte différentes personnes susceptibles de former une association. Les « vidondes » de Quartéry, le grand bailli Augustin Gasner, le résident de France de Chaignon, le banneret François Luder et l'avocat Louis Pittier se déclarent d'accord d'y participer. Par une convention signée le 27 décembre 1790, Jacques de Quartéry cède conditionnellement la verrerie à une nouvelle société qui sera dirigée par les de Rivaz<sup>57</sup>. Mais les négociations pour constituer la compagnie traînent en longueur. Samuel Wild, directeur des salines de Bex, tente de faire échouer cette convention en proposant à Jacques de Quartéry d'acheter annuellement 1000 toises de bois, pris à Massongex au prix de 95 batz la toise. Malgré cette proposition

part livrer les 400 toises de bois à Isaac. Dans ce procès, le juge est Pierre-Antoine Follonier, curial de Nendaz et d'Hérémece ; l'avocat d'Isaac est Charles Odet ; celui de Moos, Augustini (Rz, cart. 56, fasc. 3, N<sup>o</sup> 36-41 ; originaux). — Cat. C, IV, 1, 4, 8, 12 : Procès avec Grangier.

<sup>54</sup> Cat. A, VII, 26-39 : Verrerie.

<sup>55</sup> Le 11 août 1761, Pierre de Rivaz faisait avec Philippe de Büren et François-Rodolphe Frisching, de Berne, un traité pour tirer parti d'une découverte qu'il avait faite, permettant de polir plus promptement les glaces (Rz, cart. 33, fasc. 21).

<sup>56</sup> La verrerie de la Porte-du-Scex, commencée en 1778, était sur le point d'entrer en activité à la mort de son propriétaire, Picard, de Lausanne. Celui-ci avait acquis du « vidonde » de Quartéry et de Pierre Saudan, de Martigny, la verrerie du pont du Trient pour la transporter à la Porte-du-Scex. A la mort de Picard, un décret judiciaire liquide les prétentions des créanciers. Il attribue les  $\frac{5}{8}$  de la verrerie à de Quartéry et l'autre sixième à Saudan (Rz 212, p. 672).

<sup>57</sup> Rz 212, pp. 601-602 (cat. B, VI, 6) : Achat conditionnel de la verrerie de la Porte-du-Scex.

alléchante, les tractations continuent. Le 4 mars 1791, les statuts de la société sont rédigés. Composée de Jacques de Quartéry, de Charles-Emmanuel et d'Isaac de Rivaz, l'association a pour but l'exploitation des bois et la construction d'une verrerie à Saint-Maurice, qui sera établie dans l'enclos dudit de Quartéry, au bord du Rhône.

Au moment où tout est prêt, de Quartéry, qui avait pourtant préparé l'entreprise, refuse d'y prendre part, mais les de Rivaz ne renoncent pas pour autant à leur projet. Au mois de septembre suivant, dans l'intention de l'acheter, ils demandent un inventaire du matériel qui se trouve dans l'ancienne verrerie de la Porte-du-Scex. Ils s'adressent également à d'anciens verriers de la manufacture de Paudex, qui seraient d'accord d'entrer à leur service. Pendant une année encore, ils font pression sur Jacques de Quartéry. Finalement, l'exécution du projet est renvoyée à plus tard<sup>58</sup>.

En 1801, Isaac offrira son « procédé de fabrication des glaces à miroir » à la verrerie de Semsales, mais les réserves mises à la divulgation du secret empêcheront les démarches d'aboutir<sup>59</sup>.

Songeant toujours à tirer parti de son invention, Isaac rédigera encore en 1811 un « Projet pour la fabrication des glaces à miroir sans table de métal »<sup>60</sup>.

Mais il ne participera pas aux tractations menées en vue de l'établissement d'une verrerie en Valais. Celles-ci seront dirigées par Jacques de Quartéry, Jean-Joseph Duc et Charles-Emmanuel de Rivaz<sup>61</sup>.

Lorsque se constituera la verrerie de Monthey, Isaac entamera de nouvelles négociations.

<sup>58</sup> Rz, cart. 48, fasc. 17-19 : Lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel. — Rz, cart. 40, fasc. 1-6 : Projet de traité, inventaire de la verrerie de la Porte-du-Scex et démarches diverses pour la verrerie et pour l'écoulement des bois. — Rz 212, pp. 601-707 (cat. B, VI, 6) : Tractations pour l'établissement d'une verrerie.

<sup>59</sup> Rz, cart. 43, fasc. 5, N° 1 : Offres à la verrerie de Semsales ; minute. — *Ibidem*, N° 2-3 : Brémond, administrateur de la verrerie de Semsales, 31 décembre 1801 et 30 janvier 1802, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>60</sup> *Ibidem*, N° 4 : Projet pour la fabrication des glaces à miroirs sans table de métal, Sion, 11 février 1811.

<sup>61</sup> Rz, cart. 40, fasc. 9, N° 1-9 : Tractations et projets pour transporter la verrerie de Semsales en Valais. — Rz, cart. 43, fasc. 9, N° 10-13 : Démarches pour établir une verrerie valaisanne.

Un projet d'exploitation comporte le calcul des bénéfices que pourrait lui procurer l'application de son procédé. Le 22 août 1824, il s'adressera à son directeur, Jean Trottet : il lui demandera de faire parvenir un échantillon de verre, refroidi selon ses indications, se proposant en cas de réussite, de lui faire des offres<sup>62</sup>.

*Les projets : b) Les salines françaises.*

A partir de 1796, les projets d'une autre entreprise occupent Isaac de Rivaz. Par l'intermédiaire de son cousin Guillaume Du Fay, il se met sur les rangs comme adjudicataire des salines de France<sup>63</sup>. Du Fay, s'adressant au frère d'Isaac, le général Pierre-Emmanuel de Rivaz, se dit en mesure de fournir un nouveau procédé de graduation des eaux salées. Une économie appréciable en résulterait dans la fabrication du sel. Dès le début des tractations, Pierre-Emmanuel reconnaît la présence de son frère Isaac parmi les associés valaisans. Dans sa première lettre du 19 avril 1796, Pierre-Emmanuel montre qu'il se fie aux calculs de son frère : « Comme je reconnais la circonspection de l'un de vos associés que je crois avoir deviné, je suis bien convaincu qu'il ne donnera rien au hasard et qu'il ira jusqu'à s'assurer si les résultats seront les mêmes en grand comme en petit. »<sup>64</sup>

Pour lui donner quelque chance de réussite, Pierre-Emmanuel fait passer la requête par le truchement d'hommes influents de sa connaissance. Le ministre de la Justice, Merlin de Douai — avec qui il entretient d'excellentes relations — et l'un de ses collègues de travail qui n'est pas nommé, député au Conseil des Cinq-Cents, patronnent ses démarches. Ce dernier fournit à Pierre-Emmanuel une étude détaillée des salines françaises, étude rédigée par Alexandre Besson, marchand de cristaux, lui aussi

<sup>62</sup> Rz, cart. 97, fasc. 4, N° 1-2 (cat. A, VII, 38-39).

<sup>63</sup> Catalogue A, V, 252, 255, 258, 265 : Salines de France.

<sup>64</sup> Rz 190, fasc. 1, N° 3 : de Paris ; original. — Les calculs effectués par Isaac et recopiés par Du Fay se retrouvent partiellement dans Rz 190, fasc. 1, N° 24 (cat. A, V, 265).

membre des Cinq-Cents<sup>65</sup>. Fondant ses calculs sur ce rapport que Pierre-Emmanuel a fait parvenir à ses amis valaisans, Isaac établit un plan pour l'exploitation des salines de France.

Pierre-Emmanuel invite son cousin Du Fay à se rendre à Paris pour traiter de vive voix cette importante affaire, mais Du Fay se contente d'envoyer à Pierre-Emmanuel des lettres et des mémoires où le style et les idées d'Isaac apparaissent manifestement.

Ayant calculé la quantité de bois nécessaire à la fabrication du sel, la société valaisanne présente une machine qui n'emploie pas de combustible. Dans la crainte de dévoiler le secret, elle propose une expérience par-devant des experts. Mais les réserves émises empêchent ici aussi la réalisation de l'expérience.

D'ailleurs, la société vient d'élaborer un nouveau projet. Parce que les fabricants de sels ne disposent pas de bois en suffisance, des quantités d'eaux salées s'écoulent dans les rivières. Aussi demande-t-elle une concession pour les eaux salées qui se perdent. Une telle convention ne la mettrait pas en état de devoir dévoiler son secret. La société offre, comme prime de ce privilège, la livraison de la moitié du sel fabriqué par le nouveau procédé à 20 sols en dessous du tarif normal, et si dans les deux ans elle n'a pas fait 100 000 quintaux de sel, elle consent à ce que le contrat soit annulé. Pierre-Emmanuel est prié de présenter ce projet au gouvernement, ou, s'il le juge préférable, à la compagnie adjudicatrice. Encore une fois, Pierre-Emmanuel presse son cousin : la réussite de l'affaire exige sa présence à Paris. Aussi lui fait-il délivrer un passeport par le résident français en Valais, le citoyen Helflinger. Du Fay ne se rend pas à la sollicitation. Il allègue les dangers que présentent les événements politiques et aussi son manque d'habileté en mathématiques. Il craint de ne pas savoir défendre le projet. La correspondance entre Du Fay et Pierre-Emmanuel se poursuivra encore durant quelques mois<sup>66</sup>.

<sup>65</sup> Alexandre Besson, *Rapport sur les salines et sources salées, et sur le parti le plus avantageux que peut en tirer le gouvernement*, Paris, pluviôse an IV (janvier-février 1796). — Ce rapport est découpé et ses feuilles sont encadrées dans Rz 190, fasc. 1, N° 14 (cat. A, V, 255).

<sup>66</sup> Rz 190, fasc. 1, N° 3-11 (cat. A, V, 252) : Correspondances pour les salines de France. — En 1796, Isaac commence encore des démarches auprès

L'année suivante, Isaac accomplit de nouvelles démarches au sujet des salines françaises par l'intermédiaire de Jean-Louis Colomb, son employé à la papeterie de Vouvry. Celui-ci transmet, le 28 octobre 1797, la réponse de Jenuvelaz, inspecteur des salines de la deuxième division : le nouveau « procédé mécanico-chimique » pour graduer les eaux faiblement salées ne sera agréé qu'après avoir été soumis à une épreuve rigoureuse ; il doit être constaté, calculé sévèrement et exécuté en grand<sup>67</sup>.

Cette réponse, plutôt froide, et les troubles politiques qui agitent le pays motivent sans doute la décision que prend Isaac de renvoyer à plus tard l'exécution de son projet.

#### *Les projets : c) Des salpêtrières en Espagne.*

Au moment où Isaac de Rivaz abandonne les tractations pour les salines françaises, Guillaume Du Fay envisage un autre projet.

En 1797, celui-ci s'engage dans un régiment au service d'Espagne. Il emporte avec lui les mémoires d'Isaac sur la fabrication des sels. Des instructions établies d'un commun accord fixent les intentions des deux cousins.

Constatant que l'Espagne, pauvre en combustibles, doit fermer une partie de ses salpêtrières, ils offrent à Sa Majesté le roi Charles IV d'y introduire leur nouveau procédé<sup>68</sup>.

En garnison à Palma, dans l'île de Majorque, Du Fay se trouve trop éloigné de Madrid pour poursuivre efficacement les démarches. Il a recours à l'intermédiaire du général de Reding et d'autres protecteurs ; grâce à eux, ses mémoires peuvent être présentés à la cour<sup>69</sup>.

des salines de Bex (Rz, cart. 12, fasc. 1, N° 1). Ces tractations seront décrites plus loin. Isaac tentera aussi d'offrir son procédé de fabrication des sels à la cour de Milan, selon une minute de lettre non datée qui paraît être postérieure à 1805 (Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 35).

<sup>67</sup> Rz 198, fasc. 3, N° 8 : Jean-Louis Colomb, de Vouvry, 28 octobre 1797, à Isaac, à Saint-Maurice, copie de la lettre de Jenuvelaz.

<sup>68</sup> Rz 214, pp. 253-268 (cat. B, VIII, 9) : Démarches pour établir des salpêtreries en Espagne.

<sup>69</sup> Du Fay ne mentionne pas le prénom du général de Reding. A cette époque, trois généraux de la famille de Reding sont au service d'Espagne : Charles, Nazar et Théodore.



Les démarches sont en voie d'aboutir et de Rivaz n'attend plus que la signature d'un contrat en bonne et due forme pour s'expatrier. Don Alvarez, ministre de la Guerre, donne ordre au colonel du régiment Antoine de Courten d'envoyer Du Fay à Madrid, car il désire traiter directement avec lui de l'introduction en Espagne du nouveau procédé.

Malheureusement, Guillaume Du Fay vient de mourir d'une maladie pulmonaire. Deux autres Valaisans au service d'Espagne, Charles Preux et François Odet, annoncent en même temps à Isaac la convocation à Madrid et la mort malencontreuse du cousin.

A la demande d'Isaac, Preux continue les démarches entreprises par Du Fay. La malchance veut que le nouvel associé meure lui aussi sans avoir pu mener à terme les tractations, et que, selon les volontés du défunt, le médecin du régiment, Robatel, détruise les mémoires sur la fabrication des sels sans combustible. C'est pourquoi de Rivaz doit rédiger un autre mémoire qu'il transmet à Odet pour le ministre de la Guerre<sup>70</sup>.

Comme tant d'autres tractations, celles-ci demeurent stériles : elles constituent l'un des nombreux « châteaux en Espagne » de l'inventeur valaisan.

<sup>70</sup> Rz, cart. 98, fasc. 2, N° 5 : Biehly, de Martigny, 12 février 1807, à Isaac de Rivaz ; original.



### Chapitre 3

## ENTRE L'APPEL DU PAYS ET LA PASSION DES MACHINES

1798-1815

#### *La carrière politique.*

Les manifestations d'indépendance qui se multiplient à partir de 1790, dans les localités bas-valaisannes, ont pour cause, à côté d'un défaut de psychologie des Sept-Dizains souverains, un excès de fiscalité. A ces causes générales de malaise s'ajoute pour les de Rivaz une raison particulière : les décisions de la Diète, limitant les possibilités d'avancement des Bas-Valaisans dans le régiment de Courten, ont en quelque sorte dévalué leur droit de « franc-patriotage ». L'antipathie suscitée par la « fêrûle des Haut-Valaisans » les conduit à se rallier aux partisans de l'indépendance. Dès lors, eux et leurs parents, les de Vantéry, les de Nuced, les Du Fay et les Dufour, guettent le moment propice pour prendre la direction du mouvement.

La nomination de Mangourit, le 1<sup>er</sup> janvier 1798, comme représentant français auprès de la République valaisanne, précipite les événements. A son instigation et sous sa protection, les Bas-Valaisans se soulèvent à la fin janvier 1798, dressent des « arbres de la liberté » et arborent la cocarde révolutionnaire. Dans les premiers jours de février, les députés des communautés

situées en aval de la Morge de Conthey se réunissent à l'hôtel de ville de Saint-Maurice. Isaac de Rivaz, chef du comité local, préside provisoirement l'assemblée. Les délégués annoncent que le peuple de leurs paroisses veut être un « peuple libre et indépendant, et affranchi de toute souveraineté, servitude et taillabilité quelconques »<sup>1</sup>.

Isaac communique cette décision à Léopold de Sépibus, gouverneur nommé de Saint-Maurice. Le 16 février, l'assemblée élit un comité définitif dans lequel Isaac représente la bannière de Saint-Maurice. La plantation de l'arbre de la liberté à Sion, le 10 mars 1798, met fin à la république des Sept-Dizains. Le 13 mars, la Diète du Haut-Valais accepte le projet de constitution présenté par Mangourit : les deux parties du Valais se ressoudent en une seule république. Isaac sera le trésorier de ce nouvel Etat. Mais, entre-temps, le Directoire français prend d'autres dispositions : le Valais est annexé à la République helvétique, en dépit des protestations de ses mandataires<sup>2</sup>.

Du 28 avril au 4 mai, l'assemblée électorale se réunit à Sion pour procéder aux nominations prévues par la constitution helvétique : délégués du Valais au Sénat et au Grand Conseil helvétique et membres de la Chambre administrative et du Tribunal suprême du canton. Choisi pour présider l'assemblée, Isaac n'accepte cet honneur que provisoirement, les députations n'étant pas encore au complet. L'élection qui suit l'arrivée des délégués de Viège, Brigue et Bas-Conches donne la majorité des voix à Alphonse Ambuel, grand capitaine du dizain de Sion. Après un jour de présidence, Ambuel renonce à sa fonction. L'assemblée réélit alors Isaac de Rivaz. Il lui appartient ainsi de diriger les élections par lesquelles lui-même devient membre de la Chambre administrative. Pendant ce temps, quelques dizains du Haut-Valais, mécontents de la tournure des événements, lèvent une armée qui marche sur la capitale. Apprenant cette nouvelle, l'assemblée électorale suspend ses travaux<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> *Documents pour servir à l'histoire de la révolution valaisanne de 1798 : I. Procès-verbaux et actes du comité général de Saint-Maurice (3 février-16 mars 1798)*, publiés par A. Donnet dans *Vallesia*, t. XIX, 1964, p. 8.

<sup>2</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. I, pp. 27-37. — Salamin, pp. 11-15.

<sup>3</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. I, pp. 49-50. — Salamin, pp. 25-26.

Le 9 mai 1798, Isaac se trouve à Martigny, en service auprès du commandant des troupes helvétiques. Une lettre de la Chambre administrative l'informe qu'elle vient de nommer Pittier préfet national provisoire et lui-même président de la Chambre<sup>4</sup>.

Appelé par Mangourit, le général français Lorge écrase l'insurrection haut-valaisanne. Durant le conflit, Isaac se retire chez son frère Anne-Joseph, curé de Leytron. Le 27 juin, il regagne Sion pour exercer sa fonction d'administrateur<sup>5</sup>.

Les organismes prévus par le nouvel Etat ne se constituent que lentement, à travers de nombreuses difficultés. Pittier, évincé de son mandat de sénateur par Jean-Joseph Duc et remplacé comme préfet national par Charles-Emmanuel de Rivaz, reçoit, le 27 juillet 1798, la présidence de la Chambre administrative. Mécontent de sa mutation, il quitte temporairement le Valais, prenant du travail auprès des autorités françaises à Berne. En son absence, Isaac dirige en qualité de vice-président les débats de la Chambre. Les obligations qui incombent à celle-ci, en ces périodes troublées, n'attirent guère la sympathie. Continuellement, les administrateurs s'exposent à être l'objet du mécontentement populaire ou s'attirent les critiques des militaires français qui occupent le pays. N'aimant ni le nouveau régime ni les affaires publiques, Isaac de Rivaz exerce pourtant sa charge avec une constante fidélité pour le bien du pays<sup>6</sup>.

Au mois de juin 1799, il argue de sa santé déficiente et de l'état de ses affaires personnelles pour obtenir un congé de trois

<sup>4</sup> Rz 198, fasc. 2, N° 8 : Le vice-président de la Chambre administrative et le secrétaire général (sans signature), de Saint-Maurice, 9 mai 1798, à Isaac de Rivaz, à Martigny ; original. — La Chambre administrative était chargée par la constitution helvétique d'assurer dans le canton « l'exécution immédiate des lois relatives aux finances, au commerce, aux métiers, à l'agriculture, aux subsistances, à l'entretien des villes et des chemins publics » (Strickler, t. I, p. 584 : constitution du 28 mars 1798, art. 101, cité dans Salamin, p. 44). — Les commandants des troupes helvétiques en Valais étaient Jean-Samuel Bergier et Blanchenay-Bridel (L. Mogeant, *Les milices vaudoises de la Révolution de 1798*, dans *Revue historique vaudoise*, 1924, p. 342) ; nous ignorons lequel des deux commandants se trouvait à Martigny à cette date.

<sup>5</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. I, pp. 51-52.

<sup>6</sup> Salamin, pp. 52-53.

mois<sup>7</sup>. A l'échéance de ce congé, il souffre encore de la vue que les veilles continuelles ont fatiguée. Aussi adresse-t-il sa démission d'administrateur. L'assemblée électorale déclare accepter avec regret son désistement ; elle lui exprime par son président « les plus vives actions de grâces pour les grands et nombreux services rendus à la chère Patrie avec un zèle et un courage héroïque »<sup>8</sup>. Mais le Directoire helvétique refuse la démission. A l'assemblée électorale du 6 novembre 1799, Isaac croit enfin obtenir ce qu'il souhaite. Le sous-préfet de Monthey, Pierre-Louis Du Fay, est choisi pour le remplacer, lui-même devenant juge cantonal. Mais devant le refus de Du Fay, l'assemblée demande à Isaac de reprendre sa place d'administrateur<sup>9</sup>.

Après l'avènement du Consulat, le 9 novembre 1799, les agents français préparent l'annexion du Valais à la France conformément aux vues de Bonaparte qui veut pouvoir disposer librement des importantes voies de communications du pays. Dans les événements qui suivent, Isaac joue un grand rôle.

En l'année 1801, le projet de rattacher au moins la rive gauche du Rhône au département du Mont-Blanc se précise. Déjà, en échange de cette cession, Bonaparte consent à donner le Fricktal à la Suisse. Pour manifester le vœu général du pays de demeurer suisse, le Valais délègue à Berne une députation formée d'Antoine-Marie Augustini, président de la Chambre administrative depuis

<sup>7</sup> Dans la lettre qu'il adresse au préfet national, le 17 juin 1799, Isaac manifeste sa lassitude : « J'y ai fait avec effort une majeure partie de la besogne presque seul. J'ai pris sur moi la très grande part de la haine des malveillants contre la nouvelle autorité et celle des déprédateurs qu'il s'agissait de modérer. J'ai supporté la part de travaux fatigants et désagréables de ces derniers temps. Je laisse les finances en bon état. J'ai corrigé à force d'adresse la faute grave commise dans le dernier traité avec les entrepreneurs.

« Je ne crois pas devoir davantage à ma patrie. Il est donc temps que le président de la Chambre administrative vienne à son tour avec le suppléant Dallèves qui a été invité il y a quelques jours et ne s'est point encore rendu ici. » (AV, H 5, pap. 105, cité dans Salamin, p. 82). — Rz 198, fasc. 2, N° 10 : Le préfet national du canton, de Sion, 18 juin 1799, à Isaac, à Saint-Maurice ; original. — Le Directoire accorde le congé sollicité.

<sup>8</sup> Rz 198, fasc. 2, N° 11 : Augustini, président de l'Assemblée électorale du Valais, de Sion, 7 novembre 1799, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>9</sup> Salamin, pp. 83-85.

peu de jours, Isaac de Rivaz, vice-président de la Chambre, Pierre-Joseph de Riedmatten, président du Tribunal cantonal, et Pierre-Louis Du Fay, sous-préfet de Monthey<sup>10</sup>.

Glayre, qui représente la République helvétique à Paris et qui vient de rentrer à Berne, accueille avec bienveillance la délégation valaisanne, le 24 mai 1801 ; il doit pourtant lui déclarer nettement que le Premier Consul, considérant l'intérêt de la France, veut avoir à tout prix la rive gauche du Rhône. Mieux vaut donc négocier pour obtenir des conditions avantageuses que de se laisser imposer un nouveau statut par la force<sup>11</sup>. En attendant les événements, les assemblées des districts procèdent aux élections en vue du rétablissement de la Diète cantonale. Isaac est choisi avec son beau-frère Michel Dufour pour représenter le district de Monthey. A la session qui suit, il fait partie de la commission chargée de préparer la nouvelle organisation du canton<sup>12</sup>.

Durant l'été suivant, à la demande du directeur des Douanes de la République helvétique, Isaac rédige un mémoire topographique sur les passages et communications du Valais avec les Etats limitrophes<sup>13</sup>.

Le 7 septembre 1801, la Diète helvétique prend acte de la pétition du Valais qui veut demeurer partie intégrante de la Suisse. Cette décision vexe le gouvernement français, déjà mécontent des élections cantonales de juillet. Bonaparte ordonne l'occupation militaire du pays, le 26 octobre 1801. Le général Turreau, commandant des troupes, reçoit la mission de procéder insensiblement et sans trouble, à l'annexion du pays. Il arrive à Sion le 23 novembre 1801<sup>14</sup>. Immédiatement, Turreau demande à la Chambre administrative de lui remettre « les tailles et la caisse du canton ».

<sup>10</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. I, p. 127. — Salamin, p. 143.

<sup>11</sup> Rz, cart. 48, fasc. 19, N° 17 : Isaac, de Berne, 24 mai 1801, à Charles-Emmanuel, préfet national, à Sion ; original.

<sup>12</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. I, p. 114. — Salamin, pp. 148-150.

<sup>13</sup> Rz 198, fasc. 2, N° 13 : Rothpletz, ministre des Finances de la République helvétique, et Voegtlin, secrétaire de la division des Douanes et péages, de Berne, 20 octobre 1801, à Isaac, à Sion ; original. — Le ministre des Finances remercie Isaac pour son remarquable travail ; il prend note des vœux manifestés pour la place de receveur des péages à Martigny, et l'inscrit parmi les personnes dignes d'être considérées dans la nouvelle organisation des péages.

<sup>14</sup> Salamin, pp. 152-157.

Il se heurte alors à la résistance de son vice-président, Isaac de Rivaz. Celui-ci répond que la Chambre ne changera rien aux formes en usage. Seul le gouvernement helvétique peut donner un ordre à ce sujet. Pour intimider les administrateurs, Turreau tente vainement de placer la troupe, baïonnette au canon, à la porte de l'hôtel de ville de Sion. La Chambre ne consent à délibérer qu'après retrait des militaires<sup>15</sup>. Turreau est en conflit permanent avec les autorités valaisannes ; aussi va-t-il procéder à leur destitution progressive. Entre autres, le 23 janvier 1802, il remplace le préfet national Charles-Emmanuel de Rivaz par Joseph-Louis Pittier ; le 30 du même mois, il destitue les administrateurs et pose les scellés sur leurs bureaux<sup>16</sup>. Dans la suite, Isaac reçoit l'ordre de se présenter deux fois par jour, à 10 heures du matin et à 6 heures du soir, au bureau du commandant de la place de Sion<sup>17</sup>.

Les procédés de Turreau, secondé par Pittier et d'autres partisans de la France, aboutissent à fin contraire : les Valaisans refusent de se laisser incorporer à la France. Pour manifester leur volonté, les communes envoient leurs représentants à Berne, auprès du gouvernement helvétique et du ministre français Verninac. Dans l'impossibilité de réunir une assemblée, Augustini s'emploie activement à former une délégation représentative du peuple. Avec insistance, il sollicite la collaboration d'Isaac de Rivaz. Celui-ci, qui déteste Augustini, donne finalement sa signature au décret proposé, mais refuse de partir avec la délégation<sup>18</sup>. Dans le désarroi qui se manifeste au cours des mois suivants, Isaac hésite d'abord sur la conduite à tenir ; il se rallie finalement à l'idée de séparer le Valais de la République helvétique et de

<sup>15</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. I, p. 124.

<sup>16</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. I, p. 129. — Salamin, pp. 158-166.

<sup>17</sup> Rz 198, fasc. 2, N° 4 : Le commandant de la place de Sion, de Sion, 11 pluviôse an 10 (30 juin 1802), à Isaac, à Sion ; original. — Le commandant de la place de Sion est probablement Valet.

<sup>18</sup> Isaac de Rivaz accepte l'idée de l'indépendance du Valais afin de mettre un terme à l'état d'anarchie dans lequel se perd le pays. Il approuve en conséquence l'envoi d'une députation valaisanne à Berne. Constituée d'abord par Jean-Joseph Duc, Pierre-Antoine Preux, Maurice Zurbriggen et Tousard d'Olbec, elle s'accroît, le 13 mai, de Charles-Emmanuel de Rivaz et de Pierre-Joseph de Riedmatten. Augustini la complétera, dès le 7 juin. Puis, du



restaurer l'indépendance valaisanne<sup>19</sup>. Celle-ci est enfin concédée par Bonaparte. Le 26 août 1802, la Diète siège à Sion pour organiser le pays en République indépendante<sup>20</sup>.

Isaac est désigné pour faire partie de la députation que la Diète envoie à Paris remercier le Premier Consul de la faveur accordée. Sentant que sa présence déplaît à Augustini, grand bailli et président de la délégation, il cède, au dernier moment, sa place à Pierre-Joseph de Riedmatten, président du Tribunal cantonal<sup>21</sup>.

Libéré de ses soucis d'administrateur, Isaac croit pouvoir s'adonner davantage à ses multiples recherches et industries. Toutefois, la République valaisanne recourt fréquemment encore à ses services. Lui qui voulait mener une vie indépendante, il se trouve pris définitivement dans l'engrenage de l'Etat. Depuis 1801, il dirige l'organisation du réseau routier ; nous dirons plus loin l'effort qu'il accomplit dans ce service de 1801 à 1815<sup>22</sup>.

Le 20 août 1803, le Conseil d'Etat le délègue pour procéder, concurremment avec l'expert désigné par le département français du Léman, à la détermination précise de la limite entre la France et le Valais dans la région du col de Balme et des montagnes du Catogne<sup>23</sup>.

Au cours d'une assemblée convoquée par le grand bailli Augustini, il reçoit une mission particulièrement délicate. Durant

12 juin au 6 août, Augustini demeurera seul à Berne pour défendre les intérêts du Valais. Sur cette mission, cf. Salamin, pp. 207-219 et M. Salamin, *La correspondance d'Augustini durant sa mission à Berne (7 juin-6 août 1802)*, dans *Vallesia*, t. XIX, 1964, pp. 189-245. — Sur les sentiments d'Isaac à l'égard d'Augustini, cf. Rz, cart. 48, fasc. 19, N<sup>os</sup> 18-20, lettres d'Isaac, de Sion, à Charles-Emmanuel de Rivaz, à Berne, des 20, 24 et 27 mai 1802.

<sup>19</sup> Rz, cart. 48, fasc. 19, N<sup>os</sup> 22-30 : Isaac, du 3 juin au 25 juillet 1802, à Charles-Emmanuel, à Berne ; originaux. — Ces lettres renseignent Charles-Emmanuel sur les événements politiques du Valais.

<sup>20</sup> Salamin, pp. 203-219.

<sup>21</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. I, p. 147. — Rz, cart. 56, fasc. 1, N<sup>o</sup> 8 : Trombert, président de Val-d'Illiez, 18 décembre 1802, à Isaac, à Sion ; original. — Rz, cart. 43, fasc. 2, N<sup>o</sup> 58 : L. Gex-Oboussier, de Paris, 23 novembre 1802, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>22</sup> Voir pp. 81-88.

<sup>23</sup> Rz 198, fasc. 2, N<sup>o</sup> 14 : Arrêté du Conseil d'Etat, signé Preux, vice-bailli, et Tousard d'Olbec, secrétaire d'Etat ; original.

l'occupation française, du 6 mai 1798 au 27 août 1802, beaucoup de fonctionnaires n'ont pas reçu la rétribution de leurs travaux. Nommé procureur des fonctionnaires publics et des employés, Isaac assure la liquidation des indemnités et des appointements arriérés à la satisfaction générale<sup>24</sup>. Le 4 mai 1804, la commission suisse de liquidation adresse au Conseil d'Etat du Valais un rapport très honorable pour le procureur. Augustini, qui le lui transmet, y ajoute ses compliments : « En servant votre patrie dans un poste aussi pénible que délicat, vous vous êtes acquis de l'honneur qui rejaillit sur le pays entier »<sup>25</sup>.

Comptant sur sa compétence et son habileté en la matière, le Conseil d'Etat le nomme, en l'année 1807, membre de la commission chargée de la liquidation des dettes et comptes arriérés de l'Etat<sup>26</sup>.

Le 18 décembre 1808, la Diète l'appelle de nouveau à siéger au gouvernement où il succède à son beau-frère Michel Dufour. Il entre en fonctions à la fin mai suivant, prenant la direction du département de Justice et Police<sup>27</sup>.

Une fois de plus Isaac sera mêlé aux événements qui vont accompagner un nouveau changement de régime.

Durant l'année 1810, Napoléon prépare l'annexion du Valais à son Empire. Le 14 novembre, le général César Berthier prend possession du pays. Il confirme les membres du Conseil d'Etat en les constituant gouvernement provisoire.

A cette époque, Isaac reçoit ou brigue encore d'autres emplois. Nommé par Derville-Malécharde, devenu préfet du département

<sup>24</sup> *Ibidem*, N° 15 : Minute de la procuration confiée à Isaac, passée à l'auberge du Lion d'Or à Sion, tenue par Joseph Bruttin. — Procureurs adjoints : Duc, grand châtelain, Allet, ancien membre de la Chambre administrative, d'Olbec, secrétaire d'Etat, et Morand, président de Martigny.

<sup>25</sup> *Ibidem*, N° 17 : Le grand bailli Augustini, de Sion, 16 juin 1804, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>26</sup> Rz, cart. 56, fasc. 1, N° 22 : Le grand bailli de Sépibus, de Sion, 12 juillet 1807, à Isaac, à Sion ; original. — Les autres membres de la commission sont : Augustini et Lang, président du dizain de Viège. — *Ibidem*, N° 23 : Lang, conseiller d'Etat, de Sion, 7 novembre 1808, à Isaac, à Monthey ; original. Convocation de la commission de liquidation.

<sup>27</sup> *Ibidem*, N° 24 : Le grand bailli de Sépibus, de Sion, 18 décembre 1808, à Isaac, à Sion ; original.

du Simplon, il exerce la charge de contrôleur de la poste aux lettres. D'autre part, comme il juge le moment favorable pour la mise en valeur de ses inventions, il postule un emploi à Paris. Dans une lettre du 6 décembre 1810, il manifeste ses désirs à Charles-Emmanuel, alors député au Corps législatif. Il souhaite devenir ingénieur des mines. Une autre place lui conviendrait encore mieux : dans le Corps législatif, « je me trouverais, écrit-il, par là bien en état de faire valoir mes trois découvertes : machine à explosion, fabrication des acides et celle des sels sans combustible »<sup>28</sup>.

Ce désir ne se réalise pas : les événements le retiennent en Valais. Le 26 décembre suivant, l'empereur signe le décret d'organisation du Valais, devenu « département du Simplon ». Son administration est confiée à un préfet assisté de trois conseillers, parmi lesquels figure Isaac de Rivaz.

Au mois de février 1811, Isaac siège également au Tribunal de première instance<sup>29</sup>. Le décret d'organisation prévoit la suppression de cet organisme pour le 1<sup>er</sup> juillet. A partir de cette date, les tribunaux doivent être régis par les codes français. Les démarches entreprises par Isaac pour obtenir sa nomination dans le nouvel organisme échouent, mais le 8 juillet, Charles-Emmanuel l'informe d'un demi-succès obtenu : il a réussi à le faire nommer suppléant. Sous l'influence de Pittier, Joseph Barman, président du dizain de Saint-Maurice, a été choisi comme juge<sup>30</sup>.

En qualité de conseiller de préfecture au département du Simplon, Isaac collabore au projet de code rural français. Par l'intermédiaire du sous-préfet Locard, le ministre de l'Intérieur, Montalivet, lui exprime sa satisfaction pour le zèle apporté à l'examen du projet. « Il a ordonné, écrit-il, d'imprimer ce travail à la suite des observations des autres commissions de l'Empire »<sup>31</sup>.

<sup>28</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 84 : Isaac, de Sion, 6 décembre 1810, à Charles-Emmanuel, à Paris ; original.

<sup>29</sup> *Ibidem*, N° 85 : Isaac, de Sion, 28 février 1811, à Charles-Emmanuel, à Paris ; original. — Isaac écrit : « J'ai un vrai plaisir à me trouver au Tribunal de première instance. »

<sup>30</sup> Rz 198, fasc. 4, N° 22 : Charles-Emmanuel, de Paris, 8 juillet 1811, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>31</sup> Rz 198, fasc. 2, N° 20 : Locard, sous-préfet de Borgo-San-Donnino, autorisé pour le préfet du Simplon, de Sion, 21 avril 1812, à Isaac, à Sion ; original, avec une copie de la lettre de Montalivet.

La bataille de Leipzig, les 18 et 19 octobre 1813, met en déroute les armées napoléoniennes. A la suite de cette défaite, le préfet Rambuteau et le commandant militaire prennent d'abord des mesures pour défendre le département du Simplon. Mais, le 25 décembre 1813, les troupes autrichiennes étant aux portes du Valais, Rambuteau quitte le pays. En attendant les événements, les conseillers de préfecture, Lang, Pittier et Isaac de Rivaz, siègent à sa place. Le 28 décembre, le colonel baron de Simbschen pénètre en Valais à la tête d'un régiment autrichien. Sur son ordre, un comité central de treize membres, un par dizain, est chargé du gouvernement provisoire du pays. Isaac y représente le district de Monthey. Cette « Direction centrale », étant jugée trop dispendieuse et trop étendue pour l'expédition des affaires, est réduite, le 28 janvier 1814, à cinq membres. Isaac appartient encore à ce Directoire provisoire<sup>82</sup>.

Au départ des armées autrichiennes, Isaac rédige, au nom du gouvernement, le message adressé aux représentants des communes. Depuis quatre ans, les circonstances n'ont pas permis leur convocation. Aussi Isaac justifie-t-il la légitimité du gouvernement provisoire. Il bénit la Providence « qui a déployé pour la délivrance du pays un trésor de ressources qu'il n'était pas dans les combinaisons humaines de calculer ». Il a confiance en la sagesse des représentants des communes appelés à choisir la délégation qui se rendra auprès des ministres alliés. A l'usage de cette députation, Isaac rédige un aperçu de la situation du Valais<sup>83</sup>.

L'énumération des charges remplies par Isaac met suffisamment en évidence le rôle de premier plan qu'il a joué dans la politique valaisanne durant cette période troublée (1798-1815). L'entrée du Valais dans la Confédération va lui ouvrir une nouvelle voie dans le service du pays.

<sup>82</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. II, pp. 7-15. — Grenat, pp. 596-598.

<sup>83</sup> Rz 154, pièces relatives à l'administration, par le chancelier Isaac de Rivaz, pp. 378-379 : minute du message aux représentants des communes ; pp. 222-227 : aide-mémoire en vue d'une instruction à la députation (cat. B, III, 36, 14).

*Inspecteur des Ponts et Chaussées.*

On connaît l'insuffisance du réseau routier valaisan par un rapport, daté de 1799, des commissaires helvétiques François-Samuel Wild et Louis De Loës. Les routes sont en très mauvais état, et, à partir de Sion, « presque impraticables ». Les inondations du Rhône, qui, fréquemment, vagabonde à travers la plaine, ne facilitent pas l'entretien des chemins<sup>34</sup>.

Descloux, officier d'artillerie, et Singer, inspecteur des « charrois », parent au plus pressant, durant les années 1799 et 1800<sup>35</sup>.

La Chambre administrative reçoit du Directoire helvétique mission d'organiser le service des routes. C'est Isaac de Rivaz qui remplira cette tâche.

Pour obtenir les renseignements et aussi les secours indispensables, il s'adresse à Lanther, ministre de la Guerre de la République helvétique. Celui-ci, voulant poser les jalons du nouvel organisme, s'enquiert exactement des moyens, hommes et matériel, dont dispose le canton. Le 26 mars 1801, de Rivaz rédige la réponse aux vingt-trois questions du ministre Lanther. Il l'informe que le Valais ne dispose ni d'ingénieurs ni d'architectes ; il établit la liste des principaux maçons, forgerons, charpentiers, entrepreneurs et inspecteurs de travaux, qui pourraient être employés dans le service des routes, en notant pour chacun qualités et défauts ; il énumère industries et ateliers, carrières, fabriques de chaux, tuileries, forges et martinets ; enfin il renseigne Lanther sur le prix des journées et de différents ouvrages<sup>36</sup>.

A la demande de Jean-Samuel Guisan, ingénieur en chef de la République helvétique, de Rivaz dresse également le plan de

<sup>34</sup> Cat. B, I, 1-7 ; B, IV, 1-44 ; C, VI, 1-4 : Routes. — Salamin, pp. 77-78.

<sup>35</sup> Rz 79, pp. 195 et 198 (cat. B, I, 7) : Etat des objets servant aux travaux publics laissés par Descloux et Singer dans le cours de l'an 1800.

<sup>36</sup> Rz 79, pp. 171-178 : Isaac, 26 mars 1801, au citoyen Lanther, ministre de la Guerre, en réponse à la lettre du 25 février ; minute. — Les inspecteurs de travaux proposés par Isaac sont : Joseph Matter ; François-Joseph Andenmatten, président du dizain de Viège ; Ignace Lang, sous-préfet national ; Joseph Breggy, de Rarogne ; Joseph Luggen, ancien châtelain de Brigue, déjà chargé des réparations du chemin du Simplon ; Hyacinthe de Lovina, de Sierre ; Adrien de Courten, de Sierre ; François Clavien, de Sierre ; Jean-Joseph Duc, ancien membre du Sénat helvétique, de Conthey ; Janvier de Riedmatten, de Sion ; François-Emmanuel Barberini, de Sion ; Joseph Luder,

la plaine du Rhône, du pont de Riddes à celui de Loèche. Il y insère son projet de correction du fleuve, entre Sierre et Sion<sup>87</sup>.

Pour chaque dizain, il dresse la liste et le devis des corrections de routes les plus urgentes. En les réduisant au strict nécessaire, il aboutit à cette conclusion : « Il faut 30 000 francs en trois ans pour rendre la grand-route du Valais médiocrement praticable et pour y mettre les voyageurs un peu à l'abri des accidents fréquents qui en rendent le trajet si décrié. Plus de la moitié de cette somme est d'une absolue nécessité. »

Isaac de Rivaz se voit dans l'impossibilité d'obtenir cette somme de l'Etat du Valais, déjà épuisé par les réquisitions de l'occupant. Tout au plus le canton pourrait-il prélever pendant trois années successives 6000 francs sur la caisse des contributions. Pour le surplus, il faudra trouver d'autres ressources.

Selon de Rivaz, la route du Valais intéresse grandement d'autres régions suisses. « Les commodités procurées aux cantons du Léman, de Fribourg et de l'Oberland lui donnent l'espoir de trouver les 12 000 francs manquants. »

La dépense prévue de 30 000 francs concerne uniquement les corrections de la route. Il restera encore l'entretien. Ce travail était régi par des coutumes désuètes et désormais inapplicables. Aussi Isaac se met-il à l'étude des anciennes lois afin de préparer de nouvelles dispositions légales.

Autrefois, dans le Haut-Valais jusqu'à la Morge de Conthey, l'entretien des routes incombait aux entrepreneurs des soutes, qui possédaient le droit exclusif de charroi et de péage. En 1786, ce privilège avec ses obligations a passé à l'Etat. Quant au Bas-Valais, il était régi par une loi « intolérable ». Avant 1786, les « aboutissants » à la route avaient l'obligation de l'entretenir, chacun pour un tiers, l'autre tiers étant à la charge de la commune. A cette date, la commune devenait seule responsable de ses

de Sembrancher ; Pierre-Chrétien Vallotton, receveur des péages, de Martigny ; Bernard-Antoine Cropt, ancien banneret, de Martigny ; Louis Pittier, ancien membre de la Chambre administrative, de Martigny ; Joseph de Nucé, de Saint-Maurice ; Melchior Schmidt, de Saint-Maurice ; Narcisse Pignat, de Monthey, et Emmanuel Franc, inspecteur des bâtiments, de Monthey.

<sup>87</sup> Rz 79, p. 8 : Isaac, s. l. n. d., au ministre de la Guerre de la République helvétique ; minute.

routes. De plus, par une anomalie étrange, alors même qu'on augmentait ses obligations, on lui enlevait le privilège exclusif de voiturier les marchandises. D'autre part, le droit de péage n'ayant jamais été concédé aux communes bas-valaisannes, celles-ci ne possédaient désormais aucune source de revenu pour l'entretien du réseau routier<sup>38</sup>.

Isaac envisage d'affecter à l'entretien des routes des ouvriers spécialisés et ambulants, des « valets de chemin ». Il en faudrait une vingtaine pour le Valais occidental, de Sierre à Saint-Gingolph. Ce système comporterait un grand avantage ; il permettrait d'avoir un chef de confiance, un « piqueur », qui veillerait à la bien-facture du travail. Mais un inconvénient va contrecarrer l'exécution de ce projet. Devant presque continuellement découcher, les ouvriers exigeraient en effet un salaire plus élevé. Pour le seul gravelage, il faudrait envisager une dépense de 16 000 francs par année. Ne voyant pas la possibilité de prélever des péages pour ce service et ne pouvant exiger des communes le paiement de cette somme, Isaac renonce à ce système<sup>39</sup>.

En 1802, le Valais étant devenu République indépendante, la Diète se contente de perfectionner et d'uniformiser l'ancien mode de faire imposer l'entretien de la grand-route à toutes les communes du Valais. La loi du 4 novembre 1802 assigne à chacune d'elles un tronçon de route qu'elle sera chargée d'entretenir par des corvées. Deux inspecteurs-chefs, l'un pour le Haut-Valais, l'autre pour le Bas, répartiront le service d'entretien entre les communes et surveilleront les travaux. Dans chaque dizain, ils

<sup>38</sup> Rz 155, pp. 32-47 (cat. B, IV, 6) : Rapport sur les chemins.

<sup>39</sup> Rz 79, p. 199 (cat. B, I, 7) : Isaac, de Sion, 14 novembre 1801, à Lanther, ministre de la Guerre de la République helvétique. — Rz 155, pp. 15-31 (cat. B, IV, 3-6) : Minutes de divers rapports et mémoires sur les chemins. — L'inspecteur confie pourtant certains ouvrages et endroits exposés aux dégradations à une surveillance particulière. Ainsi, Gabriel Mons est surveillant du pont de Riddes et de la meunière, en 1803 ; Joseph Charles lui succède en 1804 avec le titre de « tuteur du pont » (Rz 79, pp. 17, 50, 204, etc.). — A Saint-Léonard, un « pionnier ou valet de chemin » a la charge de parcourir la route sur une distance de 3000 toises et de la tenir en état (Rz 79, pp. 187, 191, 193). — En 1808, le Conseil d'Etat n'est plus disposé à maintenir « l'atelier » (équipe d'ouvriers de la route) entre Charrat et Saxon, dirigé par Tabin (Rz, cart. 79, fasc. 10, p. 75 : Casimir Lang, conseiller d'Etat, à Isaac ; original).

auront sous leurs ordres un commissaire désigné par le Conseil d'Etat.

Reconnaissant ses talents en la matière et son dévouement à la chose publique, le Conseil d'Etat nomme, le 17 novembre 1802, de Rivaz inspecteur en chef des Ponts et Chaussées situés « en dessous de la Raspille » ; en plus, il le nomme commissaire des routes et « tinier des sels » dans le dizain de Saint-Maurice<sup>40</sup>.

Là, comme ailleurs, Isaac se heurte à de multiples obstacles, qui proviennent principalement de l'incertitude politique dans laquelle se débat le pays. Les visées militaires de Bonaparte entretiennent cette situation instable et expliquent les entraves que suscitent les communes aux plans d'amélioration des chemins. Depuis 1797, en effet, Bonaparte projette l'établissement d'une voie militaire à travers le Valais<sup>41</sup>. En 1800, il décrète la construction de la route du Simplon. Dès le début des travaux, en 1801, les chemins du Valais sont soumis à rude épreuve. A tout instant, les lourds chariots, qui conduisent les outils et autres matériaux à Brigue, risquent de rompre les ponts<sup>42</sup>. Nicolas Céard, ingénieur en chef du département du Léman et inspecteur des

<sup>40</sup> Rz 155, pp. 179-183 (cat. B, IV, 24) : Minutes de rapports sur les chemins. — Rz, cart. 79, fasc. 10, pp. 5-7 : Pierre-Antoine Preux, vice-bailli de la république du Valais, de Sion, 24 novembre 1802, à Isaac, à Sion, original. François-Joseph Andenmatten, grand châtelain du dizain de Viège, est inspecteur des Ponts et Chaussées au-dessus de la Raspille (Rz 155, p. 199).

Comme inspecteur des routes, de Rivaz présente chaque année au Conseil d'Etat le compte de ses vacations. A titre d'exemple, relevons celui de l'année 1805 (Rz, cart. 56, fasc. 3, N° 61) :

Total des vacations consignées dans le journal	Batz	3461
Frais de bureau		150
A cela, il faut ajouter pour le temps perdu à écouter les entrepreneurs, les conseils de communautés, les propriétaires frappés de dommages où l'on perd du temps sans aucun résultat de nature à être écrit dans le journal des opérations, ici		189
Total	Batz	3800

Le « tinier des sels » remplit la fonction du saunier chargé de la vente du sel dans son dizain.

<sup>41</sup> Barbey, p. 20 : Bonaparte envoie en Valais Comeyras pour négocier un passage, et un ingénieur pour évaluer le coût de l'œuvre.

<sup>42</sup> Rz 79, p. 196 (cat. B, I, 7) : Rapport à la Chambre administrative, 16 juillet 1801.



travaux du Simplon, éprouve bien souvent lui-même le rude cahotement imposé aux voitures par les routes valaisannes<sup>43</sup>. Dans ses entretiens avec le grand bailli Augustini, il se montre pourtant compréhensif. Ses vues concordent, dans l'ensemble, avec celles de l'inspecteur des Ponts et Chaussées. A part les alignements et les élargissements requis sur presque tout le parcours, Céard propose trois modifications importantes : la construction d'une nouvelle route au pied de la plâtrière de Granges, des rectifications du tracé de Glarey (Sierre) au pont de Loèche, et de Glis à un nouveau pont qui sera jeté sur la Saltine<sup>44</sup>.

Les travaux de construction de la route des Plâtrières occupent beaucoup Isaac, de l'année 1803 à 1807. A cet endroit, le Rhône étant déjeté vers le rocher, la route montait jusqu'au-dessus des Plâtrières et redescendait vers les vignes de Plantex (Flanthey). La forte déclivité de la chaussée provoquait de nombreux accidents. Isaac établit le plan d'une route qui longera le pied du roc. Outre les travaux de minage nécessités par le nouveau tracé, il faut encore protéger celui-ci contre les débordements fréquents du fleuve.

Une commission nommée par le Conseil d'Etat examine le projet d'Isaac<sup>45</sup>. Le 21 mai 1804, à la suite d'une vision locale, elle donne ordre de passer à l'exécution. Au cours de celle-ci, Isaac rencontre deux difficultés inattendues. L'une surgit avec l'entrepreneur chargé du premier lot, Gallicia. Celui-ci, ayant conclu marché pour creuser une galerie dans le roc de la Blay, voit ses travaux entravés par des rocs d'une très grande dureté et demande une modification du tracé. Appelé à trancher le

<sup>43</sup> Barbey, spécialement pp. 53 et 84.

<sup>44</sup> Rz 155, pp. 88-89 (cat. B, IV, 14) : Rapport établi par Augustini, à la suite de ses entretiens avec Céard, 3 février 1803 ; original.

<sup>45</sup> Cette haute commission est composée de Gaspard Stockalper, conseiller d'Etat ; Jacques de Quartéry, vice-conseiller d'Etat ; Joseph Matter, grand châtelain du dizain de Loèche et grand juge du Tribunal suprême ; Andenmatten, grand châtelain et président du dizain de Viège, inspecteur en chef des Ponts et Chaussées au-dessus de la Raspille, et Joseph Allet, châtelain de la Bourgeoisie de Loèche et député à la Diète.

A cette commission se joint vers la Plâtrière le vice-bailli Pierre-Antoine Preux. Isaac fonctionne comme secrétaire (cf. note suivante).

conflit, le Conseil d'Etat admet que la route soit construite à l'extérieur du rocher et repose sur un mur de soutènement<sup>46</sup>.

Le Rhône, qui fréquemment déborde et inonde la route en aval et en amont de la Plâtrière, pose un autre problème. Les communes riveraines ont l'obligation d'entretenir les digues et barrières du fleuve. Celles de Lens, de Grône, de Granges, de Chalais et de Saint-Léonard prétendent qu'elles accomplissaient ce service en raison des péages qu'elles percevaient à « Pra Falcon », chemin taillé entre la Plâtrière et Sierre. Depuis que l'Etat a supprimé leur droit, en 1786, elles ne s'entendent plus sur leurs obligations et négligent « les barrières ». Presque continuellement, l'inspecteur des Ponts et Chaussées doit rappeler les communes à leur devoir et délimiter leur portion d'entretien<sup>47</sup>.

A ces difficultés s'ajoute la pénurie de main-d'œuvre. Les ouvriers valides étant réquisitionnés pour la construction de la route du Simplon, les communes envoient aux corvées des routes les femmes et les enfants. Pour pouvoir retenir des ouvriers, l'inspecteur doit intervenir auprès de Lescot, ingénieur en chef de la route du Simplon sur le versant valaisan, puis de Houdouart, son successeur<sup>48</sup>.

Des problèmes compliqués se posent fréquemment à de Rivaz dans les différentes régions du canton. Qu'il nous suffise d'énumérer ici quelques ouvrages auxquels il voue sa sollicitude. Parmi les améliorations routières, il faut mentionner celles de Loèche,

<sup>46</sup> Rz 155, pp. 90-168 (cat. B, IV, 13-20) : Divers mémoires, rapports, plans, comptes et détails au sujet des travaux de la route de la Plâtrière. — Gallicia est l'entrepreneur des premier et deuxième lots ; Laurent Bullioz et Andenmatten ont les trois autres lots. Le curé de Saint-Léonard, l'abbé Dominique Maret, exerce la surveillance des travaux. Dépenses pour la correction de ce trajet : 681 louis. — Rz 79 (cat. B, I) : Journal d'Isaac de Rivaz, inspecteur des Ponts et Chaussées, pp. 56-65, 81-112, 122-148, 183-184.

<sup>47</sup> Rz 155, pp. 193-195 (cat. B, IV, 23).

<sup>48</sup> Rz 79, p. 191 : Isaac à Charles Lescot, 1801 ; minute. — Le 26 octobre 1807, Houdouart se plaint au Conseil d'Etat des mauvaises routes valaisannes. Leurs réparations ne sont ordinairement exécutées que par des ouvriers faibles, parmi lesquels des femmes et des enfants, la plupart sans outils et presque tous sans bonne volonté, n'étant point payés. Houdouart invite le gouvernement à former des « ateliers » utilisant des ouvriers spécialisés (Rz, cart. 79, fasc. 10, pp. 63-64). — Jacob-Valentin Sigristen, conseiller d'Etat, de Sion, 29 octobre 1807, à Isaac, à Sion ; original.

de Corbassière (à la sortie ouest de Sion), de la Balmaz (près d'Evionnaz), de Saint-Maurice (château) et de Monthey ; il résout des problèmes d'entretien ou de réparation de ponts à Saint-Léonard, à Ardon, à Riddes, à Saillon, à Branson, à Vernayaz, et il construit le pont sur le Rhône à Sierre ; il répare le quai et le port du Bouveret ; il fait rétablir les barrières sur le Rhône en maints endroits : à Platta et Batassé (près de Sion), à Saillon, entre Martigny et le Rosel, et à Vernayaz<sup>49</sup>.

Outre ces travaux de correction et de construction, l'inspecteur doit veiller à l'entretien de la grand-route. Il sait bien, et on le lui rappelle souvent, que le « bon état des chemins constitue l'une des conditions du maintien de rapports amicaux avec Bonaparte ». Ainsi, lorsqu'en septembre 1807 Napoléon annonce son prochain passage en Valais, le grand bailli de Sépibus demande à Isaac de donner sur-le-champ les ordres les plus précis pour que tous les chemins soient mis en bon état ; pour « réussir, lui écrit-il, qu'on emploie même les dimanches et fêtes, en prenant la permission convenable des révérends curés »<sup>50</sup>.

Les accidents causés par les avalanches sur la route du Simplon posent dès le début de son utilisation un nouveau problème. Le passage de Kaltwasser avant l'arrivée au col présente le plus de dangers. Aussi, au moment où le gouvernement français se propose d'établir un nouvel hospice au Simplon, Isaac lui remet-il par l'intermédiaire du préfet du département, un projet qu'il garde dans ses cartons depuis 1802. Pour éviter le passage de Kaltwasser, il propose la construction d'un tunnel entre Tavernette et Niven. La construction de ce passage souterrain, long de 1400 mètres, rendrait la route praticable trois mois de plus par année. Cette solution lui paraît préférable à l'établissement de galeries ; mais sa suggestion n'a pas été retenue<sup>51</sup>.

<sup>49</sup> Au sujet de ces travaux, voir Rz 79 et Rz 155 (cat. B, I et B, IV).

<sup>50</sup> Rz 198, fasc. 2, N° 19 : Le grand bailli Léopold de Sépibus, de Sion, 18 septembre 1807, à Isaac, à Sion ; original. — Rz, cart. 79, fasc. 10, p. 67 : Le grand bailli de Sépibus, de Sion, 26 septembre 1807, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>51</sup> Rz, cart. 78, fasc. 10 : « Mémoire sur l'avantage qu'il y aurait à percer la route du Simplon dans le rocher pour éviter le passage du glacier et les frimas du sommet de la montagne », 8 septembre 1811, 3 pages. — Isaac avait déjà présenté ce projet à Lescot, en 1802.

Cette charge « d'ingénieur du pays » convient parfaitement aux capacités d'Isaac de Rivaz. Pourtant, en 1815, il accède à une invitation pressante de devenir chancelier d'Etat ; il sera remplacé provisoirement par Plainchant, ancien ingénieur de la route du Simplon, puis par Venetz<sup>52</sup>.

Comme on le voit, lorsqu'il s'agit de servir le pays, de Rivaz s'engage complètement. Pour faire face à ses devoirs d'administrateur, il travaille jour et nuit, même les dimanches et fêtes. Pris dans une « espèce de galère », il compromet ses affaires et ruine sa santé<sup>53</sup>. La nostalgie de ses machines ne le quitte pas pour autant. Au plus fort de ses activités politiques et professionnelles, il dresse des plans, il multiplie les expériences et les démarches. Se sentant vieillir, il craint de ne pouvoir recueillir le fruit de ses travaux. Aussi se démène-t-il fébrilement pour mettre au point ses inventions ou pour relancer ses industries.

#### *Les recherches mécaniques : a) La voiture à vapeur.*

En janvier 1802, de Rivaz ramasse les débris de la machine à feu, délaissée depuis l'incendie de Sion en 1788<sup>54</sup>.

<sup>52</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N° 31 : Isaac, s. l. n. d., à Glenck ; minute : « Je vous ai dit que dans le temps j'étais ingénieur du pays et que j'ai été sorti de cet emploi qui me convenait beaucoup pour devenir chancelier d'Etat où je fus appelé faute de trouver quelqu'un d'apte à cette fonction. »

<sup>53</sup> Au moment où le Conseil d'Etat décide de lui retirer le bail de la fabrication des poudres, en 1805, Isaac se plaint amèrement de l'ingratitude de l'Etat à son égard : « Une dernière considération m'oblige à parler de moi avec assez peu d'humilité. Mais elle est devenue nécessaire à rappeler dans une cause qui m'est importante. J'ai demandé surabondamment que dans le doute, il soit décidé en ma faveur. Et j'allègue ici que ce ne serait qu'une juste représaille à mon égard. Pendant que j'étais administrateur, que je ruinais ma santé et ma fortune au service du public, je me suis souvent demandé si, pour les cent louis qui nous étaient promis, il était dans mes obligations de travailler au-delà des heures accoutumées, très souvent des portions de nuit et tous les dimanches et fêtes. Ce doute une fois établi, je pouvais sans difficulté appeler des aides pour le surplus. Cependant, je me suis condamné à l'espèce de galère où je me suis trouvé. J'ai dérangé mes affaires et des infirmités me restent » (AV, Département de l'Intérieur, th. 239, fasc. 3, fol. 11).

<sup>54</sup> Cat. A, II, 1-16 ; B, XI, 1, 18 ; B, XII, 8, 21, 25 : Voiture à vapeur. — Voir pp. 43-46 et 51-54.

La réparation du « char mécanique » est confiée à Jean Zobel, de Sion. Il médite également de former une compagnie et de s'adresser à quelque mécanicien célèbre pour perfectionner la machine. Dès le mois de février, il sollicite la collaboration de Pierre Mercanton, fermier du sel.

Bientôt le « chariot mécanique » est remis en chantier. Une expérience faite à Châteauneuf permet de juger de ses effets. Toutes les pièces jouent. La voiture chargée de deux personnes et de 220 livres de pierres chemine à travers toutes sortes d'accidents : montées, passages de rigoles et chemins pierreux. Une imperfection retient pourtant bientôt son attention : la machine se montre rétive. Elle doit s'arrêter à chaque montée pour se refournir en vapeur. Mais comment parer à un tel inconvénient ? Lorsqu'on force le feu, les soudures d'étain se mettent à fondre<sup>55</sup>.

Sans tarder, de Rivaz entreprend des négociations pour l'exploitation de son chariot mécanique, mais, partout, il ne reçoit que refus polis ou réponses dilatoires.

Fischer de Cerlier lui fait savoir, le 2 décembre 1802, que sa voiture mécanique n'est pas encore suffisamment au point pour être agréée par l'administration des postes<sup>56</sup>. Par une « singularité étrange », l'entrepreneur des « voitures vélocifères », à Genève, refuse également<sup>57</sup>. L. Gex-Oboussier, à Paris, regrette les circonstances qui le détournent du Valais. Il se promettait de s'entretenir avec Isaac de la « machine de roulage ». L'occasion lui étant donnée de repartir pour Paris en compagnie d'Aloys de Reding et des députés vaudois, il se contente d'emporter dans son portefeuille la description de la voiture<sup>58</sup>.

Favrat, receveur général à Genève, lit avec intérêt le mémoire d'Isaac sur la force motrice tirée de la vapeur d'eau bouillante.

<sup>55</sup> Rz 217 : Recueil de mémoires et de minutes sur les moteurs à vapeur et à gaz, pp. 1, 9, 295 et 501. — Rz, cart. 97, fasc. 12, N° 3 (cat. A, II, 4) : Postes et diligences.

<sup>56</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 59 : Fischer de Cerlier l'aîné, de Berne, 2 décembre 1802, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>57</sup> Rz 217, p. 501. — Cet entrepreneur est probablement André-Georges Pasteur.

<sup>58</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 58 : L. Gex-Oboussier, de Paris, 2 frimaire an 11 (23 février 1802), à Isaac, à Saint-Maurice ; original.

Selon lui, le succès est assuré à une telle machine si elle réalise deux conditions : a) cheminement à travers tous terrains, routes pier-reuses et obstacles ; b) dépenses sensiblement inférieures à celles requises pour les chars traînés par les chevaux<sup>59</sup>.

Lorsqu'il reçoit ces réponses, de Rivaz travaille déjà à une nouvelle invention, celle du moteur à explosion. C'est pourquoi il délaisse pendant plusieurs années la machine à vapeur.

Elle redevient, en 1814, pour la troisième fois, l'objet de ses tentatives. Le dépit causé par les expériences infructueuses du moteur à explosion et la crainte de perdre le fruit de ses recherches sur la machine à vapeur le harcèlent dans ses nouvelles démarches.

Son ouvrier Joseph Giroud ne vient-il pas de commencer, à Genève, la démonstration d'une petite voiture à vapeur, construite sur ses indications ? Celle-ci donne des résultats satisfaisants. Dès lors, le temps presse de s'assurer un privilège exclusif pour la voiture à vapeur. Parmi les manuscrits de l'inventeur se trouve la demande qu'il comptait adresser au gouvernement français : *Mémoire descriptif d'un procédé et d'un mécanisme que l'on croit nouveau et propre à mouvoir les chars sur les routes*<sup>60</sup>.

A cette époque, les autorités du département du Simplon viennent de quitter le pays et les troupes autrichiennes occupent le Valais. Pressé qu'il est d'arriver à son but, de Rivaz projette de passer le col de la Forclaz, non gardé par les Autrichiens : à Chambéry, il pourrait déposer sa pétition.

Il renonce cependant à cette démarche, soit que l'annonce imprimée de sa découverte lui paraisse suffire à assurer son droit de priorité, soit qu'il éprouve des difficultés à réunir les fonds pour l'obtention d'un brevet.

Au mois de septembre 1814, des Anglais qui rencontrent Giroud s'intéressent fort à la « voiture de Rivaz ». Comme ils sont bien renseignés sur les nouveautés en mécanique, et qu'ils

<sup>59</sup> *Ibidem*, N° 61 : François Favrat, de Genève, 8 brumaire an XIII (31 octobre 1803), à Charles-Emmanuel, à Sion ; original.

<sup>60</sup> Rz 217, pp. 443-448 (cat. B, XI, 18). — Dans ce mémoire daté du 24 avril 1814, sont intercalés les schémas de la machine.

lisent « tous les journaux scientifiques », ils peuvent garantir qu'il n'existe encore aucune machine semblable en Angleterre. Cette assurance stimule la persévérance d'Isaac à mettre au point sa voiture mécanique<sup>61</sup>.

Pendant les années qui suivent, 1815-1816, de Rivaz continue les expériences relatives au perfectionnement de la voiture à vapeur. De divers côtés, il tente de susciter des compagnies de transports par « chars mécaniques ». Déjà il a trouvé un atelier de construction. Des mécaniciens habiles, les frères Ramus, à Chalon-sur-Saône, se chargent de fabriquer tous les chars que commandera la compagnie.

Hélas ! les bailleurs de fonds ne se trouvent pas. En conséquence, les Ramus attendent vainement la réalisation de leur condition : une épreuve décisive du « char mécanique »<sup>62</sup>.

Comme le chariot à vapeur est loin des rêves entrevus par Isaac ! Contrairement à ses espérances, il n'a pas changé « la face de ses affaires ».

#### *Les recherches mécaniques : b) Un modèle pour démonstration.*

Dans les années 1812-1813, « tandis qu'ils mettaient sur pied la grande voiture à explosion », Isaac et son ouvrier Joseph Giroud avaient conçu un autre projet : ils avaient décidé de construire une petite voiture à vapeur pour démonstration. Giroud, qui estimait cet ouvrage facile, s'en chargea à ses risques et périls<sup>63</sup>.

En confiant cette besogne à Giroud, Isaac pense réaliser une excellente propagande pour la vente de ses machines. Il échafaude les spéculations les plus prometteuses. Selon lui, les taxes imposées

<sup>61</sup> Rz, cart. 81, fasc. 6, N° 7 : Isaac, de Sion, 29 septembre 1814, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original. — Les Anglais sont probablement les inventeurs Villcoy et Fréjon ; voir p. 92.

<sup>62</sup> Rz 217, pp. 5-8 (cat. B, XI, 1) : Ramus, de Chalon-sur-Saône, 6 mai 1814, à Isaac, à Sion ; original. — *Ibidem*, pp. 23-24 : Réclame pour les entreprises des frères Ramus. — Rz 218, pp. 323-324, 396-411, 448-492 (cat. B, XII, 3, 21, 25).

<sup>63</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 86 : Isaac, de Sion, 5 novembre 1811, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original.

aux curieux constitueraient un salaire appréciable pour le démonstrateur : « on ne partirait pas de Paris sans avoir gagné 400 louis ; de Milan, Bologne, Rome, non plus, sans avoir gagné 1000 louis, et dans les autres villes en proportion ».

Mais le but principal de ces démonstrations est d'obtenir des commandes. Pour cela, il prévoit également la distribution de prospectus décrivant les propriétés et les avantages de sa machine. Toutes les commissions obtenues laisseraient un bénéfice net pour la société, puisque les frères Ramus s'engagent à faire toutes les constructions demandées<sup>64</sup>.

Malheureusement, ces beaux projets, comme tant d'autres, ne sont que très partiellement réalisés.

Ayant construit un char à vapeur pour « être montré en curiosité », Giroud commence sa tournée. La réclame imprimée qu'a rédigée Isaac, décrit sommairement la machine, mentionne ses effets et indique les tarifs des séances échelonnées en quatre classes. Dans l'année 1814, Giroud fait les démonstrations à Genève. Le char mécanique chemine convenablement. Isaac note qu'il effectue une lieue de chemin sans accident. Le défaut principal réside dans la difficulté de graisser convenablement le cylindre<sup>65</sup>.

L'année suivante, Giroud se trouve à Lyon. Au mois d'avril, il se concerte avec la Société des Arts, Commerce et Agriculture de la ville, pour une démonstration publique. On met à sa disposition le grand corridor du palais Saint-Pierre. Par manque de temps et de courage, il ne met pas le soin suffisant à l'aménagement de la place et à la préparation de l'expérience. Aussi, à sa confusion, au moment de l'épreuve, a-t-il le désagrément de la voir rater. Après cet échec, Giroud travaille pour un inventeur anglais, Villcoy, associé à un dénommé Fréjon. Ces derniers détiennent un brevet pour une machine utilisant une force nouvelle, la dilatation de l'air. Giroud se plaît avec ces messieurs et il reçoit un salaire convenable. Néanmoins, à la demande

<sup>64</sup> Rz 217, p. 22 (cat. B, XI, 1) : Projet pour l'établissement d'une compagnie.

<sup>65</sup> Rz 218, pp. 323-344, 492 (cat. B, XII, 8-9, 25) : « Char mécanique ».



d'Isaac, il se remet volontiers à sa disposition pour l'établissement d'une fabrique d'eau-forte à Lyon. Ainsi finit l'histoire du « char à démonstration »<sup>66</sup>.

*Les recherches mécaniques :*

*c) Le brevet pour le moteur à explosion.*

Dès les années 1782-1784, de Rivaz avait entrevu la possibilité d'utiliser la force explosive des gaz à mouvoir les « chariots »<sup>67</sup>.

A cette époque déjà, il essayait d'utiliser les fulminations de la poudre à canon ou celles d'autres « drogues chimiques » pour mouvoir son chariot mécanique. Voulant demander un privilège exclusif pour son moteur, il le dénommait « machine à feu par explosion ». Ses expériences furent décevantes : elles provoquèrent la crevaisson de la chaudière. Aussi recourt-il à l'avenir uniquement à la vapeur d'eau comme force motrice<sup>68</sup>.

Mais en l'année 1802, de Rivaz revient à sa première idée et tente d'entraîner un char au moyen de l'explosion de gaz inflammables. Dans la cave de la cure de Conthey, il adapte sa machine au char de son frère, l'abbé Anne-Joseph. Chargé de 85 livres, le char est tiré par la force explosive<sup>69</sup>.

Deux ans plus tard, de Rivaz expérimente pour la première fois la nouvelle voiture en présence de plusieurs témoins : l'abbé Amstaad, professeur de physique au collège de Sion, Louis Tousard d'Olbec, ancien secrétaire de la Chambre administrative, et Jean Zobel, ouvrier de l'inventeur<sup>70</sup>.

<sup>66</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 40 : Giroud, de Lyon, 30 avril 1815, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>67</sup> Cat. A, III, 1-9 : Brevet.

<sup>68</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16, N° 2 et 14 : Isaac, de Sion, 2 mars et 3 juin 1784, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice et Saint-Gingolph ; originaux. — *Ibidem*, fasc. 17, N° 8 : Contrat avec Grosjean, 1784 ; copie. — *Ibidem*, fasc. 19, N° 33 : Isaac, de Sion, 15 avril 1805, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original.

<sup>69</sup> Rz 215, p. 39 (cat. B, IX, 2) : Expérience de Conthey, 1802.

<sup>70</sup> Rz 217, pp. 501-523 (cat. B, XI, 20) : « Mémoire sur ma situation relativement à la découverte ci-après détaillée », s. d. (probablement janvier 1804). Dans ce mémoire, de Rivaz décrit la fatalité qui a marqué toutes ses recherches. Il raconte entre autres comment l'idée lui est venue d'employer la détonation des gaz pour faire marcher les chars.

Encouragé par l'approbation de ces experts, de Rivaz commence les démarches pour la mise en valeur du nouveau moteur. Il s'adresse d'abord à la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale à Paris. Une lettre du 31 décembre 1804 indique les motifs qui l'inspirent. Se sentant isolé, sans contact avec des mécaniciens habiles, il veut soumettre sa découverte à l'appréciation d'hommes éclairés. Que ceux-ci lui disent sans détour si ses recherches sur le moteur à explosion sont nouvelles et si elles méritent d'être continuées. En aucun cas il ne voudrait poursuivre « une chimère ». Par contre, si son invention a quelque valeur, ne pourrait-il pas compter sur une avance de fonds ou sur une association ? Pour faire des ouvertures et décrire sa machine, il veut obtenir des assurances. Le secret doit être soigneusement gardé. De plus, désirant prendre un brevet d'invention, il se demande si, par sa communication à la Société d'encouragement, il prend date auprès du gouvernement pour la priorité d'invention.

La société le rassure quant à ses craintes. Le dépôt dans ses archives de dessins et de descriptions prévient toute contestation de priorité. Mais, à l'égard de l'avance de fonds ou d'association, elle se fait une règle de n'entrer dans aucun arrangement de cette nature <sup>71</sup>.

Tout en poursuivant ses démarches, de Rivaz prépare sa demande de brevet d'invention. Par une requête datée du 8 avril 1805, il s'adresse à Sa Majesté l'empereur et roi : il lui indique les motifs qui le portent naturellement à faire hommage du fruit de ses travaux « à un prince dont le génie anime tous les arts et toutes les sciences : sa famille l'a servi dans ses armées, l'un de ses frères en est encore général de brigade, son père a perfectionné en France plusieurs machines pour l'une desquelles il a joui d'un privilège exclusif, enfin lui-même est né et a été élevé en France » <sup>72</sup>.

<sup>71</sup> Rz 216, pp. 268-281 (cat. B, X, 7) : Correspondance. — Rz 217, pp. 171-182 (cat. B, XI, 5) : Mémoire.

<sup>72</sup> Rz, cart. 39, fasc. 13, N° 11 : Isaac, de Sion, 8 avril 1805, à Napoléon. — Dans l'un de ses mémoires, Isaac se propose d'appeler sa machine « Napoléonce », du nom de l'empereur (Rz 217, pp. 501-523 : « Mémoire sur ma situation »).

Par la même requête, il consigne à l'intention du ministre de Sa Majesté le détail de ses découvertes<sup>73</sup>.

Charles-Emmanuel de Rivaz reçoit procuration de son cousin pour se présenter au bureau de la préfecture du Léman, à Genève<sup>74</sup>.

Le 26 floréal de l'an 13 (15 mai 1805), les pièces relatives à la pétition du brevet sont déposées à la préfecture. Garnier, secrétaire général de celle-ci, reçoit le dossier ainsi que les 800 francs affectés au paiement de la première moitié de la taxe. A la demande d'Isaac, avant de transmettre les pièces, Garnier consulte Champagny, ministre de l'Intérieur : il veut savoir si un citoyen étranger peut obtenir un brevet d'invention.

Le 19 vendémiaire de l'an 14 (11 octobre 1805), le ministre répond par la voie de la préfecture du Léman : « Le brevet sera délivré à toutes personnes qui voudront exécuter dans l'Empire des objets d'industrie jusqu'alors inconnus. » De plus, étant donné l'état de services et l'attachement de la famille de Rivaz à la France, l'empereur sera heureux de délivrer le certificat sollicité.

A la suite de cette réponse, Garnier expédie le dossier déposé par de Rivaz au ministre de l'Intérieur. Afin d'éviter des frais, il demande à ses agents de Paris, Gros et Davillier, de verser les 800 francs de taxe<sup>75</sup>.

Ayant travaillé avec sa minutie habituelle, de Rivaz croit avoir satisfait aux lois sur les brevets d'invention. Aussi grande

<sup>73</sup> Rz, cart. 39, fasc. 3, N° 12 : « Demande d'un brevet d'invention pour l'emploi de l'explosion des gaz et autres substances aériformes comme force motrice en mécanique, par Isaac de Rivaz, ancien major des élites et inspecteur en chef des Ponts et Chaussées de la république du Valais », de Sion, 8 avril 1805. — *Ibidem*, N° 13-14 : Demande du brevet et verbal des pièces remises à la préfecture du Léman, de Sion, 8 avril 1805.

<sup>74</sup> Rz 198, fasc. 3, N° 9 : Procuration donnée par Isaac à son cousin Charles-Emmanuel pour consigner sa demande d'un brevet d'invention, de Sion, 8 avril 1805. — Ce document porte les signatures de Charles Odet, notaire, et de deux témoins : Emmanuel Du Fay, trésorier du Conseil d'Etat, et François Delacoste, chef du Bureau de comptabilité ; la pièce est légalisée par Augustini, grand bailli, et par Eschassériaux, chargé d'affaires de France en Valais ; original.

<sup>75</sup> AF, F<sup>12</sup> 1010 : Dossier d'Isaac de Rivaz. — Liasse contenant les pièces originales envoyées par Isaac, des minutes du ministre de l'Intérieur et du Bureau consultatif des Arts et Manufactures, les lettres de Garnier et d'autres pièces encore.

est sa déception lorsqu'il reçoit de Champagny, ministre de l'Intérieur, l'avis que sa demande est conçue « en termes trop vagues, et tellement étendue qu'il serait ridicule de lui donner une telle latitude ».

A la suite de cette remarque, de Rivaz se remet à ses méditations et à ses dessins de machines. Considérant les remarques du Bureau consultatif des Arts et Manufactures, il explique sa manière de voir et réfute les objections<sup>76</sup>.

Malgré le soin apporté à cette réponse, il ne se trouve pas au bout de ses peines. L'obtention du brevet convoité nécessitera encore de longs pourparlers.

Barante, préfet du département du Léman, lui remet le 3 mars 1806 de nouvelles observations du Bureau consultatif des Arts et Manufactures. Le 28 juin suivant, Isaac répond à celles-ci dans un mémoire qu'il dépose à la préfecture du Léman<sup>77</sup>.

Le ministre Champagny lui-même expose, dans une lettre du 8 août 1806, la raison essentielle pour laquelle le Bureau consultatif ne lui délivre pas le brevet sollicité : il exige une description exacte des procédés et des machines utilisées<sup>78</sup>.

Toujours dans la crainte d'être plagié, Isaac évite volontairement ces détails. Aussi charge-t-il son frère Pierre-Emmanuel d'exposer ses vues au ministre de l'Intérieur. La machine qu'il désire breveter constitue un moteur universel, capable d'actionner un char, une pompe, un moulin et une multitude d'autres instruments. Ne serait-ce pas « une bizarrerie » que de faire dessiner dix ou quinze machines mues par un appareil universel<sup>79</sup> ?

<sup>76</sup> Rz, cart. 39, fasc. 13, N° 15 : Isaac, de Sion, à Champagny, ministre de l'Intérieur. — *Ibidem*, N° 16 : Mémoire destiné à Champagny, cahier (24 × 38,5 cm), 16 p. partiellement utilisées.

<sup>77</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 68 : Barante, préfet du département du Léman, de Genève, 3 mars 1806, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>78</sup> Rz, cart. 48, fasc. 19, N° 42 : Copie de la lettre de Champagny. — AF, F<sup>12</sup> 1010 : Double de la même lettre et rapport du Bureau consultatif, signé Gay-Lussac et Montgolfier.

<sup>79</sup> Rz, cart. 48, fasc. 19, N° 43 : Isaac, de Sion, 14 septembre 1806, à Charles-Emmanuel ; original. — Rz, cart. 43, fasc. 10 (cat. A, VII, 3) : Mémoire sur la découverte d'une nouvelle propriété de l'explosion du mélange d'hydrogène et d'oxygène. — AF, F<sup>12</sup> 1010 : Dossier d'Isaac de Rivaz.

Pour faire aboutir sa requête, Isaac cherche des protecteurs. Eschassériaux, chargé d'affaires de France en Valais, le recommande à Monge, son beau-père. Et Isaac remet pareillement au savant mathématicien un mémoire sur son invention<sup>80</sup>.

Son frère Pierre-Emmanuel, qui ne croit pas à la réussite des inventions d'Isaac, tente d'abord de le dissuader de poursuivre ses démarches, mais celui-ci ne se laisse pas abattre. Il répond d'une façon catégorique : « Je suis décidé imperturbablement à aller jusqu'à la fin. Il est inutile de me faire voir des difficultés ou plutôt de me faire entrevoir celles que j'ai déjà. »<sup>81</sup>

Se rendant aux arguments d'Isaac, Pierre-Emmanuel effectue ensuite avec un zèle remarquable les démarches sollicitées. Il se rend au ministère de l'Intérieur et au Bureau consultatif ; il intervient auprès de Montgolfier, chargé du rapport sur la demande de brevet. A la suite de l'entrevue, il annonce, le 6 novembre 1806, l'heureuse nouvelle : le rapport est favorable ; le brevet sera expédié par la voie du préfet du Léman<sup>82</sup>.

Dans les mois qui suivent, Pierre-Emmanuel et Isaac connaissent de nouvelles transes. Le brevet traîne au ministère de l'Intérieur. Connu des copistes et des membres du Bureau, le secret peut facilement se divulguer. Pierre-Emmanuel désespère de pouvoir obtenir l'expédition<sup>83</sup>. Le 16 janvier 1807, il déclare ne plus vouloir s'en mêler. Isaac s'adresse alors à des hommes d'affaires, MM. Heiser et Raige. Lorsque ce dernier se présente au Bureau,

<sup>80</sup> Rz, cart. 48, fasc. 19, N<sup>os</sup> 35-38 : Isaac, du 7 au 28 juillet 1806, à Charles-Emmanuel ; originaux. — Rz 198, fasc. 4, N<sup>o</sup> 7 : Charles-Emmanuel, de Saint-Maurice, 6 juillet 1806, à Isaac, à Sion ; original. — Le mémoire d'Isaac ayant été égaré dans le bureau de Monge, M<sup>me</sup> Eschassériaux, sa fille, demande un autre exemplaire qu'elle se charge de faire examiner. — Rz, cart. 43, fasc. 9 (cat. A, III, 8) : Mémoire sur les machines à explosion.

<sup>81</sup> Rz 217, p. 537 (cat. B, XI, 20) : Isaac, de Sion, 30 juillet 1805, à Charles-Emmanuel ; minute.

<sup>82</sup> Rz, cart. 21, fasc. 36, N<sup>os</sup> 10-11 : Pierre-Emmanuel, de Paris, 6 novembre et 5 décembre 1806, à Isaac, à Sion ; originaux. — Rz, cart. 48, fasc. 19, N<sup>os</sup> 44-45 : Isaac, de Sion, 3 et 13 novembre 1806, à Pierre-Emmanuel ; originaux.

<sup>83</sup> Rz, cart. 21, fasc. 36, N<sup>os</sup> 12-14 : Pierre-Emmanuel, de Paris, 19 et 26 décembre 1806, et 16 janvier 1807, à Isaac ; originaux. — Rz, cart. 48, fasc. 19, N<sup>o</sup> 45, et fasc. 20, N<sup>os</sup> 1-5 : Isaac, du 13 novembre 1806 au 23 janvier 1807, à Charles-Emmanuel ; originaux.

le 5 février, il apprend que le brevet (pl. 2) a été expédié depuis le 30 janvier<sup>84</sup>.

Le 19 février, Isaac reçoit l'avis d'aller chercher le brevet qui doit lui être remis personnellement par le préfet du Léman. L'état de sa santé ne lui permettant pas ce déplacement, il délègue son cousin Charles-Emmanuel pour le représenter<sup>85</sup>.

On pourrait penser que, détenteur du brevet pour un objet si utile, l'inventeur n'a plus qu'à tirer parti de ses longues et patientes recherches. En fait, les difficultés continuent de plus belle. A tout instant elles contrecarrent ses plans. Ce brevet, qui le comble de joie, ne réussit pas à dissiper ses craintes.

C'est que, de tous côtés, il se sent épié et copié. Pendant ses démarches, un artisan du pays, Joseph Giroud, ne vient-il pas de faire une demande pour un brevet d'invention ? Bientôt Isaac constate avec satisfaction que le plagiat, si plagiat il y a, n'a pas réussi ; mais reconnaissant l'habileté de Giroud, il décide de l'utiliser dans ses propres constructions, comme nous l'avons déjà dit<sup>86</sup>.

Plus fondée et plus tenace est la crainte suscitée par un article de l'astronome Lalande dans le *Journal de l'Empire*. Celui-ci annonce la demande d'un brevet d'invention pour un moteur à explosion par les inventeurs français, les frères Claude et Nicéphore Niepce. Pierre-Emmanuel et Isaac ne connaissent plus de repos. Pendant une année, ils remuent ciel et terre pour chasser le fantôme qui trouble leur raison et leur santé. Pierre-Emmanuel multiplie ses investigations et ses suppositions pour découvrir la fuite utilisée par les Niepce. Selon lui, ils ne sont que des

<sup>84</sup> Rz, cart. 48, fasc. 20, N° 7 : Isaac, de Sion, 12 février 1807, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original. — AF, F<sup>12</sup> 1010 : Dossier d'Isaac de Rivaz. — Au dernier moment, le non-paiement de la taxe retarde l'expédition du brevet. En effet, le 23 janvier 1807, Gros et Davillier n'ont pas encore versé les 800 francs pourtant comptés par de Rivaz à Garnier. C'est pourquoi le ministre de l'Intérieur Champagny s'enquiert auprès de Barante, préfet du Léman, de la destination de cette somme. Sur la présentation du reçu signé par Garnier, secrétaire de préfecture, le brevet est expédié.

<sup>85</sup> Rz, cart. 48, fasc. 20, N° 8-25 : Isaac, de Sion, du 13 février au 27 juillet 1807, à Charles-Emmanuel ; originaux. — Rz, cart. 39, fasc. 13, N° 14 : Quittance de la préfecture du Léman, de 750 francs, pour le paiement de la dernière moitié de la taxe du brevet, de Genève, 22 juillet 1807 ; original.

<sup>86</sup> Rz, cart. 48, fasc. 19, N° 43 : Isaac, de Sion, 14 septembre 1806, à Charles-Emmanuel ; original.

prête-noms, qui servent Lalande. Cela lui paraît d'autant plus vraisemblable que Périer, pourtant membre de la Section de Mécanique de l'Institut, n'a entendu parler que confusément de la découverte des Niepce. Finalement, ceux-ci obtiennent un brevet pour dix ans. Isaac s'adresse alors directement à eux, qui déclarent avoir eu de fait connaissance de son invention, mais qui lui fournissent aussi des détails circonstanciés sur leur propre découverte. Après examen du principe utilisé dans le « moteur Niepce », Isaac et Amstaad le tiennent pour « une pure chimère en mécanique et une spéculation nulle sous son rapport commercial »<sup>87</sup>.

A peine est-il tranquilisé sur ce sujet qu'un autre motif de crainte assaille Isaac de Rivaz. Le 3 novembre 1808, il découvre avec stupeur l'existence d'un article de loi, qui menace d'annuler prochainement son brevet. Cette clause stipule : « Tout inventeur qui dans l'espace de deux ans n'aura point mis sa découverte en activité ou qui n'aura pas justifié les motifs raisonnables de son inaction sera déchu de sa patente »<sup>88</sup>.

Isaac s'adresse au préfet du Léman pour obtenir l'assurance de la validité de son brevet au-delà de deux ans. Il lui expose les arguments propres à le justifier. Tout d'abord, sa découverte étant considérée comme une idée physique ne comporte pas la construction d'un appareil mécanique déterminé. Il a découvert en effet le principe d'un moteur universel applicable à de multiples machines. Or il ne semble pas que la loi oblige l'inventeur à construire une pompe ou à établir un moulin pour y employer l'agent découvert. D'ailleurs, l'énumération des travaux accomplis et des démarches entreprises ne forme-t-elle pas une preuve convaincante de son activité dans la mise en valeur de son brevet<sup>89</sup> ?

<sup>87</sup> Rz, cart. 21, fasc. 36, N° 12-14 et 18-22 : Pierre-Emmanuel, de Paris, du 19 décembre 1806 au 13 décembre 1807, à Isaac ; originaux. — Rz, cart. 48, fasc. 19, N° 46, et fasc. 20, N° 1-33 : Isaac, du 29 décembre 1806 au 12 octobre 1807, à Charles-Emmanuel ; originaux. — *Ibidem*, N° 34 : Mémoire sur la machine des Niepce. — Rz 198, fasc. 4, N° 10 : Charles-Emmanuel, de Saint-Maurice, 27 décembre 1806, à Isaac ; original.

<sup>88</sup> Rz, cart. 48, fasc. 21, N° 22 : Isaac, de Monthey, 3 novembre 1808, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>89</sup> *Ibidem*, fasc. 2, N° 1 : « Mémoire sur notre entreprise des machines à explosion », 4 janvier 1809. — *Ibidem*, N° 2 : Minute de la requête à Barante, préfet du Léman, janvier 1809.

Au grand soulagement d'Isaac, la préfecture du Léman reconnaît qu'il a pleinement satisfait à la loi<sup>90</sup>.

*Les recherches mécaniques :*

d) *La voiture avec moteur à explosion.*

Nous ne pouvons que mentionner les principaux efforts d'Isaac pour équiper un char d'un moteur à explosion<sup>91</sup>.

Dans l'expérience de 1805, en présence des trois experts précités, il utilisait des pièces imparfaites et provisoires, tirées pour la plupart de son char à vapeur. Immédiatement après, il se soucie de construire une machine bien conditionnée. Pressenti pour cet ouvrage, Dreffet, fondeur à Vevey, ne peut s'en charger : à cause des nombreuses commandes de pompes à feu, il ne dispose pas du temps voulu ; d'autre part, il ne veut pas faire le cylindre demandé, car il n'a pas l'habitude de travailler sur le cuivre<sup>92</sup>. A la suite de ce refus, Isaac fait exécuter sa voiture par Jean Zobel, un artisan de la place<sup>93</sup>. Le 15 janvier 1807, puis le 14 avril suivant, il expérimente la nouvelle machine à explosion. Bien que donnant des résultats jugés satisfaisants, la voiture manifeste pourtant des imperfections<sup>94</sup>. Aussi, le même jour, Isaac sollicite-t-il à nouveau Dreffet, le priant de venir à Sion examiner sa machine et de se charger d'en construire une nouvelle. Sa démarche n'aboutit pas davantage<sup>95</sup>.

En 1808, de Rivaz s'adressera aux propriétaires des forges de Romilly pour ce même objet, mais toujours en vain<sup>96</sup>.

<sup>90</sup> *Ibidem*, N° 5 : Isaac, de Sion, 2 février 1809, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>91</sup> Cat. A, III, 1-92 : Moteur à explosion.

<sup>92</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 69 : Pierre Dreffet, de Vevey, 11 mars 1806, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>93</sup> Rz, cart. 48, fasc. 19, N° 44 : Isaac, de Sion, 3 novembre 1806, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>94</sup> Rz, cart. 48, fasc. 20, N° 1-15 : Isaac, du 1<sup>er</sup> janvier au 13 avril 1807, à Charles-Emmanuel ; originaux.

<sup>95</sup> *Ibidem*, N° 16 : Isaac, de Sion, 16 avril 1807, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>96</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 31-33 (cat. A, III, 76).



Durant les années 1807 et 1808, il confie la restauration de la machine à un ouvrier ormonnens, employé chez l'armurier Hess. Au mois de mars 1808, ce dernier achète le martinet de Conthey et y déplace ses ouvriers. Isaac recourt alors à Claude Berguerand et transporte la voiture mécanique à Martigny<sup>97</sup>.

Sous la direction d'Isaac, Berguerand et le pharmacien Biehly perfectionnent et essaient la machine. Le 29 décembre, les expériences donnent satisfaction. Aussi Isaac ordonne-t-il de démonter les pièces et de les emballer pour les transporter au Miroir où il compte tenter « une expérience en grand »<sup>98</sup>. Effectuée dans le courant de janvier, celle-ci révèle l'irrégularité de fonctionnement de la machine. Blessé dans son amour-propre par ce demi-échec, l'inventeur n'ose plus, pendant quelque temps, se montrer en public. Il s'en ouvre ainsi à Charles-Emmanuel : « Tout est rempli à Sion et à Martigny de l'expédition du Miroir »<sup>99</sup>.

Délaissant alors la voiture mécanique, il s'adonne pendant quelques mois à ses autres inventions. Néanmoins, il ne peut se résoudre à abandonner définitivement une machine « déjà si parfaite ». Dès le mois de mai 1810, il discute avec Claude Berguerand des moyens d'en régulariser le fonctionnement<sup>100</sup>. Berguerand et Liotard, propriétaire d'un fourneau à fondre la mine de fer, à Martigny, ne pouvant se charger de ce travail, il engage Giroud pour le prix de 15 batz par jour<sup>101</sup>. Celui-ci saisit facilement le mécanisme du moteur à explosion. Sa construction exige pourtant de multiples reprises, occasionnées tantôt par la difficulté de l'ouvrage, tantôt par l'inconstance de l'ouvrier.

D'abord installé à la maison Kuntschen, l'atelier est ensuite transféré au « château épiscopal ». C'est là que de Rivaz, ayant

<sup>97</sup> Rz, cart. 48, fasc. 20, N° 26 ; fasc. 21, N° 3-5 : Isaac, de Sion, 2 août 1807, 14 et 27 mars 1808, à Charles-Emmanuel ; originaux.

<sup>98</sup> *Ibidem*, N° 8-24 : Isaac, du 19 avril au 29 décembre 1808, à Charles-Emmanuel ; originaux.

<sup>99</sup> Rz, cart. 48, fasc. 22, N° 5 : Isaac, de Sion, 2 février 1809, à Charles-Emmanuel ; original. — Rz, cart. 95, fasc. 170, N° 1-2 (cat. A, III, 69) : Rapport de Jean Bruchon, adjoint du maire de Publier.

<sup>100</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 79 : Isaac, de Sion, 30 avril 1810, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original.

<sup>101</sup> Rz, cart. 97, fasc. 11, N° 9 (cat. A, III, 83) : Nouvelles clauses de la convention avec Giroud, 25 mars 1811 et mai 1812. — Travaux de Giroud, voir pp. 90-93 et 98.

achevé la machine, fait les démonstrations : il y offre à ses amis le privilège de se promener en char mécanique.

Le 26 février 1812, de Rivaz annonce enfin le succès de la machine. Elle est admirable au dire de l'inventeur, qui ajoute : « Elle est en tous points réussie, tant comme machine sédentaire que comme machine ambulante ».

Satisfait des perfectionnements opérés, de Rivaz entreprend la construction d'un grand char capable de transporter 40 quintaux de marchandises. Dans cette intention, il commande aux frères Ramus un cylindre de 13 pouces (35,20 cm) de diamètre et de 52 (1,40 m) de longueur. Par la même occasion, il entame avec eux des négociations pour leur confier la construction de ses machines.

Il leur propose la reprise de son privilège avec la réserve de 25 % des recettes sur les machines qu'ils vendront<sup>102</sup>.

Entre-temps, en l'année 1812, Isaac s'adresse au ministre de la Guerre et à celui des Manufactures et du Commerce de la France. Il leur décrit les perfectionnements apportés à sa machine et espère s'attirer leur bienveillance et leur protection. Dans l'état où il se trouve, le moteur donne, dit-il, toutes les garanties de réussite et s'avère utile pour des usages variés<sup>103</sup>.

De Rivaz fait aussi des avances à des entrepreneurs de transport, à Wasserfal, de Saint-Maurice, à un horloger genevois et à Jean-François Paschoud, commissionnaire au Bouveret et à Vevey. Finalement, ce dernier signe un contrat relatif à l'utilisation de la machine à explosion pour le transport des marchandises, mais non des voyageurs. C'est en vue de cet emploi qu'Isaac met au point sa nouvelle machine<sup>104</sup>.

<sup>102</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N<sup>os</sup> 80-90 : Isaac, de Sion, du 6 mai au 11 juillet 1812, à Charles-Emmanuel ; originaux. — Rz 218, pp. 518-526 (cat. B, XII, 27) : Emploi des machines que fabriquent les Ramus. — AV 110, de Rivaz, N<sup>os</sup> 68 et 68 bis : Isaac, de Sion, 24 février 1812, à des parents et amis ; minute.

<sup>103</sup> Rz 218, pp. 81-113 (cat. B, XII, 3) : Mémoires sur la machine à explosion. — AF, F<sup>12</sup> 1010 : Dossier d'Isaac de Rivaz. — Le ministre de la Guerre est Henri-Jacques-Guillaume Clarke et celui du Commerce et des Manufactures, Collin de Sussy.

<sup>104</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N<sup>os</sup> 91-92 : Isaac, de Sion, 9 novembre et 29 décembre 1812, à Charles-Emmanuel ; originaux.

Le 28 février 1813, il présente un char imposant, « le plus grand qui ait été fait par les humains... Les roues ont 6 pieds et demi (1,95 m) de hauteur ». Les dimensions sont telles qu'il s'en effraie lui-même<sup>105</sup>.

Après examen de la machine par deux professeurs de physique au collège de Sion, Amstaad et Pignat, et par un machiniste de Chamoson, Isaac la remet à Paschoud<sup>106</sup>.

De juillet à octobre 1813, Paschoud et Giroud expérimentent le char à Vevey. Entretenant une correspondance suivie avec Isaac, ils le tiennent au courant des résultats, qui sont une suite alternée d'échecs et de réussites.

Une expérience du 22 octobre donne pourtant des résultats remarquables. Chargée de 1428 livres de pierres et de quatre personnes, la machine, partie de la maison « La Cour-au-Chantre », fait toute la montée de Vevey sur le pavé, avec peu d'ébranlement. Un dérangement survenu, la rupture d'une chaîne, arrête alors l'expérience<sup>107</sup>.

Paschoud ne prend pas la peine de réparer la chaîne et renvoie Giroud. Lorsque celui-ci revient, Isaac prend d'abord ses récits pour des contes ; il tient en effet pour peu cohérent le propos de cesser les opérations au moment « où elles se montrent si bien ». Isaac doit pourtant se résigner à la réalité de l'échec ; il lui reste la consolation habituelle dans ses peines d'en faire part à son cousin Charles-Emmanuel. Il s'étonne auprès de lui de la conduite de Paschoud et de Giroud, et il s'en plaint amèrement. Vainement, Isaac sollicitera Paschoud pour une nouvelle tentative<sup>108</sup>.

<sup>105</sup> *Ibidem*, N° 49 : Isaac, de Sion, 28 février 1813, à Charles-Emmanuel, à Paris ; original.

<sup>106</sup> *Ibidem*, N° 46-47 : Isaac, de Sion, 19 mars et 7 mai 1813, à Charles-Emmanuel ; originaux.

<sup>107</sup> Rz 217, pp. 251-281 (cat. B, XI, 9) : Les expériences de Vevey. — Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 44-45 : Isaac, de Sion, 29 juillet et 22 août 1813, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; originaux.

<sup>108</sup> *Ibidem*, N° 42-43 : Isaac, de Sion, 10 novembre 1813, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original. — Tandis qu'il effectue les expériences, souvent Giroud donne libre cours à son caractère versatile. Isaac s'en plaint à Charles-Emmanuel. Il lui écrit le 29 juillet 1813 : « Deux fois Giroud a abandonné les travaux et a perdu plusieurs semaines de la manière la plus bête. Sa femme était pour beaucoup dans cette indigne conduite dont j'ai été obligé de me plaindre amèrement » (Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 45).

Le 27 novembre 1816, Paschoud demandera le règlement des comptes<sup>109</sup>.

*Les recherches mécaniques : e) Moteur pour bateaux.*

Une lettre de Charles-Emmanuel, datée du 31 juillet 1806, alerte Isaac et l'engage à reprendre ses recherches sur la navigation<sup>110</sup>. Cette lettre annonce que le menuisier Giroud vient d'inventer une machine pour remonter les rivières<sup>111</sup>. Isaac craint d'être devancé et de perdre ainsi le fruit de ses travaux antérieurs. Aussitôt, il forme le dessein d'actionner les bateaux au moyen de son moteur à explosion<sup>112</sup>. Ce dernier n'étant pas prêt, il redouble de zèle pour le mettre au point. Après de nombreuses transformations, le 29 décembre 1808, il se croit au bout de ses peines. Il s'en ouvre à Charles-Emmanuel : « Dans peu de temps, nous aurons un moulin à vanner le blé, une pompe de 18 pouces (48,70 cm) de diamètre. Outre cela, nous aurons un char à faire mouvoir et un bateau à faire voguer. »<sup>113</sup> Durant l'été de 1809, il expérimente son bateau sur un canal creusé dans la propriété de Vallotton au Petit-Glarier, à Martigny. Une noria puise l'eau dans la Dranse pour alimenter le canal. Les deux procédés de navigation, utilisés précédemment sur le bateau à vapeur, les « palettes » et les « piquets », sont perfectionnés et essayés. Claude et Jacques Berguerand secondés par Vallotton et par un forgeron ormonnens exécutent les expériences et les modifications jugées opportunes<sup>114</sup>.

Le 22 août, Isaac se lamente de nouveau : « Par les agissements de Giroud et de Paschoud, j'ai la preuve que la machine marche. La femme de Giroud dépense beaucoup... Aussi Giroud fait-il augmenter ses journées » (Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 44).

<sup>109</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 9.

<sup>110</sup> Cat. A, IV, 1-43 : Procédés de navigation.

<sup>111</sup> Rz 198, fasc. 4, N° 9 : Charles-Emmanuel, de Saint-Maurice, 31 juillet 1806, à Isaac, à Sion ; original. — AF, F<sup>12</sup> 2422 : Dossier relatif à la demande de Giroud.

<sup>112</sup> Rz, cart. 43, fasc. 11 (cat. A, III, 10) : Mémoire pour la navigation sur le Rhône, 2 avril 1807.

<sup>113</sup> Rz, cart. 48, fasc. 21, N°s 22-24 : Isaac, 3 novembre, 13 et 29 décembre 1808, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; originaux.

<sup>114</sup> Rz, cart. 48, fasc. 22, N°s 20-31 : Isaac, de Sion, du 26 juin au 11 septembre 1809, à Charles-Emmanuel ; originaux.

A la fin du mois d'août, la baisse des eaux de la Dranse interrompt les expériences, la noria ne parvenant plus à alimenter le canal : elles ont cependant assez réussi pour qu'Isaac songe à les répéter sur le lac Léman<sup>115</sup>.

Mais les essais projetés n'auront pas lieu. Les nombreuses démarches que de Rivaz entreprendra par la suite pour former une compagnie de navigation demeureront stériles. Les efforts qu'il déploie dans ce sens s'entremêlent souvent avec ceux qu'il poursuit en vue de créer des sociétés de transports : ces deux objets, transport et navigation mécanique, engendreront dans l'esprit d'Isaac l'espoir d'industries prometteuses.

#### *Les recherches mécaniques : f) Projets de sociétés industrielles.*

Afin d'assurer un plein emploi de sa découverte, de Rivaz envisage la formation de trois types de sociétés : une association groupant des parents et des amis lui procurera surtout aide et conseils dans les tractations diverses ; un contrat avec des artisans habiles assurera la construction de toutes les machines commandées, et, enfin, des compagnies de transport et de navigation ou des sociétés commerciales organiseront les entreprises multiples auxquelles se prête son moteur<sup>116</sup>. Il est convaincu que ses machines doivent à bref délai envahir le monde.

Tout d'abord, pour mener à bien les négociations déjà entamées et pour entreprendre de nouvelles démarches, Isaac requiert l'appui de ses parents et de ses amis. Il compte par là manifester son amitié à leur égard, les faisant avec une faible mise de fonds participer largement aux bénéfices de ses inventions. Cette collaboration est d'autant plus nécessaire qu'il a décidé de changer de tactique. Alors

<sup>115</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 140 : Jacques Berguerand, de Martigny, 31 août 1809, à Isaac ; original. — Rz, cart. 48, fasc. 22, N° 30 : Isaac, de Sion, 30 septembre 1809, à Charles-Emmanuel ; original. — Rz, cart. 48, fasc. 22, spécialement N°s 11 et 29 : Isaac, 13 mars, 13, 14 et 15 août 1809, à Charles-Emmanuel ; originaux.

<sup>116</sup> Cat. A, III, 53-67 ; B, XI, 1, 15-17 ; B, XII, 1, 9, 16, 21-22, 24, 27, 35 : Projets d'entreprises et de sociétés.

que, précédemment, il a opéré ses recherches en cachette, les divulguant seulement à quelques intimes, à partir de 1807, il décide de donner une large publicité à ses découvertes. Pour diffuser son invention et former des compagnies qui exploiteront son moteur, il constitue une société qui comprendra, outre l'inventeur, le colonel Charles-Emmanuel de Rivaz, fournisseur des fonds du brevet d'invention, président de la société, et Tousard d'Olbec, rédacteur des écritures, mémoires et correspondances.

Etant donné les dépenses déjà faites et les risques courus, Charles-Emmanuel et Isaac se réservent l'exercice privatif du brevet dans le territoire compris entre le Simplon et la Méditerranée, notamment dans tout le Valais, à Genève et à Lyon. Les bénéfices provenant d'autres régions se diviseront en cinq parts : l'une ira à Tousard d'Olbec, trois seront partagées entre MM. de Rivaz, et la cinquième sera à disposition de la société<sup>117</sup>.

Seul Charles-Emmanuel appose sa signature au bas de ce projet, le 5 avril 1807. La raison en est que dès les débuts de la société un différend surgit entre Isaac et Tousard d'Olbec. L'inventeur se plaint amèrement du secrétaire de la société : il ne peut compter sur lui pour la correspondance et pour la rédaction des mémoires. De son côté, Tousard déclare ne pouvoir travailler avec Isaac : il a des manières très différentes des siennes et il ne pourra jamais rien faire qui soit à son gré ; surtout, Tousard ne peut accéder au désir d'Isaac qui voudrait le voir consacrer tout son temps à la propagande de ses machines. Pour réussir une telle affaire, note Tousard, il est indispensable de voyager, afin de rencontrer des « artistes habiles » qui s'engageront à construire les machines, et des « capitalistes » qui fourniront les fonds de la société. Or lui-même, occupé par ses affaires personnelles, en particulier par une « Loterie » qu'il dirige, ne peut être un tel agent. C'est avec quelque regret pourtant qu'il refuse d'entrer dans l'association, car il a « assez de confiance dans la chose » ; une fois ses « affaires liquidées », il accepterait de se consacrer à une telle propagande, mais, pense-t-il, alors on n'aura plus besoin de lui : « Il viendra un moment peut-être où votre invention étant plus connue, on

<sup>117</sup> Rz, cart. 39, fasc. 13, N° 1 (cat. A, III, 55) : Projet de société.

viendra au-devant de vous pour en avoir la concession, mais vous serez à même alors de prendre des arrangements pour tenir ce genre de bureau. »<sup>118</sup> Etant donné ce désistement, après réforme de plusieurs articles, le contrat de société est signé seulement par Charles-Emmanuel et Isaac, le 18 février 1809<sup>119</sup>.

Le mois suivant, Isaac compte étendre la société à ses deux cousins Charles Odet et Emmanuel Du Fay. Tout en commentant les essais de navigation mécanique faits par les Français Desblanc et Ducrest à Lyon, il expose longuement son point de vue à Charles-Emmanuel<sup>120</sup>.

Néanmoins, eux et d'autres parents sollicités pour ce même objet ne montrent guère de zèle envers les projets de l'inventeur<sup>121</sup>. De la sorte, Isaac aidé seulement par Charles-Emmanuel poursuit personnellement la plupart des démarches pour trouver des constructeurs de machines et des sociétaires, bailleurs de fonds.

Une association avec des « machinistes habiles » s'avère la plus urgente. Depuis longtemps déjà, il recherche de tels artisans. Dès 1807, Périer a déclaré qu'il était trop âgé pour penser à de nouvelles entreprises. De Rivaz s'est alors adressé à un élève de Périer : Edouard Boury, ingénieur-mécanicien et entrepreneur de fonderie à Lyon. Le projet d'une association pour tirer parti du moteur à explosion n'aboutit pas, les prétentions de Boury paraissent « trop onéreuses » aux de Rivaz<sup>122</sup>.

<sup>118</sup> *Ibidem*, N° 6 (cat. A, III, 72) : Tousard d'Olbec, de Sion, 9 octobre 1808, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>119</sup> Rz, cart. 39, fasc. 13, N° 2 (cat. A, III, 57) : Contrat de société, 1809. Ce contrat prévoit que sur les revenus futurs Isaac touchera d'abord 200 louis et Charles-Emmanuel 125, sommes destinées à rembourser les frais antérieurs à cette date. De même, il sera compté 30 louis à Tousard pour les mémoires qu'il a perfectionnés. Ces prélèvements faits, les bénéfices se partageront comme suit : le cinquième sera distribué à des œuvres de bienfaisance, selon les intentions de l'inventeur ; les autres quatre cinquièmes se partageront en parts égales entre les contractants.

<sup>120</sup> Rz, cart. 48, fasc. 22, 32 lettres, spécialement N° 11 et 29 : Isaac, 1809, à Charles-Emmanuel ; originaux.

<sup>121</sup> Parmi les personnes proposées comme membres de la société, on trouve Pierre-Louis Du Fay, Emmanuel de Riedmatten, Louis de Kalbermatten, Philippe Morand, Joseph de Nucé, Bernard-Antoine Crompt, Charles Macognin de la Pierre (Rz 218, pp. 326-344, 396-411, 434-439 : Projets d'entreprises).

<sup>122</sup> Rz, cart. 39, fasc. 13, N° 7-8 (cat. A, III, 58-59) : Projets divers présentés à Boury, 1807. — Rz, cart. 43, fasc. 11 (cat. A, IV, 1) : Mémoire

De juillet 1807 à juin 1809, Isaac négocie avec deux ingénieurs-mécaniciens de Lyon, les Frèrejean, constructeurs de la pompe à élever l'eau de la Croix-Rousse, directeurs et propriétaires d'une usine à Pont-de-Vaux (Ain) et d'une autre à Vienne (Isère). Pendant longtemps, les tractations paraissent en bonne voie. Mais, des deux côtés — de Rivaz et Frèrejean —, les occupations personnelles font que les choses traînent en longueur. Le 7 juin 1809, Grangé, beau-frère des mécaniciens, répond en leur nom : « Des affaires continuelles et une maladie de famille ne leur ont pas permis de s'occuper de la machine avec toute l'attention et la tranquillité qui seraient nécessaires pour découvrir tous les résultats de cette invention et, jusqu'à présent, ils n'ont pas trouvé un moyen sûr d'exécution »<sup>123</sup>.

Occasionnellement, Isaac s'entretient, en automne 1809, de ce même sujet avec Jean-Daniel Dreffet, fondeur de cloches à Genève. Celui-ci s'intéresse à l'affaire. Occupé à refondre « les cloches du chapitre de Sion », il demande un délai afin de pouvoir consulter des savants genevois. Les observations formulées par ces derniers, principalement au sujet de l'allumage et du danger d'explosion, l'amènent à suspendre ses tractations<sup>124</sup>.

Ne pouvant compter sur aucun des précédents, de Rivaz active les tractations déjà entamées avec les frères Michel et Gaspard Ramus, propriétaires d'ateliers mécaniques à Beauchamp-près-Digoin-sur-Loire et à Chalon-sur-Saône. Finalement en 1812, un projet de convention est reconnu comme acceptable par les deux parties. Les Ramus s'engagent à construire toutes les machines qui seront commandées par les sociétés formées par les de Rivaz, leur accordant un bénéfice appréciable allant selon les travaux demandés de 5 % à 25 %. A la suite de cette acceptation, de

sur la navigation, 1807. — Rz 216, pp. 1-49 (cat. B, X, 1) : Pour des démarches à Lyon.

<sup>123</sup> Rz, cart. 39, fasc. 13, N° 9 : Correspondance avec Frèrejean (lettres et minutes, 11 pièces), de juillet 1807 à juin 1809. — *Ibidem*, N° 10 (cat. A, III, 60) : Notes diverses. — Rz, cart. 48, fasc. 20, N° 26-30 : Lettres d'Isaac, août 1807, à Charles-Emmanuel, originaux.

<sup>124</sup> Rz, cart. 48, fasc. 22, N° 32-38 : Isaac, de Sion, du 21 septembre au 9 novembre 1809, à Charles-Emmanuel ; originaux. — A Sion, Dreffet a refondu une cloche de la cathédrale et une de l'église de Valère.



Rivaz commande aux Ramus le cylindre pour le « grand char à explosion ».

L'inventeur n'ayant jamais réalisé la condition préliminaire à la convention, d'amener à Beauchamp une voiture entièrement réussie, les Ramus n'eurent pas non plus l'occasion d'exécuter les « moteurs de Rivaz »<sup>125</sup>.

Pour trouver des sociétaires, bailleurs de fonds, Isaac ne ménagera pas sa peine non plus. Mais ici encore, seuls quelques « invités » acceptent de s'intéresser à l'affaire.

Son parent Emmanuel Plumex, commerçant à Marseille, se déclare d'accord, le 8 décembre 1804, d'apporter à l'association 40 à 50 louis. Mais dans la suite, cette mise de fonds ne s'accomplira pas<sup>126</sup>.

Casimir Lang, président du dizain de Viège, se récuse, le 26 août 1805, par une réponse polie et évasive<sup>127</sup>.

Le 13 octobre 1806, le Sédunois François-Emmanuel Barberini lui écrit qu'il ne peut accepter « la proposition » : il a employé ses fonds à l'établissement d'une « ciergerie » pour occuper son fils<sup>128</sup>.

Sollicité pour le même objet, François Grasset répond de Lausanne, le 7 mars 1807 : « Je suis persuadé que ce serait argent perdu inutilement que de penser à faire réussir une telle entreprise »<sup>129</sup>.

Par deux fois, de Rivaz s'adresse à André-Georges Pasteur, entrepreneur de messagerie à Genève : il l'engage à trouver des associés pour les entreprises de transport et de navigation<sup>130</sup>.

<sup>125</sup> Rz, cart. 48, fasc. 20, N° 26-37 : Isaac, août-octobre 1807, à Charles-Emmanuel ; originaux. — Rz, cart. 97, fasc. 6, N° 15 : Projets d'entreprise de chars mécaniques, 9 p. — Rz 218, pp. 394-413 (cat. B, XII, 20-21) : Lettres et projets d'entreprises. — Rz 219, pp. 523-526 (cat. B, XIII, 13) : Mémoire envoyé aux frères Ramus.

<sup>126</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 62-64, 94 : Emmanuel Plumex, de Marseille, novembre-décembre 1804, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>127</sup> *Ibidem*, N° 65 : Lang, de Viège, 26 août 1805, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>128</sup> *Ibidem*, N° 52 : Barberini, de Sion, 13 octobre 1806, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>129</sup> *Ibidem*, N° 50 : François Grasset, de Lausanne, 7 mars 1807, à Charles Odet, à Sion ; original.

<sup>130</sup> Rz, cart. 48, fasc. 22, N° 12 et 19 : Isaac, de Sion, 13 mars et 16 juin 1809, à Charles-Emmanuel ; originaux. — Rz, cart. 43, fasc. 15 (cat. A, III, 19) : Mémoire pour chercher un associé.

Un projet de convention avec Joseph Andenmatten, grand châtelain de Viège, du 25 janvier 1811, n'aboutit pas non plus<sup>131</sup>.

Après bien des pourparlers, Isaac réussit enfin à signer, en novembre 1812, avec Paschoud, de Vevey, un contrat qui prévoit l'utilisation de ses voitures pour le transport des marchandises. Hélas ! le feu vert n'est pas encore accordé aux « voitures de Rivaz ». Nous avons dit ci-dessus comment, à la suite des expériences de Vevey, prit fin le contrat avec Paschoud<sup>132</sup>.

Le 19 mars 1813, Isaac engage Charles-Emmanuel, qui se trouve alors à Paris comme député au Corps législatif, à constituer dans la capitale française une société pour la navigation mécanique sur la Seine et ses affluents ; il lui envoie un long *Aperçu sur la navigation des rivières de cours paisibles et de canaux*<sup>133</sup>.

Deux ans plus tard, le 23 août 1815, Isaac remet à Chenaux, agent d'affaires à Genève, un projet relatif à une entreprise de transport et de navigation ; il l'incite à trouver des actionnaires et propose de lui envoyer Venetz pour discuter les détails et expérimenter la machine à explosion<sup>134</sup>.

Il nous reste encore à mentionner un autre genre de démarches accomplies par de Rivaz en vue de réaliser ses projets industriels basés sur son moteur à explosion. En même temps qu'il traite avec des particuliers pour constituer des compagnies, Isaac s'adresse également à des sociétés savantes et à des ministres du gouvernement français.

En 1807, il remet à l'Académie de Lyon un long mémoire dans lequel il décrit la machine et fait ressortir avec quel avantage elle pourrait remplacer celle de la Croix-Rousse pour pomper l'eau du Rhône<sup>135</sup>.

<sup>131</sup> Rz 218, pp. 534, 538 (cat. B, XII, 30) : Projet de convention avec Joseph Andenmatten.

<sup>132</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 47-49 : Isaac, de Sion, 28 février, 13 et 19 mars 1813, à Charles-Emmanuel, à Paris ; originaux. — Voir pp. 102-103.

<sup>133</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 47 : Isaac, de Sion, 19 mars 1813, à Charles-Emmanuel, à Paris ; original.

<sup>134</sup> *Ibidem*, N° 38 : Isaac, de Sion, 23 août 1815, à Chenaux, commissionnaire, à Genève.

<sup>135</sup> Rz 219, pp. 1-8 (cat. B, XIII, 1) : Mémoire sur l'appareil à explosion.

L'année suivante, il s'adresse à l'Académie des Sciences de France pour obtenir un rapport favorable à sa découverte<sup>136</sup>.

Ecrivain en 1812 et en 1813 à Clarke, ministre français de la Guerre, il lui propose à l'usage des armées une machine « qui sera d'une grande utilité pour déplacer rapidement les troupes et pour actionner les moulins servant au ravitaillement »<sup>137</sup>.

La même année (1812), il présente à Collin de Sussy, ministre du Commerce et des Manufactures, son moteur qui remplacerait avantageusement les machines à vapeur dans les manufactures et dans les usages domestiques<sup>138</sup>.

En 1813, il se met sur les rangs pour l'obtention du prix que décerne la Société pour l'encouragement de l'Industrie nationale française. Il envoie à cette dernière un long mémoire dans lequel il décrit les emplois auxquels se prête particulièrement bien sa machine : dans les pompes à incendie ou à élever l'eau dans les réservoirs, comme moteur pour les voitures, les bateaux, les labou-rages, les manufactures, etc. Par un long calcul, il démontre que sa machine présente une grande supériorité sur les pompes de Chaillot et de Marly<sup>139</sup>.

Tant de démarches accomplies par l'inventeur n'ont produit qu'un maigre résultat : un traité de société avec son cousin Charles-Emmanuel, un contrat avec Paschoud — qui est bientôt rompu — et un accord avec Ramus. Pourtant Isaac n'abandonnera pas encore sa découverte. Nous dirons plus loin les ultimes tentatives entreprises après 1815.

<sup>136</sup> *Ibidem*, pp. 11-27 (cat. B, XIII, 2) : Mémoire sur l'appareil à explosion. — Rz 216, pp. 288-323 (cat. B, X, N° 8) : Variante du même mémoire.

— Rz, cart. 97, fasc. 9, N° 1-2 : Deux autres variantes du même mémoire.

<sup>137</sup> Rz 218, pp. 81-113, 364-369, 374-375, 518-526, 592-598 (cat. B, XII, 3, 15, 28, 40) : Mémoires et minutes de lettres sur la machine à explosion.

<sup>138</sup> Rz 218, pp. 81-113 (cat. B, XII, 3) : Mémoire destiné à Collin de Sussy, ministre des Manufactures et du Commerce. — AF, F<sup>12</sup> 2210 : original du mémoire.

<sup>139</sup> Rz 217, pp. 171-182 (cat. B, XI, 5), Rz 218, pp. 44-77 (cat. B, XII, 2), Rz 219, pp. 543-547 (cat. B, XIII, 13) et Rz, cart. 97, fasc. 9, N° 3 : Notes et variantes du mémoire destiné à la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale.

*Les fabriques : a) Les salpêtrières.*

A la mort de Pierre Berguerand, survenue en 1799, son frère Jacques lui succède dans la direction des fabriques de Martigny, salpêtrière et poudrière<sup>140</sup>.

Durant l'époque troublée qui suit, les salpêtrières des de Rivaz passent par des vicissitudes de tous genres.

Jusqu'en 1800, les propriétaires utilisent sur place le salpêtre à la fabrication de la poudre. Un édit du gouvernement helvétique ordonne à cette époque la démolition de la poudrière<sup>141</sup>. Privés de ce débouché, les de Rivaz n'en continuent pas moins l'exploitation des salpêtrières. A défaut d'autres preneurs, Berguerand livre le salpêtre pour un prix modique à Herport, intendant des poudres, à Berne<sup>142</sup>.

Ces difficultés d'écoulement n'entravent pas la réfection et le développement des salpêtrières. Les années 1801 et 1802 voient la restauration de la « salpêtrerie vieille » de Martigny et l'établissement d'une jonction entre les deux bâtiments<sup>143</sup>. La fabrique étant construite sur un terrain de la bourgeoisie de Martigny, Berguerand s'entremet, en 1802 et en 1804, pour le renouvellement du bail<sup>144</sup>.

Dans le dizain de Monthey, Samuel Soutter, ex-commissaire des guerres à Aigle, crée une concurrence dans le ramassage du salpêtre. Ayant obtenu du gouvernement helvétique le privilège de récolter le salpêtre en Valais, il embauche le Gros-Bellet, qui auparavant était au service d'Isaac<sup>145</sup>. Aussi Isaac fait-il visiter

<sup>140</sup> Cat. A, V, 1-37 : Salpêtre et poudre. — Rz, cart. 40, fasc. 5, N° 7, p. 13 : Jacques Berguerand, de Martigny, 3 juillet 1800, à Charles-Emmanuel, préfet national, à Sion. — Berguerand fait remettre à Charles-Emmanuel le bénéfice qui lui revient après avoir retenu la part convenue pour la gestion des fabriques. — Voir pp. 57-59.

<sup>141</sup> L'histoire de la poudrière est racontée plus loin, pp. 114-118.

<sup>142</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 55-57 : Jacques Berguerand, de Martigny, 24 décembre 1801, 6 et 14 janvier 1802, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>143</sup> *Ibidem*, N° 50, 61, 63 : Berguerand, 18 octobre 1801, 25 avril et 4 novembre 1802, à Isaac ; originaux.

<sup>144</sup> *Ibidem*, N° 63, 84 : Berguerand, 4 novembre 1802 et 20 décembre 1804, à Isaac ; originaux.

<sup>145</sup> *Ibidem*, N° 2 : Minute à l'adresse du Conseil d'Etat, s. l. n. d. — AV, Département de l'Intérieur, th. 239, fasc. 3, p. 9 : Isaac, de Sion, 1<sup>er</sup> février

sa salpêtrière de la Cour « rière Val-d'Illiez », par Barthélemy Trombert, président de la commune. L'état de la fabrique dénote une grande négligence. De plus, l'une des chaudières manque<sup>146</sup>. Au début de 1804, Isaac fait quérir le matériel restant à Val-d'Illiez pour l'établissement d'une nouvelle salpêtrière à Monthey. Il la confie à Jean Jeantet, de Cogne. André Mercier, facteur, renseigne périodiquement Isaac sur l'installation de la fabrique<sup>147</sup>.

En 1805, le Conseil d'Etat enlève aux de Rivaz le monopole de la fabrication de la poudre. Ceux-ci prennent immédiatement des dispositions en vue de couper au nouveau patenté — Jean-Baptiste Pons, d'Avignon — l'approvisionnement en salpêtre. Berguerand s'empresse de faire « ramasser les terres » dans les différentes régions du pays : Val-d'Illiez, Troistorrents, Saxon, Riddes, etc.<sup>148</sup>. Ne pouvant l'écouler sur place, les de Rivaz exportent leur marchandise. Ils offrent le salpêtre à Juste Magon, commerçant établi dans le canton de Vaud, pour le prix de 700 batz le quintal, poids de 16 onces<sup>149</sup> ; ils en livrent ensuite aux salines de Bex<sup>150</sup>. Isaac envisage également à cette époque la construction d'une poudrerie dans un endroit proche du Valais.

A la suite de plaintes réitérées du patenté, le Conseil d'Etat ordonne à Berguerand de remettre à Pons le salpêtre dont il a besoin pour la fabrication de la poudre<sup>151</sup>. Cet ordre ne produit

1805, à Gaspard-Eugène Stockalper, conseiller d'Etat chargé du département des Finances, à Sion ; original.

<sup>146</sup> Rz, cart. 56, fasc. 1, N° 8 : Barthélemy Trombert, de Val-d'Illiez, 18 décembre 1802, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>147</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 71 : Berguerand, de Martigny, 27 décembre 1802, à Isaac, à Sion ; original. — Berguerand recommande Jeantet. Celui-ci a travaillé auparavant pour Welten et pour Bellet. — *Ibidem*, N° 73 : Convention avec Jeantet, signée à Sion, 26 décembre 1803 ; original. — *Ibidem*, N° 72, 75-80 : André Mercier, de Monthey, du 31 décembre 1803 au 22 février 1804, à Isaac ; originaux.

<sup>148</sup> *Ibidem*, N° 171-173 : Berguerand, de Martigny, 17 avril, 23 juin et 24 octobre 1805, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>149</sup> *Ibidem*, N° 88 : Isaac à D. Meillard, s. l., de Sion, 29 décembre 1804 ; minute.

<sup>150</sup> AV, Département de l'Intérieur, thèque 239, fasc. 2 : Pons, 23 avril et 30 août 1806, au grand bailli Augustini ; originaux.

<sup>151</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 108 : Sigristen, conseiller d'Etat chargé du département des Finances, de Sion, 7 septembre 1806, à Berguerand, fabricant de salpêtre, à Martigny ; original.

guère d'effet, car Berguerand entasse les terres sans fabriquer le salpêtre, ou encore il l'exporte clandestinement<sup>152</sup>.

Invité par l'Etat de pousser Berguerand à se soumettre, Isaac s'en abstient en alléguant devant le grand bailli Augustini qu'il a remis la fabrique à Berguerand. Puis il prend la défense de son régisseur : « Votre Excellence a été mal renseignée et a eu tort de ne pas vérifier si ce qu'on lui disait était vrai. » Il énumère ensuite différents endroits où les terres n'ont pas été récoltées<sup>153</sup>.

Le conflit entre les fabricants de salpêtre et les poudriers — Pons, puis Pierre Poulet, son successeur — continue jusqu'en 1814, année où le gouvernement provisoire du Valais réintègre les de Rivaz dans leurs anciens privilèges. Aussi, durant cette période, l'histoire des salpêtrières se mêle-t-elle étroitement à celle de la poudrerie.

#### *Les fabriques : b) La poudrerie.*

Contingentée par la Diète de 1796, la poudrerie de Martigny va subir des coups autrement plus durs encore. Pendant trois lustres son propriétaire luttera pour son droit à l'existence.

Le gouvernement helvétique estimant trop élevé le nombre des moulins à poudre établis sur son territoire entreprend d'en réduire le nombre. C'est ainsi que le 31 janvier 1800 le ministre helvétique des Finances ordonne à de Rivaz d'arrêter l'activité de sa poudrerie.

Herport, intendant des poudres, traite pour le rachat du privilège et pour les dédommagements réclamés pour la démolition de la fabrique. Alors qu'il séjourne à Berne, comme député du Valais, Isaac fait connaître ses exigences. Le 27 juin 1801, Herport l'informe que ses conditions sont acceptées.

Celles-ci détaillent les abandons consentis par Isaac et la compensation accordée par le gouvernement.

<sup>152</sup> AV, Département de l'Intérieur, thèque 239, fasc. 2 : Pons, 14 février et 9 avril 1807, au grand bailli Augustini ; originaux.

<sup>153</sup> *Ibidem* : Isaac, 25 avril 1806, au grand bailli Augustini ; original.

Les propriétaires, Charles-Emmanuel et Isaac de Rivaz, feront détruire à leurs frais les établissements servant à la fabrication de la poudre, à savoir, le moulin à piler, le moulin à grener, le moulin à tonneaux, le moulin de marbre à l'irlandaise, les tables à sécher, les cribles ainsi que les magasins, de sorte qu'ils deviennent impraticables à la fabrication de la poudre. Ils se départent également de leurs droits et privilèges en faveur du gouvernement. En dédommagement, la république leur cède un titre de 3000 francs contre la famille de François-Joseph Zur Kirchen, de Viège. Avec cela, les de Rivaz conservent les établissements à salpêtre taxés 2300 francs.

Le 24 août 1801, Isaac remercie Herport et se déclare d'accord avec l'arrangement proposé. Il exécutera la démolition du moulin, qui lui sera notifiée par certificat du préfet national. Par contre, il lui demande d'acheter le stock de marchandises : poudre, salpêtre et soufre, ce qui est accepté pour le prix de 501,12 francs<sup>154</sup>.

Le Valais étant redevenu peu après une République indépendante (1802), Isaac s'emploie à remettre sur pied la fabrique de poudre. Mais à peine est-elle en état de fabriquer qu'il se heurte à l'Etat du Valais. Par une loi portée le 17 mai 1803, celui-ci se réserve exclusivement la fabrication et la vente de la poudre. Dans une requête du 5 juillet, Isaac expose ses idées au sujet de l'application de cette loi<sup>155</sup>. A son avis, l'intention de l'Etat d'introduire la gabelle sur ce produit ne mérite pas d'être retenue. Il en résulterait peu de bénéfice pour la caisse publique. En ce qui le concerne, il refuse de payer les 30 louis de taxe annuelle. Il offre, pour les mois restants de l'année en cours, 50 livres de poudre. Si l'Etat éprouve des difficultés à trouver un autre fabricant, il consent à verser 100 livres de poudre pour

<sup>154</sup> AV, Département de l'Intérieur, thèque 239, fasc. 3, p. 1 : Isaac, de Sion, 5 juillet 1803, au Conseil d'Etat de la république du Valais ; original. — *Ibidem*, p. 10 : Isaac, de Sion, 1<sup>er</sup> février 1805, au Conseil d'Etat ; original. — Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 47 : Herport, de Berne, 27 juin 1801, à Isaac, à Sion ; original. — *Ibidem* : Isaac, de Sion, 24 août 1801, à Herport ; minute. — *Ibidem*, N° 48 : Berguerand, de Martigny, 11 octobre 1801, à Isaac, à Sion ; original. — A cette lettre est jointe la minute d'Isaac avisant Herport de l'expédition des marchandises. — *Ibidem*, N° 49 : Herport, de Berne, 17 octobre 1801, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>155</sup> AV, Département de l'Intérieur, thèque 239, fasc. 3, p. 1 : voir note 154.

le maintien du privilège durant l'année suivante. Sa préférence serait pourtant de « vendre les établissements ou plutôt les débris » au gouvernement.

Le Conseil d'Etat n'entre pas dans les vues d'Isaac. Un arrêté du 6 juillet 1803 annonce la mise aux enchères du privilège, à la grande salle de la maison de ville, le 31 juillet suivant<sup>156</sup>.

Les miseurs, Jean-Joseph Duc, Isaac et Charles-Emmanuel de Rivaz, et Janvier de Riedmatten, n'offrent qu'une prime dérisoire ; aussi le commissaire du gouvernement décide-t-il l'ajournement de l'enchère<sup>157</sup>.

A la suite de cette enchère tenue sans résultat, Isaac adresse une nouvelle pétition au Conseil d'Etat. Il s'efforce de démontrer qu'il n'y a de la part des miseurs ni intelligence ni concussion. Avec chiffres à l'appui, il expose le peu de rapport provenant du privilège de fabriquer la poudre. Il fait suivre ses considérations d'une offre commune avec de Riedmatten<sup>158</sup>.

Le jour même, Charles-Emmanuel l'informe que le Conseil d'Etat a des motifs de ne pas délibérer définitivement sur l'objet de sa requête. Aussitôt, Isaac avertit le grand bailli Augustini qu'il maintient toujours sa première proposition. Il demande qu'on lui accorde de continuer la fabrication de la poudre du moins à titre provisoire<sup>159</sup>.

Le 20 août 1804, le Conseil d'Etat concède à Isaac le bail d'une année, selon sa première demande. Fort de ce privilège, Isaac restaure sa fabrique.

Le 12 décembre suivant, un autre client se présente pour le bail de la fabrication de la poudre : Jean-Baptiste Pons, d'Avignon, que nous avons déjà rencontré à propos du salpêtre. Malgré

<sup>156</sup> AV, Département de l'Intérieur, thèque 239, fasc. 3, p. 2 : Conditions de l'enchère, signées par Augustini, grand bailli, d'Olbec, secrétaire d'Etat, et Duc, président du dizain de Sion.

<sup>157</sup> *Ibidem*, p. 3 : Procès-verbal de l'enchère de la vente de la fabrication de la poudre et salpêtre par privilège exclusif, dressé à Sion, 31 juillet 1803, signé Duc, commissaire délégué du gouvernement.

<sup>158</sup> *Ibidem*, p. 4 : Isaac, de Sion, 9 août 1803, au Conseil d'Etat de la république du Valais ; original.

<sup>159</sup> *Ibidem*, p. 5 : Isaac, de Sion, 9 août 1803, au grand bailli Augustini ; original.



de nouvelles offres d'Isaac, le Conseil d'Etat adjuge au nouveau pétitionnaire la patente pour dix ans, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1805. Isaac proteste contre cette décision. Son bail étant annuel et daté du mois d'août, il se croit détenteur du privilège au moins jusqu'au mois d'août 1805<sup>160</sup>.

En attendant la réponse du gouvernement, Isaac et Berguerand prennent des mesures pour empêcher l'activité de Pons. Ils refusent de lui livrer le salpêtre et ils le contrarient dans l'achat d'ustensiles et dans l'obtention d'un emplacement<sup>161</sup>.

Isaac revient longuement à la charge auprès du Conseil d'Etat. Il supplie de prendre en considération les multiples arguments qui militent en sa faveur. Pourquoi des magistrats distingués par leur sagesse et leur intégrité ont-ils laissé subsister une « amphibologie » ? Le fait d'avoir fabriqué pendant une année révolue ne détruit pas la validité du contrat jusqu'au 27 août 1805. Sa bonne foi en l'interdiction d'exporter la poudre explique la modicité de sa mise. Cet ancien arrêté étant abrogé, il se déclare d'accord de payer à l'Etat 15 louis pour le maintien de son bail jusqu'à la fin d'août 1805. Si Pons demande résiliation du contrat, il s'offre à le prendre à sa place. Etant donné les services qu'il a rendus au pays, l'Etat se doit de trancher en sa faveur ce cas douteux. Il se soumettra d'ailleurs volontiers au jugement « de magistrats qui ne sont pas liés spécialement aux intérêts de l'Etat par leurs fonctions ». Donnant suite à sa requête, le Conseil d'Etat propose, en application de la loi, de soumettre ce litige aux présidents des douze dizains. Mais Isaac n'accepte pas de « les déplacer pour une affaire de rien »<sup>162</sup>.

Comme Isaac refuse toujours de s'entendre avec Pons, le Conseil d'Etat vérifie, par l'intermédiaire du département des Finances, les clauses du contrat de cession du moulin au gouver-

<sup>160</sup> *Ibidem*, pp. 7-8 : Isaac, de Sion, 16 décembre 1804 et 17 janvier 1805, à Stockalper, conseiller d'Etat chargé du département des Finances ; originaux.

<sup>161</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N<sup>os</sup> 86-87 et 167 : Berguerand, de Martigny, 20 et 23 décembre 1804, et 3 janvier 1805, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>162</sup> AV, Département de l'Intérieur, th. 239, fasc. 3, p. 9 (1-2) : Isaac, s. d., probablement du 17 janvier 1805, au Conseil d'Etat de la république du Valais ; original. — *Ibidem*, p. 6 : Isaac à Stockalper, conseiller d'Etat chargé du département des Finances, 1<sup>er</sup> février 1805 ; original.

nement helvétique, du 9 décembre 1801. A l'examen de ce contrat, il apparaît « que les bâtiments n'ont point été cédés, il y est seulement fait mention du droit et privilège de fabrication »<sup>163</sup>.

Pendant ce temps, Pons ne demeure pas inactif. Décidé à ne pas lâcher prise, il loue un appartement et un emplacement aux Ganoz, et il commence la fabrication. Il monte également des ateliers de salpêtre à Sembrancher, à Saxon et à Chamoson. Néanmoins, de nouvelles difficultés surgissent sans cesse : un jour, le salpêtre lui fait défaut ; le lendemain, les ouvriers le quittent parce qu'il ne les paie pas assez. Lassé par tant de contrariétés, Pons se décide à vendre ses établissements. Isaac s'efforce vainement de les obtenir par l'entremise de Mercanton, l'un de ses associés<sup>164</sup>.

Après le départ de Pons, le 1<sup>er</sup> mars 1808, Pierre Poulet reprend la fabrique. Il l'exploite jusqu'à l'annexion du Valais à la France (1810). A ce moment, le gouvernement lui achète les établissements et le privilège pour la somme de 24 000 francs, réduite à 14 000 francs. A la suite de cette convention, la fabrique est entièrement démolie.

Dès que le Valais recouvre sa liberté, Isaac s'empresse de renouveler sa demande d'un privilège pour la fabrication de la poudre. Le 17 février 1814, Gaspard-Eugène de Stockalper, président du gouvernement provisoire, signe la patente, valable pour dix ans. Moyennant une redevance annuelle de 150 livres de poudre, les de Rivaz sont rétablis pleinement dans leurs anciens droits et privilèges<sup>165</sup>.

<sup>163</sup> *Ibidem*, p. 11 : Rapport sur les bâtiments de la fabrique de poudre appartenant à messieurs de Rivaz, 1<sup>er</sup> septembre 1806.

<sup>164</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 168 : Lettre non signée, probablement Bergerand, de Martigny, 24 janvier 1805, à Isaac, à Sion ; original. — *Ibidem*, N° 125 : Mercanton, de Genève, 12 septembre 1807, à Isaac, à Sion ; original. — Au sujet des difficultés rencontrées par Pons, cf. également : AV, Département de l'Intérieur, th. 239, fasc. 3, p. 1 ; Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 108, 122, 171-172, et *Bulletin officiel du Valais*, 26 juillet et 9 août 1807.

<sup>165</sup> AV, Département de l'Intérieur, th. 239, fasc. 3, p. 14 : Isaac, de Sion, 10 février 1814, aux membres du gouvernement provisoire de la république du Valais ; original. — La concession est encartée dans la requête.

*Les fabriques : c) Acides et autres produits chimiques.*

Dès l'année 1796, les de Rivaz s'informaient des possibilités de vente de l'huile de vitriol. Sans doute projetaient-ils déjà la fabrication de ce nouveau produit dans leur usine de Martigny<sup>166</sup>.

Le retrait du privilège de fabriquer la poudre (1805) oriente les recherches d'Isaac dans cette voie. Son plan est vite établi. Une petite transformation de l'usine doit lui permettre de se soustraire à l'injonction que lui intime l'Etat de livrer le salpêtre à Pons. Ses expériences de préparation « d'acides nitreux » à partir du salpêtre sont concluantes<sup>167</sup>.

Au début de 1806, il s'assure la collaboration de Pierre Biehly, pharmacien à Martigny. Guidé par Isaac, celui-ci opère de multiples essais, particulièrement de préparation d'acide vitriolique et d'eau-forte<sup>168</sup>. Le 16 mars suivant, Liotard, propriétaire du fourneau à fondre la mine de fer à Martigny, entre dans l'association<sup>169</sup>. Il apporte principalement son concours dans la construction d'un four à distiller les pyrites. Durant les années 1806 et 1807, Biehly et Liotard poussent les expériences et ils commencent à produire de l'acide vitriolique et de l'eau-forte pour le commerce<sup>170</sup>.

Dans l'esprit d'Isaac, l'installation de Martigny est celle d'une usine pilote. Pour obtenir des débouchés importants, il faudra

<sup>166</sup> Cat. A, VI, 1-76 : Acides minéraux et produits chimiques. — Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 165 : Plumex, de Lausanne, 9 février 1796, « à son parent, l'ancien major de Rivaz », à Monthey ; original.

<sup>167</sup> *Ibidem*, N° 89 : Berguerand, de Martigny, 10 novembre 1805, à Isaac, à Sion ; original. — *Ibidem*, N° 90 : Isaac, de Sion, 7 décembre 1805, à un destinataire non désigné, probablement à Berguerand ; minute.

<sup>168</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 92-94, 97, 99-103, 106, 109, 111, 113-115, 118-122 : Biehly, du 2 février 1806 au 7 juin 1807, à Isaac ; originaux. — *Ibidem*, N° 91 : Reconnaissance de dette de Biehly, 6 janvier 1806 ; original.

<sup>169</sup> *Ibidem*, N° 96 : Liotard, de Martigny, 16 mars 1806, à Isaac, à Sion.

<sup>170</sup> L'acide vitriolique est l'acide sulfurique et l'eau-forte est l'acide nitrique. — A cette époque, Biehly travaille également avec Berguerand à la fabrication du salpêtre. Ils éprouvent d'ailleurs quelques difficultés à s'entendre (Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 117-118). — Les pyrites utilisées dans la fabrication des acides proviennent principalement du val Ferret et d'Aproz. — Le 20 septembre 1809, J. Berguerand obtient de l'Etat du Valais une concession de vingt ans de la mine de pyrite d'Aproz (Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 141 : Patente de la concession).

ensuite établir des fabriques dans les grands centres. Aussi, dès ses premières réussites, entame-t-il des pourparlers<sup>171</sup>. Comme Liotard ne veut pas concéder à Isaac la moitié des bénéfices, celui-ci traite avec Mercanton pour l'établissement d'usines en France<sup>172</sup>. Les tractations menées par Mercanton à Grenoble et à Lyon ne donnent pas de résultat<sup>173</sup>. Celles qui suivent aboutissent à l'installation d'une fabrique à Thonon. Mercanton met 3000 francs pour l'achat de la papeterie de Lugrin, où sera montée la succursale de Martigny, et autant pour sa transformation<sup>174</sup>. Biehly reçoit la charge d'établir l'usine. Le 9 septembre 1808, il part pour Thonon. Au printemps suivant, la fabrique fonctionne. Mercanton donne à Isaac une bonne nouvelle : « La fabrique a marché ; nous y avons fait de l'acide muriatique et de l'eau-forte... Les appareils dont je négligerai de vous dire un mot présentent un superbe coup d'œil ; mais ils sont d'une cherté effrayante »<sup>175</sup>.

<sup>171</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 119 : Biehly, de Martigny, avril 1807, à Isaac ; original.

<sup>172</sup> Rz, cart. 48, fasc. 20, N° 19 : Isaac, de Sion, 27 avril 1807, à Charles-Emmanuel ; original. — Rz 198, fasc. 4, N° 14 : Charles-Emmanuel, 30 avril 1807, à Isaac, à Sion ; original. — Dans cette réponse, Charles-Emmanuel blâme Isaac de ne pas accomplir personnellement ces démarches importantes : « Votre parti a été pris et il n'est plus temps actuellement de changer... Je me bornerai seulement à vous dire qu'à part l'article de votre santé, qui est sans réplique, vos autres raisons ne m'auraient pas fait changer d'opinion. Il faut dans les affaires importantes voir soi-même, et l'irrésolution ne peut mener à rien de bon. Je ne vois pas sans peine non plus que vous ayez confié des ouvertures de ce genre à Mercanton. Son personnel peut nous être nuisible dans l'opinion des personnes avec lesquelles nous aurons à traiter et je vous avoue que les renseignements qu'il nous rapportera ne nous donneront pas assez de confiance, pas assez de certitude, pour suppléer à celles que je désirais acquérir par un voyage sur les lieux ».

<sup>173</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 127 : Biehly, de Martigny, 8 décembre 1807, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>174</sup> *Ibidem*, N°s 143 et 145 : Biehly, de Martigny, 12 mai et 9 juin 1808, à Isaac, à Sion ; originaux. — Rz, cart. 48, fasc. 22, N° 38 : Isaac, de Sion, 9 novembre 1809, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original. — La papeterie de Thonon était sise au-dessus des moulins de la ville. — Le 12 septembre 1809, les préfets et administrateurs de la Sainte-Maison louent la papeterie pour trois ans à André Veyer, maître papetier à Thonon (*Mémoires et Documents publiés par l'Académie chablaisienne*, t. III, p. VIII).

<sup>175</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 153 : Mercanton, de Genève, 7 avril 1809, à Isaac ; original. — *Ibidem*, N°s 147, 151-152 : Biehly, de Thonon, 22 octobre 1808, 18 et 22 février 1809, à Isaac ; originaux.

Les lettres de Biehly disent son contentement des résultats obtenus et décrivent les différentes fabrications essayées : acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique, et alun. Pourtant, il est toujours à court d'argent : Mercanton ne le paie pas selon les promesses. De plus, au mois d'août 1809, il se voit contraint de suspendre son activité. Le salpêtre, matière première de l'acide nitrique, lui manque. Exportée en contrebande de l'usine de Martigny, cette marchandise a été arrêtée à la frontière et confisquée. Aussi Biehly insiste-t-il pour qu'on lui expédie des pyrites qui lui permettront de pousser la fabrication de l'acide sulfurique.

La construction du four à distiller les pyrites l'occupe ensuite durant des mois. Arrêté par des difficultés de construction, il supplie instamment Isaac de se rendre à Thonon. Sa présence se révèle indispensable à la réussite de la fabrique. Rien n'y fait. Tout à ses charges de conseiller d'Etat et d'inspecteur des Ponts et Chaussées, Isaac se contente de lui envoyer de longues explications<sup>176</sup>.

Mercanton presse également Isaac, lui adressant des reproches véhéments. Le 21 janvier 1811, il se déclare fatigué par les avances de fonds pour l'usine de Thonon. Seule sa présence effective à la fabrique pourra dissiper son inquiétude : « Je vous prie et je vous demande de vous rendre sur-le-champ à l'établissement et d'y demeurer assez de temps pour assurer les travaux de Biehly, qui ne sont pas sans intérêt. Il est occupé maintenant à disposer un nouvel appareil propre à fabriquer de l'acide sulfurique sans emploi d'eau-forte. Deux essais que nous avons faits à ce sujet en employant de l'acide muriatique oxygéné ont pleinement réussi. Maintenant, il vous attend pour convenir de quelques dispositions que votre présence, et non votre correspondance, doit rendre plus faciles et plus efficaces. Partez donc tout de suite, à moins que vous ne préféreriez voir fermer la fabrique et supporter la perte de votre part des frais qui y ont été faits jusqu'à ce jour, dont je ne pourrai tarder à vous demander le remboursement. »<sup>177</sup>

<sup>176</sup> *Ibidem*, N° 154-161 : Biehly, de Thonon, du 2 juillet au 20 décembre 1809, à Isaac ; originaux. — Rz, cart. 48, fasc. 22, N° 38 : Isaac, de Sion, 9 novembre 1809, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original.

<sup>177</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 36 : Mercanton, de Martigny, 21 janvier 1811, à Isaac, à Sion ; original.

Isaac s'est-il laissé convaincre par cette argumentation et s'est-il rendu à Thonon ? Nous n'en avons pas trouvé la preuve.

En 1813, l'usine fonctionne encore. Mais à cette époque, par suite de l'application de nouveaux procédés, le prix de l'acide sulfurique tombe sur le marché français de 70 francs à 35 francs le quintal. La fabrique de Thonon n'arrive pas à produire à ce prix. C'est pourquoi Biehly renonce à la fabrication de l'acide sulfurique et développe celle de l'ammoniaque. Mais bientôt l'usine ferme ses portes. Dès 1815, Biehly se trouve en Alsace<sup>178</sup>.

Ainsi, après un réjouissant départ, l'usine de Thonon a été vouée au dépérissement, puis à la fermeture. Les causes d'une telle fin se déduisent aisément : elle n'obtient que difficilement les matières premières du Valais, salpêtre et pyrites ; de plus, elle est privée de la présence d'Isaac, l'auteur des procédés de fabrication. Peut-être faut-il ajouter à ces motifs la confiance limitée que les de Rivaz portent à Mercanton<sup>179</sup>.

Après le départ de Biehly pour Thonon, Jacques Berguerand continue l'exploitation de l'usine de Martigny. Le 31 août 1809, il rend compte à Isaac de ses essais de fabrication de l'acide sulfurique. Dans la suite, cet établissement suspend son activité jusqu'en 1815<sup>180</sup>.

#### *Les fabriques : d) Nouveau brevet, nouveaux projets.*

Pendant qu'il expérimente ses procédés à l'usine de Martigny, Isaac prépare la demande d'un brevet de fabrication des acides

<sup>178</sup> Rz, cart. 98, fasc. 9, N° 1, p. 13 (cat. A, VI, 3) : « Dissertation ». — Rz, cart. 98 et 43 (cat. A, VI, 72, 74) : Correspondances avec Biehly et Giroud. — Rz 220, pp. 364-385 (cat. B, XIV, 6) : « Pour l'usine de Thonon ».

<sup>179</sup> Rz 198, fasc. 4, N° 21 : Charles-Emmanuel, de Saint-Maurice, 21 mai 1811, à Isaac ; original. Charles-Emmanuel conseille à Isaac de rompre avec Mercanton. — Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 193 : Biehly, de Guebwiller, 1<sup>er</sup> avril 1822, à Charles-Emmanuel, conseiller d'Etat, à Sion ; original. Biehly s'informe de la fabrique de Thonon et du sort de Mercanton.

<sup>180</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 140 : J. Berguerand, de Martigny, 31 août 1809, à Isaac ; original. — Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 39 : Isaac, de Sion, 7 juin 1815, à Giroud, à Lyon ; original.

minéraux. Sa requête, adressée le 29 février 1808 à la préfecture du Léman à Genève, s'égaré dans quelque bureau.

Des démarches faites en mars 1809 montrent qu'elle n'est pas parvenue au ministère de l'Intérieur<sup>181</sup>.

Qu'était devenue la demande d'Isaac ? Déposée à la préfecture du Léman, elle était l'objet d'un détournement. Peccadelli, sous-secrétaire de ladite préfecture, avait signé le reçu des pièces le 25 mars 1808. Peu après cet employé s'enfuit, emportant avec lui les 800 francs versés par de Rivaz en déposant sa demande de brevet. A cause de cette escroquerie, les pièces relatives à cette requête ne sont transmises au ministère de l'Intérieur que le 24 avril 1810. Le préfet du département du Léman et Cl.-Anthelme Costaz, chef du Bureau des Arts et Manufactures, rendent compte au ministre de l'abus de confiance commis par Peccadelli. Certifiant que de Rivaz remplit toutes les conditions pour l'obtention du brevet, ils engagent le ministre à signer « promptement » le certificat que le pétitionnaire attend depuis deux ans<sup>182</sup>.

Le 23 juin 1810, Montalivet, ministre de l'Intérieur, signe enfin le brevet délivré à Isaac, d'un *procédé nouveau de distillation pour recueillir toutes les substances volatilisées par la chaleur et spécialement pour obtenir les acides minéraux et l'ammoniaque des matériaux qui les contiennent*<sup>183</sup>.

Aussitôt, l'obtention du brevet suscite de nouveaux projets. Fort des expériences de Martigny et de Thonon, Isaac se propose de fonder une autre fabrique à Aoste. Il offre à la compagnie créée à cet effet la concession de son brevet pour « toute la partie de la France située au-delà des monts ». Les conditions onéreuses

<sup>181</sup> Rz, cart. 43, fasc. 7 (cat. A, VI, 2) : Demande du brevet. — Rz, cart. 48, fasc. 21, N° 21 : Isaac, de Sion, 3 octobre 1808, à Charles-Emmanuel ; original. — Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 71-73 : Girard, de Lyon, 9 février, 9 et 31 mars 1809, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>182</sup> AF, F<sup>12</sup> 1010 (N° 394) (cat. A, VI, 2) : Dossier d'Isaac de Rivaz. — Le 22 juin 1810, Peccadelli reconnaît avoir détourné la somme de 800 francs. Il s'engage à verser chaque mois 50 francs. Le 3 avril 1812, Montalivet, ministre de l'Intérieur, informe Capelle, préfet du département du Léman, que Peccadelli a interrompu ses paiements ; il invite le préfet à lui rappeler ses obligations.

<sup>183</sup> Rz, cart. 43, fasc. 7 (cat. A, VI, 2) : Brevet N° 578.

qui seront imposées à ses associés, ou d'autres raisons inconnues arrêtent l'exécution du projet<sup>184</sup>.

Le regard d'Isaac se tourne continuellement vers la France. Il constate que ce pays importe le soufre pour la préparation de l'acide sulfurique. C'est pourquoi il met en évidence les avantages de son procédé qu'il présente au ministre de l'Intérieur comme « essentiel » pour la France<sup>185</sup>.

Une fois de plus son projet demeure stérile. Ce n'est qu'en 1815 que ses démarches aboutiront à l'installation d'une fabrique de produits chimiques à Lyon.

### *Les fabriques : e) La papeterie de Vouvry.*

Depuis l'année 1794, Joseph Bachmann dirige la papeterie<sup>186</sup>. Sa gérance ne donne pas satisfaction au propriétaire. C'est pourquoi, en 1801, de Rivaz traite pour la remise de la fabrique à Emmanuel Bois, de Saint-Gingolph. Les pourparlers n'aboutissent pas. Sur ces entrefaites, Bachmann quitte la papeterie, le 6 novembre 1801. Jean-Louis Colomb le remplace. De plus, il convient avec de Rivaz pour l'achat de la fabrique, s'engageant à le relever de la dette toujours existante auprès de l'hoirie Pignat.

Au mois de novembre 1802, la fabrique traverse une période difficile. Colomb n'obtient ni le bois, ni les ouvriers pour des réparations urgentes. Avec cela, des concurrents, collecteurs de chiffons, lui enlèvent les matières premières. De plus, le docteur Joseph Primaz et le notaire Hyacinthe Clemenzo, alliés tous deux à la famille Pignat, viennent chercher des meubles appartenant à l'hoirie et colportent dans le village que, celle-ci n'ayant pas encore été payée, elle va reprendre la papeterie<sup>187</sup>.

<sup>184</sup> Rz, cart. 98, fasc. 8, N° 2 (cat. A, VI, 22) : Mémoire pour une usine, s. d. — Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 22 : « Mémoire sur une entreprise considérable », s. d.

<sup>185</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 87 : Isaac, de Sion, 8 décembre 1811, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>186</sup> Cat. C, II, 1-44 : Papeterie de Vouvry. — Voir pp. 60-62.

<sup>187</sup> Rz, cart. 12, fasc. 1, N° 4-5 : Colomb, de Vouvry, 2 et 28 novembre 1802, à Isaac ; originaux.



Colomb veut mettre la situation au clair. Il s'adresse à l'hoirie Pignat afin d'obtenir un acte de renonciation au rachat. Il sait que ces messieurs, le lieutenant Pignat, Clemenzo et Primaz tiennent moins à récupérer la fabrique qu'à toucher l'argent qui leur est dû. Lui-même a d'ailleurs du plaisir à exploiter la papeterie, mais les frais exigés pour les réparations dépassent ses moyens. Aussi se résigne-t-il à chercher un acquéreur de la fabrique<sup>188</sup>.

Colomb s'informe de la procédure requise pour la radiation des hypothèques. Il ne sait à qui adresser l'acquéreur, à de Rivaz ou à l'hoirie. Au milieu de ces incertitudes, Joseph Probst, de Soleure, achète la fabrique sans fournir de cautionnement<sup>189</sup>. Le 6 avril 1805, Colomb lui vend la papeterie pour 350 louis d'or<sup>190</sup>.

Dès le début de l'exploitation, Probst rencontre des obstacles quasi insurmontables. La concurrence des collecteurs de chiffons continue. De plus, parce qu'il n'est pas bourgeois de Vouvry, la commune exige le paiement du bois utilisé<sup>191</sup>. Dans ces conditions, la situation de la fabrique devient vite critique. Après quelques mois, Probst abandonne la papeterie et quitte le pays. Le 26 mai 1806, le *Bulletin officiel du Valais* annonce la mise en vente de la fabrique<sup>192</sup>.

Colomb ne peut solder Isaac. En attendant la vente de la fabrique, il lui offre les papiers qui restent<sup>193</sup>.

<sup>188</sup> *Ibidem*, N° 9 : Colomb, de Vouvry, 5 août 1804, à Isaac ; original.

<sup>189</sup> *Ibidem*, N° 11-14 : Colomb, de Vouvry, 3 octobre 1804, 27 mars, 22 juin 1805, et 4 février 1806, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>190</sup> AV, Département de l'Intérieur, th. 239, fasc. 2, p. 1 : Acte de vente de la papeterie ; original.

<sup>191</sup> *Ibidem*, p. 3 : le 30 juillet 1805, Probst demande à l'Etat d'interdire l'exportation des peaux à colle, pattes et chiffons. — *Ibidem*, p. 7 : La commune de Vouvry accorde du bois à Probst contre paiement.

<sup>192</sup> *Bulletin officiel*, 1806, p. 22 : « A vendre la papeterie de Vouvry, places et appartenances avec meubles de fabrication ; un bon et fertile jardin d'environ 100 toises carrées, attenant à la maison. Cette fabrique est située en bon air, entre deux torrents ; belles eaux en abondance toute l'année, à portée pour les bois ; son peu de distance du lac Léman lui facilite l'écoulement de papiers dans toute la Suisse ; la nouvelle route du Simplon lui ouvre un débouché dans tout le Valais et en Italie. Cette papeterie jouit du privilège de la colle et des chiffons dans tout le Valais. On peut s'adresser à M. Colomb à Vouvry, procureur des créanciers de Joseph Probst ».

<sup>193</sup> Rz, cart. 12, fasc. 1, N° 14-15 : Colomb, de Vouvry, 4 février et 28 mars 1806, à Isaac, à Sion ; originaux.

Dans l'été qui suit, Probst reprend l'exploitation de la fabrique. Ce nouvel essai se révèle tout aussi infructueux. Cette fois, le Soleurois quitte l'établissement clandestinement, en emportant les effets les plus faciles à transporter<sup>194</sup>.

La papeterie ne trouve pas facilement acquéreur. Hyacinthe Bois, qui s'y intéresse d'abord, renonce à cet achat<sup>195</sup>. N'ayant plus d'occupation en Valais, Colomb se rend en France où il inspecte différentes salines, s'efforçant d'obtenir leur exploitation en commun avec Isaac. Ecrivain de Paris à celui-ci, le 30 avril 1809, il l'autorise à disposer de la papeterie et de tous ses biens. Leur vente, pense-t-il, doit procurer les 1500 francs nécessaires à l'obtention d'un brevet pour un nouveau procédé de fabrication des sels<sup>196</sup>.

Isaac se débarrasse alors de ses droits sur la papeterie. Contrairement à ses espérances, celle-ci ne lui a procuré que déceptions et débours<sup>197</sup>.

*Les sels, objet de recherches et de spéculations :*  
a) « Tinier » du dizain de Saint-Maurice.

Dans sa séance du 17 novembre 1802, le Conseil d'Etat reconnaît les services éminents rendus au pays par l'ex-administrateur Isaac de Rivaz. Aussi désire-t-il l'attacher encore à la chose publique. En même temps qu'il le nomme inspecteur en chef des Ponts et Chaussées, il lui confie les postes de commissaire des chemins et

<sup>194</sup> *Ibidem*, N° 21 et 17 : Colomb, de Vouvry, 26 août et 11 octobre 1806, à Isaac, à Sion ; originaux. — Publications de vente de la papeterie dans *Bulletin officiel*, 7 décembre 1806, p. 379 ; 18 et 25 janvier 1807, p. 31 ; 31 mai 1807, p. 174.

<sup>195</sup> Rz, cart. 12, fasc. 1, N° 18 : Colomb, de Vouvry, 16 novembre 1808, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>196</sup> *Ibidem*, N° 24 : Colomb, de Paris, 30 avril 1809, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>197</sup> AV, Département de l'Intérieur, th. 239, fasc. 2 : Jean-François Pignat exploite ensuite la fabrique. Le 20 mai 1810, il demande au Conseil d'Etat et au grand bailli Stockalper d'interdire l'exportation des chiffons. La fabrique passe plus tard entre les mains d'Alexandre Pignat et de Hyacinthe Bois.

de « tinier » des sels pour son dizain de Saint-Maurice<sup>198</sup>. Accordé comme récompense de ses mérites, ce dernier emploi doit fournir à Isaac une occasion de gain<sup>199</sup>. A la nouvelle ferme des sels, le 1<sup>er</sup> juin 1803, il prend la « tine » de Saint-Maurice<sup>200</sup>.

Ne pouvant s'occuper lui-même de la vente des sels, Isaac l'affermé à des particuliers. Melchior Schmidt d'abord, René Puy ensuite se chargent de ce travail<sup>201</sup>. Dans les années 1814-1815, le dernier nommé subit des pertes : une partie du sel a fondu au magasin. De plus, celui qu'il a livré aux Autrichiens, sur ordre du gouvernement, ne lui a pas été payé<sup>202</sup>.

En sa qualité de « tinier », Isaac se contente d'effectuer un travail de contrôle. D'autres problèmes concernant les sels l'occupent bien davantage.

### *Les sels : b) Son intérêt pour les salines françaises.*

Nous avons dit précédemment comment Isaac entreprit des démarches en vue d'obtenir la ferme des salines françaises<sup>203</sup>. Son cousin Guillaume du Fay lui sert d'agent. Lorsque celui-ci entre au service du roi d'Espagne, il est remplacé par Jean-Louis Colomb. Dès 1799, pour faire aboutir leur plan, Colomb projette

<sup>198</sup> Cat. A, V, 38-311 : Salines.

<sup>199</sup> Rz, cart. 79, fasc. 10, p. 5 : Pierre-Antoine Preux, vice-bailli de la république du Valais, de Sion, 24 novembre 1802, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>200</sup> Rz 198, fasc. 2, N° 18 : Gaspard-Eugène Stockalper, conseiller d'Etat chargé du département des Finances, de Sion, 2 juin 1803, à Isaac, à Sion ; original. — Rz, cart. 56, fasc. 1, N° 30 : Casimir Lang, conseiller d'Etat chargé du département des Finances, de Sion, 29 décembre 1808, à Isaac, à Sion ; original. Le Conseil d'Etat confirme Isaac dans la fonction de « tinier » du dizain de Saint-Maurice. — Le « tinier » est chargé de la vente du sel. Par « tine », on entend un vase ou baquet de bois ou de terre, analogue à un saloir, dans lequel est déposé le sel (voir Godefroy, *Dictionnaire de l'ancienne langue française*, t. VII, p. 720, s. v. *tine*). Par analogie, on dénommait « tine » le dépôt de sel.

<sup>201</sup> Rz, cart. 56, fasc. 1, N° 31 : Melchior Schmidt, de Saint-Maurice, s. d., à Isaac, à Sion ; original. Schmidt remercie Isaac de lui continuer la concession de la vente du sel à Saint-Maurice ; il lui explique sa situation vis-à-vis de Gard et de Mercanton, les précédents fermiers des sels.

<sup>202</sup> *Ibidem*, N° 33-34, 36, 37 : Puy, père et fils, de Saint-Maurice, 17 novembre 1814, 16 mars, 4 mai et 11 août 1815, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>203</sup> Voir pp. 66-68.

de se rendre à Paris en passant pas Salins, Dieuze et Moyenvic pour y visiter les salines. Il demande à Isaac de rédiger un nouveau mémoire à l'intention du Corps législatif<sup>204</sup>.

Les autres activités des intéressés, ainsi que les événements troublés de l'époque, entravent la réalisation de ce projet, qui n'est pas oublié pour autant.

Lorsqu'il remet la papeterie de Vouvry, en 1806, Colomb compte toujours se faire fabricant de sel. Il est convaincu que le nouveau procédé de fabrication sera lucratif. Il traite d'abord avec les Vaudois, comme nous le verrons plus loin<sup>205</sup> ; mais ces tractations n'ayant pas abouti, il porte son attention vers les mines françaises<sup>206</sup>.

Pendant trois ans, il diffère encore son voyage. Ce n'est qu'en 1809 qu'il prend le chemin de la France. Le 30 avril, il se trouve à Paris d'où il informe Isaac de l'échec de ses démarches. Son espoir de conclure un traité avec la Compagnie de l'Est vient en effet de s'évanouir. A court de fonds, cette société voulait lancer de nouveaux appels ; mais le gouvernement s'y opposa et prit la Compagnie sous sa tutelle<sup>207</sup>.

Ainsi, malgré le déplacement de Colomb, les négociations en vue d'obtenir la ferme des salines françaises échouent comme les démarches antérieures. Les deux associés continuent pourtant à s'y intéresser. Le 8 juin 1809, Colomb, encore à Paris, communique à Isaac ses réflexions et les informations scientifiques qu'il a recueillies au cours de ses voyages en France et en Allemagne<sup>208</sup>. L'année suivante, rentré au pays, il rédige pour Isaac un rapport détaillé sur les sources salées.

S'étant rendu sur place, il a la conviction que de grandes quantités d'eaux salées se perdent faute de combustibles. Deux ouvrages corroborent son opinion, celui de Besson, et surtout une

<sup>204</sup> Rz, cart. 12, fasc. 1, N° 2 : Colomb, de Vouvry, 13 mars 1799, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>205</sup> Voir pp. 129-131.

<sup>206</sup> Rz, cart. 12, fasc. 1, N° 20 : Colomb, de Vouvry, 26 juin 1806, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>207</sup> *Ibidem*, N° 24 ; Colomb, de Paris, 30 avril 1809, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>208</sup> *Ibidem*, N° 25 : Colomb, de Paris, 8 juin 1809, à Isaac, à Sion ; original.

*Etude des salines françaises*, de Nicolas, professeur de chimie, à Nancy. Aussi encourage-t-il vivement Isaac à mettre au point son nouveau procédé<sup>209</sup>.

Une autre circonstance décide Isaac à entreprendre une dernière démarche pour les salines françaises. Lors de son passage à Saint-Maurice, un employé des Mines de Salins entend parler du nouveau procédé de fabriquer les sels. Dans la suite, faute de connaître l'adresse des inventeurs, il avertit Narcisse Pignat, ancien syndic de Monthey, que son directeur s'intéresse à ce procédé. Néanmoins, les offres d'Isaac demeurent encore sans résultat<sup>210</sup>.

### *Les sels : c) Ses vues sur les salines vaudoises.*

Conjointement avec les tractations pour les salines françaises, Isaac négocie avec la direction des salines vaudoises ; une double intention l'inspire dans ses pourparlers. D'une part, il compte y introduire son nouveau procédé ; d'autre part, il trouve dans les renseignements donnés par les salines de Bex et d'Aigle une base pour ses calculs : il s'y réfère sans cesse en établissant ses devis pour les salines françaises comme en étudiant les salines de Combioulaz en Valais<sup>211</sup>.

Sous sa direction, Colomb mène les tractations.

Les salines vaudoises étant, à cette époque, propriété de l'Etat bernois, Isaac et Colomb se rendent par deux fois à Berne pour négocier avec des personnages influents. Au mois de mai 1796, Colomb a bon espoir. « Le gradueur des salines, toujours bien renseigné », l'a mis au courant des sentiments de ces « messieurs » : M. Fischer et quelques autres leur sont contraires ; mais le conseiller Manuel, le banneret Philippe de Büren, le trésorier Frisching et d'autres les soutiennent. Colomb pense que la décision doit

<sup>209</sup> *Ibidem*, N° 26 : Notes prises à la saline d'Arc et à celle de Salins, en revenant de Paris, juillet 1809. — Rz 190, fasc. 1, N° 18 (cat. A, V, 259) : Rapport de Colomb. — Rapport de Besson, voir p. 67, note 65.

<sup>210</sup> Rz, cart. 12, fasc. 3, N° 5 : Vanno, de Salins, 17 novembre 1809, à Narcisse Pignat, à Monthey ; original.

<sup>211</sup> Salines françaises, voir pp. 66-68 ; salines de Combioulaz, voir pp. 154-170.

intervenir prochainement, car Haller, gradueur aux salines, vient de partir pour Berne<sup>212</sup>. Ses prévisions sont trop optimistes. Pendant trois ans, les offres des Valaisans demeurent en suspens. Les « oligarques de Berne », puis, à partir de 1798, les représentants du nouveau canton du Léman n'acceptent pas que la manufacture passe à des mains étrangères<sup>213</sup>.

Enfin, le 1<sup>er</sup> décembre 1799, Fischer, ministre des Finances de la République helvétique, répond par l'entremise de Charles-Emmanuel de Rivaz, alors préfet national du Valais. Des inconvénients majeurs ont déterminé le Directoire à ne pas accepter la demande du citoyen Colomb. Cependant, le Directoire tient à lui faciliter une expérience qui permettrait de vérifier l'efficacité du nouveau procédé. A cet effet, il consent à lui livrer 40 quintaux d'eau de la source de Panex contenant 2,25 % de sel. L'essai de fabrication se fera aux frais de l'inventeur. Un représentant des salines contrôlera l'opération<sup>214</sup>. Cette expérience n'eut pas lieu.

En 1803, les tractations reprennent. Le 27 octobre, Colomb est mandé aux salines de Bex pour conférer avec Creux, membre de la direction, et Struve, conseiller aux mines du canton de Vaud. On y discute à nouveau des conditions d'une expérience, mais la crainte de Colomb et d'Isaac de devoir dévoiler le secret fait une fois de plus échouer les pourparlers<sup>215</sup>. Cette méfiance suscite la mauvaise humeur des membres du Conseil des mines. Creux fait savoir qu'ils ne s'occuperont plus du mémoire des Valaisans tant que ceux-ci se refuseront à exécuter l'expérience proposée<sup>216</sup>.

Deux ans plus tard, Struve revient pourtant à la charge. Il entame de nouvelles négociations avec Colomb. Encore une fois, elles demeurent stériles<sup>217</sup>.

<sup>212</sup> Rz, cart. 12, fasc. 1, N° 1 : Colomb, de Vouvry, 29 mai 1796, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>213</sup> *Ibidem*, N° 2 : Colomb, de Vouvry, 13 mars 1799, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>214</sup> *Ibidem*, N° 3 : Emmanuel-Rodolphe-Frédéric Fischer, de Lucerne, 1<sup>er</sup> décembre 1799, à Charles-Emmanuel, à Sion ; copie.

<sup>215</sup> *Ibidem*, N° 6 : Colomb, de Vouvry, 9 juin 1803, à Isaac, à Sion ; original. A l'intérieur de la lettre se trouve la copie des propositions de Struve.

— *Ibidem*, N° 8 : Colomb, de Vouvry, 29 octobre 1803, à Isaac ; original.

<sup>216</sup> *Ibidem*, N° 9 : Colomb, de Vouvry, 5 août 1804, à Isaac ; original.

<sup>217</sup> *Ibidem*, N° 19 : Colomb, de Vouvry, 10 juin 1806 ; original.

Isaac pense avoir plus de succès en intervenant personnellement. Mais il fait vainement ses offres au gouvernement vaudois. Avec une certaine satisfaction, Colomb lui fait remarquer qu'il n'est pas plus heureux que lui. Un préjugé défavorable, dit-il, inspire ces « messieurs » : « Ces gens-là verraient anéantir leurs salines plutôt que de traiter avec nous sur un autre pied que celui de faire entière confiance à leur générosité. Aussi je ne songe plus à leur en parler ; au contraire, si on m'en parlait, je les enverrais promener comme des riens » <sup>218</sup>.

Ces échecs répétés ne coupent pas encore toutes les négociations. Elles se poursuivent jusqu'en décembre 1809 <sup>219</sup>. Parmi les adversaires acharnés d'une convention avec les Valaisans se trouvent Louis Lambert, président des salines, Benjamin Creux, contrôleur, et Jean-Abraham Martin, secrétaire.

Dix-neuf ans plus tard, lorsque toutes ces personnes seront mortes, Colomb reprendra les négociations.

Favre, directeur des salines, et de Rovéréa, facteur, le reçoivent amicalement ; ils se font fort d'obtenir l'acquiescement du Conseil d'Etat aux conditions proposées. Le jour même, 12 avril 1828, Colomb en informe Isaac : « Je veux recommencer toute cette affaire. Dites-moi, sans délai, si votre âge, votre santé ou vos affaires vous permettent d'y prendre part, sinon je ferai tout moi-même comme je pourrai. » <sup>220</sup>

Dans sa réponse, Isaac fera des réserves sur les arrangements préconisés par Colomb. Celui-ci reconnaîtra d'ailleurs le bien-fondé de cet avis <sup>221</sup>.

Ainsi, âgé de 76 ans, et à quelques mois de sa mort, Isaac tournera encore son regard vers les salines vaudoises.

<sup>218</sup> *Ibidem*, N° 21 : Colomb, de Vouvry, 26 août 1806, à Isaac ; original. — Rz 190, fasc. 1, N° 23 (cat. A, V, 264) : Mémoire sur les salines du canton de Vaud, s. d.

<sup>219</sup> Rz, cart. 12, fasc. 1, N° 22, 24, 27 : Colomb, 28 janvier 1807, 30 avril et 22 décembre 1809, à Isaac ; originaux.

<sup>220</sup> *Ibidem*, N° 33 : Colomb, de Vouvry, 12 avril 1828, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>221</sup> *Ibidem*, N° 34 : Colomb, de Vouvry, 10 mai 1828, à Isaac ; original.

*Les sels : d) Le brevet pour la fabrication des sels.*

Lorsqu'il accomplit les démarches pour obtenir les salines françaises ou vaudoises, Isaac prône invariablement les avantages de son procédé de fabrication. Depuis 1796, si ce n'est plus tôt, il médite les moyens de tirer parti de cette méthode nouvelle. L'idée de celle-ci paraît provenir des essais tentés par son père Pierre de Rivaz, directeur des salines de Moutiers-en-Tarentaise<sup>222</sup>. Isaac les reprend et les perfectionne. Mais, toujours dans la crainte d'être frustré de ses inventions, il dissimule son secret et refuse toute expérience publique. C'est d'ailleurs en vue de protéger sa découverte qu'il se décide, en 1809, à présenter la requête d'un brevet d'invention.

Pour parvenir à ce but, Isaac s'associe avec Pierre-Hyacinthe Darbellay fils, à Joseph-Hubert Franc fils et à D. Meilland. Ceux-ci s'engagent à payer les frais du brevet et à mettre en activité la découverte. Le traité conclu et arrêté à Monthey, le 24 juin 1809, prévoit la répartition des charges et des bénéfices entre les associés<sup>223</sup>.

Au moment où il signe le contrat, Isaac a déjà, en date du 12 juin, déposé à la préfecture du département du Léman, à Genève, la demande du brevet pour une durée de quinze ans.

Le 1<sup>er</sup> décembre 1809, Montalivet, ministre de l'Intérieur, l'informe que sa demande est trop vague. Elle « ne pourrait être insérée dans un acte qui ne doit contenir que des descriptions précises de procédés ou d'appareils déterminés »<sup>224</sup>.

Pour faire aboutir sa requête, Isaac se voit ainsi contraint de préciser sa méthode au risque de dévoiler son secret.

<sup>222</sup> Pour les études de Pierre de Rivaz sur les salines, voir Rz 190, fasc. 1, N° 25 (cat. A, V, 266) : Mémoire sur les salines de Bex ; les expériences faites à Moutiers sont mentionnées dans Rz, cart. 43, fasc. 1 : Biographie de Pierre de Rivaz. — Nous décrivons plus loin les procédés inventés par Isaac, pp. 263-270.

<sup>223</sup> Rz 190, fasc. 4 (cat. A, V, 32) : « Bases d'un traité de société pour la mise en activité d'une découverte sur la fabrication des sels sans combustibles », 1809.

<sup>224</sup> Rz, cart. 12, fasc. 3, N° 7 : Montalivet, ministre de l'Intérieur, de Paris, 1<sup>er</sup> décembre 1809, à Isaac, à Sion ; original.



Après examen du nouveau mémoire explicatif, le ministre de l'Intérieur signe enfin, le 18 juin 1810, le brevet qui reconnaît à l'inventeur les droits de propriété et d'exercice pour sa *Nouvelle méthode de fabriquer ou d'obtenir tous les sels, avec ou sans combustibles*<sup>225</sup>.

*Les sels : e) Pour l'établissement des salines valaisannes.*

La Révolution française et les guerres napoléoniennes provoquent en Valais une grave pénurie de sel. Cette denrée de première nécessité est entièrement importée. Les difficultés d'approvisionnement incitent de Rivaz à rechercher le sel dans le pays même. Une lettre du sergent Vuarnier, de Mase, nous apprend que dès 1796 Isaac s'en préoccupe. Sur son ordre, Vuarnier s'est rendu dans les gorges de la Navizence ; il a prélevé de l'eau des sources qui se trouvent près du départ du bisse de « Ricard », qui conduit l'eau à Chalais. Il annonce que prochainement, il recherchera les sources de sa vallée, le val d'Hérens<sup>226</sup>.

En 1798, de Rivaz, alors membre de la Chambre administrative du pays, entreprend des études sur ces sources salées, situées à Combioulaz, sur la commune de Saint-Martin. Tandis qu'il analyse l'eau et prépare ses projets, il établit également leur histoire.

Dans leurs écrits sur le Valais, Stumpf, Agricola et Simmler parlent de ces salines. La chronique de Constant Castello décrit avec plus de détails les essais d'exploitation entrepris autrefois.

La fontaine salée découverte vers l'année 1530 est mise en exploitation dès 1544 par l'évêque Adrien I<sup>er</sup> de Riedmatten qui installe un fourneau à Combioulaz pour y cuire le sel. Cette exploitation, n'étant pas rentable, est arrêtée en 1549. Castello note que les tentatives de l'évêque ont été vaines parce qu'il n'a pas entrepris les travaux d'une manière suffisamment adaptée.

<sup>225</sup> Rz 190, fasc. 2 (cat. A, V, 1) : Brevet N° 567.

<sup>226</sup> Rz 212, pp. 497-498, 543-544 (cat. B, VI, 3) : Le sergent Vuarnier, de Mase, 18 avril 1796, au major de Rivaz, à Saint-Maurice ; original.

Vers l'année 1600, l'évêque Hildbrand de Riedmatten veut rétablir les salines de Combioulaz. Selon la tradition, les travaux qu'il fait ne réussissent pas à séparer les eaux salées des eaux douces<sup>227</sup>.

En 1798, de Rivaz reconsidère le problème des salines valaisannes. Il est mû par le désir d'obtenir une denrée précieuse pour le pays ; mais il projette aussi de mettre en usage son procédé de fabrication des sels.

Sur sa proposition, la Chambre administrative du Valais délègue Feliser, pharmacien à Sion, pour examiner l'état des sources. Celui-ci se rend à Combioulaz pendant l'hiver. En amont, il trouve la Borgne couverte de glace jusqu'à l'endroit du jaillissement. Les glaçons viennent tournoyer dans le bouillonnement de la source et fondent. En y plongeant la main, Feliser constate que l'eau est tiède.

Pendant six ans, les événements retardent la continuation des recherches. Au début de 1804, Isaac propose à l'Etat de faire analyser les sources. Acquiesçant à sa pétition, le Conseil d'Etat confie l'analyse à Isaac et à Feliser<sup>228</sup>.

Le 22 mai, les deux délégués du gouvernement se rendent à Combioulaz. Ils se font accompagner par Vuarnier, juge de Mase, qui connaît bien l'endroit. Sur place, ils effectuent différentes expériences au moyen d'un pèse-liqueur, de teinture de tournesol et de nitrate d'argent. Assurés de la présence de sels dans l'eau, ils en prélèvent six barils pour les faire transporter à Sion. Leur analyse indique la présence d'une once de sel marin sur cent livres d'eau. Du sel de Glauber, du sélénite et une matière noirâtre s'y trouvent également.

Un tel résultat, Isaac le reconnaît, ne permet pas d'envisager une exploitation immédiate. Pourtant la comparaison avec les

<sup>227</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 13 (cat. A, V, 137) : « Abrégé des connaissances sur la source salée qui existe dans le département du Simplon », 1811. — *Ibidem*, N° 34 (cat. A, V, 158) : *Dissertationes variae circa fontes salinos*, s. d. — Rz, cart. 13, fasc. 7, N° 21 (cat. A, V, 102) : Rapport sur l'établissement d'une saline, 1818.

<sup>228</sup> Rz, cart. 12, fasc. 3, N° 1 : Augustini, grand bailli, de Sion, 24 février 1804, à Isaac, à Sion ; original.

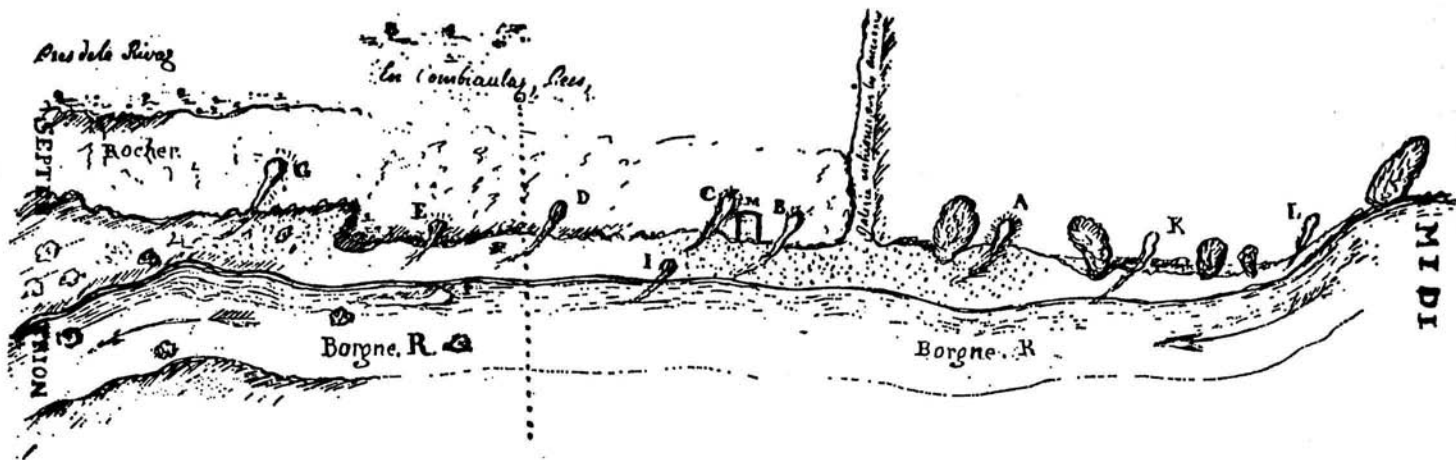


Fig. 1. - Les sources de Combioulaz

Dessin original (34 × 9 cm) d'Isaac de Rivaz (Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 33, p. 3)

débuts d'autres salines, comme celles de Lons-le-Saunier, de Château-Salins et de Bex-Vieux, permet de garder quelque espoir : « La plupart des sources salées, qui en ce moment fournissent des quantités considérables de sel, ne sont devenues aussi fécondes qu'à la suite de travaux dictés et tracés par l'industrie, et exécutés par des hommes courageux ».

L'étude du terrain avoisinant formé d'une masse gypseuse fournit un indice favorable. Son espérance se fonde encore sur la source qui « bouillonne » au milieu de la rivière et qu'ils n'ont pas pu séparer pour en faire l'analyse. Aussi propose-t-il à l'Etat des travaux pour capter cette source<sup>229</sup>. En remettant le procès-verbal de l'analyse au Conseil d'Etat, il fait remarquer qu'il serait avantageux de faire ces travaux préliminaires avant l'hiver. Il propose pour cela le juge Vuarnier, qui apporte beaucoup d'intérêt et d'intelligence dans cette recherche<sup>230</sup>. Mais, au mois de novembre, lorsque Vuarnier se rend aux sources salées, l'abondance des eaux de la rivière l'empêche d'effectuer les travaux prévus<sup>231</sup>.

Dès le printemps 1805, Isaac se rend à Combioulaz, accompagné de Vuarnier. Il refait les essais sur la salinité et il observe l'existence de sept sources salées dont il relève le plan. Les traces des travaux exécutés par les « anciens » pour baisser le lit de la rivière sont encore visibles ; de même, on reconnaît l'entrée et la direction de la galerie (fig. 1).

Au mois de novembre de la même année, il évalue la quantité de sel entraînée annuellement par la Borgne. Après mesure et analyse de l'eau qui passe sous le pont de Bramois, il estime que plus de 9000 quintaux de sel sont emportés chaque année par la rivière<sup>232</sup>.

<sup>229</sup> Rz, cart. 13, fasc. 7, N°s 2-3 (cat. A, V, 84-85) : Analyse de la source salée de Combioulaz, 1804. — *Ibidem*, N° 7 (cat. A, V, 89) : Autre rapport sur l'analyse de la source de Combioulaz, 1804.

<sup>230</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N° 3 : Isaac, de Sion, 25 juillet 1804, au Conseil d'Etat.

<sup>231</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 31, N° 2 : Vuarnier, de Mase, 8 novembre 1804, à Augustini, grand bailli ; original.

<sup>232</sup> Les travaux entrepris en 1805 sont décrits dans Rz, cart. 12, fasc. 6, N°s 12, 15 (cat. A, V, 56, 59) ; Rz, cart 13, fasc. 10, N°s 5-9, 33 (cat. A, V, 129-133, 157).

En janvier 1808, le Conseil d'Etat confie de nouveau à Isaac l'étude des sources de Combioulaz. Cette fois, c'est le châtelain Rion qui se rend sur les lieux avec un homme de confiance pour quérir l'eau. L'analyse faite à double, par Isaac et Feliser, fournit des résultats conformes à ceux de 1804. Par contre, après nouvelle mesure et analyse, Isaac estime que la Borgne entraîne par an 16 000 quintaux de sel marin et 8000 de sel de Glauber.

Selon lui, l'ordre des opérations à suivre, si l'on veut continuer les travaux, se présente ainsi : faire des sacrifices pour la recherche des sources, établir une commission des mines et salines, et ensuite, faire visiter les lieux par des experts étrangers<sup>233</sup>.

A la suite de ce rapport, Albert Ginsberg, maître mineur en chef et géomètre souterrain des mines de Bex, est appelé en consultation.

Après examen du terrain et des vestiges de « la galerie des anciens », l'expert propose le creusement d'une double galerie. La première, de 120 mètres, pratiquée entre la montagne et l'éboulement qui a barré les sources, les récolterait toutes ; l'autre galerie, de 600 mètres, creusée vers l'intérieur de la montagne, aurait pour but de séparer tous les filets d'eaux douces rencontrés<sup>234</sup>.

Etoyant son argumentation sur le rapport de Ginsberg, Isaac demande à l'Etat, le 10 novembre 1811, d'exécuter les travaux suggérés. Il faut hasarder 200 louis pour creuser la galerie destinée à récolter toutes les sources salées ; puis, si celles-ci ne contiennent pas au moins 2 % de sel marin, dépenser encore 800 louis pour la galerie de 600 mètres. Si l'on obtient des eaux de 2 % de sel marin, il prend sur lui de fournir à ses frais, risques et périls, le sel nécessaire aux besoins du pays<sup>235</sup>.

L'annexion du Valais à l'Empire français interrompt les travaux des salines de Combioulaz. Ils ne reprendront qu'après l'entrée du Valais dans la Confédération.

<sup>233</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 31, N° 3 (cat. A, V, 269) : Rapport au Conseil d'Etat sur l'analyse de l'eau salée, 1808. — Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 10, 12 (cat. A, V, 134, 136) : Minute du rapport au Conseil d'Etat, 1808. — *Ibidem*, N° 8 (cat. A, V, 132) : Journal de l'évaporation des eaux de la Borgne, s. d.

<sup>234</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 31, N° 3 (cat. A, V, 269) : Rapport d'Isaac, suivi de celui de Ginsberg, avec sa traduction française.

<sup>235</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 13 (cat. A, V, 135) : Abrégé des connaissances sur la source salée qui existe dans le département du Simplon, 1810.



## Chapitre 4

### AU SERVICE DU NOUVEAU CANTON CONTINUATION DES RECHERCHES

1815-1828

#### *Chancelier d'Etat et député à la Diète fédérale.*

Entre 1798 et 1815, Isaac de Rivaz a joué dans les régimes successifs du pays un rôle non négligeable<sup>1</sup>. D'un tempérament timide, et, de plus, toujours préoccupé de ses machines et de ses inventions, il n'a accepté des fonctions publiques qu'à regret et par dévouement.

En 1815, le Valais, libéré des armées étrangères, se réorganise. Le pays demande à Isaac de continuer ses services. Rompu à tous les rouages administratifs, il est encore, en dépit de ses 63 ans, l'homme propre à diriger l'organisation du nouveau pouvoir. Le Conseil d'Etat le nomme chef de ses bureaux avec le rang de secrétaire, puis de chancelier d'Etat<sup>2</sup>.

C'est à regret qu'Isaac abandonne sa charge d'inspecteur en chef des Ponts et Chaussées. L'établissement des services de l'Etat, puis, les multiples questions administratives d'un pays en pleine évolution constituent désormais l'objet de sa sollicitude.

<sup>1</sup> Cat. B, II, 1-17 ; B, III, 1-54 ; C, V, 1-21 : Pièces relatives à l'administration.

<sup>2</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. II, p. 138.

Il ne se pose guère de problèmes pour le Valais auxquels Isaac n'apporte sa manière de voir et son active collaboration. Enumérer ses rapports et ses mémoires, c'est résumer les préoccupations valaisannes de cette époque.

Avant même d'être incorporé à la Confédération, le Valais doit parer à la disette d'une denrée vitale : le sel. Pour négocier l'achat de cette marchandise, la Diète de mai 1815 délègue à Lyon Isaac de Rivaz et Eugène Stockalper. Ceux-ci traitent avec la maison Fournier pour l'acquisition de 13 500 quintaux de sel. Ayant paré au plus urgent, Isaac prévoit pour l'avenir des contrats avec différentes salines. Ses multiples rapports étudient les possibilités d'assurer l'approvisionnement en sel tout en tirant un parti avantageux de « cette branche » pour les deniers publics<sup>3</sup>.

Après les années d'occupation étrangère, le Valais revient progressivement à une vie normale. Le développement commercial s'avère comme une condition indispensable de prospérité. Or, une constatation s'impose : la construction de la route du Simplon n'a pas augmenté le transit à travers le Valais. Au contraire, celui-ci est en diminution. Mise en face de ce problème, la Diète recherche la cause de cette stagnation des affaires. Il s'agit de savoir pourquoi les marchandises n'empruntent pas le plus court chemin, la route du Valais. La Diète envoie donc les grands châtelains Jean-François Taffiner et François-Joseph Andenmatten dans les pays au-delà du Simplon, Isaac de Rivaz et François Delacoste dans les régions qui bordent le lac Léman. A son retour, Isaac rédige de longs rapports sur le commerce de l'époque et sur les possibilités de le développer. Parce que le commerce exige des voies de communications rapides, l'ancien inspecteur des Ponts et Chaussées se penche à nouveau sur les problèmes routiers. Il étudie comparativement trois passages à travers les Alpes : le Grand Saint-Bernard, le Simplon et une nouvelle route par le col du Nufenen. A son avis, la route du Simplon demeure la plus avantageuse pour le commerce valaisan. Certes, la route du Saint-Bernard est la plus courte pour atteindre le port de Gênes. Mais la moindre hauteur

<sup>3</sup> Rz 153, pp. 243-290 (cat. B, II, 5) : Rapport sur l'administration de la vente du sel en Valais, 1814-1815.



du Simplon — 249 toises de moins — compense amplement quelques dizaines de kilomètres de distance, de sorte que l'enneigement est moindre au Simplon qu'au Saint-Bernard. Il semble qu'une autre raison, dont il se garde bien de souffler mot, inspire son argumentation : l'impossibilité financière du Valais de s'engager dans une nouvelle construction. Cette hypothèse trouve appui dans la conclusion du mémoire. D'après lui, la route de Bourg-Saint-Pierre au Saint-Bernard coûterait 80 000 francs. Si l'Etat du Valais accordait un droit à percevoir au sommet pendant cinquante ans, se trouverait-il quelque entrepreneur qui veuille avancer les fonds ? Cette proposition, déclare-t-il, constitue le « vrai thermomètre » qui marque les avantages de la route du Simplon<sup>4</sup> !

Cette route du Simplon, dont Isaac prône les avantages, comporte pourtant un réel inconvénient pour les entreprises de transport. En l'empruntant, à leur sortie du Valais, les marchandises passent sur territoire sarde où elles paient un droit de « péage exorbitant ». Aussi, pour éviter cette imposition, des hommes influents du Valais proposent-ils à la Diète la construction d'une nouvelle route par le col du Nufenen et Airolo. Les grands châtelains Jean-François Taffiner et François-Joseph Andenmatten, chargés d'étudier ce projet, le défendent avec ardeur, tandis qu'Isaac de Rivaz s'y oppose : ce dernier voit surtout une affaire de concurrence. Dès que la nouvelle route sera construite à grands frais, le roi de Sardaigne, pense-t-il, ne manquera pas de baisser les prix sur les transits. Mieux vaut donc tenter d'obtenir un tel adoucissement par des pourparlers directs<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Rz 155, pp. 53-58 (cat. B, IV, 6) : Observations sur les passages du Simplon et du Saint-Bernard, s. d. — *Ibidem*, pp. 64-69 (cat. B, IV, 8) : Itinéraires entre Martigny et Gênes par le Simplon et le Saint-Bernard, et entre Martigny et Turin par les mêmes passages, s. d. — Rz 153, pp. 136-242 (cat. B, II, 4) : Commerce et transit, 1819-1827.

<sup>5</sup> Rz 155, pp. 81-85 (cat. B, IV, 12) : Observations sur le passage du Nufenen, s. d. — Rz 154, p. 288 (cat. B, III, 28) : Aperçu relatif à notre relation avec le royaume de Sardaigne. — Rz, cart. 82, fasc. 8 (cat. C, VI, 2-4) : Trois projets de routes, de Berne à Milan à travers le Valais : par le Saint-Bernard, par le Simplon et par le Nufenen. Dans le projet du Saint-Bernard, son auteur propose comme avantageux le percement d'un tunnel depuis le Valsorey, au-dessus de Bourg-Saint-Pierre, à la Valpelline, dans

L'indigence de l'agriculture valaisanne n'échappe pas à Isaac. La routine acquise dans l'élevage du bétail a produit des conséquences fâcheuses. Non seulement le Valais importe une partie de la viande nécessaire, mais les cantons de Berne et de Fribourg interdisent encore l'entrée du bétail valaisan sous prétexte qu'il est trop dégénéré. Isaac analyse les remèdes susceptibles de produire l'amélioration désirée dans l'élevage du bétail. A son avis, l'Etat doit immédiatement introduire dans le pays des taureaux d'une « belle race », et de plus, mettre en vigueur un système de primes. La culture de prairies artificielles pourrait dans la suite fournir une nourriture plus abondante et permettre une augmentation du cheptel. Pour veiller à l'observation des nouveaux arrêtés et pour lutter contre les épizooties, chaque commune aura un inspecteur de bétail<sup>6</sup>.

Le développement commercial et agricole du Valais ne forme pas le seul souci du chancelier d'Etat. A cette époque, la mendicité est très répandue dans le pays. Elle prend les formes les plus diverses. De nombreux vagabonds importunent et même inquiètent les voyageurs ; d'autres vont de porte en porte quêmander vivres et habits ; d'autres encore se font nourrir et héberger par les couvents. Dans un rapport destiné à la Diète, Isaac avise aux moyens propres à supprimer cette lamentable situation. La fondation de maisons d'assistance coûterait cher à l'Etat sans donner de résultats appréciables. Il pense qu'en procurant une occupation aux pauvres et en enseignant un métier aux enfants de familles nombreuses, la mendicité serait fortement réduite. Aussi prône-t-il l'installation d'ateliers et l'établissement d'une plantation de tabac<sup>7</sup>.

le val d'Aoste. Celui-ci abrégérait de quatre heures la route de Martigny à Aoste et la rendrait praticable toute l'année. — Isaac intervient également pour défendre les droits douaniers valaisans (Rz 154, pp. 192-196 : Projet d'instructions pour défendre notre droit d'exportation de la laine et projet de changement au tarif du droit de barrière sur le Simplon).

<sup>6</sup> Rz 154, pp. 101-167 (cat. B, III, 5) : Amélioration des races d'animaux domestiques, 1817.

<sup>7</sup> Rz 153, pp. 454-465 (cat. B, II, 14) : Projet de rapport sur la mendicité, s. d. — Rz 154, pp. 381-382 (cat. B, III, 38) : Rapport sur la fabrication du tabac, 1823.

Avec l'instauration d'un régime stable, l'Etat du Valais réalise enfin une décision prise en 1798 : la suppression des droits féodaux, qui n'est encore que partiellement exécutée. Il incombe à Isaac de dresser les comptes d'affranchissement d'un grand nombre de communes du Valais<sup>8</sup>.

Le système de poids et mesures variable d'un dizain à l'autre donne lieu à de fréquentes confusions. Voulant y mettre fin, la Diète confie à Isaac le soin de contrôler la valeur des matrices utilisées et de les adapter au système métrique<sup>9</sup>.

Afin de débarrasser le pays des monnaies étrangères, Isaac propose aussi la frappe de nouvelles pièces de 10 batz ; cette émission n'a cependant pas eu lieu<sup>10</sup>.

Le mode d'hypothèques en vigueur produit souvent des déconvenues dans les transactions. Il arrive que des biens-fonds vendus comme francs et libres soient grevés d'hypothèques ; d'autre part, les créanciers reçoivent parfois en garantie de leurs prêts des privilèges sur des immeubles déjà assignés pour une somme supérieure à leur valeur. C'est pourquoi Isaac établit un projet de réforme du bureau des hypothèques. Prenant exemple sur le nouveau système des Etats sardes, il préconise, entre autres mesures, l'introduction de plans géométriques dans les cadastres<sup>11</sup>.

D'autres problèmes retiennent encore l'attention du chancelier de Rivaz. Afin de donner un aperçu de son activité débordante, qu'il nous suffise de relater les sujets de ses principaux rapports : organisation militaire<sup>12</sup>, instruction publique<sup>13</sup>, mines<sup>14</sup>, endiguement du Rhône<sup>15</sup>, interventions pour décider le Conseil d'Etat à

<sup>8</sup> Rz 153, pp. 364-389, 480-508 (cat. B, II, 9) : Rapports sur l'affranchissement de différentes communes.

<sup>9</sup> Rz 153, pp. 311-360 (cat. B, II, 7) : Poids et mesures. — Isaac fonctionnaire comme président de la commission des Poids et Mesures.

<sup>10</sup> Rz 153, pp. 392-400 (cat. B, II, 10) : Aperçu sur les monnaies, 1823.

<sup>11</sup> Rz 153, pp. 422-438 (cat. B, II, 12) : Bureau des hypothèques.

<sup>12</sup> Rz 154, pp. 218-221 (cat. B, III, 13) : Rapport sur l'organisation militaire.

<sup>13</sup> *Ibidem*, pp. 228-250 (cat. B, III, 15) : Rapports sur l'instruction publique.

<sup>14</sup> Rz 153, pp. 1-11 (cat. B, II, 1) : « Mine de plomb et d'argent de Vollèges », 1818 (voir pp. 62-63). — Rz 154, pp. 265-267 (cat. B, III, 19) : Projet de message tendant à établir que les mines de houille sont de droit régaliennes.

<sup>15</sup> *Ibidem*, pp. 293-348 (cat. B, III, 32) : Endiguement du Rhône, 1820-1825.

accorder à la commune de Port-Valais la propriété des terrains d'alluvion à l'embouchure du Rhône<sup>16</sup>, historique et études diverses sur le glacier du Giétroz et les inondations provoquées par celui-ci<sup>17</sup>, exhaussement du lac Léman<sup>18</sup>, etc.

Non seulement le chancelier d'Etat dresse de nombreux rapports et mémoires à l'intention de la Diète et du Conseil d'Etat, mais il doit encore fréquemment représenter celui-ci dans les manifestations. Ainsi, au nom du gouvernement, il salue, à leur arrivée à Sion, les nonces apostoliques Zéno (1817) et Macchi (1819)<sup>19</sup>; en tant que délégué de l'Etat, il lui arrive aussi de présider la clôture du collège de Sion où il prononce le discours en latin<sup>20</sup>.

Durant cette même période, la Diète valaisanne le nomme à une charge qui montre bien en quelle estime elle le tient. Elle le choisit avec Augustini en qualité de député à la Diète fédérale, à Lucerne, pour la législature 1819-1820<sup>21</sup>.

Son âge avancé et sa santé toujours déficiente lui pèsent de plus en plus, mais n'arrêtent pas son activité. A partir de 1825, il songe pourtant à renoncer à la chancellerie qui « l'applique trop et qui le tient trop sédentaire ». En 1827, il propose son successeur : Tousard d'Olbec qui va revenir au pays. Sa situation financière et d'autres circonstances le maintiennent toutefois à son poste. Lui qui dès sa jeunesse n'a rêvé que de vie indépendante, il s'épuise au service de l'Etat<sup>22</sup>.

A la lourde besogne imposée par sa charge de chancelier, Isaac ajoute encore d'autres labeurs, ceux que réclame son désir constant de mettre en valeur ses inventions. Il ne peut, en particulier, se résigner à délaïsser son moteur à explosion.

<sup>16</sup> Rz 153, pp. 15-44 (cat. B, II, 2) : Commune de Port-Valais, 1818.

<sup>17</sup> *Ibidem*, pp. 45-135 (cat. B, II, 3) : Glacier du Giétroz, 1818-1826.

<sup>18</sup> *Ibidem*, pp. 290-310, 466-467 (cat. B, II, 6) : Exhaussement du lac Léman, 1823.

<sup>19</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. II, pp. 214 et 239.

<sup>20</sup> Rz 154, pp. 271-272 (cat. B, III, 21) : Minute d'un discours, s. d.

<sup>21</sup> Anne-Joseph de Rivaz, *Mémoires*, t. II, p. 238.

<sup>22</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N° 31 : Isaac à Glenck, s. d. ; minute. — AV 110, N° 55 : Isaac, de Sion, 30 avril 1827, au Conseil d'Etat ; original.

## *Derniers perfectionnements du moteur à explosion.*

Nous avons dit précédemment comment Paschoud et Giroud avaient abandonné les expériences de la « voiture de Rivaz », le 22 octobre 1813<sup>23</sup>.

Satisfait néanmoins des résultats obtenus, Isaac poursuit les démarches et les efforts pour la mise au point de sa machine.

Paschoud refusant de « s'intéresser encore à l'affaire », Isaac fait des offres aux frères Ramus. Ceux-ci examinent avec intérêt la petite machine à démonstration, présentée par Giroud. Ils ont l'espoir de parvenir à la perfectionner. Aussi proposent-ils à l'inventeur d'amener le « grand char » à Beauchamp. Ils se chargent de fournir le combustible et les pièces pour les nouvelles expériences, réclamant à l'inventeur le seul paiement de la main-d'œuvre.

Craignant que l'ouvrage ne l'entraîne à une « forte dépense », Isaac ne donne pas suite à cette proposition<sup>24</sup>. Pour éviter des frais auxquels il ne pourrait faire face, il revient à son idée primitive de constituer une compagnie. Il sollicite à cet effet Ehrsam, Gabriel Angelin et Joseph aîné, tous de Bex, ainsi que Jean-Emmanuel Didier, de Genève.

Acceptant de prendre une action de sept louis dans cette entreprise, Ehrsam encourage Isaac « à pousser plus loin cette belle invention qui, par une bonne application, rendra de grands services à l'industrie et aux arts, et fera honneur à son inventeur »<sup>25</sup>.

Durant l'année 1817, Isaac continue les tractations pour l'établissement d'un traité d'association. Pendant ce temps, Angelin étudie de nouveaux procédés électriques d'inflammation du mélange explosif<sup>26</sup>. Avec Joseph, il se rend à Vevey pour examiner le char existant. Ce dernier est démonté et les pièces sont rouillées. Joseph, qui narre à Isaac le résultat de l'examen du char, lui demande de faire venir à Bex le cylindre. Il compte l'aléser et y

<sup>23</sup> Voir pp. 103-104. — Cat. A, III, 1-92 : Moteur à explosion.

<sup>24</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 33 : Ramus, de Lyon, 11 mars 1816, à Isaac, à Sion ; original avec minute de la réponse, 22 mars.

<sup>25</sup> *Ibidem*, N° 6 : Ehrsam, de Bex, 14 juillet 1816, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>26</sup> *Ibidem*, N° 13 et 15 : Angelin, de Bex, 31 mai et 9 juin 1817, à Isaac, à Sion ; originaux.

rétablir le piston. Mais il considère les autres pièces comme « absolument délabrées » et inutilisables.

Quelques semaines plus tard, après calculs des dépenses nécessitées pour la mise au point et des bénéfices présumés, Joseph annonce à Isaac qu'il renonce à ses projets<sup>27</sup>.

Une fois de plus, l'inventeur doit recommencer. Sous toute enseigne d'atelier, il espère découvrir l'artisan rêvé pour réaliser sa machine. Mais il ne trouve que gens trop intéressés ou démunis de moyens techniques suffisants auxquels il ne se résout pas à confier le travail. Les occasions ne manquent pourtant pas. Qu'on en juge par quelques exemples.

Le 16 novembre 1817, Jean-Pierre Courtaz, fondeur à Bex, désire prendre connaissance du modèle. Il se déclare prêt à exécuter la machine si elle entre dans son métier de fondeur et de tourneur<sup>28</sup>.

Le 21 août 1819, Christian Schenk, à Berne, qui « s'applique à tout ce qui concerne la mécanique compliquée et utile », se chargerait volontiers d'achever le char mécanique<sup>29</sup>.

Le 27 septembre de la même année, Petitpierre-Weiss, machiniste à Couvet et Neuchâtel, accepterait également de construire les pièces de la machine<sup>30</sup>.

Tout en cherchant un constructeur, Isaac se préoccupe du point faible de son moteur : l'allumage du mélange explosif. Il consulte à ce sujet le chanoine Jean-Joseph Blanc, professeur de physique au collège de Saint-Maurice. Répondant aux questions d'Isaac, celui-ci décrit différents procédés électriques d'inflammation : par électrophore, par bouteille de Leyde ou pile galvanique<sup>31</sup>.

<sup>27</sup> *Ibidem*, N° 16-22 : Joseph aîné, de Bex, 6, 8, 15, 20 juillet, 3, 7 et 30 août 1817, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>28</sup> *Ibidem*, N° 23 : Jean-Pierre Courtaz, de Bex, 16 novembre 1817, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>29</sup> *Ibidem*, N° 25 : Schenk, de Berne, 21 août 1819, à Isaac, à Lucerne ; original.

<sup>30</sup> *Ibidem*, N° 26 : Petitpierre-Weiss, de Couvet, 27 septembre 1819, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>31</sup> *Ibidem*, N° 27 : chanoine Blanc, de Saint-Maurice, 9 janvier 1821, à Isaac ; original.

En 1825, Ehram et Angelin reprennent intérêt au moteur à explosion ; Angelin va quérir le cylindre à Vevey. Ehram fait venir la roue à dents et les autres pièces qui se trouvent chez Isaac ; il demande les instructions de l'inventeur ou mieux encore sa visite et il l'encourage à ne pas délaissier son invention : « Faites encore un sacrifice en faveur de votre belle découverte. Beaucoup dépend de l'essai que nous allons faire. S'il réussit, vous aurez sous peu la satisfaction de voir la « force motrice de Rivaz » devenir européenne ».

Hélas ! A cette époque, Isaac semble avoir renoncé à ses ambitions. La gloire et la fortune ne le tentent plus. Il se trouve dans une fâcheuse position par suite de l'échec des salines valaisannes<sup>32</sup>. Vieilli et accablé par le mauvais état de ses affaires, il ne donne pas suite aux sollicitations d'Ehram.

Le *moteur à explosion de Rivaz* arrive à sa dernière étape. Son inventeur ne s'est probablement même pas dérangé pour aller constater les perfectionnements apportés par Ehram et Angelin au « piston aspirateur et à la mise de feu »<sup>33</sup>.

Pourtant, avec Ehram et Angelin, d'autres contemporains commencent à pressentir l'importance de la découverte. Alexandre Chavannes, professeur à l'Académie de Lausanne, fait ressortir au cours d'une séance de la Société cantonale des Sciences naturelles le mérite d'Isaac. Il admire son « génie et sa persévérance, et il déplore le fâcheux isolement dans lequel M. de Rivaz s'est trouvé<sup>34</sup> ».

Comme on le voit, durant cette période (1815-1828), les efforts d'Isaac pour réaliser le moteur à explosion vont en déclinant. Son intérêt pour les fabriques subit le même sort.

<sup>32</sup> L'histoire des salines valaisannes est racontée pp. 133-137 et ci-après pp. 154-170.

<sup>33</sup> Rz, cart 43, fasc. 2, N<sup>os</sup> 28-32 : Ehram, de Bex, juillet et août 1825, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>34</sup> Alexandre Chavannes, *Note sur la machine à gaz de l'invention de M. de Rivaz*, dans la *Feuille du canton de Vaud*, 1825, pp. 279-282.

## Vicissitudes des fabriques :

### a) Les fabriques de Martigny transférées à Sion.

En 1815, Jacques Berguerand dirige les fabriques de Martigny qui comprennent la salpêtrière et la poudrière<sup>35</sup> ; depuis quelques années en effet l'usine de fabrication des acides a cessé de fonctionner.

Durant les trois années qui suivent, aucun fait saillant ne marque l'histoire de ces établissements. Comme par le passé, de Rivaz rédige, à l'usage du directeur, des recettes et des procédés de fabrication du salpêtre et de la poudre<sup>36</sup>.

En l'année 1818, la fatalité s'acharne sur les fabriques de Martigny. L'inondation provoquée par la débâcle du glacier du Giétroz les ruine de fond en comble<sup>37</sup>. De plus, au moment de cette catastrophe, Jacques Berguerand vient de mourir. A la liquidation de ses affaires, il s'avère que, depuis 1805, la comptabilité des fabriques se trouve en désordre. Les enfants de Berguerand répudient sa succession<sup>38</sup>. Aussi les créanciers se retournent-ils contre le propriétaire des établissements. A la suite de bien des séances et tout en formulant encore des réserves, Isaac se reconnaît finalement redevable de 172 écus 8 batz colloqués sur le commandant Bruno Gay<sup>39</sup>.

Les déboires dans les comptes et la destruction des fabriques de Martigny n'éteignent pas encore l'activité industrielle d'Isaac.

<sup>35</sup> Voir pp. 112-122.

<sup>36</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 15-17 (cat. A, V, 35) : Fabrication de poudre pour 1815, 1816, 1817.

<sup>37</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N° 9 : Isaac, de Sion, 27 mai 1821, à Glenck ; minute. — Il s'agit de la catastrophe provoquée par la rupture d'une barrière de glace fermant le lit de la Dranse. Le 16 juin 1818, la barrière céda sous le poids de la masse d'eau qui se précipita dans la vallée, emportant chalets, forêts, maisons ; en outre, 34 personnes perdirent la vie. — Voir un récit de la débâcle du Giétroz dans A.-J. de Rivaz, *Mémoires historiques*, t. II, pp. 222-226.

<sup>38</sup> *Bulletin officiel*, 22 août 1818, p. 266.

<sup>39</sup> Rz, cart. 98, fasc. 11, N° 29 (cat. A, V, 20) : Compte de la salpêtrerie, 1801-1810. — Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 180, 183, 186, 190 : Bruno Gay, de Martigny, 24 juin, 14 juillet, 16 septembre 1819 et 9 janvier 1820, à Isaac ; originaux. — *Ibidem*, N° 184 : Isaac, 27 août 1819, au colonel Charles Pfyffer d'Altishofen, à Lucerne ; minute.



Bientôt, il se trouve un nouvel associé pour la fabrication de la poudre en la personne de Jacques Calpini, négociant à Sion. Dans son projet de société, Isaac prévoit les apports et droits mutuels. Lui-même s'engage à fournir, avec le privilège obtenu de l'Etat, le matériel retiré des débris de l'ancienne fabrique : l'artifice en marbre, le mortier et ses pilons, les marmites et les tamis. Calpini, qui désire installer la fabrique dans la capitale valaisanne, se charge des autres frais. Les associés se partageront les bénéfices<sup>40</sup>.

A la suite du contrat entre Isaac et Calpini, l'usine est donc transférée à Sion. En 1824, Isaac fait renouveler sa patente pour dix nouvelles années. Vu la hausse du prix du salpêtre, il obtient également réduction de la redevance annuelle à l'Etat, qui est ramenée de 120 à 80 livres de poudre.

Cette poudrerie continuera après la mort d'Isaac. Calpini demandera à l'Etat, en 1835, de lui concéder personnellement le monopole de fabrication de la poudre<sup>41</sup>.

Malgré les déboires de son ancienne fabrique de produits chimiques, de Rivaz entreprend également de la rétablir. Après avoir hésité entre divers endroits, Vernayaz, Bex, la Porte-du-Scex et Sembrancher, il l'installe finalement à Sion<sup>42</sup>. Vers 1824, il constitue une société de trois membres<sup>43</sup>. Bientôt, l'un des associés, le principal bailleur de fonds, se retire. De Rivaz se met vainement en quête d'un remplaçant<sup>44</sup>. Pendant ce temps, la fabrique a été mise en activité et elle fonctionne tant bien que mal. Biehly, de

<sup>40</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 121 : Projet d'un traité de société, s. l. n. d. ; minute.

<sup>41</sup> AV, Département de l'Intérieur, th. 239, fasc. 4-5 : Pièces diverses.

<sup>42</sup> Rz, cart. 98, fasc. 6 (cat. A, VI, 19) : Fabrication que l'on ferait à Bex, s. d. — Rz, cart. 98, fasc. 9, N° 8, 13 (cat. A, VI, 10, 15) : Projets d'usines, s. d.

<sup>43</sup> Rz, cart. 98, fasc. 4, N° 6 (cat. A, VI, 56) : « Mes fournitures en argent », 1824. — *Ibidem*, N° 55, s. d. : Minute de billet demandant à Calpini un prêt de 100 louis pour l'établissement d'une fabrique de céruse, Kadler, serrurier, et lui-même, servant de caution. — On ignore l'identité certaine des deux associés d'Isaac de Rivaz. L'un d'eux, le bailleur de fonds, pourrait être Calpini lui-même ; l'autre serait François Kadler, ou peut-être Biehly, beau-frère de ce dernier.

<sup>44</sup> Rz, cart. 98, fasc. 4, N° 85 : Projet pour la fabrication de la céruse à Sion.

retour d'Alsace, la dirige, effectuant les expériences et les fabrications suggérées par de Rivaz. Aux anciens produits chimiques de Martigny, cette usine adjoint la fabrication du vinaigre, de la céruse et de l'acétate de plomb<sup>45</sup>. De Rivaz projette de demander un brevet pour son procédé de fabrication de la céruse.

Toujours à l'affût de nouvelles ressources, il songe également à tirer profit des gaz de la distillation de la houille et du bois. Autour de 1825, il projette de les utiliser pour l'éclairage de la ville de Sion.

Bien que demeurées à l'état d'ébauches, ses vues à ce sujet ne manquent pas d'intérêt. Pour emmagasiner « l'hydrogène carboné », de Rivaz prévoit d'employer des outres en peaux d'animaux. Peut-être pourra-t-il diminuer leur volume en comprimant le gaz. Celui-ci alimenterait les six lanternes de la ville. Il en faudrait de plus pour la cathédrale, pour l'hôpital et pour les jésuites. Il compte réaliser ce travail à l'aide de Biehly. Ses calculs lui permettent de présumer un revenu net de dix louis par année<sup>46</sup>.

#### *Vicissitudes des fabriques : b) L'usine de Lyon.*

Lors d'un voyage à Lyon, en 1811, Isaac avait remarqué dans le voisinage de la ville, à Sain-Bel, l'existence d'une pyrite d'excellente qualité. Dès lors, il forma le projet de l'utiliser à la fabrication de l'acide sulfurique<sup>47</sup>.

L'année suivante, il traite avec la firme Oblin, Bouvier et C<sup>ie</sup>. Mais les démarches n'aboutissent pas<sup>48</sup>.

En 1815, de Rivaz réalise son intention d'établir une fabrique d'acide à Lyon. Girard, agent d'affaires, conduit les pourparlers.

<sup>45</sup> Rz, cart. 98, fasc. 3, N<sup>os</sup> 1-28 (cat. A, VI, 32-50) : Vinaigre. — Rz, cart. 98, fasc. 4, N<sup>os</sup> 1-97 (cat. A, VI, 51-64) : Céruse, vinaigre, acétate de plomb.

<sup>46</sup> Rz, cart. 98, fasc. 4, N<sup>o</sup> 4, pp. 31-34.

<sup>47</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N<sup>o</sup> 87 : Isaac, de Sion, 8 décembre 1811, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>48</sup> Rz, cart. 98, fasc. 2, N<sup>os</sup> 20-21 : Oblin, Bouvier & C<sup>ie</sup>, de Lyon, 14 et 25 mars 1812, à Isaac, à Sion ; originaux. — *Ibidem*, N<sup>os</sup> 23-24 : Minutes d'Isaac.

Leur correspondance révèle les multiples démarches accomplies auprès de divers industriels de la région<sup>49</sup>.

Finalement, Antoine Michel, « orfèvre d'excellente réputation », mais dont l'atelier ne lui procure pas les avantages désirés, se charge de l'installation de la fabrique. Girard qui s'intéresse beaucoup à son sort, tient à ne pas le pousser dans une aventure. Il insiste auprès d'Isaac pour que toute garantie lui soit donnée : « Je serais charmé de sa réussite, mais s'il était entraîné à des frais au-dessus de ses forces, je me reprocherais constamment de lui avoir fait abandonner un état qui le faisait vivre décentement. »<sup>50</sup>

Durant l'été 1815, Isaac se rend à Lyon où il rencontre Girard et Michel. Ils s'entretiennent des problèmes que pose la création de l'usine : avantages du nouveau procédé, local, organisation de la vente, bases d'un contrat, etc.

Michel se défait ensuite de son orfèvrerie et achète dans le quartier de Saint-Clair un local convenable, occupé autrefois par une fabrique de vitriol. Pour monter les appareils et l'initier à la fabrication, Isaac lui a proposé de faire venir Biehly, qui se trouve en Alsace. Dans l'incertitude de pouvoir l'obtenir, Michel s'adresse à Giroud, alors employé à Lyon. Lorsque Girard informe Isaac de cet arrangement, Giroud est déjà parti pour le Valais : « A la fabrique de Martigny, note Girard, il s'initiera aux procédés de fabrication, puis il reviendra à Lyon pour monter le nouvel atelier. »

Par ce même courrier, Girard remet à Isaac le projet de convention préparé par Michel.

Les clauses essentielles prévoient : a) la cession à Michel de l'exercice du brevet d'invention pour fabriquer les acides minéraux et les substances salines, pour en exploiter les procédés à Lyon et dans les environs ; b) l'établissement de l'entreprise aux frais de Michel ; c) la formation de Giroud à la fabrique de Martigny « pour qu'il soit à même d'élever, de monter seul la fabrique de Lyon, d'y fabriquer des acides nitrique, sulfurique et des aluns » ;

<sup>49</sup> Rz, cart. 43, fasc. 6, N<sup>os</sup> 10-11 : Girard, de Lyon, 25 mars et 10 avril 1815, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>50</sup> *Ibidem*, N<sup>os</sup> 12, 14-15 : Girard, de Lyon, 9 et 31 mai, et 9 juin 1815, à Isaac, à Sion ; originaux.

d) le versement à Isaac de la 24<sup>e</sup> partie des recettes sur les ventes de l'eau-forte et de la 20<sup>e</sup> partie des recettes sur les ventes des autres produits sortant des établissements de Michel ou de ses associés<sup>51</sup>.

Dès que Michel commence l'installation de l'atelier, au début de 1816, il encourt la mauvaise humeur des habitants du quartier de Saint-Clair. Empoisonnés autrefois par les odeurs de l'usine de vitriol, ils craignent le retour d'un désagrément semblable. Michel ne peut changer de local sans s'exposer à de grandes pertes. Persuadé que sa fabrique n'incommodera pas autant que celle du vitriol et que l'hostilité se calmera, il poursuit l'installation. Il a d'ailleurs l'intention d'obtenir l'autorisation du maire lorsque l'usine commencera son activité.

En juin 1816, la fabrication débute. Hélas ! l'opération s'avère ruineuse. Les produits obtenus ne suffisent pas à payer les matières employées. Michel fait connaître à de Rivaz ce résultat ; il lui remet le plan des appareils, le priant de lui indiquer les défauts<sup>52</sup>.

Son mécontentement se retourne également contre Giroud. Au mois de juillet, il ne l'occupe plus dans son usine. Il lui reproche de ne s'être pas conformé aux instructions reçues pour l'arrangement des appareils<sup>53</sup>.

Pendant l'été 1816, il modifie les installations selon les renseignements fournis par l'inventeur. Il construit entre autres une chambre de plomb pour recevoir les vapeurs sulfureuses.

<sup>51</sup> *Ibidem*, N<sup>o</sup> 34 et 38 : Girard, de Lyon, 24 août et 17 septembre 1815, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>52</sup> Rz, cart. 98, fasc. 9, N<sup>o</sup> 7, pp. 9-12 (cat. A, VI, 9) : Michel, de Lyon, 14 juin 1816, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>53</sup> Rz, cart. 43, fasc. 6, N<sup>o</sup> 49 et 54 : Girard, de Lyon, 7 mars et 25 juillet 1816, à Isaac, à Sion ; originaux. — Dans la lettre du 25 juillet, Girard décrit le comportement de Giroud : « On peut dire que dans six mois, il n'en a pas rempli trois. Toujours rêveur, il était entièrement adonné à des inventions pour son propre compte, dont aucune, je crois, n'a réussi. Il aurait bien mieux fait de se livrer entièrement à la fabrique où il était assuré d'être employé. Mais loin de s'y intéresser, il a négligé de faire tout ce qui dépendait de son état de charpentier ou de menuisier, de sorte que M. Michel a été obligé de faire construire ces objets par d'autres ouvriers. Il pense que M. Giroud ne peut pas se plaindre, puisque, outre une année de loyer gratis, il a reçu en six mois la somme de 1004 francs. »

Au début d'octobre, il remet en activité les fours. Le résultat se trouve à peine amélioré. Giroud, revenu à son service, avoue qu'il est au bout de sa science. Michel s'en plaint à de Rivaz : il se considère comme la victime du manque de connaissances de Giroud. C'est pourquoi il sollicite les lumières de l'inventeur<sup>54</sup>.

Les 5 et 16 novembre suivant, il revient à la charge : « Je suis persuadé, écrit-il, que ma fabrique, absolument construite d'après vos plans, manque par fort peu de chose, encore faut-il pouvoir y remédier et je ne compte que sur vous pour y parvenir. Dans la situation où je me trouve, l'attente est bien pénible. Chaque jour ajoute à mes dépenses et à mes ennuis. »<sup>55</sup>

Girard, qui intervient à son tour, semble n'obtenir guère plus de succès<sup>56</sup>.

On ignore quel fut le sort de cette fabrique. Sans doute, Michel n'a-t-il pas réussi à la faire fonctionner... Isaac semble en tout cas l'avoir perdue de vue.

A cette époque, Isaac projette d'ailleurs l'établissement d'autres fabriques en France.

Le 3 décembre 1816, il envoie à Tousard d'Olbec, alors à Mâcon, un projet de convention. Par celle-ci, il lui attribue le quart des bénéfices résultant des ateliers de fabrication d'acides qu'il établira en France<sup>57</sup>.

Cette avance demeure sans suite. Comme on le voit, les multiples tentatives d'Isaac afin de tirer parti de son brevet de fabrication des acides demeurent stériles.

Son caractère versatile et ses occupations l'empêchent de mettre au point l'application de sa découverte. A Lyon, comme auparavant à Thonon, ses associés réclament vainement sa présence, et à

<sup>54</sup> Rz, cart. 98, fasc. 9, N° 7, pp. 19-22, 27-29 (cat. A, VI, 9) : Michel, de Lyon, octobre 1816, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>55</sup> Rz, cart. 43, fasc. 6, N° 57 : Michel, de Lyon, 5 novembre 1816, à Isaac, à Sion ; original. — Rz, cart. 98, fasc. 9, N° 7, pp. 23-26 (cat. A, VI, 7) : Michel, de Lyon, 16 novembre 1816, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>56</sup> Rz, cart. 98, fasc. 2, N° 9 : Girard, de Lyon, 28 novembre 1816, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>57</sup> Rz, cart. 12, fasc. 3, N° 8 : Tousard d'Olbec, de Mâcon, 20 novembre 1816, à Isaac, à Saint-Maurice ; original, avec la minute de la réponse, 3 décembre.

Sion, par manque de fonds, ses usines de produits chimiques périssent.

A ce moment d'ailleurs, de Rivaz est accaparé par le projet de salines valaisannes.

### *Les salines de Combioulaz et de Bramois.*

Toujours dans la pénurie de sel, l'Etat du Valais décide, en 1816, de poursuivre les recherches sur les sources salées de Combioulaz<sup>58</sup>. La Diète de novembre alloue à cet effet une somme de 1000 francs.

Inspiré par le désir de servir le pays aussi bien que par son goût personnel, Isaac, nommé directeur des travaux, prend la responsabilité principale dans l'exécution de ce décret et dans les opérations qui suivent. A chaque étape se retrouve le poids de son influence. Les fréquents rapports qu'il dresse pour le Conseil d'Etat, étayés par diverses pièces, permettent de suivre pas à pas le creusement des galeries ainsi que les variations de débit et de salinité de la source (fig. 2).

Les travaux débutent le 20 janvier 1817. Les préparatifs terminés, le 26 janvier, on entame la galerie à l'endroit où abondent les infiltrations salées. Dès les premières toises de percement, les indices paraissent favorables. La roche se présente comme une éponge imbibée d'eau salée. Une nouvelle analyse montre que la salinité a aussi augmenté. De 5 onces trois quarts (175 g) de sel par 100 livres d'eau, elle a passé à 6 et demi, à 13 toises (25,33 m) de profondeur.

La présence d'une source abondante, qui semble provenir de la galerie creusée autrefois, décide Isaac à procéder au déblaiement de cette dernière. Ce travail ne rencontre pas la source recherchée. De plus, l'inclinaison de cette galerie y accumule les eaux. Isaac juge alors opportun de joindre les deux « percements », distants de quatre à cinq toises. Cet ouvrage doit permettre l'écoulement de l'eau et assurer la sécurité des ouvriers en leur donnant de l'air et en leur ménageant une issue en cas d'éboulement.

<sup>58</sup> Cat. A, V, 38-311 : Salines. — Début des recherches, voir pp. 133-137.

Mais les travaux exécutés à cette époque ont épuisé les crédits. Donnant suite à la pétition d'Isaac, le Conseil d'Etat préavisé à la Diète de mai 1817 d'affecter une nouvelle somme de 1200 francs qui permettrait aussi un prolongement de 24 toises de la nouvelle galerie<sup>59</sup>.

La source cherchée est trouvée durant les travaux de jonction des galeries, en août 1817. L'eau jaillit d'une fente de rocher à 9 pouces (24,40 cm) de hauteur. Colomb qui, appelé par Isaac, visite les travaux le 4 septembre, évalue le débit à 16 pieds cubes (548 l) par minute.

La jonction des galeries établie, Isaac fait prolonger le souterrain dans l'axe de l'ancienne galerie. Cet ouvrage épuise les fonds affectés par la Diète ainsi qu'un crédit supplémentaire de 457 francs accordé par le Conseil d'Etat. Arrivé à 33 toises (64,30 m) de profondeur, Isaac constate une nouvelle amélioration de la salinité : l'eau contient maintenant 8 onces (244,80 g) de sel par 100 livres.

Aussi le rapport qu'il présente à la Diète de novembre souligne-t-il l'heureux succès des recherches. Les eaux de Combioulaz paraissent contenir du sel en suffisance pour tous les besoins du pays et même au-delà. Dans l'espoir d'améliorer les sources salées, Isaac sollicite un nouveau fonds de 250 louis. Il le destine au prolongement de la galerie jusqu'à une masse de gypse située 55 toises (107 m) plus loin.

Selon son désir, la Diète nomme également une commission des salines, appelée à prendre les décisions relatives aux opérations futures<sup>60</sup>.

<sup>59</sup> Rz, cart. 12, fasc. 6, N° 15 (cat. A, V, 59) : Mémoire adressé au Conseil d'Etat sur la source de Combioulaz, 1817. — Rz, cart. 13, fasc. 7, N° 14-18 (cat. A, V, 96-99) : Rapports d'Isaac au Conseil d'Etat, 1817. — AV, Département des Finances, Sels, thèque 39, N° 7 : Rapport sur les sources salées en Combioulaz, du grand bailli Léopold de Sépibus au nom du Conseil d'Etat, 21 mai 1817 ; original.

<sup>60</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 31 (cat. A, V, 267-291) : Rapport et questions relatives à la source salée. — AV, Département des Finances, Sels, thèque 39, N° 10 (cat. A, V, 293) : Rapport et message sur les sources salées de Combioulaz à la Diète de novembre 1817 ; original. — Mémoire d'Isaac : 13 pages (22,50 × 36 cm) : message du grand bailli Charles-Emmanuel de Rivaz au nom du Conseil d'Etat, 4 pages.

Fig. 2

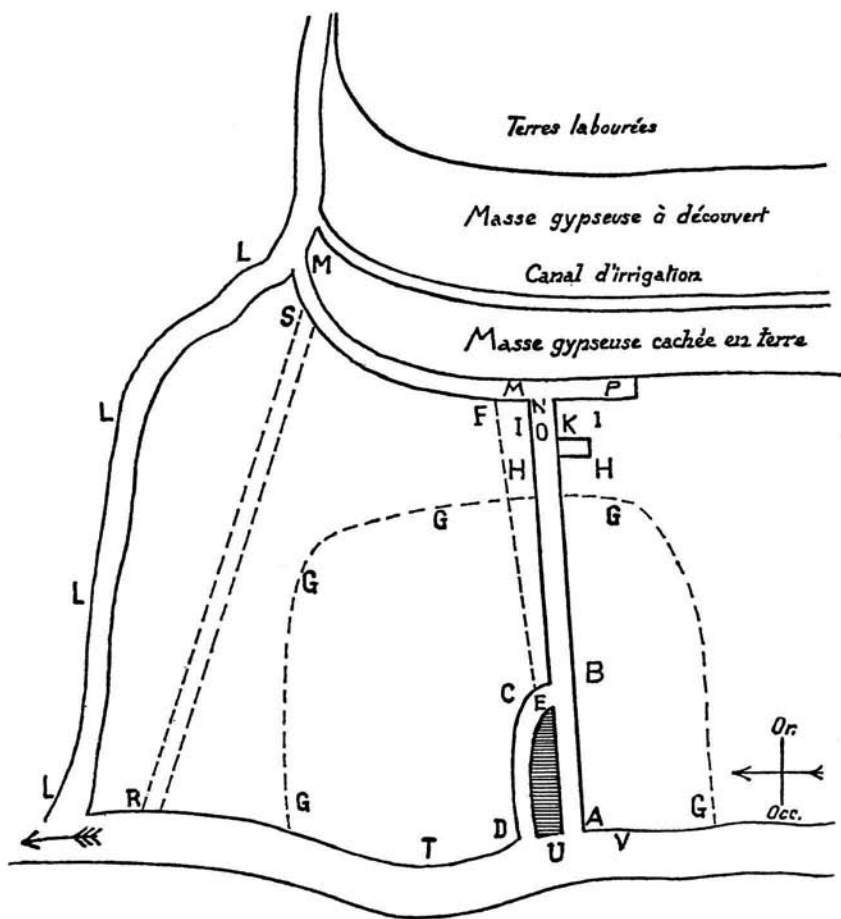
## Les galeries de Combioulaz

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (22 × 12 cm)

Légende d'Isaac de Rivaz (Rz, cart. 12, fasc. 6, N° 14)

- AB* Galerie des anciens.
- CD* Nouvelle galerie qui s'étend jusqu'en *N*.
- E* Fente du rocher calcaire où jaillit une forte source.
- F* Direction de cette fente.
- G* Etendue supposée de la roche calcaire imbibée d'eau salée.
- HH* Terre très serrée et dure, avec des débris de gypse.
- HI* Même terre délayée comme du mortier.
- K* Galerie de six toises dans de la terre dure, source d'eau douce.
- L* Torrent de Mase ou de la Mannaz.
- NO* Espace où la galerie n'est pas ouverte.
- MM* Galerie projetée le long du gypse pour atteindre les filtrations du torrent.
- P* Galerie de recherche le long du gypse, pour recueillir les filtrations du canal d'irrigation.
- RS* Galerie de communication pour l'air et pour la santé.
- TUV* Cours de la Borgne.





Au mois de juin 1818, à 60 toises (117 m) de profondeur, la roche d'éboulis calcaires fait place à une terre imbibée d'eau. L'avancement progresse dès lors très difficilement. La grande mobilité du terrain permet à peine l'étañçonnement de la galerie. Isaac tente de détourner le percement vers le rocher situé sur la droite, mais il y trouve de l'eau douce provenant d'un canal d'irrigation. Il se voit ainsi amené à chercher le délit de gypse en prolongeant la galerie à travers la terre.

Arrivé à 75 toises (146 m) d'avancement, il se trouve de nouveau à court de fonds. Dans le long rapport qu'il dresse pour la Diète de décembre 1818, Isaac décrit « franchement et loyalement » l'état des travaux et ses projets d'avenir. Les ouvrages exécutés et dont il a rendu compte ont coûté à l'Etat 6800 francs. Il se propose de prolonger la galerie le long du roc de gypse vers la gauche et vers la droite, pour recueillir les eaux douces qui se mêlent aux sources salées. La galerie vers le septentrion devrait avoir 30 toises (58,50 m), celle vers le midi, 16 toises (31,20 m). Ensemble, elles coûteraient 3000 francs. Dans le cas où les terrains salifères se trouveraient encore au-dessous de la Borgne, il faudrait envisager des travaux plus importants coûtant 50 000 francs et plus.

Isaac s'attend à un refus des crédits qu'il sollicite. C'est pourquoi il envisage la formation d'une société qui aurait pour but la continuation des recherches et l'exploitation des salines<sup>61</sup>.

Selon ses prévisions, lassée par les sollicitations réitérées et sans garantie de réussite, la Diète, sur préavis du Conseil d'Etat et du rapporteur, le docteur Emmanuel Gay, décide la cessation des travaux<sup>62</sup>.

A la suite de cette décision, Isaac pousse plus activement les démarches déjà amorcées en vue de la constitution d'une société. Les experts étrangers consultés à ce sujet ne l'ont-ils pas tous encouragé à continuer les travaux ?

<sup>61</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 31, N° 16 bis (cat. A, V, 285) : Rapport fait au Conseil d'Etat sur la source salée de Combioulaz, 1818.

<sup>62</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 39, N° 13 : Rapports du grand bailli Charles-Emmanuel de Rivaz et du rapporteur Emmanuel Gay, 12 décembre 1818, sur les sources salées de Combioulaz.

Albert Ginsberg, ingénieur des mines de Bex, qui avait autrefois visité les lieux, se déclarait désireux, le 14 décembre 1816, de prendre la concession des salines<sup>63</sup>. Le 21 avril 1818, alors qu'il rend compte à Isaac de l'analyse des eaux de Combioulaz, il exprime la « bonne opinion » qu'il a des recherches entreprises. Il vient de visiter par deux fois le chantier. Si le gouvernement abandonne les travaux, il se propose de demander la concession des salines<sup>64</sup>.

Henri Struve, inspecteur général des mines et salines du canton de Vaud, loue sans réserve Isaac pour les travaux entrepris : « La découverte que vous avez faite peut avoir des suites très avantageuses et pour le Valais et pour toute la Suisse en rendant ces pays indépendants de l'étranger. Il me paraît de plus important de ne pas abandonner un travail qui promet autant. Car il n'y a aucun doute qu'avec de la persévérance on parviendra à de riches sources. »<sup>65</sup>

Après la cessation des travaux, Isaac recourt de nouveau à Struve. Il compile à cette époque tous les documents sur les sources de Combioulaz et prévoit les travaux à venir. De ces études, il extrait un mémoire à l'intention de Struve, sollicitant avec instance ses lumières et ses conseils<sup>66</sup>.

Dans le rapport circonstancié qu'il remet à Isaac, Struve considère comme fâcheuse la suspension de l'ouvrage ; il estime les travaux envisagés comme « très bien vus ». L'opinion de Struve est d'un grand poids sur la décision que va prendre Isaac ainsi que le montre une annotation que ce dernier a portée

<sup>63</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 31, N° 8 bis (cat. A, V, 275) : Ginsberg, de Bex, 14 décembre 1816, au grand bailli de Sépibus ; original.

<sup>64</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 17 : Ginsberg, de Martigny, 21 avril 1818, à Isaac ; original.

<sup>65</sup> Rz, cart. 12, fasc. 6, N° 29 (cat. A, V, 72) : Correspondances pour la recherche des sources salées et pour la fabrication des sels. — Struve, de Lausanne, 6 janvier 1818, à Isaac, à Sion ; copie.

<sup>66</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 19 (cat. A, V, 143) : « Compilation de tout ce qui concerne les sources salées », 1819. — *Ibidem*, N° 27 (cat. A, V, 151) : « Connaissances actuelles sur les sources salées de la vallée d'Hérens », s. d. — Rz, cart. 12, fasc. 6, N° 14 (cat. A, V, 58) : Mémoire sur l'amélioration de la salinité, 1819.

sur la première page du rapport reçu du savant vaudois : « Ce mémoire a été le fondement des espérances que j'ai trouvées auprès des personnes auxquelles il a été présenté, d'en avoir pour collaborateurs dès qu'il y aura une concession. »<sup>67</sup>

Ayant fait le point des travaux et supputé les chances de réussite, Isaac se préoccupe de former la société et d'obtenir la concession du gouvernement.

Un article de journal le met sur une piste intéressante. Celui-ci annonce que Charles Glenck, conseiller aulique et directeur des salines de Ludwigshall, à Wimpfen, se propose de rechercher des sources salées en Suisse<sup>68</sup>. Isaac s'empresse de s'adresser à lui : il lui décrit les travaux de Combioulaz et lui exprime son désir de trouver des actionnaires pour une société, se faisant fort d'obtenir en faveur de celle-ci la concession des sources salées.

<sup>67</sup> Rz, cart. 13, fasc. 7, N° 1 (cat. A, V, 83) : Rapport de Struve. — Rz, cart. 12, fasc. 13, N°<sup>s</sup> 15-16 : Struve, de Lausanne, 12 et 23 décembre 1819, à Isaac, à Sion ; originaux. — Parmi les autres personnes compétentes consultées par Isaac de Rivaz se trouvent Louis-Henri Favre, directeur de l'administration des salines du canton de Vaud, et Jean-Joseph Roche, directeur des salines de Moutiers. (Rz, cart. 12, fasc. 6, N° 29 : Correspondances pour la recherche des sources salées, copies des lettres écrites à Favre et à Roche avec leurs réponses. — Rz, cart. 12, fasc. 3, N° 9 : Favre, de Bex, 22 janvier 1818, à Isaac, à Sion ; original).

<sup>68</sup> La compagnie allemande, dirigée par Glenck, fit des recherches de sels à Eglisau (Zurich) et à Bienne (Berne). — Isaac s'informerait des conditions du traité de Glenck avec le canton de Zurich auprès de Escher von der Linth, président de la direction des mines et carrières (Rz, cart. 12, fasc. 13, N° 17 : Escher, de Zurich, 8 avril, 7 mai et 18 novembre 1821, à Isaac, à Sion ; originaux). — La société allemande intéressée aux salines valaisannes comprenait : Rodolphe Kleiner, de Ludwigsburg, conseiller de la Haute-Régence, deux actions ; Walter, de Wimpfen, docteur en médecine, deux actions ; Mayer, de Heilbronn, conseiller intime, deux actions ; François-Michel Merckle, de Neckarsulm, marchand, une action ; Georges Bube, de Heilbronn, sénateur, une action ; Glenck lui-même, deux actions (Rz, cart. 12, fasc. 4, N° 20 : Glenck, de Ludwigshall, 21 juillet 1822, à Isaac, à Sion ; original). — Le Dr Carlé, auteur d'une étude sur les salines de Wimpfen, donne une liste plus étendue des membres de la Société des salines. Voici les autres membres, non intéressés aux salines valaisannes : Pierre-Henri Merckle, conseiller municipal, Neckarsulm ; M<sup>me</sup> Zimmermann, de Darmstadt, veuve du conseiller intime ; Benjamin-Frédéric Haakh, de Heilbronn ; G.-F. Winter, de Francfort ; Ernest-Philippe Fries, de Mannheim ; Christian-Adam Fries, de Heidelberg ; Christian, baron von Stumm, de Mannheim, conseiller aulique ; J.-M. Beringer, de Michelstadt (Lettre du Dr Carlé à l'auteur, du 12 juin 1964).

Glenck s'intéresse aux offres d'Isaac ; il rédige un projet d'association et il s'en remet à lui pour les démarches auprès de l'Etat du Valais<sup>69</sup>.

A la Diète de décembre 1820, le Conseil d'Etat et la commission préavisent favorablement sur la demande d'albergement des sources salées à une société<sup>70</sup>.

Les conditions proposées pour la cession de ces sources sont communiquées par circulaire aux « louables conseils de dizain ». A la Diète de mai suivant, le grand bailli Gaspard-Eugène Stockalper proclame le résultat : neuf dizains adoptent le préavis du Conseil d'Etat ; les dizains de Brigue et de Sierre mettent la réserve que la cession des sources soit temporaire ; les dizains de Loèche et d'Hérens opinent pour la conservation des sources et engagent l'Etat à continuer lui-même les sacrifices pour leur amélioration.

En vertu de la majorité, les sources salées du dizain d'Hérens sont cédées à perpétuité au chancelier Isaac de Rivaz. Les conditions de cet albergement se résument comme suit : a) la société formée par Isaac sera toujours divisée en dix actions, et, en cas d'aliénation, l'Etat sera préféré à tout autre acquéreur ; b) si dans huit ans la fabrique de sel n'est pas établie, les sources redeviendront domaine de l'Etat ; c) la société s'engage à livrer le sel nécessaire au pays, si elle le fabrique en suffisance, à 2 batz le quintal meilleur marché que celui importé de l'étranger ; d) elle est autorisée à exporter le surplus sans autre redevance de péages à la sortie du pays<sup>71</sup>.

<sup>69</sup> Les minutes des lettres d'Isaac à Glenck sont conservées dans Rz, cart. 12, fasc. 2 ; les lettres de Glenck, dans Rz, cart. 12, fasc. 4 (cat. A, V, 39, 41).

<sup>70</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 39, N° 14 : Message du grand bailli Gaspard-Eugène Stockalper au nom du Conseil d'Etat, du 13 décembre 1820. — *Ibidem*, N° 15 : Message du rapporteur de la commission. — La commission éprouverait une vive satisfaction de voir la compagnie formée entièrement d'étrangers ; elle craint que des indigènes ne soient entraînés dans une entreprise fâcheuse.

<sup>71</sup> *Ibidem*, N° 16-17 : Messages du Conseil d'Etat et de la commission, 20 mai 1821. — Rz, cart. 12, fasc. 2, N° 7 : Extrait des conditions de cession des sources salées, message du 20 mai 1821. — Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 75 (cat. A, V, 199) : Décret de la concession, 12 articles.

Isaac annonce à Glenck le succès de sa requête, expliquant les modalités de l'albergement. Celui-ci est concédé à lui et à ses associés valaisans<sup>72</sup> ; il l'a sollicité comme récompense des services rendus au pays. Cette disposition ne lèse pourtant en rien les intérêts de la compagnie allemande. Au contraire, la société valaisanne rétrocède la concession avec un rabais d'un batz par quintal sur la redevance offerte par Glenck. Celui-ci avait en effet l'intention de payer 6 batz par quintal à l'Etat du Valais. Or, Isaac lui propose l'arrangement suivant : la compagnie allemande versera seulement 2 batz par quintal à l'Etat et 3 batz à la société valaisanne.

Par cette disposition, Isaac ne croit pas agir au détriment du pays. N'est-il pas le responsable de toutes les recherches concernant les salines ? Il a consacré à cette tâche ses lumières et son temps. Aussi met-il de l'honneur à ce qu'il ait part au succès de l'entreprise. A cet effet, il s'offre comme directeur des travaux que Glenck entreprendra dans le pays<sup>73</sup>.

Le 4 juin 1821, Glenck remercie Isaac et le charge de la direction de ses établissements en Valais. Néanmoins, il désire faire stipuler deux modifications aux clauses de la concession : étendre la concession à tout le Valais et, s'il réussit à fabriquer du sel en suffisance pour le pays, interdire à tout autre particulier d'établir des salines dans le canton<sup>74</sup>.

<sup>72</sup> Isaac ne mentionne pas le nom des cinq associés valaisans. Quatre d'entre eux sont connus par une lettre de Léopold de Sépibus. Ce sont : de Sépibus lui-même, Joseph Allet, Gaspard-Eugène Stockalper et Isaac de Rivaz. Le cinquième pourrait être Charles-Emmanuel (Rz, cart. 12, fasc. 3, N° 19 : De Sépibus, de Mörel, 19 juillet 1821, à Isaac, à Sion ; original).

<sup>73</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N° 9 : Isaac, 27 mai 1821, à Glenck ; minute.

<sup>74</sup> Rz, cart. 12, fasc. 4, N° 8 : Glenck, de Ludwigshall, 4 juin 1821, à Isaac, à Sion ; 9 pages (21,50 × 26,50 cm) ; original. — Dans ses offres pour être directeur des salines, Isaac regrette de ne pouvoir contribuer au succès de l'entreprise qui lui tient à cœur par un service gratuit. La destruction des usines de Martigny par l'inondation de 1818 l'a privé de quelques-unes de ses ressources. Aussi sollicite-t-il pour l'emploi brigué un traitement annuel de 36 louis. Usant de largesse, Glenck ne veut pas compter avec parcimonie ses appointements : « En ce qui regarde le traitement attaché à vos fonctions futures, il est de mon devoir de vous dire que je ne vois que deux cas possibles, ou que l'entreprise échoue, ou qu'elle soit couronnée d'un heureux succès, comme je l'espère. Dans le premier cas, je me réserve le plaisir de vous témoigner ma reconnaissance d'une manière honnête ; mais dans le cas de réussite, je ne saurais vous promettre l'appointement désiré pour ce cas : vous en tou-

Glenck tient à ces précisions, car, se fondant sur ses découvertes de Ludwigshall, il compte trouver une couche salée en profondeur dans la plaine du Rhône.

Isaac semble fort gêné de cette exigence. La Diète approchant, il rédige la pétition pour le Conseil d'Etat<sup>75</sup>. Néanmoins, il ne la présente pas à la session de novembre 1821. Il s'en explique à Glenck : le bruit se répand dans le pays que la société allemande, occupée aux recherches d'Eglisau, ne veut obtenir les salines du Valais que par politique d'accaparement. Pour apaiser cette rumeur, Isaac insérera dans la nouvelle requête la garantie que les travaux de recherches débiteront au plus tard quatre mois après la remise de l'albergement. Un autre motif détermine son expectative : son cousin Charles-Emmanuel demandant à cette séance la concession des postes, il ne veut pas courir l'accusation d'occuper les députés à des affaires de sa famille<sup>76</sup>.

Dans les mois qui suivent, les échanges de vues continuent. Isaac ne peut comprendre pourquoi Glenck projette de chercher le sel au hasard, dans la plaine, alors qu'il existe dans le val d'Hérens un roc imbibé d'eau salée. Une telle opération trouble tous ses projets<sup>77</sup>.

En mars 1822, Glenck délègue en Valais l'un de ses ingénieurs : Jean-Alexandre Koehly. Celui-ci reconnaît la présence de sel à Combioulaz. Mais malgré tout, il se prononce pour un établissement en plaine.

chez au moins le double de cette somme en fixe, outre les frais de voyage. ... Soyez sûr, M. le chancelier, que si, par vos soins et par ceux de vos amis, je me trouve dans le cas de pouvoir commencer les recherches et que la chose réussisse, qu'alors j'aurai soin de vous procurer sur-le-champ une existence agréable et je vous mettrai en état de représenter la société avec dignité. »

<sup>75</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N° 5, pp. 2 et 3 : Deux minutes de cette pétition, 10 et 13 septembre 1821.

<sup>76</sup> *Ibidem*, N° 12 : Isaac, de Sion, 10 décembre 1821, à Glenck ; minute.

<sup>77</sup> *Ibidem*, N° 15 : Isaac, de Sion, 13 janvier 1822, à Glenck ; minute. — Rz, cart. 12, fasc. 3, N° 21-22 : Isaac, de Sion, 14 janvier et 13 février 1822, à Glenck ; minutes. — Le 14 janvier, Isaac écrit : « Dans l'embarras où je me trouve de voir mes concitoyens parler de moi comme d'un fabuliste et le Conseil d'Etat lui-même ne vouloir plus entendre parler d'une affaire qu'il regarde comme entièrement oubliée..., je ne sais quel parti vous proposer, ni quel parti prendre moi-même. » — Rz, cart. 12, fasc. 4, N° 15-17 : Glenck, de Ludwigshall, 22 janvier et 10 février 1822, à Isaac, à Sion ; originaux.

La Diète de mai 1822 accorde à l'unanimité des 56 députés présents la nouvelle demande de concession, légèrement modifiée. Au lieu d'être cédées à perpétuité, comme celles du val d'Hérens, les autres sources du Valais le sont seulement pour cent ans. De plus, un délégué du gouvernement, payé par la société, aura un droit de contrôle. A une faible majorité, la Diète réserve ensuite pour l'Etat la faculté d'avoir une action dans la société<sup>78</sup>.

Une erreur des copistes dans le procès-verbal de la Diète exige une nouvelle démarche d'Isaac auprès du Conseil d'Etat, que nous précisons plus loin<sup>79</sup>. Isaac se déclare ensuite d'accord de transmettre la concession à Glenck, après stipulation des engagements envisagés au cours de leur correspondance<sup>80</sup>.

Dès le mois d'août, Koehly et Isaac prospectent la plaine du Rhône à la recherche de terrains salifères. Malgré la pression d'Isaac à ce sujet, deux motifs éloignent Koehly de Combioulaz : la longueur de la conduite qui amènerait l'eau en plaine et le peu de probabilité de trouver des sources fortement salées.

S'appuyant sur une théorie du savant Werner, Koehly prétend que les montagnes entre la Morge et le pont de Loèche reposent sur des bases de sel. Isaac met en doute cette opinion. Mais, ne pouvant le persuader de reprendre les recherches à Combioulaz, il le décide du moins à commencer ses recherches à Bramois, au débouché de la Borgne dans la plaine. La présence des sources salées dans le val d'Hérens est selon lui un indice déterminant pour ce choix.

Après cette décision, Koehly fait établir les bâtiments et les installations nécessaires à l'entreprise au pied de Longeborgne, aux confins de la commune de Vex. Les préparatifs terminés, il

<sup>78</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 39, N° 18 : Message du grand bailli Augustini au nom du Conseil d'Etat, 13 mai 1822. — *Ibidem*, N° 19 : Mémoire d'Isaac ; original. — *Ibidem*, N° 20 et 27 : Message du rapporteur. — Rz, cart. 12, fasc. 3, N° 23 : Isaac, de Sion, 15 mai 1822, à Glenck ; minute.

<sup>79</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 31, N° 21 (cat. A, V, 290) : Isaac, de Sion, 20 juin 1822, au Conseil d'Etat ; original.

<sup>80</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N° 16 : Minute de la convention, 15 octobre 1822. — *Ibidem*, N° 33 : Isaac à Glenck, s. d. ; minute.



commence, le 22 octobre 1822, le forage qu'il appelle « le percement de Bramois »<sup>81</sup>.

La Diète de décembre constate que le concessionnaire a pleinement observé les conditions d'albergement. Elle reconnaît ensuite l'erreur glissée par mégarde dans le procès-verbal de la dernière session et elle le fait amender. Contrairement à ce que pourrait laisser entendre la première rédaction, la concession des autres sources salées du Valais ne déroge en rien à celle faite précédemment à perpétuité pour le val d'Hérens<sup>82</sup>.

A cette époque, le « percement de Bramois » avance normalement. Deux ouvriers spécialisés, venus d'Allemagne, Christophe Pfeffer et Jacob Röger, utilisent, pour la première fois en Valais, le procédé de sondage. Le 23 décembre 1822, le forage atteint 130 pieds de Berne (39 m) et l'on constate avec satisfaction la présence d'eau salée. A 502 pieds (150,60 m) de profondeur, en décembre de l'année suivante, elle est de 15 onces (459 g) de sel pour 100 livres d'eau, soit presque le double de celle de Combioulaz. Pendant ce temps, Isaac rend régulièrement compte à Glenck de l'état des travaux et des dépenses. Koehly, bien qu'occupé la plupart du temps aux recherches de Bienne, fait également ses rapports. Glenck lui-même ne vient jamais en Valais. Sans doute considère-t-il les recherches valaisannes comme secondaires.

Les premières difficultés apparaissent avec le manque de fonds. Isaac, ne recevant plus d'argent de la société, contracte des emprunts pour pouvoir tenir ses engagements envers les ouvriers. Le 24 mai 1824, alors que le forage se trouve à 580 pieds (174 m) de profondeur, la société décide la cessation des travaux.

<sup>81</sup> Rz, cart. 12, fasc. 3, N° 29-30 : Isaac, de Sion, 8 et 10 novembre 1822, à Glenck ; minutes. — Koehly retient trois endroits principaux comme favorables aux recherches de sel : l'un près de Sierre, vers le grand dépôt de gypse ; l'autre vers les plâtrières de Saint-Léonard, et le troisième, derrière Tourbillon. — Isaac mentionne également Aproz comme lieu à retenir pour des recherches salifères (Rz, cart. 12, fasc. 6, N° 9). Peut-être avait-il connaissance de l'existence de la source d'eau minérale ? — Rz, cart. 12, fasc. 4, N° 20-22 et 25 : Glenck, de Ludwigshall, 21 juillet, 17 août et 25 octobre 1822, à Isaac, à Sion ; originaux.

<sup>82</sup> AV, Département des finances, Sels, thèque 39, N° 21-22 : Messages du grand bailli Augustini au nom du Conseil d'Etat et du rapporteur de la commission de la Diète, 18 décembre 1822.

Le directeur valaisan ne comprend pas cette attitude. Malgré ses démarches, la décision est mise à exécution à la fin juin<sup>83</sup>.

La société maintient néanmoins ses deux ouvriers spécialisés en Valais ; aussi Isaac espère-t-il que les travaux reprendront un jour. Entre-temps, il multiplie les démarches pour récupérer l'argent avancé. Il touche finalement la somme réclamée de deux actionnaires de la société : MM. Hartmann, d'Eglisau, et Walter, de Wimpfen.

Isaac exprime à Glenck son vif mécontentement de l'interruption des travaux provoquée par Koehly, alors que la salinité augmentait, tandis qu'à Eglisau et à Bienne, où les forages étaient moins prometteurs, les recherches continuaient. C'est pourquoi Isaac propose à la société encore une dépense de 1600 francs, lui-même étant disposé à travailler sans traitement. Si ce nouvel essai réussit, la compagnie agira en conséquence ; sinon, elle lui fera abandon de la concession<sup>84</sup>.

Ses démarches demeurent sans réponse. Dans une lettre du 16 mai 1826, Koehly explique les raisons du silence de Glenck : « Tous les membres qui formaient avec lui la société pour les recherches en Suisse l'ont abandonné. » Glenck espère pourtant trouver un autre associé qui continuera avec lui les travaux commencés.

Dans la suite, Isaac multiplie ses rappels à Glenck pour le convaincre de reprendre les recherches ou de lui faire abandon de ses droits<sup>85</sup>.

<sup>83</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N<sup>o</sup> 17, 19-21 : Isaac, de Sion, mars-juillet 1824, à Glenck ; minutes. — Rz, cart. 12, fasc. 4, N<sup>o</sup> 29 et 31 : Glenck, 4 janvier et 4 mai 1824, à Isaac, à Sion ; originaux. — AV, Département des Finances, Sels, thèque 39, N<sup>o</sup> 24 (cat. A, V, 296) : Rapport fait au Conseil d'Etat.

<sup>84</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N<sup>o</sup> 23-30 : Isaac, août-novembre 1824 et sans date, à Glenck ; minutes. — Plus tard, les recherches de Bienne sont arrêtées également et Koehly se trouve sans emploi. Il prétend n'être pour rien dans la décision de cesser « le percement de Bramois » (Rz, cart. 12, fasc. 4, N<sup>o</sup> 56 : Koehly, de Bienne, 19 septembre 1826, à Isaac, à Sion ; original).

<sup>85</sup> Rz, cart. 12, fasc. 2, N<sup>o</sup> 34, 36-38 : Isaac, 5 août, 20 septembre et 28 décembre 1826, à Glenck ; minutes. — Rz, cart. 12, fasc. 4, N<sup>o</sup> 54-57 : Koehly, de Bienne, 26 mai 1825, 16 mai et 19 septembre 1826, et 19 septembre 1828, à Isaac, à Sion ; originaux. — Dans la dernière lettre expédiée après la mort d'Isaac, Koehly annonce que Glenck lui a cédé la concession de Bienne.

D'autre part, dès qu'il eut reçu l'avis d'arrêter les travaux, Isaac, non content d'intervenir auprès de Glenck, tenta des démarches pour mettre sur pied une nouvelle société. Les propositions qu'il présenta aux frères Du Roveray de Genève, et à Muston, restèrent sans succès<sup>86</sup>.

De nouveau Isaac s'adresse à l'Etat du Valais auquel, en août 1827, il présente un long mémoire. Possédant des lettres qui notifient la dissolution de l'ancienne société, il ne se croit plus tenu par ses engagements envers elle. Aussi invite-t-il l'Etat à reconsidérer les avantages d'une entreprise de salines. Avec la salinité existante, 16 onces (489 g) de sel sur 100 livres d'eau, soit 1 %, l'exploitation de l'eau de Bramois serait déjà rentable. Les exemples tirés des salines de Sarreguemines, de Panex sur Ollon et surtout de Moutiers, ainsi que l'autorité de Charpentier, directeur des mines de Bex, de Struve, inspecteur général des mines et salines vaudoises, de Favre, directeur de l'administration des salines vaudoises, de Roche, directeur des salines de Moutiers-en-Tarentaise, et d'autres personnes expertes viennent à son appui. Il ne désespère pas, d'autre part, d'amener la salinité à 24 onces (730 g), et même davantage, par l'approfondissement du forage.

Il envisage l'établissement des salines par étapes, étayant ses calculs sur les données qu'il croit les plus certaines. Un petit établissement capable de produire annuellement 1000 quintaux de sel, à partir de l'eau de Bramois, reviendrait à 28 000 francs, mais il laisserait un bénéfice net de 14 %. Le rendement irait en croissant avec le développement de la fabrique.

D'ailleurs, l'Etat n'a-t-il pas quelque obligation à l'égard de ces recherches ? A la Diète de mai 1822, l'Etat a désiré prendre une action dans la société ; or, dans la suite, il n'a coopéré en rien aux travaux entrepris et dont la dépense se monte à environ 10 000 francs ; ne serait-il pas juste qu'il verse sa quote-part ? Celle-ci, en permettant de continuer le sondage, amènerait une augmentation de la salinité. Des circonstances propices commandent

<sup>86</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 111-112 : Isaac, 4 et 8 mai 1824, à Du Roveray ; minutes. — *Ibidem*, N° 124-125 : Propositions à Muston, s. d. ; minutes. — Rz, cart. 12, fasc. 4, N° 67 : Du Roveray frères, de Genève, 9 juin 1824, à Isaac, à Sion ; original.

la reprise des travaux : les machines de forage sont encore en place et les spécialistes allemands se trouvent désœuvrés ; ceux-ci ont toujours donné entière satisfaction et ils ne demandent qu'à se livrer à leurs travaux dans lesquels ils manifestent beaucoup d'habileté. Qu'on se hâte de les utiliser avant qu'ils ne se rapatrient<sup>87</sup> !

Pour avoir le temps de prendre des informations qui permettent de vérifier les calculs d'Isaac, la Diète renvoie la décision à la session de printemps.

Pendant ce temps, Isaac, tout en pressentant diverses personnes en vue de constituer une société, perfectionne son projet. Le rapport reçu de Roche fils, directeur des salines de Moutiers, sert de base aux calculs que de Rivaz établit avec la collaboration du Dr Bonaventure Bonvin.

Dans le mémoire présenté au Conseil d'Etat et à la Diète, en mai 1828, de Rivaz explique la légère divergence de ses calculs avec le prix réel d'exploitation des salines de Moutiers. Même en supposant les dépenses au plus haut prix, les avantages demeurent importants pour le pays. Que l'Etat abandonne ses craintes d'engager des capitaux en pure perte !

Reprenant la suggestion contenue dans son mémoire précédent, il demande à l'Etat de consacrer à la poursuite du forage de Bramois au moins la part de l'action due à la société<sup>88</sup>.

Le Conseil d'Etat dans son préavis à la Diète recommande de ne pas participer à la construction d'une saline. Car, d'après un nouveau rapport de Favre, directeur des salines de Bex, il s'avère qu'une source titrant seulement 1 0/0 n'est pas exploitable avec profit.

<sup>87</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 39, N° 25 : Mémoire présenté au Conseil d'Etat de la république et canton du Valais sur l'établissement d'une saline, 1827 (Rz, cart. 12, fasc. 2, N° 5, pp. 8 et 9 : Mémoire au Conseil d'Etat, 1827 ; deux minutes, la première inachevée).

<sup>88</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 39, N° 26 (cat. A, V, 298) : Mémoire d'Isaac, 20 mai 1828, relatif à la Société des salines Glenck et C<sup>ie</sup>, suivi d'une copie des alinéas qui ont paru les plus essentiels de la lettre de Roche, directeur de la saline de Moutiers, lettre datée du 13 décembre 1827. — Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 99 : Roche fils, de Moutiers, 13 décembre 1827, à Jean-Louis Colomb, chez Isaac de Rivaz, à Sion ; original. Cette lettre est précédée d'un sommaire de la main d'Isaac.

L'autre requête d'Isaac, celle de la continuation des recherches, retient plus longuement l'attention du gouvernement. La société ne l'ayant jamais consulté sur la nature et sur l'étendue des travaux entrepris, l'Etat se considère libéré de toute obligation. Il n'est pas engagé par la réserve d'une action mentionnée dans la concession et qui n'a jamais été réglée. Toutefois, par un sentiment de convenance ou même d'équité, il accepte de coopérer à la continuation du percement pour une somme de 1000 francs<sup>89</sup>.

Contredit par Favre dans ses calculs, de Rivaz veut en avoir le cœur net. Sollicité de mener l'enquête, Colomb le tranquillise. Etant hôte de Favre à Bex, il l'a surpris plusieurs fois commettant des erreurs. Un seul motif inspire son rapport : parce qu'il craint la concurrence, il dissuade l'établissement d'une saline en Valais<sup>90</sup>. Aussi Colomb encourage-t-il Isaac à persévérer dans ses efforts. Puisqu'il y a de l'eau salée, il existe du sel : il faut donc le chercher. Colomb suppose que le terrain salifère doit se trouver dans la montagne entre Combioulaz et Bramois ; il n'y a probablement « point d'autres moyens de trouver le sel caché sous terre que celui de tâtonner un peu partout »<sup>91</sup>.

La crainte de ne pas réussir tourmente de plus en plus Isaac. Comptant toujours établir une saline, il remanie sans cesse projets et calculs.

De nouveau, le 13 juin 1828, Colomb rassure Isaac : « Je n'ai parlé à personne de vos projets et de vos lettres, et personne au monde ne m'en a parlé. Vous ne pouvez rien craindre de ce que je dis et dirai confidentiellement. Et comme votre société a un ingénieur, c'est à lui à chercher la meilleure manière de graduer et

<sup>89</sup> AV, Département des Finances, Sels, thèque 39, N° 28 : Message du grand bailli au nom du Conseil d'Etat, 20 mai 1828.

<sup>90</sup> Rz, cart. 12, fasc. 1, N° 35 : Colomb, de Vouvry, 29 mai 1828, à Isaac, à Sion ; original. — Colomb note : « Il ne faut pas trop se fier à ce que vous a écrit M. Favre parce que dans les entretiens que j'ai eus pendant les deux jours que je suis resté chez lui, j'ai attrapé menteurs lui et sa femme plusieurs fois sur plusieurs points... Il ne faut point s'étonner qu'il vous ait donné un rapport défavorable ; car ces gens-là sont à la veille d'avoir plus de sel que pour leur canton, et ils ne demandent que besoin de leurs voisins et confédérés pour vendre leur surplus, et s'il s'établit une saline à Sion, cela leur fait un peu mal aux yeux ; voilà pourquoi ils la déconseillent. »

<sup>91</sup> *Ibidem*, N° 36 : Colomb, de Vouvry, 8 juin 1828, à Isaac, à Sion ; original.

de cristalliser, et d'en faire construire les bâtiments. Vous avez fait votre tâche d'établir tous les calculs qu'exige l'établissement d'une saline. Vous pouvez vous reposer sans vous affaiblir sur vos derniers jours. Il me fait de la peine de vous voir dans de si grands soucis. »<sup>92</sup>

Le 8 juillet suivant, Colomb lui remet encore des renseignements sur les bâtiments de graduation des sels<sup>93</sup>. Bien contre son gré, Isaac doit abandonner définitivement projets de salines et machines. Ses soucis et un travail acharné qu'il a continué jusqu'à 76 ans, malgré une santé souvent déficiente, ont épuisé ses forces.

Vers la fin juillet, le chanoine Anne-Joseph qui passe ses vacances au « mayen » de Sion avec l'évêque Augustin Zen Ruffinen reçoit l'avis que son frère est mourant, et descend en toute hâte.

Le 30 juillet 1828 s'achève la carrière terrestre d'Isaac de Rivaz.

Selon ses vues, Tousard d'Olbec le remplacera comme chancelier d'Etat, mais ses projets de salines valaisannes ne verront jamais le jour. Toutefois, ses travaux que Struve qualifiait de « bien vus » comme ses nombreuses recherches en mécanique et en chimie comportent des nouveautés dignes d'intérêt.

<sup>92</sup> *Ibidem*, N° 38 : Colomb, des Evouettes, 13 juin 1828, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>93</sup> *Ibidem*, N° 40 : Colomb, du Bouveret, 8 juillet 1828, à Isaac, à Sion ; original.

SECONDE PARTIE

L'œuvre technique  
d'Isaac de Rivaz





## A. RECHERCHES MÉCANIQUES

Dans l'histoire des recherches d'Isaac de Rivaz, ses inventions apparaissent comme voilées par le foisonnement de ses activités et de ses entreprises. Tel appareil essayé déjà jusqu'à cinq fois ou même davantage est soudainement délaissé au moment où il donne un résultat satisfaisant. Quelque autre occupation politique ou industrielle accapare alors son temps et son esprit. Des semaines ou même des années plus tard, l'inventeur remet sur le métier le procédé abandonné et lui apporte un nouveau perfectionnement.

Pour dégager son œuvre technique, il convient d'exposer systématiquement ses recherches.

Parmi les travaux qui se rapportent à la mécanique, nous soulignerons principalement les idées originales qu'il propose dans la découverte, dans le perfectionnement ou dans l'application de quatre appareils : la machine typographique, le moteur à vapeur, le moteur à explosion et le procédé de navigation.



## Chapitre premier

### LA MACHINE TYPOGRAPHIQUE

#### *Description de la machine.*

Dans la première partie de notre étude, nous avons dit comment Isaac conçoit une machine typographique d'un genre nouveau<sup>1</sup>. Celle-ci, exécutée entre 1777 et 1782, puis reprise autour des années 1791-1797, semble être sa première invention originale.

Nous pouvons suivre presque au jour le jour les étapes de sa construction dans les lettres adressées à Charles-Emmanuel. Les détails de celles-ci nous permettraient à eux seuls de décrire le mécanisme et de comprendre son fonctionnement<sup>2</sup>.

De plus, un recueil de notes diverses conserve des dessins de quelques pièces de la machine et explique leur fonctionnement. Ce document relate également des spéculations que de Rivaz fonde sur son invention<sup>3</sup>.

La machine est constituée par un clavier dont les touches sont marquées chacune d'une lettre. Lorsqu'on frappe sur la touche correspondante, le caractère désiré se met en place d'une manière rapide et assurée, d'une manière plus parfaite que lorsque l'opération est accomplie par un ouvrier. S'agit-il d'employer une

<sup>1</sup> Voir pp. 38-42. — Cat. A, I, 1-3 : La machine typographique.

<sup>2</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15 : 33 lettres d'Isaac à Charles-Emmanuel, 1777-1783.

<sup>3</sup> Rz 212, pp. 1-112 (cat. A, I, 1) : Typographie.

majuscule ou encore de mettre en italique un texte, une touche opère le changement de caractères. Lorsque la ligne est finie, un son donne l'avertissement et une touche fait passer à la ligne suivante.

Tout cela peut s'effectuer sans que la construction soit visible à l'ouvrier. Le clavier peut être dans une chambre et les caractères, s'arranger de l'autre côté de la paroi. « Le plus surprenant, écrit de Rivaz, est que cette méthode permet de faire deux planches à la fois, par exemple une *in-quarto* et une *in octavo*. »<sup>4</sup> Dans la manière usuelle de l'époque, il fallait autant de peine pour décomposer la planche qu'on en avait eu pour choisir les caractères et la composer. D'après la méthode d'Isaac, la planche doit se défaire d'elle-même, pour ainsi dire sans qu'on y touche. Les caractères et les lettres vont se ranger dans leurs casses. Ainsi les caractères s'endommageront moins que dans les autres imprimeries où, en les jetant pêle-mêle dans les casses, on ne peut manquer de les entrechoquer.

Son inventeur a abandonné plusieurs autres systèmes parce qu'ils demandent des caractères fondus exprès et trop pesants. Il emploie les mêmes caractères que dans les autres imprimeries.

Dès l'année 1779, Isaac a suffisamment avancé la construction pour pouvoir porter une première appréciation de sa valeur : « On peut presque compter sur ma façon d'imprimer, écrit-il. Pour ce qui est de ranger les caractères au moyen de touches, faire sonner un timbre lorsque la ligne est finie et faire si on veut trois planches à la fois, une cicéro, une Saint-Augustin et une petits caractères, la chose ne souffre aucune difficulté. Mais le difficile est de faire choisir les caractères, c'est-à-dire redéfaire les planches. C'est à cela que je travaille, et je suis bien trompé si je manque mon coup. »

D'après la description, la partie de la machine qui compose semble être formée des organes essentiels d'une machine à écrire. L'inventeur reconnaît lui-même que son modèle d'expérience est très imparfait. Les pivots sont en bois et les pièces sont faites sans

<sup>4</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15, N° 16 : Isaac, octobre 1781, à Charles-Emmanuel ; original.

l'exactitude qu'il prévoit pour la machine de service. Ce modèle est suffisant pour l'assurer du succès et lui permettre d'établir ses calculs. Une machine ne coûtera pas au-delà de cinquante écus. La plupart des pièces seront en bois, comme dans le modèle. Seuls les pivots seront en fer afin de rendre les jeux plus libres<sup>5</sup>.

Au mois de février 1782, Isaac est satisfait de la machine : « Mon ouvrier m'a manqué, écrit-il, mais j'ai travaillé moi-même. J'ai fait marcher en particulier et ensemble toutes les pièces dont les jeux sont assurés. Avec un peu plus de solidité et d'exactitude, ils ne patraqueront jamais, tant ils sont bien combinés. A présent même, ils ne se dérangent point. Mais ils font beaucoup de bruit et sont raides. »

Sur un seul point, la machine ne donne pas entière satisfaction. Elle ne compose pas aussi vite que son inventeur l'espérait. « On ne peut composer que 30 lettres par minute, ce qui fait 21 000 lettres par jour de 12 heures ou environ 10 pages *in-quarto* Saint-Augustin de 4 pouces la ligne de 56 caractères et 36 lignes la page. » Il espère qu'une fois solidement établie, la machine pourra aller pour le cicéro et plus petits caractères à 40 par minute. A son avantage, il faut mentionner que la méthode utilisée fait très peu de fautes et épargne souvent des remaniements<sup>6</sup>.

A la suite de ce résultat satisfaisant, Isaac cherche les renseignements nécessaires pour calculer exactement les profits à espérer.

Il établit ainsi les prix de revient des ouvrages dont il envisage l'impression.

Ces calculs se trouvent mêlés aux études qu'il poursuit en vue de perfectionner la machine typographique<sup>7</sup>.

### *Fonctionnement de la machine.*

Nous n'avons trouvé nulle part un dessin représentant la machine typographique complètement montée. De Rivaz décrit les pièces séparément. Toujours dans la crainte que son invention

<sup>5</sup> *Ibidem*, N° 7 : Isaac, 1779, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>6</sup> *Ibidem*, N° 22 : Isaac, février 1782, à Charles-Emmanuel ; original.

<sup>7</sup> Rz, cart. 97, fasc. 1 (cat. A, I, 2) : Notes et calculs.

ne se divulgue, il garde dans la tête le plan de l'agencement des pièces. Ses explications et les schémas des principales parties permettent pourtant de se représenter le mécanisme de la machine typographique (fig. 3).

*L'appareil à composer.* La composition se commande au moyen d'un clavier. Celui-ci comporte 70 touches représentant les signes d'impression : capitales, minuscules, intervalles, ponctuation, etc. Ces signes sont rangés sur deux lignes, l'une destinée aux majuscules, l'autre aux minuscules. En baissant ou en levant les touches correspondantes, l'opérateur dispose les caractères de la composition.

Les casses contenant les caractères sont en bois dur ; des baleines métalliques forment les cloisons ou cassetins. Par plusieurs fois, de Rivaz modifie l'amenée en place des caractères. Tout d'abord, il les fait coulisser dans des canaux horizontaux au moyen d'un poussoir. Une trémie « qui frappe continuellement » détache les caractères et les empêche de se coller. Dans la suite, il incline les canaux afin que les caractères descendent par leur propre poids.

*Le décomposeur.* Pour « défaire les planches » et replacer les caractères verticalement à leur place dans les casses, de Rivaz imagine un procédé d'exploration automatique<sup>8</sup>.

A cet effet, il entaille chaque caractère de crans ou de trous, les plus fréquemment employés portant les marques les plus simples. Un dispositif approprié reconnaît et choisit les caractères.

Au moment de la décomposition, les lignes, placées verticalement dans un canal, sont explorées par un fil fin bien tendu. Après avoir incliné le canal, on presse les caractères depuis le côté opposé avec une brosse.

Ceux qui possèdent le cran correspondant se fixent sur « le taillant ou le fil ». En relevant ensuite « le tranchant », on sort tous les caractères identiques.

Ce système permet une décomposition rapide.

<sup>8</sup> Cette invention semble offrir quelque ressemblance avec le procédé que Jacquard introduira dans le tissage en 1801.

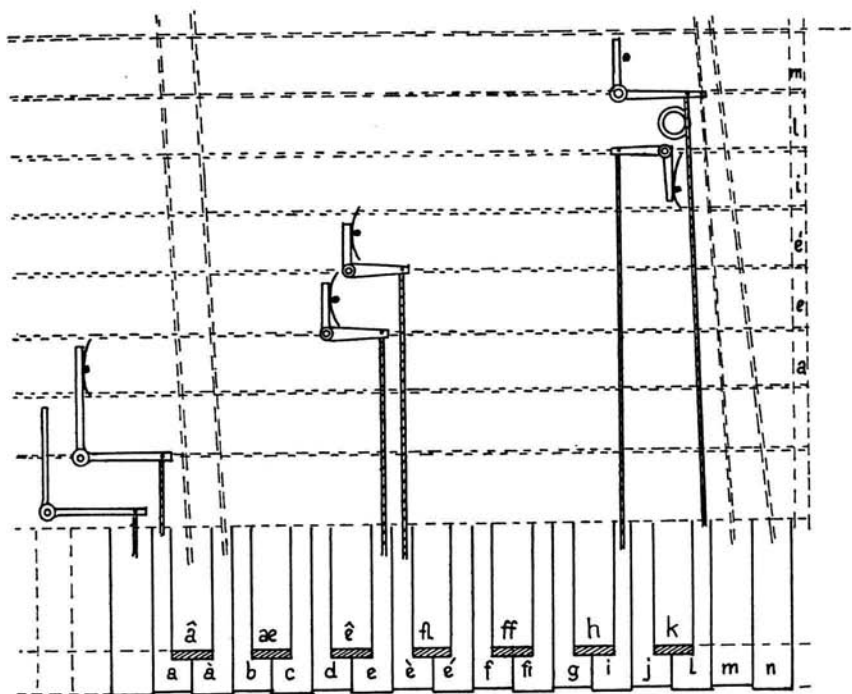


Fig. 3

Le clavier de la machine typographique (1779)

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (40 × 35 cm)

(Rz 212, pp. 82 et 93)

### *Sa nouveauté dans l'imprimerie.*

La machine typographique imaginée par Isaac de Rivaz constitue une nouveauté dans l'art de l'imprimerie. Depuis Gutenberg (1397-1468), la technique du typographe était demeurée inchangée. Il pêchait un à un les caractères dans les casses et les assemblait dans le composeur. Le clavier tel qu'il était conçu par de Rivaz, avec le décomposeur pour ranger les caractères, pouvait à juste titre lui donner l'espoir de simplifier le travail de l'imprimeur.

Un bref rappel de l'évolution ultérieure dans la technique de l'imprimerie fera apparaître l'ingéniosité de la machine typographique d'Isaac de Rivaz.

La typographie comprend deux manœuvres distinctes : la composition et l'impression. Cette dernière fut perfectionnée d'abord. En 1790, William Nicholson prend un brevet pour son projet de presse mécanique. Mais ses efforts n'aboutissent pas à une réalisation pratique.

C'est Koenig, horloger allemand, qui construit la première presse mécanique. N'ayant pas réussi à intéresser à son projet les imprimeurs du continent, il s'établit à Londres. Bensley, imprimeur célèbre, et Taylor, éditeur du *Times*, lui fournissent les fonds pour ses recherches. Le 28 novembre 1814, jour mémorable dans les annales de la typographie, son « automate à impression » fonctionne. Le *Times* annonce à ses lecteurs qu'ils lisent pour la première fois un journal imprimé par une machine à vapeur<sup>9</sup>.

La composition mécanique, objet des recherches d'Isaac de Rivaz, n'entrera en usage que près de trois quarts de siècle plus tard. Louis Figuier dans *Les grandes inventions scientifiques et industrielles*, ouvrage paru en 1865, ne mentionne pas encore l'emploi d'un tel procédé<sup>10</sup>. Le *Dictionnaire des Arts et Manufactures*, publié par Laboulaye en 1879, dit dans l'article *Imprimerie* que ces machines ont obtenu peu de succès jusqu'à ce jour. Il en indique le principe : « Tous les essais ont pris le clavier pour

<sup>9</sup> Article *Imprimerie*, dans Laboulaye. — A cette époque, la machine à vapeur était le moteur usuel utilisé dans les fabriques.

<sup>10</sup> Figuier, pp. 1-16.



point de départ, notamment celui fait par M. Ballanche, alors imprimeur à Lyon, il y a plus de vingt ans. »

Ce dictionnaire décrit ensuite un clavier mécanique de MM. Young et Delcambre, et une machine à distribuer de M. Gaubert<sup>11</sup>.

L'auteur de l'article constate que le clavier mécanique fonctionne assez bien. Sauf quelques accidents qui arrivent à l'entrée des lettres dans le composeur, la machine remplit son but. Mais sa composition n'est guère avantageuse : « Dans les expériences faites en public, sur un quart d'heure de travail, la machine n'a pas fait plus de 6000 caractères à l'heure. Cette vitesse de près de deux lettres par seconde nous paraît celle qu'on aura en travail courant. »<sup>12</sup> Aussi la machine n'a-t-elle pris aucun développement.

L'article reconnaît également que M. Gaubert, dans sa machine à distribuer, a trouvé une manière ingénieuse de choisir les caractères. En passant dans le sas d'une écluse, chacun d'eux est exploré dans toute sa longueur par des aiguilles verticales, que des ressorts appuient sur sa surface. Des encoches pratiquées dans les caractères permettent ainsi de les repérer. Néanmoins, constate l'auteur, cette machine n'est pas encore parvenue à un état de perfection suffisante pour être employée couramment.

La linotype qui bouleversera la technique de la composition sera inventée qu'en 1886 par un Allemand travaillant dans l'atelier du *New York Tribune*, aux Etats-Unis, Othmar Mergenthaler (1854-1899). Sa machine est composée de deux parties essentielles : un creuset qui contient un alliage métallique maintenu à l'état de fusion et un clavier pareil à celui de la machine à écrire dont chaque touche commande la matrice d'une lettre. Lorsqu'on presse les touches, les matrices correspondantes se placent les unes derrière les autres de façon à former une ligne. La manœuvre d'une commande fait sortir du creuset l'alliage en fusion qui prend l'empreinte de la file de matrices. L'appareil livre, fondue tout exprès, une ligne complète, qui va se ranger à la suite des autres sur la galée. Composant dix fois plus vite qu'un typographe tra-

<sup>11</sup> A l'Exposition de Paris en 1844, Young et Delcambre obtiennent une médaille d'argent pour leur clavier mécanique.

<sup>12</sup> Voir note 9 ci-dessus.

vaillant manuellement, cette invention fut rapidement adoptée par tous les imprimeurs.

Comme on le voit, un siècle plus tôt, Isaac de Rivaz avait prévu les avantages d'un tel procédé. Le principe essentiel de sa machine, la commande au moyen d'un clavier, a été repris par tous les chercheurs qui se sont penchés sur le même problème. Il n'y a rien d'étonnant qu'il n'ait pas réussi à mettre au point sa machine. La raison de son échec réside principalement dans la pauvreté du matériel dont il disposait. Presque toute sa machine est en bois ; il prévoyait tout au plus de faire les pivots en fer. Il ne faut pas oublier qu'à l'époque les alliages légers sont inconnus.

Non seulement l'inventeur ne dispose pas de matériel adapté à sa construction, mais il manque encore d'ouvrier ayant les connaissances techniques requises. Lui-même conçoit et doit exécuter. Sa machine vient trop tôt. Elle ne pourra être réalisée qu'un siècle plus tard, grâce au progrès de la métallurgie et des connaissances techniques.

Tout au plus peut-on reprocher à l'inventeur d'avoir délaissé trop tôt sa machine à imprimer, sans chercher à l'amener à un plus grand état de perfection. Quand il constate qu'elle ne lui sera d'aucun rapport financier, il l'abandonne et se tourne vers d'autres recherches.

Il est difficile de savoir si les essais qu'il a tentés ont exercé une influence dans la découverte de la linotype. Toujours dans la crainte d'être plagié, il est fort probable que de Rivaz n'a pas dévoilé lui-même le mécanisme de sa machine. Toutefois, ses recherches ne sont pas demeurées inconnues. Il a pris ou fait prendre des renseignements sur l'art d'imprimer dans différentes localités de Suisse et de France. En faisant des démarches semblables, il avait l'habitude de laisser entendre qu'il disposait d'un nouveau procédé. Sa machine dut être connue entre autres du maître imprimeur de Sion, Antoine Advocat, avec lequel Isaac a entretenu des relations amicales et commerciales suivies.

## Chapitre 2

### LA VOITURE A VAPEUR

#### *L'idée d'un nouveau moteur.*

On imagine difficilement combien pauvres étaient aux environs de 1700 les énergies disponibles. Pour accomplir ses travaux, l'homme pouvait compter sur la force de ses muscles et sur celle des animaux, sur le souffle du vent et le courant des rivières. L'invention de la « pompe à feu » lui fournit une énergie nouvelle. La machine de Papin, décrite pour la première fois dans les *Actes de Leipzig*, de 1690, ouvre la voie aux chercheurs d'énergie. Savery, Newcomen, Watt et bien d'autres ont attaché leur nom aux perfectionnements apportés durant le XVIII<sup>e</sup> siècle. L'utilisation de la vapeur d'eau comme force motrice a déclenché et permis l'immense développement du commerce et de l'industrie de notre temps.

C'est à ce problème capital de son époque, la domestication de la vapeur d'eau, qu'Isaac de Rivaz consacre une part importante de ses recherches<sup>1</sup>.

Les travaux de son père et ses méditations personnelles le convainquent de la limitation de la machine à vapeur : l'encombrement et les dimensions de celle-ci restreignent fortement son emploi.

<sup>1</sup> Cat. A, II, 1-16 : La voiture à vapeur.

A travers tous ses mémoires revient cette même idée : « La seule inspection d'une machine à feu telle qu'on l'a construite jusqu'à présent suffit pour rendre raison du peu de succès des tentatives faites dans son emploi pour le trait des voitures ou des bateaux. On voit facilement que des machines d'une telle grosseur ne peuvent être réduites à un petit volume tel qu'on peut le proposer sur un bateau ou sur un char sans en diminuer l'effet au point de le rendre presque nul. »<sup>2</sup>

La machine de son invention permet de résoudre ce problème. Pour apporter souplesse et maniabilité à ce moteur de l'époque, il faut réduire ses dimensions tout en gardant sa puissance. Persuadé qu'il est de réussir un tel ouvrage, il minimise les difficultés de l'exécution. Une fois engagé dans cette voie, il regarde toujours la réussite comme prochaine. Serait-ce raisonnable d'abandonner des recherches qui se présentent sous un jour si favorable ?

Ainsi, la construction et les expériences du moteur à vapeur réduit occupent bien des instants de la jeunesse d'Isaac. Plus tard, accaparé par d'autres inventions, par ses entreprises et par ses fonctions politiques, il ne perd pourtant pas de vue ce problème.

La machine de ses méditations doit être un moteur à usage universel. Parmi les multiples emplois auxquels il le destine, tous n'ont pas la même importance. L'adaptation de son moteur à un chariot constitue son souci majeur. D'après ses vues, sa voiture mécanique changera la face de ses affaires. Hélas ! les expériences ne correspondent pas souvent à ses prévisions. La voiture marche suffisamment bien pour le combler de joie ; elle n'est cependant pas apte à rouler convenablement sur les chemins de l'époque, caillouteux et remplis de rigoles. Aussi, tout en révisant les pièces de sa voiture, de Rivaz imagine-t-il d'autres utilisations de son moteur. En ce temps des diligences et des bateaux à voiles, les transports sont compliqués et coûteux. Les marchandises importées, entre autres les sels, arrivent au pays par les voies fluviales. Sur le Rhône, des chevaux remontent les coches et autres embarcations amarrées au moyen de cordes et de poulies. Dans l'intention

<sup>2</sup>Rz, cart. 43, fasc. 14 (cat. A, II, 2) : Mémoire sur un nouveau moyen de faire mouvoir les chars avec une machine à feu de nouvelle invention.

d'effectuer plus économiquement ces transports, Isaac tente d'adapter son moteur à un bateau.

D'autres projets surgissent en foule pour sa pompe à feu. Ne serait-elle pas capable de s'imposer dans l'industrie comme machine sédentaire ? Il fait et refait ses calculs ; il ambitionne d'installer sa machine à la place de celle de Périer sur la colline de Chaillot.

Deux applications auxquelles de Rivaz destine son moteur à vapeur retiennent plus particulièrement son attention : la traction des voitures et la propulsion des bateaux.

Réunissant tous ses travaux sur la navigation, nous relatons plus loin ses efforts pour adapter à un bateau, d'abord le moteur à vapeur, puis le moteur à explosion. Mais par-dessus tout, de Rivaz compte sur le moteur à vapeur pour remplacer la force musculaire des chevaux dans la traction des voitures.

Pendant près de quarante ans, il poursuit par à-coups la réalisation de son chariot à vapeur.

#### *Les descriptions de la machine.*

Les travaux d'Isaac de Rivaz pour construire et mettre au point une voiture à vapeur s'échelonnent sur trois périodes de son existence. Les récits qu'il en fait varient de la simple mention de l'ouvrage accompli à une description systématique du chariot.

Comme pour la machine typographique, les lettres adressées à son cousin Charles-Emmanuel narrent les heurs et malheurs qui marquent la construction et les expériences de la voiture<sup>3</sup>.

La première tentative d'Isaac d'adapter une nouvelle machine à feu de son invention au trait des voitures, se déroule de 1775 à 1788. Les résultats de ces travaux sont consignés dans deux mémoires.

L'un d'eux, daté du 16 janvier 1787, est destiné aux frères Périer, célèbres constructeurs de machines à feu, à Paris. Ce

<sup>3</sup> Rz, cart. 48, fasc. 15-22 : Lettres d'Isaac, 1777-1810, à Charles-Emmanuel ; originaux.

mémoire décrit les pièces de la voiture mécanique et donne le détail des expériences auxquelles elle a été soumise<sup>4</sup>.

L'autre mémoire ne porte pas de date. Son analyse et la confrontation avec la correspondance d'Isaac nous indiquent qu'il fait suite au précédent : il doit être de 1788. Au début de cette année, les frères Périer informent de Rivaz qu'ils refusent de former une société avec lui. Dans son mémoire, l'inventeur réfute précisément les objections d'une « personne instruite de Paris ». Contrairement à l'assertion de celle-ci, sa voiture possède un point d'appui, elle ne subit pas de forts cahotements et n'incommode pas les lieux de passage. Ce mémoire pourrait être celui dont parle Isaac dans une lettre à Charles-Emmanuel, en avril 1788, en le priant de le corriger et de donner son avis. Il compte l'utiliser ensuite pour relancer les Périer ou pour trouver quelque autre associé qui accepte la mise de 300 louis, nécessaire au perfectionnement de la machine. Aussi l'auteur commence-t-il par détruire le préjugé défavorable à ce genre d'entreprises.

Il attribue à leur « grosseur » l'échec de toutes les tentatives d'utiliser les pompes à feu au trait des voitures. Sa machine a été réduite. En l'état où elle se trouve, avec un cylindre mal alésé et bien d'autres défauts, elle fournit déjà les garanties de réussite. Il appartiendra à un mécanicien habile — cela lui sera facile avec l'aide de ses indications — de la porter à son plus haut degré de perfection<sup>5</sup>.

En cette année 1788, l'incendie qui détruit une grande partie de la ville de Sion avec la maison Odet, endommage le chariot mécanique. Aussi de Rivaz, d'ailleurs fort occupé à ses autres affaires, le délaisse-t-il pour de longues années. Ce n'est qu'en 1802 qu'il en assemble les débris et le remet en chantier.

Ses nouvelles expériences lui donnant satisfaction, il entreprend des démarches pour tirer parti de sa voiture. Les efforts qu'il accomplit à cet effet pendant deux ans se trouvent consignés dans

<sup>4</sup> Rz, cart. 43, fasc. 8 (cat. A, II, 1) : Mémoire contenant les détails d'une expérience faite avec une machine à feu de nouvelle invention.

<sup>5</sup> Voir note 2 ci-dessus. — Isaac parle de ce mémoire dans les lettres des 3 et 7 avril 1788, adressées à Charles-Emmanuel (Rz, cart. 48, fasc. 18, N<sup>os</sup> 6-7).

un mémoire et dans diverses minutes dispersées parmi d'autres écrits<sup>6</sup>. Quelques réponses d'entrepreneurs auxquels il fait des offres nous révèlent également ses projets<sup>7</sup>.

Tandis que de Rivaz, aidé de Giroud, construit une grande machine à explosion, en 1812-1813, il confie à son ouvrier le soin d'établir une voiture prête « à être montrée en curiosité ». Sur les indications reçues, Giroud construit donc une petite voiture à vapeur. Une réclame imprimée, rédigée par de Rivaz, annonce la démonstration. Le succès relatif des « séances » faites à Genève, en 1814, décide de Rivaz à demander un brevet pour la nouvelle voiture. Le mémoire destiné à cette requête décrit le mécanisme du char ; les deux schémas qui l'accompagnent expliquent et illustrent le texte<sup>8</sup>.

Comme, à cette époque, les armées autrichiennes occupent le Valais et Genève, de Rivaz doit différer sa demande. Dans la suite, il ne parle plus de cette démarche. Pendant trois ans, il poursuit néanmoins ses efforts afin de tirer parti du char à vapeur. Ses notes consignées dans un recueil relatent les expériences faites à cette fin<sup>9</sup>.

Les frères Ramus auxquels de Rivaz s'adresse pour la construction de la machine lui soumettent leurs réflexions ; ils objectent les insuccès rencontrés dans ce domaine jusqu'à ce jour<sup>10</sup>. Ils acceptent pourtant de se charger de la construction des chars mécaniques à une condition : le modèle présenté sera soumis à une épreuve décisive donnant des garanties de réussite<sup>11</sup>.

<sup>6</sup> Rz, cart. 97, fasc. 6, N° 10 a (cat. A, II, 3) : Mémoire sur la machine à feu pour force motrice. — Rz, cart. 97, fasc. 12, N° 3 (cat. A, II, 4) : Postes et diligences. — Les principales minutes sont renfermées dans Rz 217, pp. 1-35 (cat. B, XI, 1), et dans Rz 218, pp. 323-324, 326-344 et 394-413 (cat. B, XII, 8-9, 20-21).

<sup>7</sup> Voir pp. 88-91.

<sup>8</sup> Rz 217, pp. 443-448 (cat. B, XI, 18) : « Mémoire descriptif d'un procédé et d'un mécanisme propre à mouvoir les chars », 1814.

<sup>9</sup> Rz 218, pp. 448-492 (cat. B, XII, 25) : Notes sur la machine à vapeur, 1814-1816.

<sup>10</sup> Rz 217, pp. 5-8, et 23 : Ramus, de Chalon-sur-Saône, 6 mai 1814, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>11</sup> Rz 218, pp. 394-413 (cat. B, XII, 20-21) : Projets pour machines et minutes de lettres.

Ces multiples descriptions et démarches permettent de suivre les perfectionnements progressifs que de Rivaz apporte à son moteur à vapeur.

*Les premières « voitures de Rivaz » (1782-1788) :*  
*a) la machine d'expérience.*

La première machine expérimentée par de Rivaz, entre 1782 et 1784, est un assemblage de pièces disparates construites par divers artisans locaux.

Dans cette machine, la chaudière mesure 1 pouce et demi (4 cm) de diamètre. Le cylindre renferme un piston de 3 pouces et demi (9,50 cm) de diamètre et de un pied (32,50 cm) de hauteur ; il pèse 15 livres. Le piston soulevé par la force de la vapeur redescend de son propre poids, avant l'injection de l'eau froide. Ces pièces sont adaptées à un chariot acheté pour le prix de 15 batz. Cette voiture roulant sur un plancher de plâtre est capable d'entraîner son inventeur<sup>12</sup>.

La machine pour « expérience en petit » ayant donné satisfaction, Isaac fait construire un cylindre de 5 pouces et demi (14,85 cm) de diamètre. Le piston en bois, surmonté d'une rondelle de plomb, pèse 82 livres poids de marc. De Rivaz est mécontent de la pièce. Le cylindre étant mal alésé, le piston y subit des frottements énormes. La petite machine à feu qu'il adapte à ce cylindre soulève facilement le piston. Mais sa descente ne se fait qu'après injection d'eau froide. La montée et la descente s'opèrent en 5 secondes. Tandis que le piston parcourt ainsi une course de 3 pieds 9 pouces (1,20 m), le char effectue 5 pieds et demi (1,79 m) de chemin. Dans les expériences suivantes, de Rivaz teinte l'eau d'un peu de poudre à canon. Par la suite, la chaudière crève ; ses coins rompus laissent échapper la vapeur d'eau surchauffée<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16, N° 38 : Isaac, octobre 1785, à Charles-Emmanuel ; original. — Rz, cart. 43, fasc. 14 : Mémoire sur un nouveau moyen de mouvoir les chars ; voir note 2 ci-dessus.

<sup>13</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16, N° 2 : Isaac, de Sion, 2 mars 1784, à Charles-Emmanuel ; original.



Immédiatement de Rivaz met en chantier « une nouvelle machine plus parfaite ». Mais de multiples incidents, que nous avons déjà mentionnés, retardent sa construction<sup>14</sup>. Enfin, après trois ans d'efforts, la veille de Pâques 1788, l'engin donne des résultats qui combent de joie l'inventeur.

C'est le mécanisme de cette voiture, déjà remarquable d'ingéniosité, que nous allons nous efforcer de reconstituer à l'aide des mémoires de l'auteur.

### *Les premières « voitures de Rivaz » : b) La véritable voiture.*

La description de chacune des pièces de la voiture permet de comprendre son fonctionnement ; elle fait également ressortir les qualités et les défauts de l'ensemble.

*Le fourneau et la chaudière.* Le fourneau et la chaudière forment un tout.

De forme ovale, la chaudière n'a que 224 pouces cubes (5 dm<sup>3</sup>) de capacité. Son diamètre extérieur mesure 10 pouces (27 cm) ; l'intérieur, 8 (21,60 cm). Elle a 11 pouces (29,70 cm) de hauteur extérieurement et seulement 9 (24,30 cm) intérieurement. L'épaisse fonte de cuivre qui la revêt augmente sa résistance.

Le fourneau de tôle entoure la chaudière. Il a 14 pouces (37,80 cm) de grand diamètre et 9 (24,30 cm) de petit, dans la partie la plus large qui se trouve au fond.

*Le cylindre.* Le cylindre, fait en cuivre battu, mesure 6 pouces et demi (17,50 cm) de diamètre et 4 pieds et demi (1,40 m) de hauteur. Son emplacement, debout à côté du fourneau, comporte des inconvénients que l'auteur veut corriger. En particulier, il s'échauffe trop. Le piston, qui joue dans le cylindre, est en liège surmonté d'une rondelle de plomb ; d'abord de 81 livres, il est réduit ensuite à 38. Soulevé par la force de la vapeur, il retombe par son propre poids, après injection de l'eau froide. Dans son jeu, le piston éprouve de gros frottements, car le cylindre, par défaut d'ouvrier capable, est mal alésé et pas même poli intérieurement.

<sup>14</sup> Voir pp. 42-44.

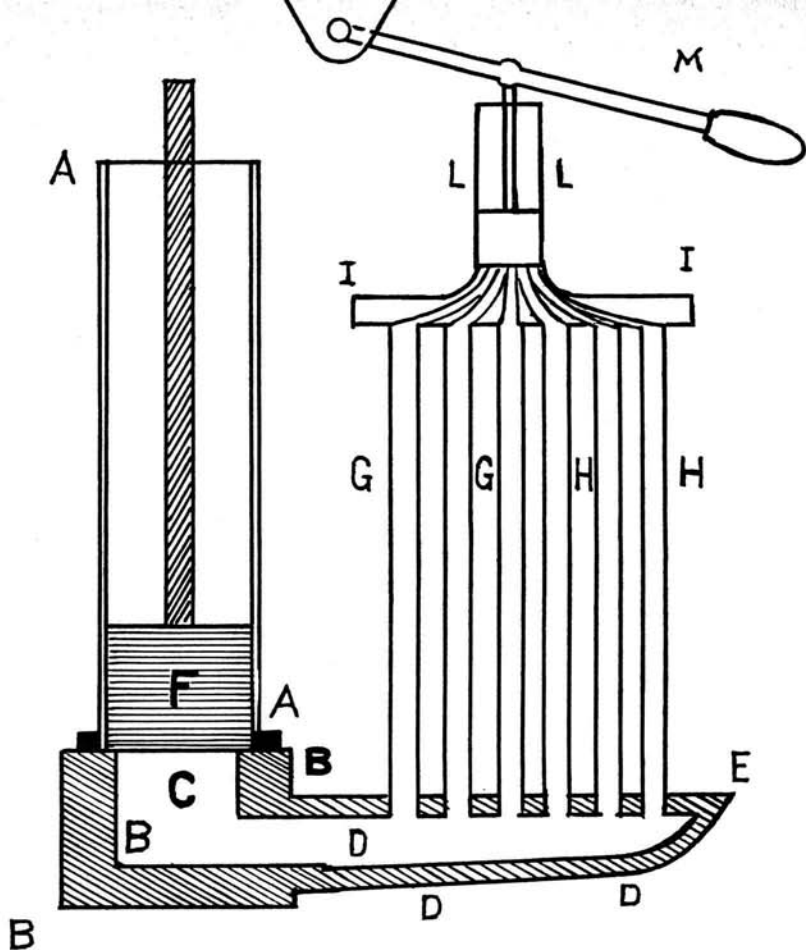


Fig. 4

### Machine à feu par explosion (1788)

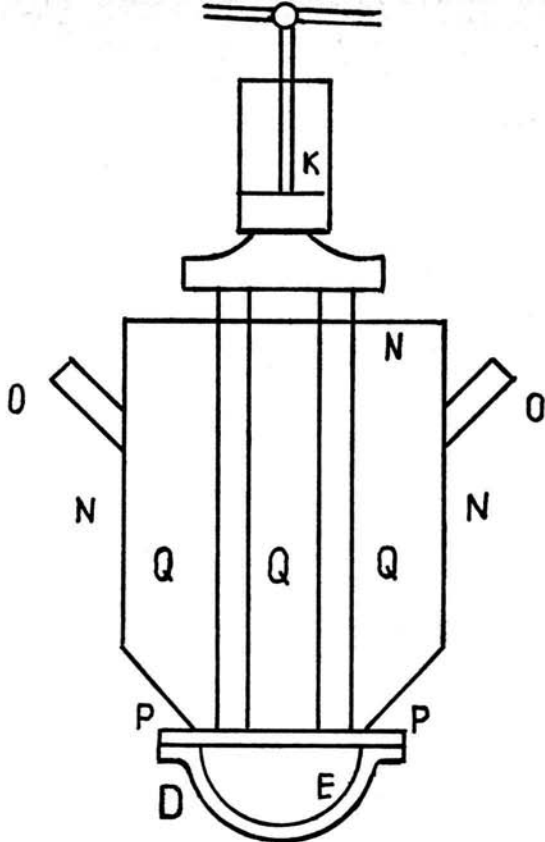
Dessin d'André Theurillat d'après l'original. Légende d'Isaac de Rivaz (Rz 219, p. 13)

a) *A* est un cylindre de cuivre laminé d'environ 17 cm, soit  $6\frac{1}{2}$  pouces de diamètre, et de 14 décimètres, soit  $4\frac{1}{2}$  pieds de longueur, assemblé solidement avec une pièce de métal *B*, dont l'intérieur *C* est vide, destiné à recevoir la vapeur qui doit soulever le piston, ainsi que l'eau d'injection, laquelle se fait ici dans le cylindre parce que j'ignorais alors les moyens de conduire la vapeur dans un cylindre exprès. *DE* est une pièce de tuyau en fer plat. A sa partie supérieure sont vissés douze canons de fusils de 9 lignes [2 cm] de diamètre intérieur et  $2\frac{1}{2}$  pieds [81 cm] de longueur placés sur deux files, ayant entre eux assez d'espace pour que les charbons et la flamme puissent y circuler

librement. Les canons *GH* sont ouverts par le bas et communiquent avec le réservoir *C* par le tuyau ou le canal *DE*. Leur ouverture supérieure est rétrécie par une rondelle qui a un trou de deux lignes [4,5 mm] en son milieu. Ces canons sont surmontés et recouverts d'une plaque de métal *I*, creusée de canaux qui depuis le milieu portent l'eau dans chaque canon par un col qui y entre de quelques lignes par le trou de la rondelle. Cette pièce de métal est fortement serrée sur le canon par des vis dont le placement serait trop long à décrire. Mais il importe de savoir que toute cette partie supérieure plonge dans l'eau pour éviter les dommages que pourrait y causer la chaleur du fourneau. *L* est une pompe dont le piston *K* joue au moyen d'un levier *M* et injecte dans les canons la petite quantité d'eau qui doit former la vapeur nécessaire.

L'arrivée et l'écoulement de l'eau d'injection pour condenser la vapeur s'effectuent par le fond *B*. On supprime ici les détails pour ne pas allonger inutilement la description.

Les canons sont entourés d'un fourneau de tôle qui est vu de profil *NN*.



b) Les lettres *OO* représentent deux cheminées destinées à évacuer la fumée ; *PP* est une espèce de grille pour exciter le feu. *Q* est l'espace où se place le combustible et où circule la flamme. *D* montre le tuyau pour la communication de la vapeur vu en face.

La machine ainsi disposée, et les canons étant chauffés, on élève le piston *K* pour lui faire aspirer six gros [22,80 g] d'eau et on l'abaisse vivement. L'eau est forcée de jaillir dans les canons, où elle frappe extrêmement dispersée contre les parois chaudes et rougies, et elle s'y réduit subitement en vapeurs qui se rendent simultanément dans le réservoir *C*, et soulèvent le piston moteur *F* par un effet brusque, ou sorte d'explosion. Le reste se passe comme dans les machines à vapeur à simple effet.

Depuis que j'ai abandonné cette construction, j'ai vu des machines à double effet et je n'ai point douté qu'on ne puisse en établir par le même procédé.

Pour la voiture de 1802, de Rivaz projette de coucher le cylindre et de lui donner le double effet.

*L'invention « de Rivaz ».* Pour réduire la chaudière au minimum et rendre ainsi possible son adaptation à un chariot, de Rivaz la munit d'un dispositif de son invention. L'essai d'augmenter la puissance expansive de la vapeur au moyen de la poudre à canon a provoqué la rupture d'une première chaudière. C'est pourquoi il recourt à un autre subterfuge.

Le nouveau dispositif doit contribuer également à donner souplesse et rapidité de commande au véhicule. Le fourneau ne possède point d'arrivée d'air, mais le feu est animé et activé par un soufflet dont le tuyau muni de plusieurs ouvertures distribue l'air en divers points. Outre l'avantage qu'il offre de la rapide mise en activité de la voiture, le système préconisé économise le combustible et ne donne lieu à aucun danger d'incendie sur son passage.

Dans les mémoires de 1787 et 1788, de Rivaz, voulant garder secrète son invention, se contente de dépeindre les avantages du nouveau dispositif. Ce n'est que plus tard, dans le mémoire dressé pour l'Institut de France, en 1808, qu'il dévoile le fonctionnement de sa « machine à feu par explosion ». Le texte original et les schémas explicatifs (fig. 4, a et b) nous permettent de saisir son ingéniosité<sup>15</sup>.

*Le chariot.* Le chariot que de Rivaz fait construire, en 1785, pour sa voiture mécanique a 20 pieds (6,50 m) de longueur. Dans les premières expériences, il pose la machine à feu sur une table en chêne de 4 pieds (1,30 m) de long et 2 et demi (0,80 m) de large. Cet espace suffit largement pour installer deux machines. Comme il n'y a aucun appareil entre les brancards sur une longueur de 12 pieds (3,90 m), il reste suffisamment d'espace pour placer les marchandises.

A la suite des remarques des Périer, qui craignent le « fort cahotement » de la voiture, de Rivaz modifie cette disposition.

Dans la voiture de 1788, il suspend la machine à feu par des cordes fortement tendues entre deux montants de bois. Ceux-ci, disposés sur un essieu qui passe entre la chaudière et le cylindre,

<sup>15</sup> Rz 219, pp. 11-27 (cat. B, XIII, 2) : Mémoire destiné à l'Institut national, 1808. — Rz 216, pp. 288-323 (cat. B, X, 8) : Variante du même mémoire.

forment un cadre de deux pieds (65 cm) de long et de 6 et demi (2,10 m) de haut.

Au moyen de 3 poulies fixées sur un seul arbre, le mouvement se communique aux deux roues arrière, qui ont 4 pieds 8 pouces (1,50 m) de diamètre.

*Le mouvement.* Dans la première machine, le mouvement se transmet au moyen d'une corde passant sur un secteur de bois fixé à l'essieu des roues. Pendant sa descente, le piston entraîne avec lui la corde et conséquemment le secteur. Pour faire reculer le secteur, il prévoit tout d'abord un ressort ; mais celui-ci n'agit pas assez vite. D'autre part, le frottement usant rapidement la corde, l'inventeur lui substitue bientôt une chaîne. Il remplace aussi le ressort par un contrepoids. Dans sa descente, le piston soulève ce dernier, qui en redescendant, continuera la traction pendant la levée suivante du piston.

Comme on le voit facilement, le poids du piston et celui de la colonne atmosphérique constituent l'agent moteur du char.

*La puissance.* Les efforts d'Isaac tendent surtout à démontrer que la vapeur d'eau s'utilise avantageusement comme force motrice des voitures. Faire cheminer un chariot à vapeur sur les mauvaises routes de l'époque, voilà son ambition. Pour lui, il va de soi que des mécaniciens habiles donneront ensuite une grande puissance à la machine de son invention.

Pourtant, la force « prodigieuse » de son petit moteur l'étonne lui-même. Lorsqu'il annonce à Charles-Emmanuel les succès obtenus, il détaille avec plaisir le travail accompli par la machine. En 1784, sa machine d'expérience est capable de l'entraîner<sup>16</sup>.

La nouvelle machine qu'il construit en 1787 lui permet d'atteindre une force plus grande. La voiture pèse 675 livres, machines comprises. Chargée de pierres, de planches, des trois frères Berguerand et d'Isaac lui-même, fardeaux estimés à 1200 livres, elle avance facilement et franchit même de petits obstacles placés sous les roues<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16, N° 38 : Isaac, septembre 1785, à Charles-Emmanuel, à Saint-Gingolph ; original.

<sup>17</sup> Rz, cart. 48, fasc. 17, N° 22 : Isaac, mars 1787, à Charles-Emmanuel ; original.

Dans le mémoire rédigé pour trouver des associés, de Rivaz consigne encore quelques résultats. Il estime l'effort accompli par la machine à peu près égal à celui de trois chevaux. La voiture a tiré 23 quintaux, machine non comprise<sup>18</sup>.

### *La voiture de 1802.*

En 1802, de Rivaz reprend en main la voiture à vapeur demeurée endommagée à la cave Odet depuis l'incendie de 1788.

Les pièces métalliques n'ont pas trop souffert du feu, tandis que les pièces en bois doivent être remplacées. La machine est d'abord adaptée à un chariot de 9 pieds (2,90 m) de long, puis à un autre de 12 pieds (3,80 m).

Les essais se font à Châteauneuf et en d'autres lieux. Chargée de deux personnes et de 220 livres de pierres, la voiture chemine par des endroits accidentés : montées, passages de rigoles et routes pierreuses. Un grand défaut subsiste pourtant : elle doit s'arrêter pour reprendre de la vapeur.

L'inventeur envisage quelques retouches importantes. Voulant utiliser un cylindre à double effet, il prévoit de modifier le mécanisme donnant le mouvement. De même, la manière de changer la vitesse et d'« enrayer » le char dans les descentes est à reprendre.

Mais, à cette époque, de Rivaz travaille déjà à son moteur à explosion. Accaparé par cette nouvelle invention, il ne semble avoir réalisé que plus tard ces perfectionnements nécessaires de la voiture à vapeur<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Rz, cart. 43, fasc. 14 : Voir note 2 ci-dessus.

<sup>19</sup> Rz, cart. 97, fasc. 5, N° 2 (cat. A, II, 10) : « Mémoire sur la substitution d'une mécanique aux chevaux de trait ». — Rz, cart. 97, fasc. 12, N° 13 (cat. A, II, 5) : « Mémoire pour une entreprise de voitures roulantes ». — Rz 217, p. 245 : « Fourniture en vapeur », s. d. ; minute.

De Rivaz établit plusieurs devis pour les transports par le moyen de sa machine à vapeur de 1802. Voir Annexe I, pp. 331-333.

*La voiture de 1812-1814 : a) Le « char à être montré en curiosité ».*

On a dit ci-dessus comment, conseillé par de Rivaz, Giroud mit sur pied, durant les années 1812-1813, un « char à être montré en curiosité ». Dans la réclame à l'adresse des « amateurs des sciences et des arts », de Rivaz donne un aperçu de l'ensemble de la voiture et de ses effets.

A notre époque, nous sommes habitués à voir les colonnes de nos quotidiens annoncer la sortie d'une nouvelle voiture. Outre qu'elle ne manque pas d'originalité, la réclame pour la voiture « de Rivaz » permet d'apprécier le chemin parcouru dans le sens de la publicité. C'est pourquoi nous reproduisons le texte intégral.

*Par permission de la noble magistrature  
Aux amateurs des sciences et des arts  
Expérience de char mécanique*

*On annonce un char mû par la vapeur de l'eau, agissant directement sans condensateur.*

*Cette épreuve exécutée en Valais, loin de tout conseil des savants et du secours des arts, se trouve bien éloignée du degré de perfectionnement dont elle paraît susceptible ; cependant ce char chemine régulièrement et d'une manière satisfaisante.*

*Ce n'est point une machine en petit dont on propose l'examen. Le char d'essai est assez grand pour recevoir deux personnes qui y sont assises commodément, et quoiqu'on y ajoute des pesanteurs notables, il chemine encore facilement sur le terrain et sur le pavé, il est dirigé en tout sens, on en modère la force dans les descentes, on l'arrête et remet en jeu à volonté.*

*Tout est disposé pour que le char puisse être en action pendant une heure sans remettre ni eau ni charbon ; ce combustible arrive de lui-même dans le fourneau à mesure que sa diminution a lieu.*

*La machine à vapeur motrice est à double effet, sans aucune soupape et au moyen d'un seul robinet qui suffit à donner la vapeur aux deux extrémités du cylindre, à en procurer l'évacuation et à faire cesser toute action de la vapeur soit en la retenant, soit en l'évacuant totalement selon les circonstances.*

*Cette machine est placée sur le derrière du char où elle ne peut incommoder les voyageurs ; la mécanique qui transmet son effort au char est peu compliquée, la pièce à diriger est assez heureusement placée.*

*La vitesse du char dépend en partie de sa charge, elle est habituellement d'une lieue commune de 2400 toises ou 5000 mètres par heure.*

*Ce spectacle est plutôt une nouveauté utile qu'une curiosité amusante, aussi les personnes qui voudront bien l'honorer de leur présence seront considérées comme des amateurs de découvertes utiles qui en encouragent les inventeurs par leurs largesses.*

*Messieurs les amateurs, qui après avoir vu dans l'expérience publique ce char manœuvrer d'une manière encourageante désireront prendre connaissance détaillée de sa construction, doivent honorer de leur ordre le démonstrateur qui prendra l'heure de la commodité d'un chacun pour satisfaire à leur désir dans une expérience privée et pour répondre aux questions qui se trouveront à sa portée. Ces démonstrations particulières ne sont point taxées.*

*Les présences à une expérience publique tenant de si près aux sciences et aux arts libéraux auraient dû être laissées à la générosité de Messieurs les amateurs ; elles ne sont ici taxées que pour éviter la gêne d'un trop grand concours, ce à quoi l'on a cru parvenir au moyen de la classification des représentations.*

*Les représentations publiques annoncées pour être de 1<sup>re</sup> classe ne seront pas au-dessous de 3 francs par personne ou 20 batz ; celles annoncées pour être de 2<sup>e</sup> classe, à 2 francs ou 14 batz ; celles qui seront annoncées pour être de 3<sup>e</sup> classe, à 1 franc ou 7 batz ; enfin, celles annoncées pour être de 4<sup>e</sup> classe, à 10 sols ou 3 batz<sup>20</sup>.*

A la suite du succès relatif des démonstrations de Giroud à Genève, de Rivaz veut solliciter un brevet pour son invention.

<sup>20</sup> Rz 218, pp. 323-324 (cat. B, XII, 8) : Description d'un char mécanique de démonstration, 1814.



Le mémoire qu'il rédige à cette intention décrit le fonctionnement du char mû par une machine à vapeur à double effet. Tout en prévoyant quelques améliorations, l'auteur paraît se rapporter à la machine de démonstration.

*La voiture de 1812-1814 : b) Le mécanisme.*

*Le fourneau et la chaudière.* La chaudière ovale a 10 pouces (27 cm) de diamètre et 15 (40,50 cm) de hauteur. Une soupape laisse échapper la vapeur lorsque sa pression devient trop forte. Le fourneau formant un tout avec elle entoure la partie inférieure de la chaudière. Un cendrier reçoit les braises, les empêchant de tomber sur le sol.

Après cette description sommaire, de Rivaz fait ressortir les particularités de sa machine (fig. 5).

La chaudière de 200 pouces cubes (4 dm<sup>3</sup>) de vide est remplie d'éclats de gueuse et traversée par des canaux. Ceux-ci permettent d'amener l'eau en divers points de la machine. Un robinet en forme de noix à double cavité déverse par petites quantités l'eau sur la gueuse surchauffée : elle se vaporise instantanément, produisant de la vapeur à haute pression. Par ce procédé, la voiture est rapidement prête au départ. Point n'est besoin d'attendre l'échauffement d'une grande quantité d'eau. Une vis réglable de l'extérieur commande la manœuvre. L'eau ne doit ni manquer ni s'accumuler.

Il veut également améliorer le fourneau. Celui qu'il prévoit n'a pas d'arrivée d'air. Mais le feu est entretenu et activé par un soufflet qui distribue l'air en différents points.

Tout dans cette description laisse entendre que de Rivaz compte utiliser le principe de sa fameuse machine « à canons ».

*Le cylindre.* Le cylindre de la voiture de 1814 marque un net progrès sur le précédent.

Il mesure 3 pouces (8,10 cm) de diamètre et 30 (81 cm) de longueur. A l'intérieur joue un piston de 6 pouces (16,20 cm) de longueur. Sa course est de 18 pouces (48,60 cm). Il porte une branche motrice qui traverse le fond du cylindre et produit le

## La voiture à vapeur (1814)

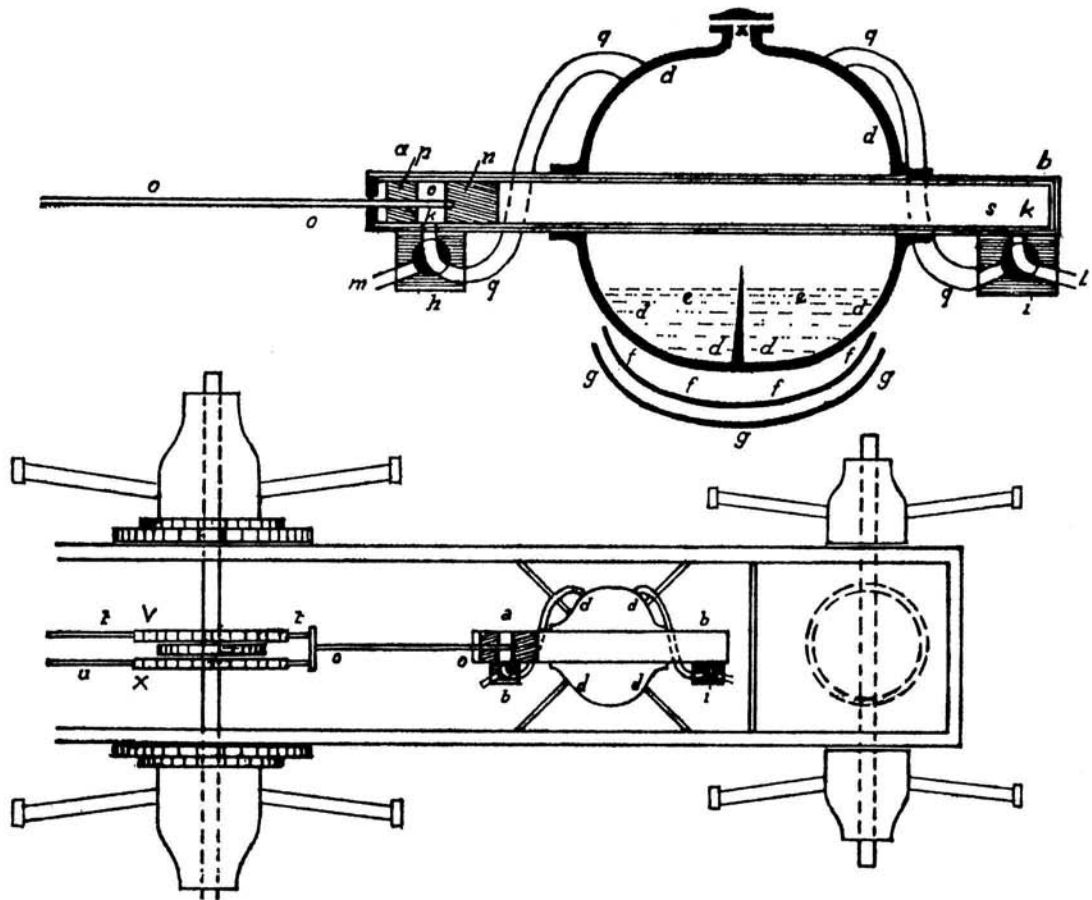
Dessin (24 × 20 cm) et légende d'Isaac de Rivaz (Rz 217, pp. 444-446)

a) *ab* est un cylindre de trois pouces [8,10 cm] de diamètre et de 30 pouces [81 cm] de longueur, bien alésé. Dans son intérieur joue un piston de six pouces [16,20 cm] de longueur *n* garni convenablement. Il a 18 pouces [49 cm] de course ; il est muni comme ceux des machines à double effet d'une branche motrice *o* qui traverse le fond du cylindre garni de substances molles *p*, pour empêcher la sortie de la vapeur. *dddd* est le profil de la chaudière qui a dix pouces [27 cm] de diamètre et 15 pouces [40 cm] de longueur. Sa partie où est l'eau en ébullition est *ee*, au-dessous de laquelle est un réchaud vu dans sa coupe *ffff* ; et enfin, tout en dehors est un cendrier *gggg*, pour éviter que les braises ne tombent sur le plancher.

En *b* et en *i* sont des robinets, vus ici par le bout, qui entrent dans le cylindre par des ouvertures en *kk* ; ils ont une issue au-dehors en *l* et *m*, et une communication avec la chaudière en *q* et *q*, pour donner passage au courant de vapeur. En *r* est une ouverture par laquelle on introduit l'eau, recouverte d'une soupape fortement appuyée, par laquelle la vapeur s'échappe lorsqu'elle pousse trop fortement dans la chaudière.

Peu de temps après que le charbon a été allumé dans le foyer *ff*, l'eau *ddddee* entre en ébullition. La vapeur remplit toute la capacité de la chaudière et cherche à s'échapper par les tuyaux *qq*. Le robinet *b* se trouve à la station qui donne entrée à cette vapeur dans le cylindre, elle s'y accumule et pousse le piston *n* vers l'autre extrémité *b* tirant à lui la branche motrice *oo*. Pendant cette action, la vapeur ou l'air contenu dans cette partie du cylindre s'est échappé par l'ouverture *l* du robinet. Dès que le piston est arrivé en *s*, les robinets en un seul temps se tournent dans un sens opposé de manière que l'issue *i* soit fermée et celle en *m* ouverte, et alors le piston est repoussé de *s* ou *b* en *a* et ainsi de suite.

b) *VX* sont des roues dentées tournant sur l'essieu, deçà delà d'un rochet qui y est fixé, et qui est assez épais pour recevoir les cliquets attachés aux deux roues *VX*. Les dents du rochet sont couchées de manière que le mouvement se donne au char du côté convenable. *u* et *t* sont des râtaux qui tiennent à la branche motrice *o*, et qui ont le même mouvement qu'elle ; mais ces râtaux sont engrenés différemment ; l'un *t* est engrené au-dessus de la roue *V*, et l'autre *u* au-dessous de la roue *X* ; et c'est par ce moyen qu'il y a continuité de mouvement à la sortie et à la rentrée de la branche motrice.



mouvement. Ce cylindre à double effet est placé horizontalement. Des robinets situés à ses extrémités le mettent en communication tantôt avec la chaudière, tantôt avec l'atmosphère. Les pièces de condensation sont supprimées.

*Le mouvement.* De Rivaz ne décrit point le char utilisé ni sa provenance. Il se contente d'indiquer que le mouvement se donne comme à son grand char.

La machine motrice est placée au milieu de la largeur du char, près des roues de devant. Elle communique le mouvement aux roues arrière.

Des « râteaux » reliés à la tige motrice du piston entraînent des roues dentées fixées sur l'essieu. Afin d'assurer la continuité du mouvement, à la rentrée et à la sortie du piston, les râteaux sont engrenés différemment. L'un tire au-dessus de la roue et l'autre au-dessous. Les roues actionnées par les râteaux portent un rochet dont les dents sont couchées de manière à donner le mouvement au char du côté convenable.

*Puissance et utilisation pour le transport.* Instruit par ses multiples essais, de Rivaz connaît les difficultés que comporte la réalisation d'une voiture à vapeur à grande puissance. Elle exigerait un grand feu et une grande quantité d'eau. Les transports des voyageurs étant moins lourds, il envisage, en 1814, de construire seulement des voitures à cet usage. Chacune d'entre elles transporterait rapidement et sur de grandes distances trois ou quatre passagers<sup>21</sup>.

Dans des calculs datés de 1814, de Rivaz compare le prix de revient des transports au moyen de la machine à vapeur avec celui des fourgons habituels. Pour le trajet Bouveret-Domodossola, les bénéfiques escomptés par ce moyen de transport atteignent presque un franc par quintal<sup>22</sup>.

Le char tout équipé avec la machine, l'eau, le charbon, trois passagers et un conducteur pèse environ vingt quintaux.

<sup>21</sup> Rz 217, pp. 433-437 (cat. B, XI, 16-17) : « Mémoire sur une entreprise considérable de transport par les chars mécaniques. »

<sup>22</sup> Voir Annexe I, pp. 332-333.

*La place d'Isaac de Rivaz dans l'histoire des voitures à vapeur.*

A en croire Roger Bacon (1214-1294), l'idée d'utiliser la vapeur pour la propulsion des véhicules serait née en Chine vers le milieu de son siècle. Quelque quatre cents ans plus tard, un missionnaire belge, Ferdinand Verbiest, aurait retrouvé une description de ce véhicule.

S'inspirant de cet écrit, il aurait construit, en 1672, une voiture à vapeur pour l'empereur de Chine.

Quoi qu'il en soit de cette réalisation et de celle de certains jouets mus à la vapeur, l'histoire des voitures à vapeur débute véritablement en l'année 1769. Deux projets, celui du Suisse Planta et celui du Français Cugnot, envisageant l'utilisation d'une machine à feu pour la traction des véhicules, sont présentés à Choiseul, ministre de la Guerre. La conception de Cugnot paraissant supérieure, Planta retire son projet. Sous le patronage de Choiseul, et surtout du général de Gribeauval, Cugnot réalise alors son fardier aux frais du roi. Les démonstrations officielles se font à Vincennes entre le 20 novembre 1770 et le 2 juillet 1771. L'expérience ne donne pas de suite<sup>23</sup>. Choiseul n'étant plus ministre, la première voiture automobile, le « fardier de Cugnot », demeurera ensuite reléguée à l'Arsenal pendant trente ans. Au mois de février 1800, on la déposera au Conservatoire des Arts et Métiers<sup>24</sup>.

Dès 1772, l'ingénieur américain Olivier Evans se préoccupe également d'utiliser la vapeur pour la traction des voitures. Le brevet qu'il demande en 1786 lui est refusé, car on considère ses propositions comme irréalisables. Ce n'est qu'en 1797 qu'il obtiendra le brevet pour sa voiture à vapeur. Les essais faits en 1803-1804 avec une voiture à haute pression ne seront pas concluants<sup>25</sup>.

C'est à cette même époque, vers 1775, qu'Isaac de Rivaz établit son projet d'un char mécanique à vapeur. Il ignore encore les

<sup>23</sup> *La voiture à vapeur de Cugnot*, Paris, Conservatoire national des Arts et Métiers, 1956, 12 p.

<sup>24</sup> Selon une anecdote qui ne paraît pas prouvée, l'engin de Cugnot aurait buté contre un mur et se serait détérioré.

<sup>25</sup> Matchoss, t. 1, pp. 167 et 762-763.

travaux de Cugnot et d'Evans. L'idée qu'il préconise, d'adapter une machine à feu à un chariot, paraît être de sa conception. Il construit successivement, entre 1775 et 1788, trois machines fort différentes de celle de Cugnot.

Au lieu d'un fardier, mû seulement par sa roue avant, de Rivaz équipe un véritable char actionné par les deux roues arrière. Estimant la machine à feu trop lourde pour être placée sur un char, il s'applique à la réduire fortement, tout en lui gardant sa puissance. Il conçoit une chaudière « à diaphragmes » constitués par des éclats de gueuse surchauffés. L'eau se vaporise ainsi presque instantanément. Le procédé comporte pourtant son inconvénient. Il arrive que sous la trop grande pression de la vapeur, les soudures d'étain cèdent de tous les côtés.

Comme on le voit, de Rivaz tente des perfectionnements de la machine à vapeur qui seront introduits plus tard. Ainsi Evans construira en 1803 des machines à haute pression<sup>26</sup>. Pour augmenter la surface de chauffe et accélérer la vaporisation, Seguin adoptera en 1829 la chaudière tubulaire.

L'idée d'activer le feu à l'aide d'un soufflet avec plusieurs amenées d'air ne se retrouve pas dans les autres machines à vapeur.

Le cylindre utilisé dans la machine de 1787 n'appelle pas de réflexion. Il s'apparente à ceux des machines de l'époque. Dans la voiture de 1814, de Rivaz introduit le cylindre à double effet inventé par Watt. Il faut noter encore que, dès 1785, de Rivaz travaille à rendre automatiques les robinets de la machine.

Les appareils de transmission du mouvement comportent aussi quelques idées originales.

Dans les machines d'avant 1788, de Rivaz décompose en deux temps l'emploi de la force motrice du piston.

Durant sa descente, le piston, au moyen d'une chaîne passant sur une poulie, entraîne les roues du char d'un demi-tour ; un contrepoids, que le piston a soulevé pendant ce même temps, continue le mouvement lors de la levée suivante.

<sup>26</sup> Un mécanicien allemand, Leupold, avait conçu le premier, vers 1725, l'idée de l'usage de la vapeur à haute pression dans les machines à feu.

Un cylindre à mouvement alternatif actionne directement la voiture de 1814. Comme on a pu s'en rendre compte par la description donnée ci-dessus, il marque un net progrès sur le précédent système<sup>27</sup>.

Echelonnés sur une quarantaine d'années, les efforts d'Isaac de Rivaz pour construire une voiture à vapeur se situent immédiatement après la réalisation de Cugnot. Comme celui-ci, de Rivaz s'attaque à un problème trop difficile pour l'époque. Les connaissances techniques ne permettent pas encore de le résoudre. Avant que la solution n'intervienne, de nombreux savants trébucheront encore sur ce même objet.

Ainsi, William Murdoch, ingénieur dans l'entreprise Boulton et Watt, construit, entre 1781 et 1786, au moins trois modèles de voitures à vapeur. Ses patrons le voyant d'un mauvais œil s'occuper à des travaux étrangers à la fabrication, il abandonne ses recherches. L'Américain Nathan Read, de Massachusetts, qui, en 1790, prend un brevet pour une voiture à vapeur, n'obtient pas de succès pratique. Richard Trevithick semble d'abord mieux réussir. En 1797, il se plaît à faire voir à ses amis une petite voiture d'expérience qui roule à merveille sur le plancher de sa chambre. Puis, il expérimente d'abord avec succès, en 1801, une véritable voiture sur laquelle prennent place sept à huit personnes. Mais dans les jours qui suivent, les essais sont moins brillants : les soudures de la machine — comme pour Isaac — se rompent et arrêtent les expériences. L'année suivante, associé avec son neveu Vivian, il obtient un brevet pour son invention. Il refait avec succès une nouvelle démonstration publique. Cette fois, le cahotement de la voiture endommage le foyer. Arrêté par tant de difficultés techniques, Trevithick s'adonne désormais à la construction d'une locomotive pour chemin de fer<sup>28</sup>.

Nous ne pouvons songer à énumérer les essais qui suivent, tellement le rythme va grandissant. Qu'il nous suffise de retenir les dates les plus marquantes. En l'année 1834, les diligences à vapeur de l'Anglais Hanckok circulent avec succès à travers la ville de

<sup>27</sup> Voir pp. 197-200.

<sup>28</sup> Matchoss, t. 1, pp. 765-767.

Londres, entre La Cité, Margate et Paddington. Les remorqueurs à vapeur de Charles Dietz fonctionnent de 1835 à 1840 entre Paris et Versailles. Mais ce n'est qu'à partir de 1872 que les Bollée construisent des voitures à vapeur maniables et pratiques. Parmi les pionniers, il faut encore mentionner le Français Léon Serpollet. Les efforts qu'il fait pour construire une chaudière à vapeur instantanée s'apparentent à ceux d'Isaac de Rivaz. Dans la machine de 1881, Serpollet obtient cet effet par l'emploi de tubes aplatis à faible section<sup>29</sup>. En 1891, il conçoit un nouveau moteur utilisant un carburant liquide. Cette invention, diminuant le poids et l'encombrement, permet aux voitures à vapeur d'atteindre une vitesse remarquable pour l'époque. Néanmoins, après une quinzaine d'années de suprématie, celles-ci sont supplantées par les machines à explosion<sup>30</sup>.

Ici encore, Isaac de Rivaz se montre un précurseur. Dès l'année 1804, n'a-t-il pas relégué à l'arrière-plan son char à vapeur pour s'adonner à la construction d'un moteur à explosion ?

<sup>29</sup> Voir p. 197.

<sup>30</sup> Cf. ouvrages scientifiques cités dans la bibliographie, spécialement : L. Figuié, *La Vapeur*, dans *Les grandes inventions scientifiques et industrielles*, pp. 114-159 ; Matchoss, t. 1, pp. 88-92, 761-763 ; J.-C. Dietz, M. Iatca.



## Chapitre 3

### LE MOTEUR A EXPLOSION

#### *De la machine à vapeur au moteur à explosion.*

Isaac de Rivaz eut pour la première fois en 1782 l'idée d'utiliser l'explosion des gaz comme force motrice<sup>1</sup>. A l'effet d'augmenter la puissance de la machine à feu, il combine la fulmination des gaz avec la force expansive de la vapeur. Il a l'intention de solliciter un privilège pour une machine à feu par explosion.

Malheureusement, les expériences qu'il tente avec de la poudre à canon détériorent la chaudière. De Rivaz compte néanmoins poursuivre ses essais par l'emploi de « drogues chimiques diverses ». De telles expériences exigeant une chaudière très solide, il envisage de la faire construire spécialement. Hélas ! aucun forgeron du pays ne veut se charger de construire la machine demandée.

Dans la suite, de Rivaz abandonne provisoirement son idée, s'avisant d'un autre moyen pour augmenter la puissance de la machine à feu<sup>2</sup>.

Un cahier de notes nous montre que, vers 1791, il reconsidère le problème. Il expérimente à cette époque les propriétés explosives

<sup>1</sup> Cat. A, III, 1-92 : Moteur à explosion.

<sup>2</sup> Rz, cart. 48, fasc. 16 : Isaac, 1784-1785, à Charles-Emmanuel. — Voir spécialement les lettres N<sup>os</sup> 2 et 14, du 2 mars et du 29 mai 1784. — La machine à feu est décrite pp. 188-194.

des gaz. Au mois d'octobre de la même année, il distille dans un canon, tantôt du bois, tantôt de la houille. Il constate que « l'air obtenu est inflammable ». Il reconnaît les mêmes propriétés à l'« air » tiré des marais et à celui que fournit la décomposition de l'eau. A la suite des notes sur la préparation de l'« air inflammable », l'auteur dresse les calculs de son application comme force motrice. La dernière page de ce manuscrit, datée de 1799, conserve même un schéma du mécanisme envisagé pour la traction des voitures<sup>3</sup>.

Trois ans plus tard, en 1802, il fait le premier essai (pl. 3). Dans la cave de son frère Anne-Joseph, curé de Conthey, Isaac emploie l'explosion des gaz pour mouvoir un char<sup>4</sup>. Par la suite, durant les années 1802-1804, il s'attache principalement à remettre en état la voiture à vapeur, délaissée depuis 1788. Mais dès l'année 1804, la construction d'un moteur à explosion retient toute son attention.

De ses efforts et de ses démarches, il est résulté un dossier volumineux. Des mémoires et des écrits divers relatent les perfectionnements de la machine ainsi que les succès et les échecs de cette ruineuse entreprise.

### *Les descriptions.*

Cinq gros recueils et plusieurs cartons conservent les mémoires, notes, rapports et correspondances relatifs au moteur à explosion<sup>5</sup>. Une telle abondance de matériaux comme aussi la répétition fréquente des mêmes descriptions imposent un choix. Le nôtre sera dicté par le désir de mettre en évidence les étapes de la construction du moteur à explosion. C'est pourquoi nous relevons seulement les documents principaux sur lesquels s'étaie cette histoire. Se référant aux notes, le lecteur trouvera, s'il le désire, les autres sources dans le catalogue des manuscrits d'Isaac de Rivaz.

<sup>3</sup> Rz, cart. 97, fasc. 6, N° 10 b (cat. A, III, 48) : Machine utilisée pour le trait, 1791-1799.

<sup>4</sup> Rz 215, p. 39 (cat. B, IX, 2) : Expérience de Conthey, 1802.

<sup>5</sup> Ces documents sont décrits dans cat. A, III.

Les descriptions du moteur à explosion reflètent les préoccupations de l'inventeur aux diverses époques de ses travaux.

a) Un premier groupe de documents descriptifs se situe dans les années 1802-1807. Ils envisagent *le parti immédiat à tirer de la découverte : l'obtention d'un brevet d'invention.*

Un mémoire, recommencé par trois fois, expose la situation de l'inventeur et raconte la découverte du nouveau moteur.

De Rivaz n'ignore pas les nombreuses expériences réalisées sur les propriétés des gaz fulminants. Volta entre autres les a fait servir à des usages multiples. Néanmoins, aucun savant n'a eu la pensée de les utiliser comme force motrice des chars. Lui-même a regardé longtemps cette découverte comme inférieure en perfection. Combien son obstination à dépenser de l'argent pour la machine à vapeur lui paraît chimérique après coup !

Le temps presse extrêmement. Outre la crainte qu'il éprouve d'être prévenu, il a hâte de retirer enfin le fruit de ses recherches.

Une raison spéciale le pousse à reprendre, sur-le-champ, les essais. C'est que, dans cet intervalle de temps, il a découvert un principe nouveau. Il n'est plus question de poudre à canon ou d'autres « drogues chimiques » pour donner puissance à son chariot. Les expériences du « pistolet de Volta » lui ont suggéré les idées maîtresses de son moteur : l'utilisation de l'étincelle électrique pour enflammer les gaz et l'emploi de l'explosion résultante comme force motrice<sup>6</sup>.

Des mémoires et diverses notes narrent les expériences faites et les projets d'entreprises que mûrit l'inventeur. Constitué de questions et de réponses, le rapport de l'abbé Amstaad, professeur de physique, donne un aperçu et un jugement sur le moteur de 1805. C'est à la suite de cet examen que de Rivaz se décide à demander un brevet d'invention<sup>7</sup>.

Les démarches pour l'obtention du brevet durent de 1805 à 1807.

<sup>6</sup> Rz 217, pp. 501-503 (cat. B, XI, 20) : « Mémoire sur ma situation ». — Rz, cart. 97, fasc. 6, N° 1, pp. 14-23 (cat. A, III, 2) : Minute relative à la découverte du moteur à explosion.

<sup>7</sup> Ces documents sont décrits dans cat. A, III, 3 et 41-49. — Rz, cart. 97, fasc. 6, N° 2-4 (cat. A, III, 44-45) : Questionnaire et rapport.

Le mémoire initial relatif à cette requête est daté du 8 avril 1805<sup>8</sup>. Appelé à se prononcer sur cet objet, le Bureau consultatif du ministère de l'Intérieur, à Paris, considère les descriptions de l'appareil comme trop vagues. A la suite de cet avis, de Rivaz rédige une longue lettre à l'intention de Champagny, ministre de l'Intérieur. Il y réfute les objections du Bureau consultatif<sup>9</sup>. Les explications qu'il fournit ne satisfont pas encore aux conditions de la loi sur les brevets d'invention. Finalement, de Rivaz précise sa description dans un nouveau mémoire. Il le remet à son frère, le général Pierre-Emmanuel de Rivaz, le 11 septembre 1806, le chargeant de le présenter au Bureau consultatif du ministère de l'Intérieur<sup>10</sup>.

Le texte recopié par Pierre-Emmanuel est reproduit ensuite dans le brevet d'invention délivré le 30 janvier 1807. Les mémoires précédents peuvent être considérés comme des ébauches qui servent à cette rédaction définitive. Il nous suffit donc de résumer ce dernier document.

Celui-ci établit en quoi consiste l'invention et dans quel sens l'auteur en demande l'exercice privatif et privilégié.

L'inventeur sait bien que la puissance explosive du mélange hydrogène-oxygène est connue depuis longtemps. Mais personne avant lui n'a conçu l'idée, ni tenté l'expérience de mettre en jeu des machines par cette force. Sa découverte réside dans l'application de celle-ci à des usages divers. C'est pour cette nouveauté qu'il sollicite un brevet d'invention.

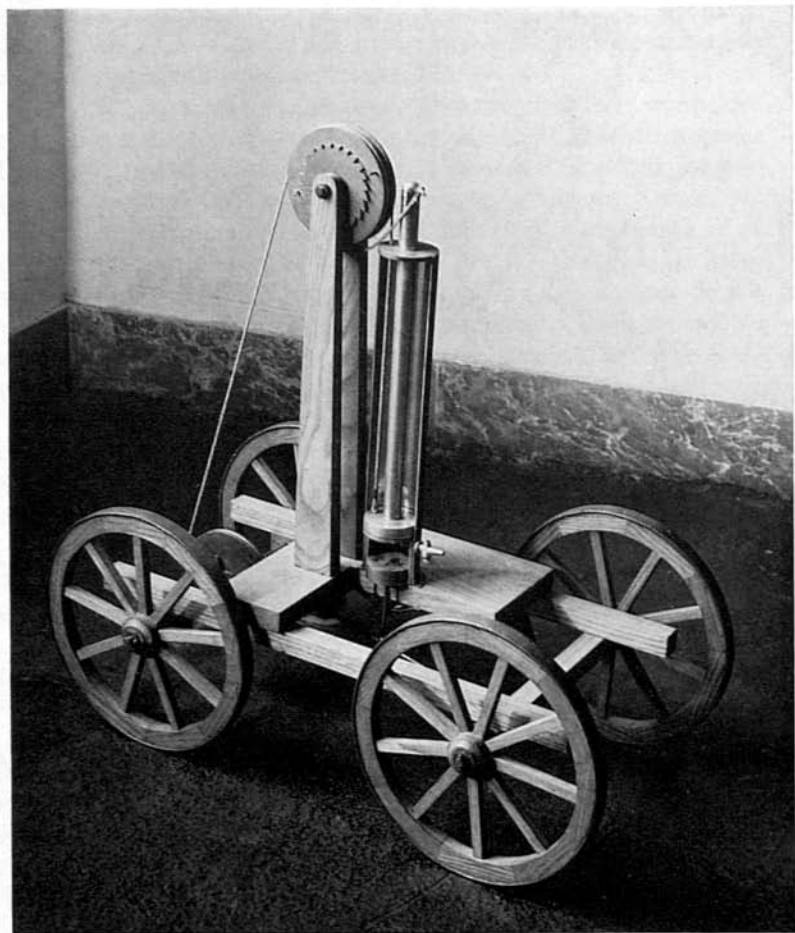
Passant à la description de la machine, de Rivaz reconnaît qu'elle ne comporte pas de mécanisme spécial. Quelques modifications apportées à la machine à vapeur la rendent apte au nouvel emploi. Par contre, il prétend donner un plus haut degré de perfection à l'appareil par l'addition d'un poids supplémentaire au piston<sup>11</sup>.

<sup>8</sup> Rz, cart. 97, fasc. 7, N° 6 (cat. A, III, 4) : Mémoire sur l'explosion des gaz, 1805.

<sup>9</sup> Rz, cart. 39, fasc. 13, N° 16 : Isaac à Champagny, s. d. ; minute.

<sup>10</sup> Rz, cart. 43, fasc. 10 (cat. A, III, 7) : Mémoire sur la découverte d'une nouvelle propriété de l'explosion des gaz, 1806.

<sup>11</sup> Rz, cart. 43, fasc. 3 (cat. A, III, 9) : Brevet N° 394.



Pl. 3. - Le premier « chariot mécanique » avec moteur à explosion  
(vers 1802)

Reconstitution. Milan, Musée de la Science et de la Technique



Un autre mémoire a trait simultanément à la demande du brevet et à la formation d'une société pour la mise en valeur de la découverte. De Rivaz l'adresse à Eschassériaux, ancien chargé d'affaires de France en Valais, avec mission de le présenter à son beau-père, le savant mathématicien Monge.

Cet écrit reproduit, à quelques variantes près, les descriptions du moteur à explosion. Mais de plus de Rivaz désire intéresser Monge à sa société d'entreprise. C'est pourquoi il décrit longuement ses projets. Les sociétaires valaisans, Isaac de Rivaz, son cousin Charles-Emmanuel et Tousard d'Olbec, se chargeraient de l'administration de la société ; ils sont prêts à accorder à Monge une part aux bénéfiques. En compensation, ils espèrent tirer de son crédit auprès du Bureau consultatif et auprès du public un double avantage : l'obtention d'un privilège avec une latitude très étendue et la faveur des entrepreneurs auxquels ils s'adresseront<sup>12</sup>.

Les relations d'expériences et certaines correspondances, particulièrement celles avec son frère Pierre-Emmanuel et avec son cousin Charles-Emmanuel, apportent quelques compléments aux descriptions précédentes<sup>13</sup>.

b) Le second groupe de descriptions, de beaucoup le plus abondant, a pour motif *la formation d'une société d'entreprises et la construction des machines*.

Avant même d'obtenir le brevet, Isaac de Rivaz médite mille projets pour son moteur. Dans la suite, chaque entrepreneur sollicité reçoit force lettres et mémoires.

Certains écrits se bornent à présenter les avantages de la machine ; d'autres la décrivent avec plus de détails. Nous nous contenterons d'énumérer les premiers ; quant aux seconds, ils nous aideront à suivre les étapes du perfectionnement du moteur.

Au début de l'année 1807, de Rivaz est en tractation avec Edouard Boury, de Lyon. Ce dernier, qui est constructeur de machines, possède de plus un atelier à désoufrer la houille. En s'adressant à lui, Isaac prévoit une opération doublement avantageuse : il escompte trouver un habile constructeur et il pense

<sup>12</sup> Rz, cart. 43, fasc. 9 (cat. A, III, 8) : Mémoire sur les machines à explosion, 1806.

<sup>13</sup> Ces documents sont décrits dans cat. A, III, 72, 75, 78, 82, 85.

employer dans son moteur le gaz provenant de la distillation de la houille, gaz inutilisé dans l'atelier de Boury. Mais les démarches n'aboutissent pas. Dans les écrits relatifs à cet objet, on ne rencontre qu'une description très sommaire de la machine<sup>14</sup>.

Tandis qu'il traite avec Boury, de Rivaz rédige un mémoire pour l'Académie de Lyon. Après avoir décrit le moteur et expliqué son fonctionnement, au moyen d'un schéma, l'inventeur le propose en remplacement de la machine à feu de la Croix-Rousse, utilisée par la ville pour élever l'eau du Rhône. En 1808 et 1809, il refait vainement la même proposition<sup>15</sup>.

Persuadé de la grande valeur de sa découverte, de Rivaz la soumet, en 1808, au jugement de l'Institut national de France. Le mémoire qu'il rédige à l'intention de « la compagnie la plus illustre et la plus éclairée d'Europe » fournit une vue complète de la machine. On y trouve un aperçu étendu de tous les problèmes qui la concernent : l'histoire de sa découverte à partir de « la machine à feu par explosion », le fonctionnement, la préparation du gaz, les moyens de provoquer l'étincelle électrique, les recherches à faire pour perfectionner l'invention et les applications prévues.

Carnot et Gay-Lussac, nommés rapporteurs de l'Institut, examinent point par point le mémoire. Ils ne ménagent pas leurs critiques. Tout en louant le zèle de l'inventeur, ils l'engagent à renoncer à ses travaux. Mais de Rivaz ne se laisse pas abattre. Il reprend les griefs et les réfute. Ces documents — mémoire d'Isaac de Rivaz, rapport de Carnot et Gay-Lussac, et réflexions de l'inventeur — constituent des pièces importantes dans l'histoire du « moteur de Rivaz »<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> Rz, cart. 43, fasc. 11 (cat. A, III, 10) : Mémoire pour la navigation, 1807. — Rz, cart. 39, fasc. 13, N<sup>os</sup> 7-8 (cat. A, III, 58-59) : Projets présentés à Boury, 1807. — Rz, cart. 97, fasc. 11, N<sup>o</sup> 1 : Boury, de Lyon, 23 mars 1807, à Isaac ; original.

<sup>15</sup> Rz 216, pp. 216-225 (cat. B, X, 4) : Mémoire sur l'appareil à explosion, 1807. — Rz 219, pp. 1-8 (cat. B, XIII, 1) : Autre mémoire. — Rz, cart. 43, fasc. 16 (cat. A, III, 18) : Sur l'appareil à explosion, 1809.

<sup>16</sup> Rz 219, pp. 11-27 (cat. B, XIII, 2) ; Rz 216, pp. 288-323 (cat. B, X, 8) ; Rz, cart. 97, fasc. 9, N<sup>os</sup> 1-2 (cat. A, III, 15-16). — Rz 219, pp. 36-49 (cat. A, III, 70) : Rapport Carnot et Gay-Lussac avec notes d'Isaac. — *Registre des Procès-verbaux des séances de l'Académie*, t. IV, an 1808-1811, pp. 345-347 : Rapport Carnot et Gay-Lussac ; original.



Dès 1807, de Rivaz est également en tractation avec Frèrejean & C<sup>ie</sup>, constructeurs de la machine de la Croix-Rousse, à Lyon. Le mémoire descriptif qui leur est adressé, en février 1809, dépeint quelques perfectionnements de la machine et donne des détails de construction<sup>17</sup>.

En 1810, de Rivaz confie à Joseph Giroud l'établissement d'un nouveau char mû par le moteur à explosion. Un long mémoire rédigé à son intention examine chaque pièce de la machine, décrit ses défauts et suggère des perfectionnements<sup>18</sup>.

Pendant qu'il construit la nouvelle machine avec l'aide de Giroud, de Rivaz multiplie les démarches pour tirer parti de son invention. Les mémoires dressés à cet effet se ressemblent tous : ils décrivent le moteur et proposent une convention pour son emploi. Qu'il nous suffise de mentionner les principaux destinataires : la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale, le ministre des Armées, celui des Arts et Manufactures, les frères Ramus, Besson, etc.<sup>19</sup>.

Après l'expérience de la machine à Vevey, en 1813, de Rivaz rédige encore quelques mémoires descriptifs. Mais ceux-ci expliquent surtout les succès et les échecs rencontrés dans les essais du « grand char »<sup>20</sup>.

Ces mémoires présentent habituellement une description ordonnée de la machine. Toutefois, d'autres sources importantes contribuent à la reconstitution de celle-ci. L'inventeur tient le journal de ses expériences. Il y ajoute ses réflexions. Malheureusement, le tout est placé pêle-mêle dans les recueils avec les minutes des mémoires et autres écrits. Il est vrai que cette disposition possède parfois un avantage : elle permet de retrouver côte à côte le mémoire et la

<sup>17</sup> Rz, cart. 43, fasc. 13 (cat. A, III, 17) : Sur la machine à explosion, 1809. — Rz, cart. 39, fasc. 13, N° 10 (cat. A, III, 60) : Notes diverses, 1809. — *Ibidem*, N° 9 (cat. A, III, 73) : Correspondances. — Rz, cart. 97, fasc. 10, N° 8-11 : Minutes de lettres à Frèrejean, 1808. — Rz 216, pp. 202-203 : Minute d'un mémoire à Frèrejean, 1808. — Rz, cart. 97, fasc. 11, N° 2 : Beauvoir, de Lyon, 14 août 1807, à Isaac, à Sion ; original. — *Ibidem*, N° 7 : Charles-Emmanuel, de Lyon, 9 mars 1809, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>18</sup> Rz 217, pp. 39-69 (cat. B, XI, 2) : « Mémoire pour le sieur Giroud ».

<sup>19</sup> Les références relatives à ces mémoires se trouvent dans cat. A, III, 20-37.

<sup>20</sup> Cf. cat. A, III, 38-40.

relation des expériences sur lesquelles l'auteur appuie son argumentation.

Les correspondances apportent elles aussi des vues éclairantes sur l'histoire du « moteur de Rivaz »<sup>21</sup>.

### *L'expérience décisive (1804).*

On a vu ci-dessus comment, depuis des années, de Rivaz songe à utiliser l'explosion comme force motrice. C'est le 10 avril 1804 qu'il réalise enfin l'expérience décisive.

A cet effet, il ajoute à un cylindre ordinaire un dispositif destiné à recevoir la charge explosive. Celui-ci est constitué par un tuyau en fer-blanc de 12 pouces de long (32,50 cm), qui pénètre légèrement dans le cylindre et lui est soudé. Le cylindre lui-même mesure 3 pouces de diamètre (7,10 cm) et 2 pieds et demi de long (81,20 cm). Un robinet adapté au tuyau en fer-blanc communique avec un réservoir de gaz et commande son admission dans la chambre d'explosion. L'inflammation est produite au moyen d'une fusée introduite dans la charge par une ouverture aménagée spécialement.

Par une double manœuvre du piston et du robinet s'opère la charge du mélange explosif.

Dans sa première expérience, l'inventeur, s'attendant à une explosion, prend la précaution de se mettre en sûreté. Le résultat l'étonne pourtant : « Le piston a été lancé contre le mur où il a enlevé le plâtre. Le cylindre a reculé et est allé marquer la porte du buffet où j'étais caché. »<sup>22</sup>

Désormais, de Rivaz possède l'assurance que cette force explosive est capable de mouvoir les chars. C'est pourquoi il consacre ses travaux et ses expériences à mettre au point le moteur pour « chars mécaniques ».

<sup>21</sup> Les références relatives aux notes, relations d'expériences, rapports, comptes et correspondances se trouvent dans cat. A, III, 41-88.

<sup>22</sup> Rz 219, p. 55 (cat. B, XIII, 4) : Appareil à explosion.

## *Moteurs pour voitures (1805-1813) : a) Le mécanisme.*

Dans ses expériences de 1805, de Rivaz adapte à un char le cylindre de 3 pouces de diamètre (7,10 cm) et d'autres pièces tirées de sa voiture à vapeur.

Encouragé par les résultats obtenus, il décide la construction d'un nouveau moteur<sup>23</sup>.

La description détaillée de chacune des pièces permet la reconstitution du moteur (fig. 6 et 7).

*Le cylindre.* Fait en cuivre laminé, le nouveau cylindre a 6 pouces et demi de diamètre (17,50 cm) et 4 pieds et demi de longueur (140 cm). A sa partie inférieure est soudée la chambre de combustion. Sur son rebord, épais de 3 lignes (0,67 cm), vient buter le piston moteur.

De Rivaz donne le nom de « charge » à cet espace où s'opère l'explosion. Un artifice ingénieux commande l'admission des gaz fulminants dans celle-ci.

Manœuvré par un levier, un piston joue dans la chambre de combustion. Lorsqu'il se soulève, l'air et les autres fluides de la combustion s'échappent par une soupape réglée convenablement. Dans sa descente, le piston aspire le mélange explosif.

*Le mélange explosif.* Le mélange explosif aspiré à chaque « charge » est de 22 pouces cubes (422 cm<sup>3</sup>) d'« hydrogène carboné », retiré de la distillation du bois ou de la houille, et de 120 pouces cubes (2,30 dm<sup>3</sup>) d'air.

Ce mélange est mesuré pour chaque explosion dans une outre spéciale. Des ouvertures pratiquées au robinet permettent l'admission de l'hydrogène, venant d'un réservoir, et de « l'air commun ».

L'aspiration finie, le robinet se retourne et intercepte toute communication soit avec le dépôt de gaz, soit avec l'air. A ce moment, la machine est prête à jouer.

Dans la machine réalisée, l'aspiration se commande à la main. Mais plusieurs notes de l'inventeur nous renseignent sur ses projets de manœuvre automatique.

<sup>23</sup> Construction du moteur, voir pp. 100-103.

Fig. 6

## Le moteur à explosion (1804)

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (11,5 cm × 20,5 cm)

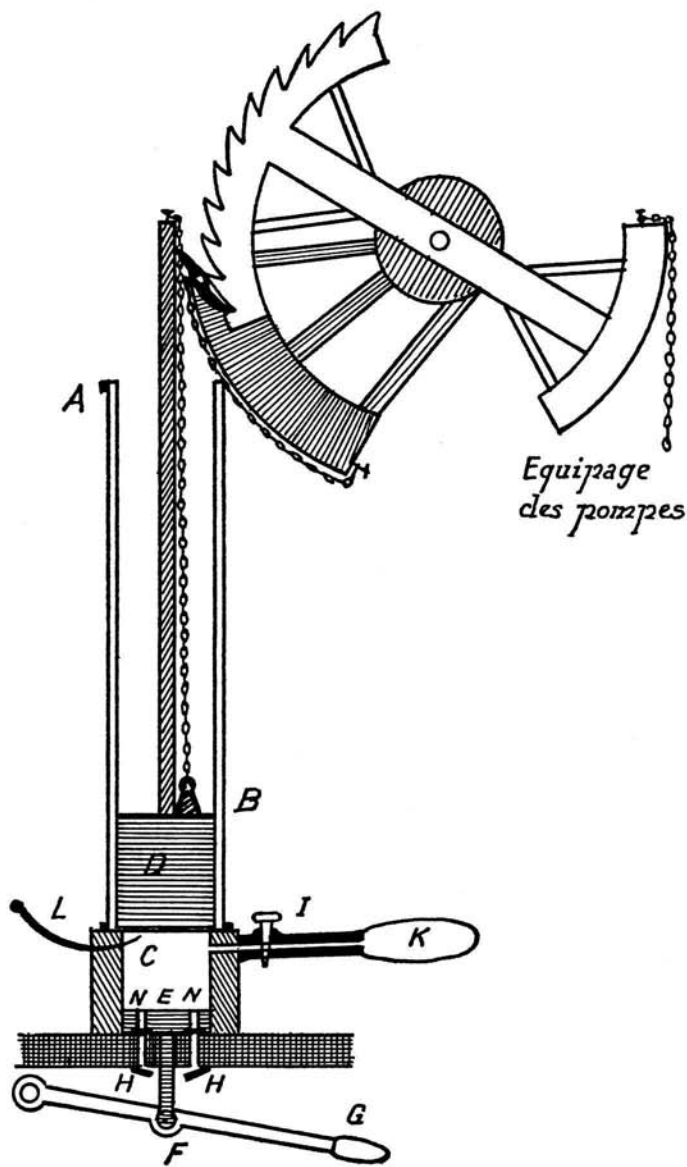
Légende d'Isaac de Rivaz (Rz 219, pp. 14-16)

*AB* est le profil d'un cylindre de 17 centimètres, soit six pouces et deux tiers de diamètre, et de 14 décimètres, 4  $\frac{1}{2}$  pieds de longueur. A son fond est soudée une boîte de métal *C* dont le diamètre n'est que de six pouces et présente en dedans un rebord de trois lignes [0,67 cm] sur lequel repose le piston moteur *D*. Cette pièce est appelée la charge, parce que c'est dans sa capacité que se loge le mélange fulminant, et où il fait explosion. Dans cette charge joue un piston *E*, appelé piston de charge. Il est manœuvré par une branche *F* et par un levier *G*. Des ouvertures *HH* avec soupapes convenables servent à évacuer l'azote et autres fluides qui pourraient se trouver dans la charge après l'explosion. Ces pièces sont quelque peu différentes dans l'appareil actuel où elles plongent dans l'eau pour prévenir l'entrée de l'air par les jointures. Par divers moyens assez connus, on procure l'inflammation du mélange fulminant contenu dans la charge. Celui qui est figuré ici suppose que l'on se sert de l'étincelle électrique. Une très petite injection de gaz hydrogène phosphoré ou l'approche d'une flamme sont les moyens qui jusqu'ici ont présenté le plus de facilité.

Lorsqu'on veut mettre cet appareil en jeu, on élève le piston de charge *E* par le moyen du levier *G* jusqu'à ce qu'il touche le piston moteur *D*, ce qui fait un jeu de cinq pouces et demi [13,50 cm]. Tout fluide quelconque contenu dans la charge passe au-dessous du piston de charge par les ouvertures *NN*. On fait descendre le piston par son levier. Les soupapes qui sont au bas desdites ouvertures se referment et tout est évacué au-dehors par les ouvertures *HH*.

En même temps que le piston de charge descend pour évacuer la charge, il se fait une aspiration de mélange fulminant, qui consiste en 22 pouces cubes [0,43 dm<sup>3</sup>] d'hydrogène retiré de la distillation du bois ou de la houille, qui y arrive par le tuyau *I* garni d'un robinet, depuis l'outre *K* appelée outre mesureur parce qu'elle ne contient que les 22 pouces précis qui s'y renouvellent à chaque explosion, et en 120 pouces cubes [2,30 dm<sup>3</sup>] d'air commun arrivant par une ouverture pratiquée exprès au robinet. Cette aspiration finie, le robinet se retourne à la station qui intercepte la communication avec les dépôts de gaz et le passage de l'air commun. En cet état, la machine est prête à jouer.

Au moment où l'aspiration finit, l'étincelle électrique vient éclater dans le mélange fulminant par la branche de métal *L* qui est isolée. L'explosion a lieu. Le piston moteur est lancé en un clin d'œil jusqu'au sommet du cylindre où il est retenu.



Au moyen d'un soufflet, il tente également de comprimer la « charge » avant de mettre le feu. Constatant que le mélange comprimé s'enflamme parfois de lui-même, il songe à l'utiliser comme dispositif d'allumage<sup>24</sup>.

*L'allumage.* Les expériences du pistolet de Volta ont inspiré à de Rivaz l'allumage électrique pour son moteur.

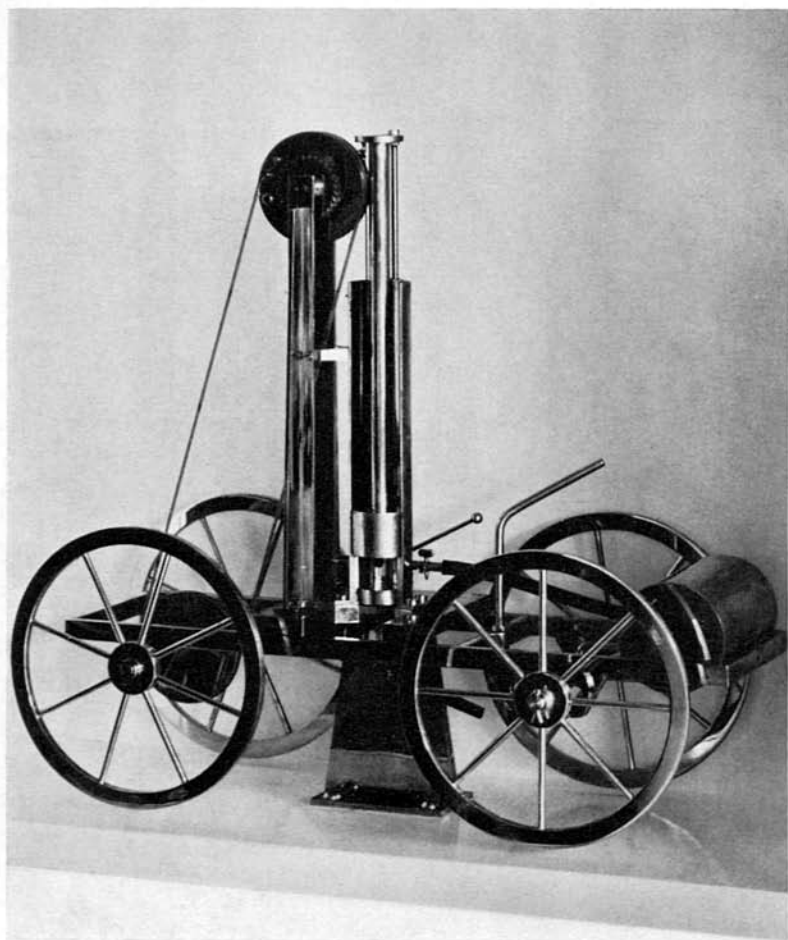
Le fonctionnement de cet appareil de laboratoire est des plus simples. Une bouteille métallique fermée par un bouchon contient les gaz détonants. On charge la paroi métallique d'électricité d'un signe donné. Par l'extérieur de la bouteille, on approche de cette paroi une boule chargée d'électricité de signe contraire. L'étincelle jaillit provoquant l'explosion et la projection du bouchon.

Semblablement, de Rivaz prévoit d'allumer le mélange explosif par une étincelle électrique. Il la fait jaillir entre une branche métallique et le fond du piston moteur. Pour provoquer l'étincelle, il essaie tour à tour les générateurs connus à l'époque : l'électrophore, la bouteille de Leyde et les piles. Aucun dispositif ne lui donne entière satisfaction. Souvent l'étincelle rate. L'irrégularité des explosions qui en résulte le désespère. Tout en cherchant d'autres procédés, il ne perd cependant pas de vue l'allumage par étincelle électrique<sup>25</sup>.

Dans ses expériences, il allume le plus souvent le mélange explosif par la flamme d'une lampe ou d'une bougie. A la fin de l'aspiration, un petit jet de gaz explosif sort de la « charge » au moyen d'une seringue et vient prendre feu à la flamme extérieure. Le feu se communique instantanément à toute la charge. Une soupape à double effet empêche l'explosion de sortir par l'ouverture et met obstacle à la rentrée de l'air dans le cylindre.

<sup>24</sup> Rz 219, pp. 450-453 (cat. B, XIII, 12) : Construction d'une machine, 1804-1812.

<sup>25</sup> De Rivaz continuera ses recherches sur l'allumage électrique des mélanges explosifs. Entre autres, deux correspondants lui fournissent des renseignements sur cet objet : Gabriel Angelin, de Bex, et le chanoine Blanc, professeur de physique au collège de l'abbaye de Saint-Maurice (Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 15 : Angelin, de Bex, 9 juin 1817, à Isaac, à Monthey ; original. — *Ibidem*, N° 27 : chanoine Jean-Joseph Blanc, de Saint-Maurice, 9 juin 1821, à Isaac ; original).



Pl. 4. - La voiture à gaz d'Isaac de Rivaz  
Reconstitution. Lucerne, Musée des transports





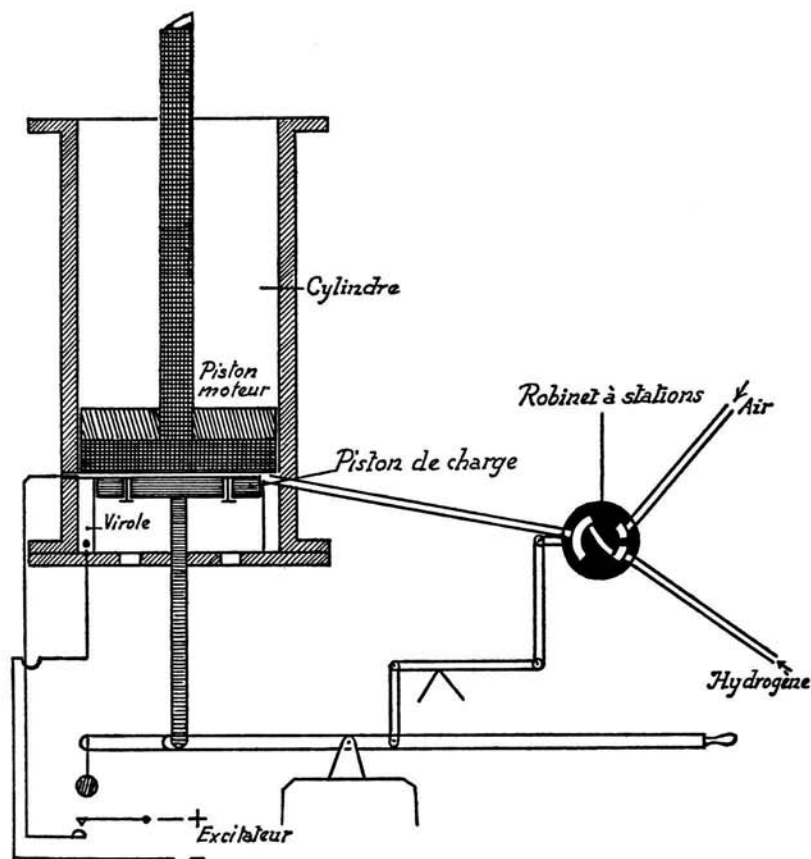


Fig. 7

### Le moteur à explosion (1805)

Dessin du moteur reconstitué au Musée des transports, à Lucerne, d'après la description contenue dans le certificat du brevet.

De Rivaz essaie encore d'autres moyens d'allumage. Il constate que l'introduction d'un mélange d'hydrogène phosphoré et d'air produit l'inflammation. Un canon rougi à la flamme et introduit dans le mélange procure le même effet. Une petite injection de gaz ammoniacal suivie d'une introduction de gaz muriatique oxygéné produit de même l'inflammation.

*Le piston et sa puissance motrice.* L'inflammation du mélange produit l'explosion. Celle-ci lance « en un clin d'œil » le piston jusqu'au sommet du cylindre où il est retenu. Sans aucune injection, ni manœuvre de condensation, un vide se forme dans le cylindre. Il ne reste que les « fluides » de la combustion. En conséquence, le piston moteur rentre par son propre poids ; il devient puissance motrice, comme dans les machines à vapeur à simple effet.

Toute la manœuvre du cycle complet, admission du gaz, explosion, montée et descente du piston, ne dure qu'une seconde et demie.

Pour augmenter l'effet de la machine, de Rivaz imagine d'alourdir le piston. Celui de l'engin de 1807 pèse 41 livres de marc et les pièces qu'il soulève, 60 livres. Sa course est de 3 pieds et demi (1,13 m).

Avec ces données, de Rivaz calcule la puissance de la machine.

En retombant par son propre poids, le piston exerce une force de 100 livres ; la pression atmosphérique le pousse avec une force de 510 livres. On atteint ainsi un total de 610 livres (305 kg). Mais, en déduisant les frottements et la résistance des gaz résiduels, de Rivaz évalue le travail effectif d'un coup de piston à celui d'un poids de 200 kg, élevé à 1,13 m.

Vu la grande vitesse ascensionnelle du piston, il ne trouve pas moyen de l'employer directement comme mouvement moteur. Les pièces entraînées doivent suivre sa « marche rapide ». Dans l'équipage des pompes, le piston soulève à sa montée une jante. C'est isolément que le balancier et la pompe reprennent leur position, pendant l'aspiration du mélange fulminant.

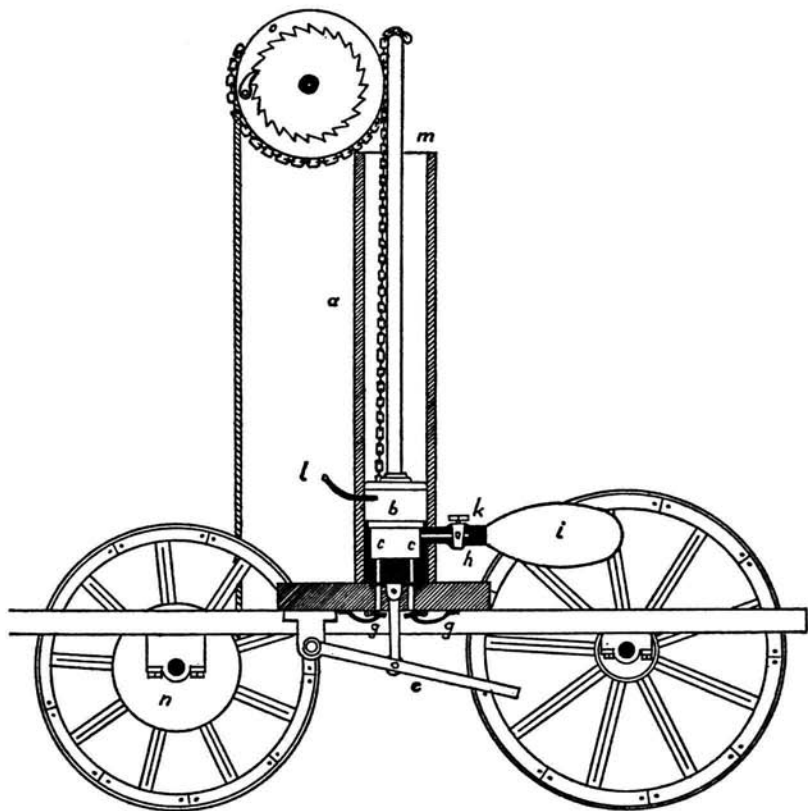


Fig. 8

La voiture avec moteur à gaz (1805)

Dessin d'André Theurillat d'après la production de Christian dans *Description des machines et procédés...*, t. IX, pl. 27

*Moteurs pour voitures : b) La préparation du gaz explosif.*

De Rivaz connaît et essaie de nombreux moyens de préparation des gaz fulminants.

L'eau peut fournir le combustible de son moteur par un double procédé. Sa décomposition par l'électricité produit des gaz très explosifs. Bien que connaissant cette propriété, l'inventeur utilise une autre méthode. Ses notes relatent les nombreuses expériences dans lesquelles il décompose l'eau par le charbon. Un tuyau garni de houille désoufrée est maintenu au rouge dans un fourneau. En faisant passer de la vapeur d'eau sur ce charbon, il obtient un mélange inflammable et propre aux explosions.

Pour trouver le combustible idéal de son moteur, de Rivaz étudie la distillation de multiples matières : bois, paille, houille, etc. Finalement, il opte pour la distillation de la houille. Les gaz récoltés constituent d'excellents combustibles. De plus, le souci d'économie emporte sa décision.

Lors d'un voyage à Lyon, il a eu l'occasion d'examiner des fours « à épurer la houille ». Cette opération fournit uniquement du coke métallurgique. Les autres produits, et en particulier les gaz combustibles, se perdent. Ceux-ci s'obtiendraient certainement à bon compte pour alimenter son moteur. Même s'il doit faire cette distillation tout exprès, les calculs, appuyés sur l'expérience, démontrent à combien vil prix revient ce combustible. La distillation de 40 pieds cubes (1,37 m<sup>3</sup>) de houille exige 200 livres de bois dur ou 240 livres de bois de sapin. Elle produit 3000 pieds cubes (102,60 m<sup>3</sup>) de gaz, ce qui suffit au jeu de 6 machines comme la sienne pendant 24 heures.

Etonné lui-même des résultats obtenus, de Rivaz recommence coup sur coup calculs et expériences. Sa machine imparfaite et irrégulière ne lui permet pas une vérification rigoureuse. Les expériences réussissent pourtant suffisamment pour confirmer son opinion. Sa conviction ne le quitte plus : la réussite de sa machine « changera en mieux le sort de l'humanité ».

### *Moteurs pour voitures : c) Les expériences.*

Les détails des multiples expériences, qui sont une suite alternée de réussites et d'échecs, sont relatés dans la première partie de notre ouvrage. Nous nous bornons donc à grouper ici les essais qui ont acquis un caractère quasi public.

C'est à la suite de l'expérience décisive de 1804 et des résultats obtenus avec son moteur placé sur un char ordinaire que de Rivaz entreprend la construction d'une véritable voiture mécanique<sup>26</sup>. Faite avec l'aide de Jean Zobel, la machine est expérimentée le 15 janvier 1807, puis le 14 avril suivant. L'inventeur note que la voiture traîne facilement trois personnes et qu'elle marche assez régulièrement.

Après avoir reçu encore quelques perfectionnements, cette machine (fig. 8) est soumise à des essais quasi officiels, le 16 janvier 1809, au domaine du « Miroir », près d'Evian. Jean Bruchon, adjoint du maire de la commune de Publier, fonctionne comme expert.

La déclaration, rédigée par Bruchon à la suite de la démonstration, décrit sommairement la voiture et relate le résultat de l'essai. Elle atteste que ledit char chemine sur le pavé, chargé de son conducteur. Mais, à cause de la pluie, l'expérience a été interrompue<sup>27</sup>.

Nous savons par les lettres de l'inventeur que cette démonstration ne lui donne pas satisfaction. Comme précédemment, les explosions se sont montrées par trop irrégulières.

De retour à Sion, de Rivaz fait encore quelques essais. Tousard d'Olbec qui assiste à l'épreuve de la machine se persuade de l'importance du nouveau procédé. Selon son appréciation, tandis que le succès du moteur est assuré dans l'immédiat pour les pompes et autres machines sédentaires, son emploi pour les voitures exigera encore bien des perfectionnements<sup>28</sup>.

<sup>26</sup> Voir pp. 212-213.

<sup>27</sup> Rz, cart. 95, fasc. 170, N° 1-2 (cat. A, III, 69) : Rapport de Jean Bruchon, 1809.

<sup>28</sup> Rz, cart. 49, fasc. 21, N° 11 : Tousard, de Sion, le 1<sup>er</sup> avril 1809, à Charles-Emmanuel ; original. — Voici l'appréciation de Tousard : « J'ai enfin vu, mon cher frère, l'épreuve de la machine de M. de Rivaz... L'épreuve a très

Le 26 février 1812, de Rivaz présente une nouvelle machine montée avec l'aide de Giroud. Rendant justice au travail de son ouvrier, de Rivaz décrit en ces termes les résultats obtenus : « Il est certain que la pièce à mettre le feu continue à jouer sans manquer une seule fois... Hier, quatre personnes se sont mises sur le char et ont été conduites avec 19 pieds de chemin (5,70 m) par chaque explosion. Si le char avait actuellement des roues conve-nables, une personne pourrait se hasarder sur la grand-route. La pièce a joué plus de cent fois de suite à 14 ou 15 coups par minute, sans aucun dérangement. »<sup>29</sup>

Le « grand char » que de Rivaz construit dans la suite est expérimenté par l'inventeur le 7 mai 1813. Chargé de 1600 livres de pierres et de bois, et de deux hommes, il parcourt vingt pieds (6,50 m) en deux explosions.

Les essais publics de cette nouvelle machine ont lieu à Vevey, de juillet à octobre de la même année. Jean-François Paschoud et Joseph Giroud conduisent le « char mécanique ». Le meilleur résultat est consigné le 22 octobre. Avec quatre personnes et un fardeau de 1428 livres, la machine fait toute la montée de Vevey, depuis la « Cour-au-Chantre », et cela avec peu d'ébranlement. Le parcours de ce chemin, long de 80 pieds (26 m) et incliné de

bien réussi et le résultat de ce nouveau procédé est si simple que l'on ne conçoit aucun doute qu'il ne puisse être employé avec le plus grand succès pour les machines fixées en place, telles que pompes, martinets, rouages de tout genre, et l'on est vraiment étonné quand on y réfléchit de l'immense utilité dont peut être dans les arts cette découverte. Il n'y a vraiment si petite machine, si petit local, si élevé, si défavorable où l'on ne puisse faire usage de ce procédé... Je vous avoue que sous ce point de vue, je suis aussi enthousiasmé de la découverte que l'auteur lui-même. C'est que je la regarde véritablement comme une source de fortune si on sait la faire valoir. Je ne suis pas aussi convaincu que cette découverte fasse tomber le prix des chevaux de sitôt, quoique je croie réellement à la possibilité de faire marcher des voitures avec le nouveau procédé. Je suis effrayé de la multitude de détails que l'on rencontrera pour mettre de pareilles voitures dans un état vraiment usuel. Je crois bien que l'on aura pu établir trente mille machines en mouvement pour des moulins, des forges, des filatures, des laminoirs, des cylindres, des pompes, avant que l'on ait pu établir une voiture roulante habituellement sur un espace de dix lieues. *Bonum est hoc facere et illud non omittere.* »

<sup>29</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 88 : Isaac, de Sion, 28 février 1812, à Charles-Emmanuel ; original.

6 pouces et demi par toise (17/190 cm), exige dix explosions. La rupture d'une chaîne de transmission interrompt ensuite l'expérience<sup>30</sup>.

« *Le grand char mécanique* » (1812-1813) : a) *Description.*

La machine utilisée dans le grand char mécanique diffère peu du moteur décrit précédemment<sup>31</sup>. Des perfectionnements importants sont néanmoins apportés dans la construction de diverses pièces, à tel point que de Rivaz qualifie la machine d'« admirable ».

Le fonctionnement du moteur ayant déjà été décrit, nous nous contentons de reproduire les caractéristiques du « grand char mécanique ».

*Le char.* Le char est construit par des artisans du pays. Il mesure 16 pieds (5,20 m) d'un essieu à l'autre ; celui de devant est en fer et pèse 96 livres. La longueur totale du char est de 20 pieds (6,50 m). Les brancards sont des pièces de charpente. Les roues ont 6 pieds et demi (2,10 m) de diamètre ; malgré cette hauteur, la charge n'est qu'à 2 pieds (65 cm) du sol.

Le cylindre est placé devant le premier essieu. Le conducteur s'assied devant le cylindre. Il manœuvre la manivelle à timoner d'une seule main.

L'ensemble du moteur n'occupe que 20 pouces (54 cm) en tous sens.

*Le cylindre.* Le cylindre, construit par Ramus, est en gueuse. Il mesure 13 pouces et demi (36,50 cm) de diamètre et 56 (1,50 m) de longueur ; il pèse 480 livres de marc. Le piston moteur qui joue dans le cylindre pèse 160 livres, y compris ses agrès ; il a 36 pouces (97 cm) de course à chaque explosion. Une barre et des traverses l'arrêtent à 8 pouces (21,60 cm) du fond du cylindre. Cette partie inférieure, « la charge », constitue la chambre de combustion.

*Le mélange explosif.* Le mélange explosif d'une charge est de 100 à 120 pouces cubes (1,98 à 2,30 dm<sup>3</sup>) de gaz de houille et

<sup>30</sup> Rz 217, pp. 251-281 (cat. B, XI, 9) : Les expériences de Vevey.

<sup>31</sup> Voir pp. 213-219.

## Pompe aspiratrice du mélange explosif

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (14,5 × 27 cm)

Légende d'Isaac de Rivaz (Rz, cart. 97, fasc. 15, N° 8, p. 7)

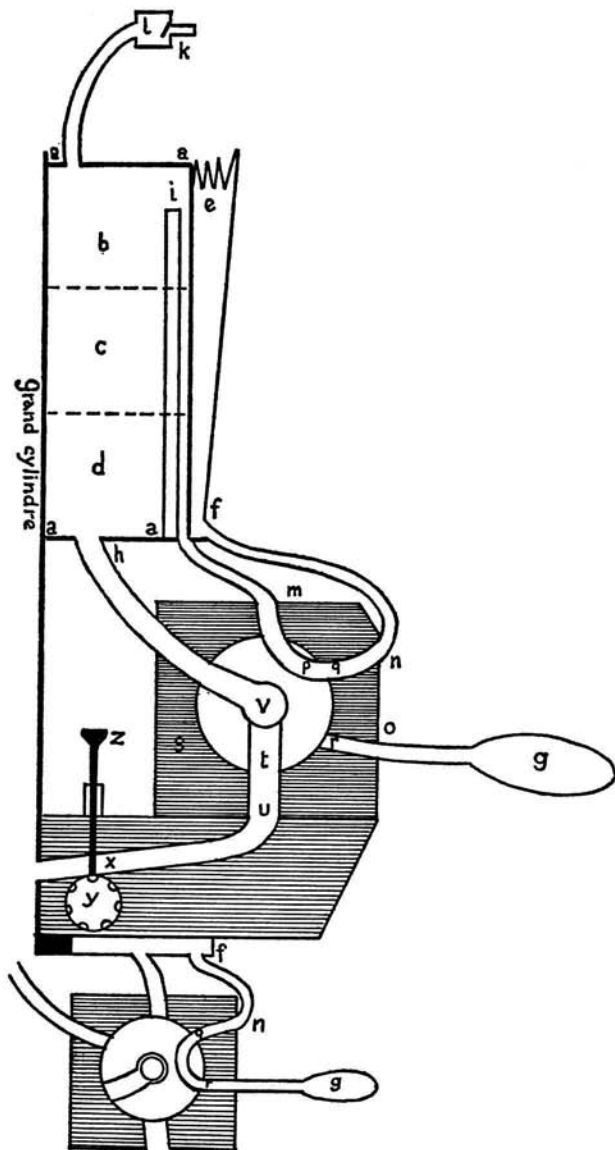
La présente figure représente le moment où se fait l'aspiration. *aaaa* est la caisse où se fait le mélange. *bcd* sont les trois étages de la caisse. Par le tuyau *b*, le mélange est pris de l'étage *d* et conduit dans le grand cylindre [non représenté sur la figure] par l'effet de l'aspiration. Le mélange passe par la cheville à mettre le feu par le choc\*. Dès que le levier qui fait aspirer commence son jeu, une pièce vient presser le soufflet *e*; ce dernier a des dimensions telles qu'il ne joue que 5 ou 6 lignes [environ 1,15 cm] au sommet. Par cette pression, l'hydrogène qu'il contient passe par le tuyau *f* et *n*, par le robinet *pq* et va sortir tout au sommet de la caisse dans son troisième étage. Comme ce soufflet ne contient que 100 à 110 pouces cubes [environ 2 dm<sup>3</sup>] et qu'il sort par l'ouverture inférieure *h* 700 pouces cubes [environ 14 dm<sup>3</sup>], il y a nécessité qu'il entre par le tuyau *k* 590 à 600 pouces cubes [environ 12 dm<sup>3</sup>] d'air commun.

Tous ces mouvements se font facilement pendant l'aspiration. On a des moyens très faciles de régler la levée du soufflet afin qu'il ne donne que la quantité nécessaire d'hydrogène.

La figure la plus basse représente le moment où le feu prend. Le robinet est tourné par un cinquième de tour de manière qu'il n'y ait plus de communication avec la caisse du mélange. Le soufflet est en communication avec la source d'hydrogène par les tuyaux ou canaux *fnqrq*; toutes les autres communications sont fermées. Le soufflet, cessant d'être comprimé pendant l'aspiration, s'ouvre par l'effet du ressort qui le repousse et fait aspirer.

\* Comme nous le disons dans le texte, de Rivaz emploie encore d'autres moyens pour allumer le mélange explosif.





de 500 à 700 pouces cubes (9,90 à 13,80 dm<sup>3</sup>) d'air commun. Un soufflet bien conditionné mesure le mélange nécessaire pour chaque explosion. L'aspiration se commande au moyen d'un levier.

« *Le grand char mécanique* » : b). Cycle du « *moteur de Rivaz* ».

Un mécanisme ingénieux, quelque peu compliqué, fonctionne comme carburateur et aspire le mélange explosif. De Rivaz le modifie d'ailleurs bien des fois.

Nous ne décrivons que celui qui semble avoir finalement retenu son attention.

Différentes pièces composent ce système dénommé par l'auteur « pompe aspiratrice » (fig. 9).

Une caisse métallique à trois étages, séparés les uns des autres par des cloisons en peaux trouées, est appuyée au cylindre. Elle fonctionne comme mélangeur de l'hydrogène et de l'air. L'hydrogène arrive d'un soufflet par un tuyau qui débouche au troisième étage. L'air pénètre dans le mélangeur par un tuyau muni d'une soupape. Le mélange explosif est envoyé dans la chambre de combustion par un troisième tuyau partant de l'étage inférieur. Un robinet à stations commande les différents mouvements.

En suivant la manœuvre au moyen des schémas, on comprend aisément le fonctionnement<sup>32</sup>.

Prenons comme premier temps l'admission du mélange explosif. Le robinet donne libre communication entre le « vase mélangeur » et la chambre de combustion. Celle-ci se remplit de gaz détonant. Pendant ce temps, le vase mélangeur reçoit, par le sommet, une nouvelle quantité de gaz. La compression du « soufflet mesureur » lui envoie l'hydrogène. L'air pénètre de lui-même à travers la soupape. La baisse de pression survenue dans le vase mélangeur par sa mise en communication avec la chambre de combustion provoque cette aspiration. L'équilibre rétabli, la soupape se referme.

<sup>32</sup> Rz, cart. 97, fasc. 15, N° 8 (cat. A, IV, 10) : Machine à explosion, s. d.

Le temps d'admission terminé, le robinet à stations se retourne. Il intercepte toute communication avec le vase mélangeur. Commence alors le temps d'explosion et de refoulement du piston. Comme nous l'avons dit précédemment, de Rivaz a prévu l'allumage électrique. Ce procédé ne lui donne pas satisfaction : trop souvent l'étincelle rate. C'est pourquoi dans le moteur du grand char, il utilise un autre système : par une seringue, un jet du mélange explosif vient s'allumer à une flamme extérieure.

L'explosion porte instantanément le piston au sommet du cylindre. Ce mouvement est si rapide que de Rivaz ne trouve pas moyen de l'utiliser comme force motrice. Il résout le problème ainsi : lorsque le piston frappe la butée du sommet, sa tige s'engrène à une chaîne. La descente du piston, en même temps qu'elle refoule les gaz de la combustion, constitue le temps moteur.

Pendant la montée et la descente du piston, le soufflet mesureur d'hydrogène se trouve en communication avec le réservoir à gaz. Il s'ouvre sous l'effet d'un ressort et aspire les 120 pouces cubes d'hydrogène. Le moteur se trouve ainsi prêt pour un nouveau cycle.

Le temps d'un cycle dure cinq secondes.

A part la « mise de feu », le moteur se commande par un levier vertical.

« *Le grand char mécanique* » : c) *Gazogène*.

L'« hydrogène carboné » est tiré de la distillation de la houille ou du bois. Un fourneau le produit presque au fur et à mesure de l'emploi.

Afin d'éviter les dangers d'incendie, le fourneau n'a d'ouverture ni dessous, ni de côté, mais seulement au-dessus. Il est chauffé au charbon. Un tuyau en gueuse, placé dans le fourneau, contient la substance à distiller. Le gaz produit est récolté dans une outre en peau de 12 pieds cubes (411,30 dm<sup>3</sup>) de capacité. Ce volume est fourni par moins d'une livre de houille. Le résidu sert encore comme charbon de chauffage. L'enveloppe extérieure du fourneau devient à peine tiède : la main qu'on pose dessus n'en est même

pas incommodée. Il n'y a aucun inconvénient à placer ce fourneau sous le siège du conducteur.

« *Le grand char mécanique* » : d) *Mouvement et puissance.*

*Le mouvement.* Le mouvement se donne par la rentrée du piston dans le cylindre.

Une tige reliée au piston et munie d'une chaîne entraîne une poulie à double rochet. La rotation de celle-ci communique ensuite, par le moyen d'une autre chaîne, le mouvement à une autre poulie à rochet, fixée sur le moyeu de la roue. Cette dernière transmet le mouvement au char.

*Puissance.* De Rivaz estime à 1600 livres l'effort moyen de la machine.

D'après les proportions entre les leviers, chaque rentrée du piston doit faire avancer de 8 pieds (2,60 m) le char. Mais la force agissante, bien supérieure à celle requise pour l'avancement du char, lui donne un élan supplémentaire de 8 à 12 pieds. De la sorte, chaque explosion procure un déplacement de 16 à 20 pieds. En plaine et sur les routes peu inclinées, le char a un mouvement continu. Dans les fortes montées, il progresse par reprises. Il est capable de gravir une pente de 8 pouces et demi par toise (23 cm/195 cm).

L'expérience de Vevey, déjà signalée, donne des résultats presque conformes aux prévisions de l'inventeur.

Préoccupé avant tout de construire une machine économique et à fonctionnement régulier, de Rivaz ne s'intéresse pas spécialement à la vitesse de la voiture. Il ne manque pas pourtant de prévoir les performances possibles. Lorsqu'il présente son char, il s'attache à faire ressortir cet avantage : « Jusqu'ici, le char existant n'a pas de propriétés bien essentielles autres que l'économie en dépenses, qui paraît lui donner un grand avantage sur les chevaux. Mais les personnes expertes y verront assez décidément la possibilité de donner à ces chars une vitesse de beaucoup supérieure à celle qu'atteignent les meilleurs chevaux : tellement que l'on peut à peine se douter de ce que l'industrie et l'audace humaine tenteront

en vitesse au moyen de ce moteur puissant, peu volumineux, peu pesant et peu dispendieux »<sup>33</sup>.

Parmi les emplois auxquels son moteur doit s'adapter, de Rivaz retient surtout la traction des voitures, le déplacement des bateaux et le mouvement de machines diverses.

*Utilisations : a) La relève des diligences.*

De Rivaz croit fermement que sa machine concurrencera sans peine les chevaux dans les transports divers : à la diligence, reine de la route, il est temps de substituer la voiture mécanique.

C'est pourquoi, tout en perfectionnant sa découverte, il élabore des projets d'entreprises de transport. Il voit déjà ses voitures mécaniques sillonner les routes de l'Europe, assurant promptement et commodément le transport des voyageurs et des marchandises. Le coût des diligences de Genève-Milan, de Bouveret-Domodossola, celui du transport des sels pour le ravitaillement du Valais et de la Suisse sont l'objet de calculs minutieusement étudiés<sup>34</sup>.

Dans ses projets, de Rivaz n'oublie pas le problème du ravitaillement en combustible. A un moment donné, il envisage, comme il le fait pour « le grand char », d'installer sur la voiture le fourneau à fabriquer le gaz. Il craint pourtant que celui-ci n'encombre trop la machine. C'est pourquoi, sans utiliser le terme, il prévoit déjà le système des stations-service. Toutes les deux lieues se trouverait une fabrique. Les « chars mécaniques » s'y approvisionneraient en remplissant leur « outre » de 700 pieds cubes (23,80 m<sup>3</sup>) de gaz.

Comme on le sait, de Rivaz ne parvint pas à réaliser ses plans. Il faudra attendre plus d'un siècle pour que le moteur à explosion, devenu roi de la route, évince la diligence à chevaux, et que les stations-service jalonnent les routes d'Europe.

<sup>33</sup> Rz 217, p. 176 (cat. B, XI, 5), dans *Mémoire sur l'appareil à explosion*. Principales sources pour la description du grand char mécanique : cat. A, III, 21-22, 27, 31, 40.

<sup>34</sup> Quelques-uns de ces calculs sont reproduits en Annexe I, pp. 333-336.

*Utilisations : b) La relève des moteurs à vapeur.*

Non seulement dans les transports, mais aussi dans les diverses branches de l'industrie, le moteur à explosion apporte des avantages signalés. Maintes fois, de Rivaz démontre combien son invention concurrence aisément les moteurs à vapeur les plus connus de l'époque.

S'adressant à l'Académie de Lyon, il propose sa machine en remplacement de la pompe utilisée pour élever l'eau du Rhône, à la Croix-Rousse. Ses calculs établissent que la dépense en gaz explosifs est inférieure à celle nécessitée par une machine à vapeur. Comme il ne connaît pas les caractéristiques de la machine de la Croix-Rousse, il base ses calculs sur des données théoriques.

L'élévation de 1200 livres d'eau exige une machine de 30 pouces (81 cm) de diamètre, dont le piston a 7 pieds (2,27 m) de course, et jouant 15 fois par minute. Pour produire cet effet, elle brûle 70 pieds cubes (2,40 m<sup>3</sup>) de houille par jour.

Le moteur à explosion produit le même travail avec 15 000 pieds cubes (522 m<sup>3</sup>) de gaz. Celui-ci s'obtient par la distillation de 180 pieds cubes (6,27 m<sup>3</sup>) de houille. Une telle opération suppose l'existence de 3 fours semblables à celui de Boury, à Lyon. Mais il est à remarquer que cet industriel ne recherche que le désoufrement de la houille ; il laisse partir en pure perte les gaz. On conçoit facilement à combien vil prix reviendrait leur utilisation<sup>85</sup>.

Comme dans son adresse à l'Académie de Lyon, de Rivaz, dans son mémoire à l'Institut national de France, attire l'attention sur le prix dérisoire du combustible de son moteur. Il compare celui-ci à la machine à vapeur de Chaillot. Un moteur à explosion produisant le même effet que cette dernière consommerait journellement 28 000 pieds cubes de gaz. Mais le coke, le goudron, l'ammoniaque et les autres produits de la distillation de la houille indemniserait amplement la dépense de l'opération. Les gaz fulminants pourraient être considérés comme des produits surnuméraires. De

<sup>85</sup> Rz 216, pp. 216-225 (cat. B, X, 4) : Mémoire, 1807-1808. — Rz 219, pp. 1-8 (cat. B, XIII, 1) : Mémoire. — Rz, cart. 43, fasc. 16 (cat. A, III, 18) : Sur l'appareil à explosion, 1809.

légères transformations du cylindre et l'adaptation de quelques pièces supplémentaires permettraient le remplacement de la machine de Chaillot par le moteur à gaz<sup>36</sup>.

Son moteur à explosion se prête encore très bien aux manufactures de tous genres. Quelques points de comparaison font ressortir sa supériorité sur la machine à vapeur.

A cause de la condensation, celle-ci exige un puits et un écoulement d'eau. La chaudière et le fourneau sont des pièces encombrantes. La mise en jeu demande préalablement l'échauffement d'une grande masse d'eau. Pour toutes ces raisons, le moteur à vapeur se place difficilement ailleurs qu'au rez-de-chaussée. Ces inconvénients disparaissent avec le moteur à explosion.

N'ayant aucun besoin d'eau, il peut être placé dans les étages supérieurs d'un édifice. Son faible volume permet l'établissement dans un réduit. Il est possible de placer le fourneau de distillation fort loin du moteur ; un tuyau de petit calibre suffit pour l'alimenter en gaz. De plus, celui-ci peut être accumulé dans un réservoir. Ce combustible de réserve permet la mise en marche du moteur en moins de 4 secondes.

De Rivaz destine encore son moteur à d'autres usages : pour les pompes d'arrosage ou les pompes contre l'incendie, pour les moulins à blé, pour le labourage des terres, pour la navigation, etc.

Afin de mettre en évidence l'utilité de son moteur, il multiplie mémoires et correspondances<sup>37</sup>. Malheureusement, ses vues sont en avance sur les connaissances de l'époque. Aussi les juge-t-on avec défiance.

### *L'invention « de Rivaz » dans l'histoire du moteur à explosion.*

Lorsqu'on veut situer l'œuvre du Valaisan de Rivaz dans l'histoire du moteur à explosion, il faut d'abord signaler quelques précurseurs.

<sup>36</sup> Rz 219, pp. 11-17 (cat. B, XIII, 2) : A l'Institut national, 1808. — Rz 216, pp. 288-323 (cat. B, X, 8) : Mémoire, 1808. — Rz, cart. 97, fasc. 9, N<sup>os</sup> 1-2 (cat. A, III, 15-16) : Mémoire, 1808.

<sup>37</sup> Cat. A, III, surtout 21, 26-27, 30, 32-33 : Principaux mémoires et correspondances.

L'abbé Jean Hautefeuille (1647-1724) semble avoir eu le premier, en 1678, l'idée de chasser l'air d'un cylindre en y faisant exploser de la poudre à canon. Deux ans plus tard, Huygens applique ce principe dans la construction d'une machine capable de soulever plusieurs personnes. Son fonctionnement est des plus simples. Un sachet de poudre à canon est placé au fond d'un corps de pompe. Son explosion chasse l'air par des soupapes convenablement disposées. Il en résulte un vide dans le cylindre. Par la suite, sous l'effet de la pression atmosphérique, le piston s'enfonce dans le corps de pompe et, au moyen d'une poulie, soulève la charge.

Denis Papin, l'assistant de Huygens, continue les expériences sur le vide procuré par l'explosion. N'obtenant pas le résultat attendu, il recherche le même effet au moyen de la vapeur d'eau. C'est ainsi qu'il découvre le principe de la machine à vapeur.

Pour intéressantes qu'elles soient, il est difficile de reconnaître dans les idées et dans les machines de ces précurseurs les notions qui correspondent à celles d'un véritable moteur.

Philippe Lebon trouve le principe du vrai moteur à combustion interne par explosion d'un mélange de gaz d'éclairage et d'air. En 1801, il fait breveter son invention. Il meurt le 2 décembre 1804, n'ayant pas eu le temps de réaliser sa découverte. D'ailleurs, à cette date, de Rivaz a déjà construit et expérimenté son premier moteur à explosion<sup>38</sup>.

Parmi les inventions de la même époque se situe le moteur des frères Claude et Nicéphore Niepce. Leur appareil, le Pyrétolophore, a été breveté le 3 avril 1807. Il utilise la dilatation de l'air que produit l'inflammation subite d'un combustible pulvérulent dans un cylindre à piston<sup>39</sup>.

Nous avons relaté précédemment les soupçons d'Isaac de Rivaz au sujet du brevet des Niepce, des fuites survenues au ministère de l'Intérieur lui faisant craindre d'avoir été copié<sup>40</sup>.

<sup>38</sup> Voir pp. 93 et 212. — Le *Grand Larousse* indique que Lebon « mourut assassiné par des rôdeurs, dit-on, le jour du sacre de Bonaparte ».

<sup>39</sup> Maurice Daumas, *Le brevet du Pyrétolophore des frères Niepce*, dans *Documents pour l'Histoire des techniques*, cahier N° 1, pp. 23-30.

<sup>40</sup> Cf. pp. 98-99.



Il est difficile de savoir si, de fait, les Niepce ont tiré inspiration de leur connaissance des recherches d'Isaac de Rivaz. Peut-être lui ont-ils emprunté le principe essentiel qui est de produire la combustion à l'intérieur du cylindre ? Sur les autres points, le Pyrèolophore est bien différent du moteur de Rivaz.

Cette brève rétrospective suffit pour situer la réalisation de l'inventeur valaisan.

L'idée d'utiliser l'explosion comme force motrice lui vint vers l'année 1782. Ignorait-il alors les expériences de Hautefeuille, de Huygens et de Papin ? Ses écrits ne les mentionnent nullement. Ses recherches des années 1782-1785 se situent dans la même ligne ; elles ont néanmoins leur originalité. Alors que Papin expérimente séparément la force explosive de la poudre, puis celle de la vapeur d'eau, de Rivaz veut combiner les deux effets. Il emploie de la poudre à canon pour augmenter la force expansive de la vapeur d'eau. Des expériences désastreuses l'incitent à construire ensuite la « machine à feu par explosion » selon un autre système<sup>41</sup>.

De Rivaz partage avec Lebon la gloire d'avoir inventé le moteur à explosion.

Est-il possible de rendre à chacun sa part ? Sans contestation, Lebon est le premier à prendre brevet pour le principe du moteur à explosion. De son côté, de Rivaz est le premier à construire une telle machine. Au moment où Lebon reçoit son brevet, en 1801, de Rivaz a déjà effectué bien des recherches qui le mènent à la réalisation du moteur. Dès 1791, il a expérimenté la combustion de « l'air inflammable » obtenu par la distillation du bois ou de la houille. Dans les années qui suivirent, il médita l'application de la force explosive des gaz à la traction des voitures.

De forts indices laissent penser que de Rivaz n'a pas eu connaissance des recherches faites parallèlement par Lebon. Le gaz retiré de la distillation de la houille, il l'appelle d'abord « air inflammable », puis, tantôt « hydrogène », tantôt « hydrogène carboné ». Jamais il ne parle de gaz d'éclairage, terme adopté par Lebon. Certes, il sait que les physiciens ont découvert avant lui les propriétés des gaz tonnants. Cette raison le détermine à

<sup>41</sup> Voir pp. 43 et 188. — Il est probable que la crevaisson de la chaudière fut provoquée uniquement par la pression de la vapeur d'eau surchauffée.

presser la demande d'un brevet. Mais jamais il ne parle de l'invention de Lebon ; il affirme que c'est le pistolet de Volta qui a suggéré sa découverte.

Comme on le sait, le pistolet de Volta, simple curiosité de laboratoire, utilise l'étincelle électrique pour provoquer l'explosion du mélange hydrogène-oxygène. La détonation expulse violemment le bouchon qui ferme le canon.

Perfectionnant ce principe, de Rivaz construit un véritable moteur à explosion, applicable aux machines. L'invention est à tel point nouvelle que les rapporteurs de l'Institut, Carnot et Gay-Lussac, s'évertuent à la considérer comme une variante de la machine à vapeur. C'est pourquoi, tout en louant le zèle de l'auteur, ils l'engagent à renoncer à ses recherches. Dans ses « Notes sur les objections », de Rivaz démontre que sa machine appartient à un genre nouveau et bien différent de la machine à vapeur<sup>42</sup>.

De fait, son appareil comporte les éléments principaux du moteur à explosion. La plupart des pièces sont fort imparfaites. Elles se retrouvent et se reconnaissent pourtant dans le moteur sorti, une bonne cinquantaine d'années plus tard, des recherches de Lenoir, Beau de Rochas, Otto et autres inventeurs.

Le cylindre constitue la pièce principale. Celui du « moteur de Rivaz » résulte d'une transformation ingénieuse de la même pièce dans la machine à vapeur. Gardant le corps de pompe de cette dernière, il adjoint une chambre de combustion. Dans le moteur de 1812, une caisse métallique adjacente au cylindre fonctionne comme carburateur. Elle reçoit et mesure pour chaque explosion le mélange d'air et d'« hydrogène carboné », celui-ci étant accumulé dans un réservoir. L'aspiration de ce mélange explosif s'opère par un piston de charge. La suppression de cette pièce constituera l'une des principales innovations du moteur Lenoir. De Rivaz prévoit également l'allumage électrique. Ne parvenant pas à mettre au point ce système, il recherche et utilise d'autres possibilités. Cinquante ans avant Beau de Rochas, il tente la compression des gaz et il expérimente même son usage dans l'auto-allumage<sup>43</sup>.

<sup>42</sup> Rz 219, pp. 36-49 (cat. A, III, 70) : Rapport Carnot et Gay-Lussac, 1810.

<sup>43</sup> L'allumage par compression a été préconisé en 1804 par Jean-Baptiste Biot.

La transmission du mouvement constitue l'un des points faibles du moteur. C'est seulement en descendant que la tige du piston, s'engrenant dans une chaîne, entraîne par celle-ci une roue dentée à rochet.

Quoique très imparfait, le « moteur de Rivaz » est fort en avance sur son temps. Il est le premier véritable moteur à explosion.

Il est difficile de connaître quelle a été l'influence de « l'invention de Rivaz » dans l'histoire du moteur à explosion. Lui-même a révélé à nombre de mécaniciens réputés — Périer, Boury, Frèrejean, Ramus, etc. — le principe de sa découverte. D'autre part, à partir de 1822, le brevet étant expiré, les savants pouvaient l'utiliser à leur guise.

Malgré cette divulgation, il faut attendre l'année 1860 pour que Lenoir construise un véritable moteur à gaz. Comme l'inventeur valaisan, Lenoir semble avoir pris inspiration sur le principe de la machine à vapeur dont il conserve le cycle ainsi que l'injection d'eau. Son moteur est aussi muni d'allumage électrique.

Avant Lenoir, en 1858, Degrand préconise la compression préalable à l'explosion, et, la même année, Hugon demande un brevet pour une machine utilisant à la fois la force d'expansion produite par la combustion des gaz et la dépression qui suit la condensation.

Beau de Rochas trouve en 1862 le cycle qui porte son nom. Il parvient à cette découverte en cherchant à améliorer le rendement du foyer des machines à vapeur par substitution d'un gazogène au foyer à grille, puis il imagine le cycle à quatre temps. Comme nous l'avons relaté, de Rivaz avait déjà conçu l'alimentation du moteur par un gazogène. Le gaz produit était ensuite mélangé à l'air dans un carburateur de son invention. Il introduisait ainsi un cycle propre à son moteur.

Le moteur de l'Allemand Otto construit à la même époque (1861) ressemble comme un frère à la machine de Rivaz. Otto place le cylindre vertical et ouvert à son sommet. Entre le piston et le fond subsiste un espace. Ce dernier reçoit le mélange de gaz d'éclairage et d'air, lequel est enflammé électriquement. L'explosion chasse le piston vers le haut jusqu'à une butée. Le vide

étant produit dans le cylindre, le piston redescend, poussé par son propre poids et par celui de la pression atmosphérique. Ce mouvement du piston actionne l'arbre d'un volant, et par lui le transmet à un secteur denté et à une roue à cliquet<sup>44</sup>.

Cette description s'applique presque textuellement au « moteur de Rivaz ».

C'est seulement en 1876 qu'Otto réalise un autre moteur fonctionnant suivant le cycle Beau de Rochas. Dès lors, le moteur à explosion est suffisamment au point pour être employé avec succès à la traction des voitures. Ce sera l'œuvre du Français Edouard Delamarre-Deboutville (1884) et surtout des Allemands Daimler, Benz et Maybach (1883-1888) de mettre en service de véritables voitures automobiles avec moteur à explosion<sup>45</sup>.

Dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle, de Rivaz avait pressenti la plupart des développements réalisés par les inventeurs mentionnés ci-dessus.

Faudra-t-il lui reprocher de s'être attaqué à des problèmes trop difficiles pour son temps ? Si ses machines ne donnent pas une totale satisfaction, c'est avant tout parce qu'un matériel résistant et des constructeurs habiles lui font défaut. Cette double carence a retardé de plus de cinquante ans le développement de l'automobile.

Avec des moyens de fortune, Isaac de Rivaz a construit dès l'année 1804 le premier moteur à combustion interne.

D'aucuns mettront en doute une telle assertion. Comment une si belle et si utile découverte n'aurait-elle pas fait parler

<sup>44</sup> Description d'après Wiesendanger, *op. cit.*

<sup>45</sup> Serruys, pp. 1-7 ; Goldbeck, pp. 34-46. — Parmi les pionniers de l'automobile, Ralph Stein mentionne encore l'Allemand Siegfried Marcus. Passionné pour tout ce qui concerne la mécanique, Marcus aurait construit vers 1865 une voiture dotée d'un moteur à deux temps accouplé directement aux roues arrière, sans embrayage. Pendant les années qui suivent, Marcus s'intéresse à d'autres travaux. Mais en 1874 il reprend ses constructions d'automobiles ; il fabrique trois voitures dont l'une est encore conservée au *Technisches Museum* de Vienne. Elle est équipée d'un moteur à quatre temps et d'un cylindre avec allumage par magnéto à basse tension. Cette « voiture de route » devait bientôt causer des ennuis à son auteur : poursuivi par la police à cause du bruit de l'engin, Marcus abandonne ses constructions de voitures et se tourne vers d'autres expériences (Stein, pp. 27-32).

abondamment d'elle ?<sup>46</sup> Les circonstances semblent s'être liguées pour voiler aux générations la découverte d'Isaac de Rivaz. Le découragement causé par les revers de fortune et son isolement l'ont mis dans l'oubli.

Le « Musée des Transports » à Lucerne donne la preuve que la conception du « moteur de Rivaz » ne fut pas une chimère. Elle montre un moteur reconstitué d'après la description de la demande du brevet (pl. 4). Construit avec les moyens techniques modernes, l'appareil fonctionne parfaitement. Quelle ne serait pas la joie de l'inventeur de contempler le jeu régulier de la machine ? Il n'aurait plus aujourd'hui la crainte de voir l'allumage manquer et de s'exposer par la suite aux sarcasmes de ses contemporains.

De Rivaz se rendait compte de l'importance de sa découverte. Il souffrait de ne pas pouvoir lui donner un haut degré de perfectionnement. Avec quelle insistance ne presse-t-il pas ses amis de lui venir en aide : « La gloire plutôt que l'intérêt doivent diriger les associés à faire quelques dépenses pour la perfection de cette mécanique. Combien serait honorable pour la nation suisse d'avoir donné naissance et perfection à une découverte qui doit opérer des changements si avantageux sur la face de la terre ! »<sup>47</sup>

<sup>46</sup> C'est sans doute une telle raison qui a guidé Jacques Icks, auteur d'un ouvrage intitulé : *Ainsi naquit l'automobile* (Lausanne, 1961, 2 vol.). Par manque d'information, il considère la voiture de l'inventeur valaisan comme « purement embryonnaire », pour ainsi dire quelque chose sans importance.

Certes, J. Icks relate succinctement la description du « moteur de Rivaz » d'après la demande du brevet. Mais parce que certaines pièces sont tirées de machines anciennes et parce que probablement il ne comprend pas le fonctionnement, il a tôt fait de le mettre au rebut.

Il faut le reconnaître, dans la pétition du brevet, de Rivaz prend soin de révéler le moins possible de son invention. On y trouve pourtant les organes principaux du moteur. De plus, Icks est mal informé lorsqu'il prétend que le chariot du major de Rivaz « n'était pas prévu pour transporter quoi que ce soit, ni même pour tourner en rond tout seul comme le jouet du père Verbiest » (t. I, pp. 277-279, 312). Nous avons dit ci-dessus comment le char expérimenté à Vevey a transporté 1428 livres de pierres et quatre personnes (p. 222). De même les multiples projets de l'inventeur valaisan montrent qu'il comptait bien utiliser son char pour les transports. Selon ses vues, les diligences à moteur étaient appelées à sillonner les routes de l'Europe.

<sup>47</sup> Rz, cart. 97, fasc. 12, N° 3, p. 9 (cat. A, II, 4) : Postes et diligences.

Alors que les noms de Lebon, de Lenoir, de Beau de Rochas et d'Otto s'inscrivent parmi ceux des inventeurs célèbres, celui d'Isaac de Rivaz demeure dans l'ombre. Quelques rares contemporains ont reconnu et vanté ses mérites. Leurs voix se sont éteintes sans laisser d'écho. Nous rappellerons seulement ici celle de Ramus, l'un de ses constructeurs de machines : « Les hommes qui aiment les arts et les sciences vous auront de grandes obligations pour la persévérance que vous mettez à suivre une route qui doit étendre de plus en plus les bornes de leurs connaissances. »<sup>48</sup>

Avec un recul de cent cinquante ans, apparaît plus nettement la vérité de ce jugement. Quelle dette de reconnaissance l'humanité n'a-t-elle pas à l'égard du constructeur du premier moteur à explosion !

<sup>48</sup> Rz, cart. 97, fasc. 10, N° 16 : Ramus, de Chalon-sur-Saône, 29 mars 1812, à Isaac, à Sion ; original.

## Chapitre 4

### PROCÉDÉS DE NAVIGATION

#### *Les descriptions.*

A peine a-t-il conçu l'idée d'un moteur pour voiture à vapeur que naît chez de Rivaz la pensée d'employer le même appareil pour remorquer les bateaux. La première série d'expériences tentées à cet effet se situe entre 1788 et 1790<sup>1</sup>.

Le moteur utilisé étant déjà connu, nous ne décrivons que les documents qui se rapportent aux procédés de navigation proprements dits.

Les procédés de cette première série d'expériences se trouvent relatés principalement dans les lettres d'Isaac à son cousin Charles-Emmanuel. Celles-ci s'étendent longuement sur les essais effectués et sur les résultats obtenus ; elles narrent également les projets de l'inventeur<sup>2</sup>.

Un mémoire, datant probablement de 1788, en même temps qu'il présente la voiture à vapeur, fait ressortir l'utilité du même moteur pour la navigation<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Voir pp. 54-56. — Cat. A, IV, 1-43 : Procédés de navigation.

<sup>2</sup> Rz, cart. 48, fasc. 17-19 : 120 lettres d'Isaac, 1786-1790, à Charles-Emmanuel ; originaux. — Les procédés sont décrits principalement dans fasc. 18, N<sup>o</sup> 9, 13-14.

<sup>3</sup> Voir p. 186. — Rz, cart. 43, fasc. 14 (cat. A, II, 2) : Mémoire sur un nouveau moyen de faire mouvoir les chars et les bateaux.

Dès qu'il découvre le moteur à explosion, de Rivaz se propose de l'employer à mouvoir les bateaux. Deux mémoires principalement exposent ses projets.

Les idées du premier mémoire se résument en trois points : a) par les calculs, l'inventeur démontre les avantages du nouveau système sur celui du remorquage des bateaux par les chevaux ou par les machines à vapeur ; b) l'auteur donne une description très vague de son procédé ; c) il fait voir combien son système surpasse facilement celui des « crampons », préconisé par Giroud, un artisan de Saint-Maurice<sup>4</sup>.

Par le second mémoire, de Rivaz cherche un associé pour la mise en valeur de son procédé. Il envoie ce texte à Pasteur, entrepreneur de transports à Genève, et peut-être encore à d'autres destinataires. Son associé aura principalement pour tâche de trouver un mécanicien capable de mettre au point son appareil. Lorsqu'une expérience décisive aura été faite sur le lac ou sur le Rhône, on formera une société. Le mémoire définit les bases du contrat projeté. De Rivaz offre, comme garantie de la réussite de l'entreprise et comme part de l'association, la machine qui peut se voir à Martigny. Une description très sommaire la présente à son éventuel associé<sup>5</sup>.

Des minutes diverses et nombreuses décrivent partiellement la machine. La plupart d'entre elles s'attardent assez longuement sur le moteur ; la description des pièces de navigation se trouve réduite et assez vague<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Rz, cart. 43, fasc. 11 (cat. A, IV, 1) : Mémoire pour la navigation sur le Rhône, 2 avril 1807. — Paris, AF, F<sup>12</sup> 2422 : Dossier Giroud. — En 1806, Joseph Giroud, menuisier à Saint-Maurice, fait diverses démarches auprès du ministère français de l'Intérieur. Il lui propose deux mécanismes nouveaux. Le premier est adaptable à un bateau pour remonter les rivières. Il consiste en une roue dont les palans plongent dans l'eau du fleuve qui la fait tourner. Près de l'axe de la roue sont ajustés de longs crampons mobiles, destinés à fournir un point d'appui solide sur le fond de la rivière. Le second mécanisme permet aux vaisseaux de naviguer dans la mer, entièrement immergés dans l'eau.

<sup>5</sup> Rz, cart. 43, fasc. 15 (cat. A, IV, 2) : Mémoire pour servir à la recherche d'un associé, 1809.

<sup>6</sup> Rz, cart. 97, fasc. 15, N<sup>os</sup> 1-42 (cat. A, IV, 3-26) : Objets divers concernant la navigation.



Pareillement, on ne trouve pas dans le recueil de notes et d'expériences une description ordonnée et systématique des procédés de navigation<sup>7</sup>. Ce sont pourtant ces documents qui conservent le « procédé de navigation » de l'inventeur. Mais ceux-ci n'y sont dévoilés que par pièces détachées. Force est donc de les reconstituer à partir d'écrits dispersés. Dans ce travail, les correspondances nombreuses, principalement avec Charles-Emmanuel, serviront de guide<sup>8</sup>.

Dès le début de ses recherches, de Rivaz range l'adaptation de son moteur aux bateaux parmi les progrès les plus utiles à procurer au pays. Pour remplacer les coches et les autres embarcations qui, amarrées au moyen de cordes et de poulies, remontent les marchandises par voies fluviales, il mûrit de multiples projets.

### *Bateaux à « ailes ».*

De Rivaz commence l'expérimentation de ses procédés au printemps de 1788. A cet usage, il construit d'abord des modèles de bateaux en « bois de liège ». Il les munit d'ailes en fer-blanc et d'un rouleau.

Une lettre adressée à Charles-Emmanuel laisse entendre qu'il utilise dans ses expériences une roue à hélice : « Ce qu'il y a de singulier, écrit-il, c'est que cette invention a la même propriété que la vis d'Archimède ou le tympan de Vitruve. Dans celui-ci, l'eau monte en descendant et, dans les premières, les roues qui donnent le mouvement avancement en reculant. »<sup>9</sup>

Cette roue munie d'ailes s'appuie sur le fond de la rivière. Le courant d'eau lancé contre les ailes les fait tourner et procure ainsi la propulsion du bateau.

Les essais tentés sur la Borgne correspondant à ses prévisions, de Rivaz fabrique ensuite un véritable bateau. Il l'essaie sur le Rhône au mois de mai de la même année.

<sup>7</sup> Cat. A, IV, 27-38 : Journal de notes et d'expériences.

<sup>8</sup> Cat. A, IV, 39-43 : Correspondances.

<sup>9</sup> Rz, cart. 48, fasc. 18, N° 9 : Isaac, 24 avril 1788, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original.

Une lettre à Charles-Emmanuel nous renseigne sur les résultats de cette expérience.

Une force que l'auteur qualifie de « considérable » entraîne l'embarcation : le bateau remonte le Rhône, chargé de 15 à 18 quintaux. Durant l'essai, un accident casse l'une des ailes. Malgré cet accroc, le bateau atteint une vitesse de 7 toises 2 pieds par minute (11,58 m/min)<sup>10</sup>.

Il est probable que, déjà à cette époque, le bateau avance sans prendre un point d'appui sur le fond du fleuve. En tout cas, quelques mois plus tard, cette amélioration est réalisée. Berguerand annonce en termes louangeurs la réussite à Charles-Emmanuel : « C'est un spectacle vraiment charmant que celui d'un bateau qui ne paraît tenir à rien, et qui, isolé au milieu de l'eau, avance contre le courant en dépit, semble-t-il, des lois ordinaires de la mécanique. »<sup>11</sup>

Vers 1808, de Rivaz délaisse ce procédé de « bateaux à ailes ».

Comme ce système était destiné à la navigation sur les lacs et sur les rivières à cours tranquille, l'inventeur étudie parallèlement un procédé de remorquage des bateaux sur des fleuves à cours plus rapide.

### *Remorquage des bateaux.*

Pour comprendre quelque chose au système proposé par de Rivaz dans le remorquage des bateaux, il ne faut pas perdre de vue le but de son invention : l'inventeur veut substituer son moteur aux chevaux dans le trait des coches d'eau.

D'après son projet, le transport des marchandises s'effectue par des convois de bateaux (fig. 10). Chacun d'eux comprend au moins trois embarcations : un grand navire qui porte la marchandise et deux bateaux remorqueurs. Au début de la manœuvre, l'un de ces derniers est ancré solidement au bord du fleuve. Il tient,

<sup>10</sup> *Ibidem*, N° 11 : Isaac, 15 mai 1788, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original.

<sup>11</sup> *Ibidem*, N° 27 : Pierre Berguerand, de Martigny-Bourg, 27 octobre 1788, à Charles-Emmanuel, à Saint-Maurice ; original.

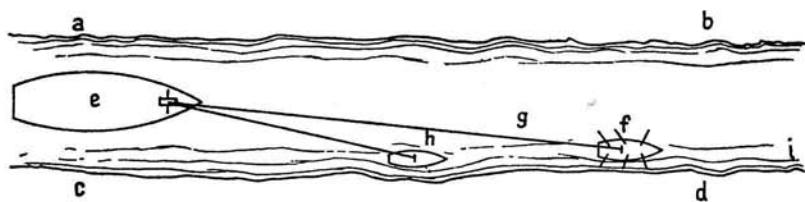


Fig. 10

« Bateaux pour remonter les fleuves » (1788 et 1809)

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (21 × 4 cm)

Légende d'Isaac de Rivaz (Rz, cart. 43, fasc. 11)

- abcd* Cours du fleuve ou de la rivière.  
*e* Grand bateau marchant au milieu du fleuve ou de la rivière.  
*f* Bateau remorqueur de la corde, ancré au bord de la rivière.  
*g* Corde qui s'enroule sur un dévidoir placé sur le bateau *e*. Le dévidoir tourne par l'effet d'une machine à feu (ou d'une machine à explosion). La longueur de la corde est d'environ 120 toises.  
*h* Bateau qui a servi précédemment. Ayant levé ses crochets et ancrs, il va se poster en *i*, prêt à faire une nouvelle tirée.

fixée à la poupe, l'extrémité d'une corde qui s'enroule sur un « dévidoir » placé à la proue du grand navire. L'autre extrémité de la corde est attachée au second bateau remorqueur. Ce dernier remonte le cours du fleuve en tirant la corde et par ce moyen entraîne le navire ; il parcourt cent toises, puis fixe l'ancre au bord de la rivière. L'autre bateau prend la relève dans le remorquage du navire et continue la manœuvre.

Les bateaux remorqueurs sont actionnés par des moteurs. Toutefois, de Rivaz prévoit pour les passages plus « rapides » leur remontée par des chevaux, selon l'ancien usage. Malgré cette nécessité de devoir disposer encore de deux chevaux, il établit par des calculs l'importante économie que réaliserait son procédé.

Dans la remontée des bateaux, sa machine de 13 pouces de diamètre (35 cm) produit le même effet que huit chevaux. Le détail des calculs montre que par ce nouveau système chaque moteur procurerait un bénéfice net de 132 batz par jour. Il n'en faut pas davantage à l'inventeur pour échafauder les spéculations

les plus prometteuses. Il voit déjà les embarcations de ses associés remonter le Rhône, la Seine, les innombrables canaux et rivières de Suisse et de France<sup>12</sup>.

Pour les rivières à cours tranquille et pour les lacs, de Rivaz étudie encore deux autres moyens de navigation.

### *Navigation par la poussée de l'eau.*

Dès le mois de février 1809, de Rivaz envisage d'appliquer à la navigation la force de la réaction de l'eau. Il tient cette idée des recherches communes effectuées par son père et par Daniel Bernoulli. L'un de ses recueils d'expériences conserve, en effet, la minute d'une lettre de Pierre de Rivaz au savant bâlois. L'auteur rend compte à Bernoulli des expériences d'hydrodynamique, faites à sa demande, sur le lac Léman. L'esquisse d'un petit bateau montre comment Pierre de Rivaz projette d'utiliser la poussée de l'eau dans la navigation<sup>13</sup>.

A la suite de son père et de Bernoulli, Isaac de Rivaz fait et refait l'expérience du « vase à réaction ». Ses essais le convainquent de la possibilité d'employer ce même principe à mouvoir les bateaux sur les lacs et les canaux.

De nombreuses descriptions et esquisses de machines, malheureusement incomplètes, témoignent des multiples retouches que l'inventeur apporte à ce procédé. Qu'il nous suffise de relater sommairement le moyen utilisé.

Le système comprend une pompe actionnée par le moteur à explosion. L'eau soulevée par la pompe est refoulée à une grande vitesse sous le bateau. La propulsion résulte de la réaction qui s'ensuit. La vitesse du bateau croît avec celle de l'eau qui s'écoule.

Bien que vérifiant la justesse du principe, jamais il n'obtient d'essais concluants. Le 11 mars 1809, à Martigny, il éprouve le

<sup>12</sup> Rz, cart. 43, fasc. 11 (cat. A, IV, 1) : Mémoire sur la navigation, 1807. — Rz 219, pp. 91 et 217 (cat. B, XIII, 5, 9). — Rz, cart. 97, fasc. 13 (cat. A, IV, 15) : « Sur les bateaux », s. d.

<sup>13</sup> Rz 212, pp. 511-519 : Pierre de Rivaz, 15 novembre 1741, à Bernoulli ; minute.

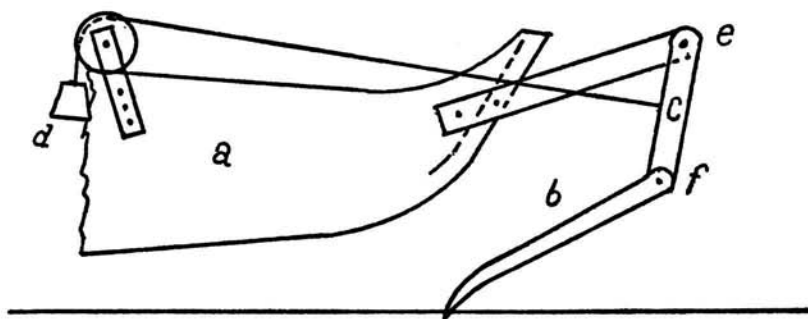


Fig. 11

« Bateau avec piquet »

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (11,5 × 5,5 cm)

Légende d'Isaac de Rivaz (Rz 219, p. 207)

- a Bateau d'expérience de 31 pouces [84 cm] de long, chargé de 80 livres de pierres.  
 b Piquet qui pose sur le fond de la rivière.  
 ccf Balancier qui donne le mouvement au piquet.  
 d Poids qui tire à lui la ficelle attachée au balancier.

dernier perfectionnement du procédé. Il l'adapte à un bateau de 3 pieds de longueur (97,40 cm). Hélas ! il constate que la poussée de l'eau est « fort peu de chose ». C'est pourquoi il se décide à mettre au point un autre procédé de navigation<sup>14</sup>.

*Des « piquets » à la roue à palettes.*

Ayant vérifié combien faible est la force de réaction de l'eau pour mouvoir les bateaux, de Rivaz essaie un autre moyen, celui des piquets (fig. 11).

Durant l'année 1809, il le reprend et le modifie plusieurs fois. Seules les tentatives qui amènent un perfectionnement notable retiendront notre attention.

<sup>14</sup> Rz 219, pp. 261-284 (cat. B, XIII, 9) : Projets de navigation, s. d.

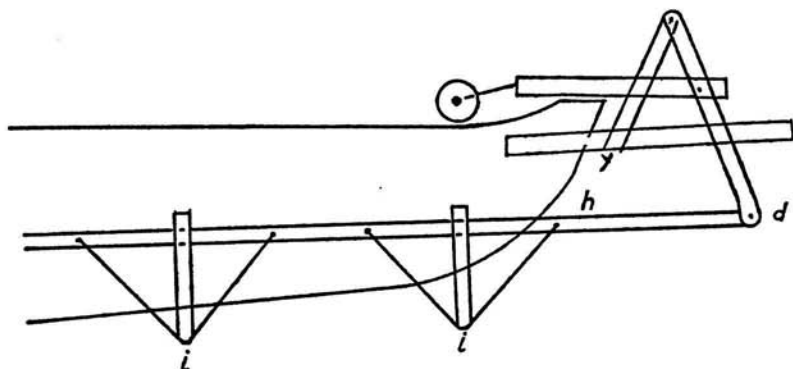


Fig. 12

« Bateau avec rames ou palettes »

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (10 × 3,5 cm)  
Légende d'Isaac de Rivaz (Rz 219, p. 208)

- ii Palettes avec soupapes qui assurent l'office de rames. Les soupapes se ferment contre leur cadre au moment où le balancier pousse, et s'ouvrent quand il tire.

De Rivaz procède à ses expériences sur le canal du petit Glarier, à Martigny. Il utilise d'abord à cet usage un bateau miniature de 31 pouces (83,70 cm) de longueur et de 16 (43,20 cm) de largeur. Satisfait des expériences, il équipe ensuite un bateau de 15 pieds (4,90 m) de long. Il fait jouer le mécanisme à bras. Mais toutes les pièces sont prévues pour être entraînées par le moteur à explosion. Celui-ci imprime au balancier un mouvement de va-et-vient. A chaque retour du balancier, un piquet fixé à son extrémité prend appui sur le fond du canal et donne un élan au bateau. Par cette manœuvre, le point d'assujettissement du balancier fait 8 pouces (21,60 cm) et le bateau, 24 (64,80 cm). Mais le bateau continue de cheminer ; il retire le piquet de la vase du fond et le plante plus loin. Pendant ce temps, le balancier a repris son plus grand écart ; il se trouve prêt pour exercer son effort contre le piquet.

De Rivaz ne tarde pas à remarquer les imperfections d'un tel système. Tout particulièrement l'inégalité de profondeur de la

rivière provoque des ennuis. Pour y parer, il prévoit d'utiliser des piquets de longueurs variables.

Tandis qu'il médite sur le perfectionnement du procédé, une idée nouvelle lui vient à l'esprit. La mettant immédiatement à exécution, il raccourcit les piquets et les transforme en palettes (fig. 12). Celles-ci accomplissent l'office de rames. Elles sont portées par une « perche ». L'une des extrémités de celle-ci est fixée au balancier et l'autre coulisse librement dans un trou. Un dispositif ferme les palettes contre le cadre quand le balancier pousse et les ouvre quand il tire. Accomplissant le rôle des nageoires, elles propulsent le bateau<sup>15</sup>.

Comme cela arrive souvent, un perfectionnement en amène un autre.

Dans les expériences suivantes, les palettes ne font plus fonction de nageoires ; le mécanisme ne comporte plus de balancier. Fixées sur un axe, les palettes reçoivent un mouvement rotatif du moteur à explosion (fig. 13). Elles prennent appui contre l'eau et donnent le mouvement au bateau.

Ayant vérifié l'exactitude de ses prévisions, de Rivaz établit le plan et les dimensions des palettes pour un bateau de transport. Il désire que sa machine fasse le trajet de Genève au Bouveret en cinq heures. Pour atteindre ce résultat, les palettes feront 2 tours par explosion, ou en 4 secondes. Leur circonférence extérieure doit être de 20 pieds (6,50 m). Cela donne un diamètre de 6 pieds et demi (2,10 m) dont 1,66 dans l'eau ; ayant la bonne moitié du rayon dans l'eau, il reste 19 pouces (51,30 cm) de la surface de l'eau à l'arbre de la palette<sup>16</sup>.

Ce mécanisme est prévu pour un bateau de 36 pieds de long et de 7 pieds et demi de large (11,70 m sur 2,45 m)<sup>17</sup>.

Ses calculs, pourtant poussés jusque dans le moindre détail, ne convainquent personne. Aucun associé ne hasarde des fonds pour

<sup>15</sup> Rz 219, pp. 207-208 (cat. B, XIII, 7) : « Sur les bateaux mus par l'explosion », 1809. — AV 110, N° 16 : Isaac, de Sion, 25 juillet 1809, à Claude Berguerand, à Martigny-Bourg ; original. — Rz, cart. 97, fasc. 15, N° 6 (cat. A, IV, 8) : Moteur pour navigation, s. d.

<sup>16</sup> Rz 218, pp. 430-432 (cat. B, XII, 23) : « Expérience à tenter sur le lac », s. d.

<sup>17</sup> Rz 219, p. 124 (cat. B, XIII, 5) : « De Genève au Bouveret », 1811.

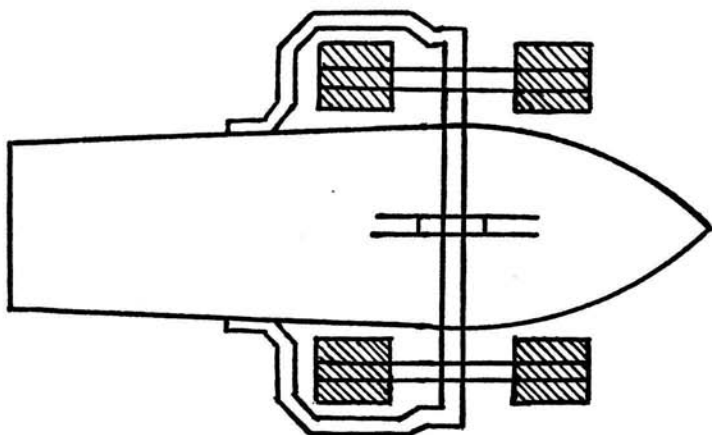


Fig. 13

« Bateau à palettes »

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (7 × 3,5 cm)  
Légende d'Isaac de Rivaz (Rz 218, p. 430)

Chaque bateau aura quatre palettes bien appliquées dans l'eau, deux de chaque côté.

Chaque palette aura douze pouces [32,50 cm] de largeur et 18 pouces [48,70 cm] de hauteur.

Il faudrait que les palettes puissent donner deux tours à chaque explosion.

l'entreprise de navigation par machine à feu ou par moteur à explosion. Les expériences si prometteuses, capables de « procurer vingt fortunes », ne produisent finalement que tracas et déboires à son auteur.

*Avec les pionniers de la navigation.*

Au temps où de Rivaz commence ses recherches sur la navigation, les coches d'eau remontent les fleuves, amarrés par des poulies et tirés par des chevaux ; sur mer et sur les lacs, la voile et les



rames propulsent encore les navires. Mais déjà quelques précurseurs rêvent à des procédés capables de détrôner ces moyens trop lents et trop périlleux.

Leur effort porte sur un double travail : la mise au point d'un moteur et la création d'un système propre à transmettre le mouvement au navire.

A ce double point de vue, l'inventeur valaisan appartient à ce groupe d'hommes en avance sur leur temps.

Une brève rétrospective de l'histoire de la navigation mécanique nous permettra de mieux comprendre l'intérêt de ses recherches.

Léonard de Vinci (1452-1519) aurait déjà cru à la possibilité de mouvoir les bateaux par la vapeur. Mais c'est le capitaine de vaisseau Blasco de Garay qui passe pour avoir le premier tenté une telle expérience. Celle-ci aurait été faite le 23 juin 1543 dans le port de Barcelone. On prétend que sur son navire « La Trinité », jaugeant 200 tonnes, se trouvait une chaudière d'eau bouillante. A la suite de cette expérience, l'empereur Charles-Quint accorda encouragement et récompense à son capitaine. Mais la guerre dans laquelle fut entraîné l'empereur, en privant l'inventeur de l'appui matériel, arrêta aussi ses recherches.

Denis Papin eut également la pensée d'actionner les bateaux par la vapeur. En 1707, il projetait d'utiliser une telle machine pour se rendre en Angleterre. Mais il n'eut pas la possibilité d'exécuter son plan. Son bateau, « Le Weser », encore propulsé par des roues à palettes qui étaient tournées à bras d'hommes, ayant circulé sur le cours d'eau sans les autorisations nécessaires, les bateliers de la Weser démolirent l'embarcation<sup>18</sup>.

Le branle donné, les essais se succèdent à intervalles de plus en plus rapprochés.

L'Anglais Jonathan Hulls obtient, le 21 décembre 1736, une patente pour une machine à mouvoir les bateaux. Dans une description donnée l'année suivante, il précise son projet d'entraîner les navires par des palettes mues au moyen de la vapeur. Mais ses

<sup>18</sup> Ballot, p. 390. — J.-L. Destouches, dans *Les Inventeurs célèbres*, p. 55. — L. Figuiet, p. 133, dit que Papin installa sa machine à vapeur sur le bateau ; ce qui ne paraît pas prouvé.

idées, ne rencontrant que moqueries et dédain, ne furent pas mises à exécution. Un sort semblable avait été réservé en 1735 au projet de l'abbé Joseph Gauthier, de Nancy. En 1763, un bateau à vapeur, lancé sur le Conestoga (Pennsylvanie) par William Henry, coule à fond lors des essais. Les expériences des Américains Olivier Evans (1770) et Christophe Colles (1773) sont également vouées à l'échec. Quelques années plus tard, les tentatives de deux autres Américains connaissent quelque succès. Celles de John Fitch méritent une mention particulière. Dès 1785, il projette d'actionner les rames d'un bateau par la vapeur. Après maints essais plutôt décevants, le 12 octobre 1788, son bateau, « La Persévérance », chargé d'une trentaine de personnes, accomplit le trajet Philadelphie-Burlington en 3 heures 10 minutes. Ce succès ne réussit pourtant pas à faire valoir son invention. Pendant cette même époque, son compatriote James Rumsey propose d'appliquer pour la navigation à vapeur le principe de la réaction. L'eau pompée à l'avant du navire est rejetée à l'arrière et assure la propulsion. Son procédé n'est pas adopté.

L'Écossais William Symington prend en 1787 un brevet pour un procédé de navigation à vapeur. Les essais qu'il effectue l'année suivante avec un bateau muni de roues à aubes ne sont pas concluants. D'autre part, sa machine à vapeur avec condenseur tombait sous la patente de Watt, ce qui le décida probablement à renoncer à ses expériences. En 1801, Symington reprend un nouveau brevet. Le délai de la patente de Watt étant expiré, il équipe en 1803 son bateau, « La Charlotte Dundas », d'une machine à vapeur à double effet. L'Américain John Stevens s'applique lui aussi à construire des machines pour la navigation. L'un de ses modèles fabriqué en 1804 est encore conservé à l'Institut de Hoboken. Bien que dignes d'intérêt, les machines de Symington et de Stevens ne réussissent pas à s'implanter.

En France, les années 1772-1774 voient la construction du bateau d'Auxiron et de Follenay. Suivent les expériences des frères Périer (1779) et de l'abbé Etienne d'Arnal (1780). Le marquis Jouffroy d'Abbans réalise, le 15 juillet 1783, la première expérience décisive. En présence d'un millier de personnes et d'une commission de l'Académie de Lyon, son « pyroscaphe » de

43,33 m sur 4,60 m, propulsé par deux roues à aubes, navigue avec succès. En un quart d'heure, il remonte la Saône, de Vaise à l'île Barbe. Malgré ce succès, le premier bateau étant dans un piteux état, Jouffroy ne peut continuer ses expériences par manque de moyens financiers et techniques.

C'est Robert Fulton qui introduit enfin la navigation à vapeur. En 1798, à la mort de Fitch, il se trouve à Paris avec Robert Livingston. D'un commun accord, ils décident de travailler à la mise en application du procédé de leur compatriote défunt. Lors d'un premier essai à l'île des Cygnes, près de Meudon, le bateau de Fulton doit être renfloué. Mais le 8 août 1803, en présence de la première classe de l'Institut et d'un grand nombre de curieux, il obtient un plein succès. Fulton propose ensuite au gouvernement français d'adopter son procédé. Devant l'apathie des bureaux par lesquels il doit passer, il perd courage et il quitte la France au moment où Bonaparte allait donner suite à sa requête. Rentré en Amérique, Fulton construit « Le Clermont », qui, dès 1807, assure le premier service régulier entre Albany et New York, apportant ainsi la preuve de la supériorité de la vapeur dans la propulsion des navires<sup>19</sup>.

Dans la longue liste des pionniers de la navigation mécanique, le nom d'Isaac de Rivaz ne figure pas. Pourtant, dès 1788, il propose et tente d'adapter sa machine à vapeur à la propulsion des bateaux. A partir de 1807, il multiplie les essais pour obtenir le même effet par son moteur à explosion.

Pour transmettre le mouvement du moteur aux bateaux, de Rivaz essaie tous les moyens propulseurs connus.

A part l'idée de remplacer les chevaux par les moteurs, son procédé de remorquage des bateaux sur les rivières n'apporte pas d'innovation. Il s'apparente à celui de l'abbé d'Arnal, qui avait obtenu les faveurs de Necker, contrôleur général des Finances, mais qui ne fut jamais mis à exécution.

De Rivaz tient de son père et de Bernoulli l'idée d'employer l'hélice et la réaction de l'eau. En 1768, Paucton, ingénieur français, propose de même la propulsion par hélice. L'Anglais Bramah

<sup>19</sup> Matschoss, t. I, pp. 67-88, 628-640.

prend, en 1785, une patente pour un bateau à vapeur à vis. Friscard, mécanicien à Bienne, expose, le 13 pluviôse an X (2 février 1802), son projet d'un bateau mû par « deux vis à eau ». Dallery fait breveter le procédé en 1803. Mais son introduction dans la navigation se fait seulement, en 1832, par Frédéric Sauvage.

La conception des rames articulées, dénommée « système palmipède », à cause de la ressemblance avec la patte palmée de l'oiseau aquatique, est due au marquis de Jouffroy. On ignore si de Rivaz a eu connaissance de ce système. Il semble concevoir son procédé par modification des piquets utilisés pour la remontée des bateaux sur les rivières.

Finalement, de Rivaz adopte comme moyen propulseur la roue à palettes. Certes, son usage remonte à une époque ancienne. D'après les écrivains latins, les Romains ont fait, sans grand succès d'ailleurs, les premiers essais de galères à roues, mues par des chevaux ou des bœufs. Robert Valturio (1472), Blasco de Garay (1543), Guillaume Burne (1578), et Du Quet (1687) s'évertuent à construire des navires actionnés par des roues à palettes. Papin emploie le même procédé. C'est par ce système que la propulsion à vapeur entrera dans la pratique avec Fulton.

De nombreux écrits montrent Isaac de Rivaz soucieux de trouver ce moyen plus pratique et plus rapide de navigation. Ses moteurs, à vapeur ou à explosion, fournissent la force mécanique suffisante et tout indiquée à cet effet. Les moyens propulseurs font défaut. Pour les découvrir, il fouille les auteurs : Bernoulli, Bélidor, l'*Encyclopédie*, etc. Leur lecture lui suggère des appareils. Dans son esprit, ceux-ci doivent permettre aux navires de remonter les fleuves et de voguer sur mers et sur lacs à de grandes vitesses. Mais les essais qu'il tente ne répondent pas souvent à ses vues. Il faudra encore une cinquantaine d'années pour que ses prévisions se réalisent, que la voile disparaisse. Ses nombreux travaux à ce sujet sont demeurés inconnus. Rien d'étonnant dès lors que l'histoire ait oublié de le ranger parmi les pionniers de la navigation.

## B. RECHERCHES CHIMIQUES

On a vu ci-dessus comment, déçu par le résultat de ses recherches mécaniques, Isaac de Rivaz devint fabricant<sup>1</sup>.

Dans cette nouvelle carrière, le « démon de la découverte » continue à le poursuivre. Lui insinuant combien sont défectueuses les fabrications en usage, il lui suggère continuellement de nouveaux essais. Une fois la piste prise, l'inventeur ne s'arrête plus : une expérience en amène une autre ; la découverte apparaît toujours comme prochaine. C'est ainsi qu'il passe au crible de sa critique les fabrications de son époque ; surtout, il possède la conviction de pouvoir faire mieux et à meilleur compte. Les tentatives menées dans ce sens s'additionnant, avec les années, un nombre impressionnant de produits chimiques deviennent l'objet de ses travaux.

L'acquisition de la salpêtrière de Martigny en 1790, puis celle de la poudrerie en 1794, marquent cette nouvelle orientation des recherches d'Isaac de Rivaz.

Des essais qu'il tente dans la fabrication de produits chimiques, nous analyserons ceux qui concernent le salpêtre, la poudre, les sels et les acides.

<sup>1</sup> Voir pp. 57-60.



## Chapitre 5

### SALPÊTRE, POUDRE ET SELS

#### *Les descriptions.*

A peine est-il possesseur des fabriques de Martigny que de Rivaz compulse et compare les traités susceptibles de lui apporter quelque lumière dans le domaine de la fabrication<sup>2</sup>. De ses études et de ses expériences propres, il tire un procédé original. La première description de celui-ci remonte à l'année 1796. A cette date, de Rivaz offre son procédé pour l'exploitation des salines de France<sup>3</sup>; l'année suivante, il effectue la même démarche pour les salpêtrières d'Espagne<sup>4</sup>, puis pour les salines vaudoises<sup>5</sup>.

Son recueil d'expériences et de notes diverses conserve les minutes des mémoires rédigés à l'intention de ces démarches<sup>6</sup>. La description du procédé est reprise et complétée, en 1809, dans le mémoire rédigé pour l'obtention du brevet d'invention.

L'auteur commence par indiquer l'objet de sa requête; il annonce un système complet de procédés pour extraire les sels quelconques

<sup>2</sup> Catalogue A, V, 1-311 : Salpêtre, poudre et sels.

<sup>3</sup> Voir pp. 66-68 et 127-129.

<sup>4</sup> Voir pp. 68-69.

<sup>5</sup> Voir pp. 129-131.

<sup>6</sup> Rz 214, pp. 253-273 (cat. B, VIII, 6, 9) : Appareil à salpêtre. — Rz, cart. 98, fasc. 11 (cat. A, V, 7-20) : Salpêtre.

en dissolution dans les eaux. Le moyen proposé s'applique au salpêtre, à l'alun, au vitriol, à la potasse, à la soude et à tous les sels, y compris le sel marin. Il lui est inspiré par des pratiques connues, usitées en Provence, à Saragosse et à Moutiers-en-Tarentaise. Les expériences d'Albert de Haller et les siennes personnelles, à Martigny, confirment ses vues. Les appareils qu'il a avantageusement combinés rassemblent des pratiques inusitées, bien que connues.

Le mémoire décrit ensuite les appareils et leur fonctionnement.

L'appareil à graduer concentre la solution saline jusqu'à saturation. Le sel ou le salpêtre sont ensuite extraits de cette solution dans des appareils à cristalliser<sup>7</sup>.

Tous les mémoires décrivent ce même procédé à quelques variantes près.

Dans les notes et dans le journal d'expériences, on retrouve la genèse de cette invention et on la suit, à travers les multiples tâtonnements, jusqu'à son élaboration. De plus, ces manuscrits contiennent souvent, à la suite de relations sur le salpêtre, ou parfois pêle-mêle, la description et le dosage de différentes poudres. Dans la confection de celles-ci, de Rivaz n'introduit pas de nouveauté. Cependant, il ne peut se fier aux recettes toutes faites. Sans discontinuer, il expérimente de nouvelles formules.

Les correspondances, spécialement celles échangées avec son cousin Charles-Emmanuel et avec les Berguerand, fournissent des vues éclairantes sur les fabrications de salpêtre et de poudre. Il en va de même des autres tractations et démarches. Elles permettent de plus de reconstituer les heurs et malheurs des fabriques de Martigny<sup>8</sup>.

Le long effort d'Isaac de Rivaz pour établir des salines valaisannes a produit un dossier volumineux. Deux cartons renferment les principaux papiers relatifs à cet objet : correspondances, calculs, mémoires, comptes et diverses minutes. Le fonds du département des Finances conserve l'original des rapports et tractations avec

<sup>7</sup> Rz 190, fasc. 2, 3, 5 (cat. A, V, 1-3) : Dossier concernant la demande d'un brevet, 1809-1810.

<sup>8</sup> Cat. A, V, 4-34 : Notes et tractations diverses.



l'Etat du Valais. Il est remis à sa place dans notre catalogue, ainsi que d'autres pièces disséminées<sup>9</sup>.

La plupart de ces pièces traitent d'opérations purement commerciales ou industrielles. Elles manifestent l'ardeur de l'inventeur dans la conduite de ses initiatives. Certains projets de salines reprennent, avec parfois quelques idées nouvelles, la description de la fabrication des sels contenue dans le brevet.

L'histoire des industries étant déjà connue, seule l'étude des procédés de fabrication retiendra notre attention.

Les premières recherches en vue d'accroître le rendement des fabriques portent sur la culture artificielle du salpêtre.

#### *Salpêtre : a) Les nitrières artificielles de Martigny.*

Il serait trop long de décrire les travaux que de Rivaz effectue pour établir des salpêtrières artificielles. Qu'il nous suffise de relater les principaux résultats obtenus.

D'après ses expériences, de Rivaz pense pouvoir produire du salpêtre à volonté. Il s'étonne que des pays comme la France manquent de ce produit.

Les nitrières achetées aux Welten par de Rivaz sont garnies de terres récoltées quarante ans auparavant, dans les caves et les écuries. Sous l'ancien propriétaire, les terres étaient lessivées tous les trois ou quatre ans. Soumises à la nouvelle culture, elles fournissent annuellement de 12 à 16 onces (362,20 à 489,60 g) de salpêtre brut par pied carré (0,1055 m<sup>2</sup>).

Quelques opérations faciles à exécuter aboutissent à ce résultat. Les terres, placées dans un lieu couvert, sont disposées en forme de sillons de 1 pied et demi (48,70 cm) de hauteur. On aplatit légèrement la levée, puis on y pratique, avec la pelle, des espèces de rigoles. Celles-ci ne sont pas continues, mais divisées en compartiments. Par cette disposition, le liquide d'arrosage pénètre dans la terre au lieu de couler dans la partie la plus basse.

<sup>9</sup> Cat. A, V, 35-309 : Correspondances et pièces diverses.

Des eaux de fumier, préparées dans des cuviers disposés à cet effet, constituent le liquide d'arrosage. On remplit les rigoles de cette eau et l'on continue d'en rajouter aussi longtemps que la terre l'aspire. Les bords du sillon sont ensuite arrosés avec un vase à main. En accomplissant cette opération, on prend soin de « plaquer » la terre. En cet état, le salpêtre se forme plus rapidement et en plus grande quantité que dans une terre « labourée ou soulevée ». On laboure ensuite les passages laissés entre les sillons. Pour traverser la nitrière, on établit une passerelle en planches.

Au terme de trois mois, ces terres contiennent une quantité notable de salpêtre. Des poignées de cette terre, jetées sur une flamme, étincellent alors très vivement. Il est temps de procéder à « l'écroutage ».

Par cette opération, on racle une couche de terre sur une épaisseur de deux à trois pouces et on l'entasse aux deux extrémités de l'établissement. La poussière formée par ces terres incommode facilement les ouvriers. Un arrosage modéré avec de l'eau de fumier supprime cet inconvénient.

Ces terres salpêtrées sont ensuite placées sur des « tablats » posés aux extrémités du bâtiment. Elles sont abondamment arrosées par de l'eau provenant d'un lessivage de fumier et de cendres. Ces dernières fournissent l'alcali nécessaire au nitre.

Au terme de septante jours, on lessive activement ces terres en recueillant le liquide, d'où l'on extraira le salpêtre, puis on dépose les terres dans un hangar par couches alternatives avec le fumier qui a servi au lessivage des arrosements, et même avec du « fumier neuf ». Elles y séjournent pendant trois mois. Etant alors complètement desséchées, elles sont prêtes à être replacées dans la nitrière où elles subiront de nouveau les mêmes traitements que précédemment.

Pendant ce temps, d'autres terres ont occupé les nitrières et elles ont passé par le même cycle de transformations. Comme on le voit, une nitrière produit ainsi quatre « écroutages » par année<sup>10</sup>.

Les eaux de lessivage contenant le salpêtre sont évaporées dans des chaudières. On les traite pour les débarrasser des parties

<sup>10</sup> Rz, cart. 98, fasc. 11, N° 4 (cat. A, V, 10) : « Sur la régénération du salpêtre », 1810. — Autres sources dans cat. A, V, *passim*.

terreuses et on les écume avec soin. Lorsqu'elles sont suffisamment concentrées, on les verse dans des bassins où le salpêtre cristallise.

Nous ne pouvons songer à dresser le tableau complet de la production des salpêtrières artificielles de Martigny. A titre d'exemple, relevons seulement l'état de cette culture en l'année 1803.

Pour ses cultures, de Rivaz dispose de 2300 pieds carrés (747 m<sup>2</sup>) répartis comme suit :

Ancienne « salpêtrerie »	pieds	1 060
Nouvelle « salpêtrerie »		680
Bûcher		250
Hangar de l'ancienne « salpêtrerie »		310
		<hr/>
	Pieds carrés	2 300

Les surfaces ci-dessus produisent environ 400 pieds cubes (13,70 m<sup>3</sup>) par « écroutage ». Le salpêtre brut retiré de celles-ci atteint 500 livres<sup>11</sup>.

#### *Salpêtre : b) La culture du salpêtre et le procédé de Rivaz.*

Du temps de leur ancien propriétaire, les nitrrières de Martigny n'étaient lessivées qu'une fois tous les trois ou quatre ans. C'est dire que dans ces terres, le salpêtre se formait presque sans soins. La culture artificielle mise au point par de Rivaz active considérablement la formation du salpêtre. Elle rend possible la récolte de quatre « écroutages » par année.

Les notes laissées par de Rivaz mentionnent que ses salpêtrières fournissent 30 onces (918 g) de salpêtre par mètre cube de terre<sup>12</sup>. Ce rendement serait d'environ dix fois supérieur à celui des meilleures salpêtrières laissées sans culture.

<sup>11</sup> Rz, cart. 98, fasc. 11, N° 3 (cat. A, V, 9) : « Cahier pour Martigny », 1801-1812. — Un exemple de calcul du rendement des salpêtrières est reproduit en Annexe I, p. 336.

<sup>12</sup> Rz, cart. 98, fasc. 11 (cat. A, V, 7-31) : Salpêtre et acides.

Les travaux d'Isaac de Rivaz sur la nitrification se situent parmi les préoccupations scientifiques de l'époque. En effet, bien que connue en Angleterre dès 1625, la culture du salpêtre se développe en France seulement au XVIII<sup>e</sup> siècle. Lavoisier est le premier directeur de la Régie des Poudres et Salpêtres créée en 1775. Les instructions publiées en 1777 par les régisseurs généraux des poudres et salpêtres contiennent des renseignements sur les conditions les plus favorables à la production du salpêtre. Cette culture fait l'objet des recherches de Lavoisier, de Berthollet, de Fourcroy et de Vauquelin<sup>13</sup>. Plus tard, A. Müntz et T. Schloesing reprennent le procédé des cultures artificielles ; ils étudient le côté biologique et améliorent considérablement le rendement.

Avec les méthodes nouvelles, une terre bien aérée, humidifiée et maintenue à une température voisine de 20° C, à laquelle on ajoute du sulfate d'ammonium, peut donner par jour 1750 kg de salpêtre par hectare sur une épaisseur de 50 cm ; avec du terreau, la production peut atteindre 3250 kg. Comme on le voit, le résultat obtenu par de Rivaz n'avait rien d'étonnant.

Dans la méthode usuelle, l'eau de lessive des terres salpêtrées est soumise à la cuisson et la cristallisation s'opère par évaporation de l'eau. Pour obtenir du salpêtre de qualité, il faut procéder à trois cuissons successives. Ce système a le défaut de consommer de grandes quantités de bois. Par souci d'économie, de Rivaz cristallise au soleil et à l'air. Il obtient un produit qui, d'après le témoignage du pharmacien Feliser, est de bonne qualité : « Il vaut autant que celui de deux cuites de Berne. » Ce procédé de cristallisation utilisé également pour le sel ordinaire est décrit plus loin<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> *Instruction sur l'établissement des nitrières et sur la fabrication du salpêtre*, seconde édition, Paris, an II (1795), 96 p., 4 pl. — Les méthodes prônées par cette *Instruction* paraissent fournir un résultat inférieur au procédé d'Isaac de Rivaz. Son auteur écrit en effet : « Quelque procédé qu'on emploie pour la formation du salpêtre, il n'y a pas lieu de présumer qu'en moins de deux ans les terres puissent être salpêtrées pour mériter qu'on les lessive » (p. 79). L'auteur se demande ensuite s'il n'y a pas lieu au contraire de différer davantage le lessivage. — Voir aussi Fourcroy, t. I, pp. 214-229 ; Lavoisier, t. I, p. 233, t. II, pp. 53-54 ; Diderot et d'Alembert, *Encyclopédie*, t. XXII, art. *Nitre*.

<sup>14</sup> Voir pp. 263-266.

Sans avoir de mérite particulier, de Rivaz manifeste dans la culture artificielle du salpêtre et dans sa préparation son esprit de recherche et son intérêt pour les problèmes de son époque.

*Poudre : a) Sa fabrication à Martigny.*

Pour utiliser son salpêtre, de Rivaz acquiert, en 1794, la poudrière de Martigny<sup>15</sup>. Mais en 1798 le nouveau gouvernement helvétique lui retire le privilège de la fabrication de la poudre. Quatre ans plus tard, le Valais étant redevenu République indépendante, de Rivaz croit rentrer dans ses anciens droits et remet en activité la poudrière. Le litige qui surgit avec l'Etat du Valais se tranche en sa défaveur en 1805. Il n'abandonne pas pour autant la partie. En 1814, le gouvernement provisoire du Valais lui rend son ancien privilège. En 1820, la fabrique se transporte à Sion.

Pour la fabrication de la poudre, de Rivaz suit dans les grandes lignes la méthode commune. Quelques opérations manifestent pourtant son esprit d'initiative.

Comme on le sait, le salpêtre est raffiné trois fois. De Rivaz étudie le moyen d'économiser un ou deux raffinages. Il prétend arriver à un résultat satisfaisant en pilant le salpêtre brut avec de la chaux, cette dernière retenant les matières grasses.

Des expériences désastreuses le rendent prudent sur la manière d'opérer le pilage de la poudre. A l'intention de ses ouvriers, il détaille le mode d'exécution. Avant d'être mises sous les pilons, les matières premières sont mélangées dans des « marmites » séparées. L'opération est menée de façon à éviter tout danger d'inflammation. Le salpêtre et une partie du charbon sont pilés dans une « marmite » ; le soufre et le reste du charbon, dans une autre. Après seize heures de pilage, on procède au mélange. Une bonne mixtion s'opère en prélevant alternativement les matériaux avec une poche de bois, dans l'une et l'autre marmite. L'ensemble est brassé et arrosé d'une eau chargée de salpêtre. On peut alors faire mouvoir les pilons. Après une heure de battage, on procède à un

<sup>15</sup> Voir pp. 59-60.

nouveau brassage ; puis, on remet en activité les pilons pendant une heure.

La poudre obtenue à l'état de poussière est ensuite grenée à l'aide d'un tamis. De Rivaz projette de remplacer le crible ordinaire par une presse de son invention. De même, il prévoit un appareil à arrondir. Très probablement ces machines sont demeurées à l'état d'« esquisses ».

#### *Poudre : b) Importance de la fabrication.*

La date de l'invention de la poudre demeure inconnue. Les Indiens, les Chinois et les Perses l'ont utilisée avant l'ère chrétienne. Ils savaient que le mélange formé de salpêtre, de soufre et de charbon était apte à produire des feux d'artifice. C'est le moine allemand Berthold Schwartz qui passe pour avoir étudié, en 1320, les propriétés de la poudre. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, la poudre devient une matière importante ; elle fait l'objet de spéculations tant pour le commerce que pour la guerre. L'auteur de l'article de l'*Encyclopédie* dit qu'il s'en fait « un débit incroyable ». On comprend dès lors l'intérêt que de Rivaz porte à ce produit.

La méthode de fabrication employée par l'inventeur valaisan n'appelle pas de réflexions. Elle se conforme aux procédés usuels. Les essais opérés par Isaac de Rivaz portent principalement sur le dosage des poudres, qui s'apparente d'ailleurs à celui qu'utilisent les autres fabriques. A titre d'exemple, retenons seulement deux indications des dosages qui semblent avoir fourni les meilleurs résultats : pour obtenir un quintal de poudre de chasse ou de cible, il utilise 74 livres de salpêtre raffiné trois fois, 13 livres de soufre et 16 livres de charbon ; dans la fabrication d'un quintal de poudre de mine, il emploie 68 livres de salpêtre raffiné une fois, 16 livres de soufre et 18 livres de charbon<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> La poudre de Berne contient 76 parties de salpêtre, 10 de soufre et 14 de charbon (Laboulaye, art. *Poudre*). — Voir également Diderot et d'Alembert, *Encyclopédie*, t. XXVII, art. *Poudre*. — Des exemples de calculs pour la fabrication de la poudre sont reproduits dans Annexe I, pp. 337-338.

*Les sels : a) Le procédé de fabrication.*

Selon de Rivaz, c'est parce qu'ils sont retenus par des préjugés routiniers, que des fabricants, comme ceux de Lorraine, de Franche-Comté et de Tarentaise, consomment inutilement des combustibles pour cuire le sel et le salpêtre. Il aurait pu s'ajouter lui-même à la liste. En effet, dans ses fabrications, on constate qu'il affecte une somme d'argent à l'achat du bois destiné à cet usage.

Pourtant dans son usine pilote de Martigny, il expérimente un procédé de son invention. Il le déclare lui-même : prises séparément, les pratiques proposées sont connues, mais il les combine d'une façon inusitée avant lui.

Son procédé supprime l'emploi des combustibles dans la fabrication du salpêtre, du sel de cuisine, de l'alun, de la potasse, des vitriols et des autres sels en général.

L'inventeur conçoit un appareil universel, apte à la fabrication de tous les sels ; il l'applique d'abord à celle du salpêtre, puis il l'étend aux autres sels. Tenant compte du climat et de l'insolation moyenne du « milieu de la France », son projet décrit une installation capable de produire annuellement 4000 kg. de salpêtre.

Les eaux salpêtrées ou autres eaux salines sont soumises à une double opération. Un premier appareil les concentre jusqu'au degré de saturation. Dans le suivant, s'opère la cristallisation.

*L'appareil à graduer.* Un plan incliné fait de planches ou autres plaques bien exposées au soleil constitue la surface à graduer (fig. 14). Des constructions destinées à d'autres usages, comme des murs, des toits de maison, ou encore des rocs, pourraient être également employés. L'appareil pouvant fournir 4000 kg. de salpêtre par an doit mesurer 100 m<sup>2</sup>.

Des manœuvres d'exécution facile règlent la graduation. Au moyen d'un canal en bois, portant des entailles à son bord intérieur, on distribue l'eau salpêtrée sur toute la surface du plan incliné. Une gouttière fixée au bas du plan récolte l'eau non évaporée. Conduite dans un réservoir, elle est ensuite remontée au moyen d'une pompe au sommet du plan incliné. Elle se trouve ainsi prête à subir un nouveau cycle d'évaporation. Un pese-lqueur permet de contrôler le degré de saturation.

Dans cette pratique, le soleil agit comme facteur principal. Distincte de celle des bâtiments à épines, qui opère par le vent, elle se montre aussi plus avantageuse.

L'appareil évapore environ 220 kg par jour ; il en laisse 90 chargés de 31 kg de salpêtre.

Pour cristalliser le sel contenu dans l'eau concentrée, de Rivaz propose et expérimente plusieurs systèmes.

*L'appareil à cristalliser.* Pour cristalliser le salpêtre, la soude, l'alun, les vitriols et le sel, on peut employer un appareil construit d'une façon semblable à celui de la graduation. Mais le plan incliné doit être en planches de chêne ou de bois dur.

Une surface de 5 m de côté évapore journallement les 90 kg d'eau saturée, fournis par l'appareil à graduation.

En cristallisant, le salpêtre adhère très fortement aux planches. On le détache en le raclant ou en le balayant pendant qu'il est encore imbibé d'eau. Comme ce sel est ensuite soumis au raffinage, on peut aussi le détacher en plongeant les planches dans de l'eau bouillante. Cette manière de faire s'emploie avantageusement si la couche de sel est épaisse.

Ce procédé de fabrication de salpêtre au soleil augmente la productivité de 4 à 6 %.

De Rivaz prévoit également d'accroître la souplesse d'emploi de son appareil. Une transformation relativement simple permet d'activer l'évaporation. En remplaçant les planches par des plaques métalliques ou des ardoises, on peut les chauffer. Ainsi la production ne ralentit pas en hiver. D'autre part, ce procédé dispense de recourir à des chaudières de plomb qui coûtent généralement cher et doivent être fréquemment renouvelées.

L'inventeur trouve aussi une solution à l'objection que peut soulever sa méthode : « Que deviendra le sel si l'on est brusquement surpris par la pluie ? » Deux moyens peuvent être adoptés : on laisse laver le sel par la pluie et on récolte les eaux de lessivage dans des réservoirs, ou, mieux encore, on munit les plans inclinés de pivots permettant de les retourner rapidement.

Albert de Haller et certains fabricants de Toscane ont cristallisé le sel dans des bassins. Le même moyen a été utilisé à Saragosse pour le salpêtre. De Rivaz trouve ce procédé par trop



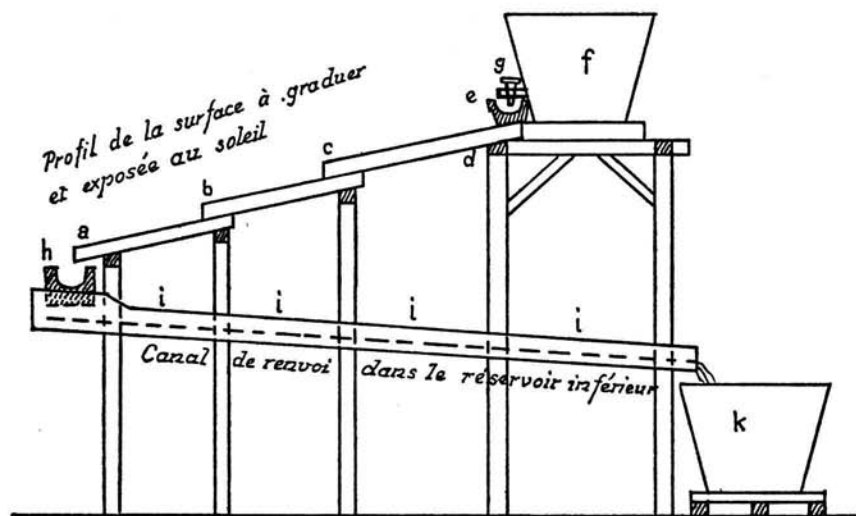


Fig. 14

### Appareil de graduation

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (20 × 12 cm)  
Légende d'Isaac de Rivaz (Rz 190, fasc. 5)

- abcd* Profil des planches ou plaques formant la surface à graduer : 10 × 10 m.  
*e* Profil d'un canal en bois placé le long de la surface supérieure. Il est destiné à distribuer l'eau salée sur tous les points de la surface. A cet effet, il porte de petites entailles à son bord extérieur.  
*f* Cuvier ou réservoir dans lequel est amenée l'eau salée.  
*g* Robinet.  
*h* Canal ou gouttière placée au bas de la surface à graduer, destinée à recevoir l'eau non évaporée.  
*iiii* Canal conduisant l'eau dans le réservoir inférieur.  
*k* Réservoir. Au moyen d'une pompe, l'eau est remontée du réservoir *k* à *f*.

dispendieux. Il envisage pourtant son emploi pour des solutions salines déjà concentrées auparavant dans l'appareil à graduer.

Il reconnaît les avantages que présente la cristallisation en lieu couvert sous l'effet de l'air et du vent. Mais là encore, il propose des perfectionnements aux procédés usuels.

*Les sels : b) Modifications des bâtiments à fagots d'épines et à cordes.*

A la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, deux types de bâtiments servent à cristalliser les sels : les bâtiments à fagots d'épines et les bâtiments à cordes.

La plupart des salines françaises utilisent le système à fagots d'épines. Un procédé probablement d'origine lorraine inspire, vers 1560, le bâtiment de graduation à fagots d'épines de Mathias Abitch, qui ne disparaîtra que dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. La construction se présente extérieurement sous l'aspect de piliers en maçonnerie. Ces derniers supportent les réservoirs et les canaux distributeurs des eaux à graduer. Des montants auxquels sont fixées des traverses ou lattes garnissent tout l'intérieur du bâtiment. Ces traverses supportent les fagots d'épines. Par des canaux distributeurs, l'eau se déverse sur les fagots où elle se divise en couches très minces. Elle court d'une branche à l'autre.

La grande surface de contact et la circulation d'air activent l'évaporation.

Les bâtiments ont une longueur qui va de 200 à 400 m. Ils comprennent plusieurs sections. La première reçoit les eaux de source ; la deuxième, celles qui ont déjà passé sur la première et ainsi de suite. Chaque fois, les eaux sont remontées par des roues hydrauliques. Dans ce procédé, il se forme sur les fagots un dépôt de sulfate de chaux, mélangé à du carbonate de chaux et de fer. Sa présence oblige à procéder de temps en temps au nettoyage des fagots ou même à les remplacer.

Lorsque l'eau atteint une salure variant de 14 à 22 %, suivant le prix plus ou moins élevé du combustible, on continue l'évaporation sur le feu.

Le bâtiment de graduation à cordes, en usage aux salines de Moutiers-en-Tarentaise, fournit directement le sel cristallisé. Charles-François de Buttet, directeur desdites salines, est l'inventeur du procédé. La construction, édifiée en 1784, a 90 m de longueur et est garnie de cordes sur une étendue de 70 m.

Au sommet, les cordes passent à travers des trous percés dans les canaux distributeurs ; au bas des bâtiments, elles sont maintenues par des solives. Leur longueur totale atteint 100 000 m. Depuis les canaux distributeurs, l'eau coule le long des cordes. Celles-ci se recouvrent d'une couche de plus en plus épaisse de sel. Lorsque le diamètre est de l'ordre de 6 cm, on brise le sel. Il tombe sur le sol du bâtiment où on le ramasse.

Le sel obtenu par ce moyen se distingue par sa grande pureté.

Ce procédé, probablement plus dispendieux que le précédent, n'a été adopté qu'à Moutiers<sup>17</sup>.

Tout en conservant les avantages de ce procédé qui fournit directement du sel cristallisé et très pur, de Rivaz essaie de diminuer le prix de revient. C'est pourquoi il étudie diverses possibilités d'amélioration.

Dans une première variante, il propose de remplacer les cordes par des fils, le long desquels le sel cristallise comme dans le système précédent (fig. 15). Quand l'épaisseur est suffisante, on brise les colonnes salifères. Des brins de fils peuvent rester dans le sel ; ils se remarquent à peine.

Le même effet s'obtient en substituant des baguettes aux fils. L'emploi des baguettes offre un avantage : lorsqu'on brise le sel, on le débarrasse facilement des parties ligneuses.

De Rivaz ne décrit que sommairement cette variante de son procédé. Par contre, il disserte plus longuement sur le moyen qu'il considère comme le plus efficace pour cristalliser le sel au vent.

Sur le plancher du bâtiment, incliné de façon à conduire les eaux dans une gouttière, sont dressées des perches (fig. 16). Elles garnissent tout l'intérieur du bâtiment. Ces pièces de bois ont environ un demi-pied (16,20 cm) de diamètre et 20 à 30 de hauteur. Elles se terminent en pointe ; des appuis les maintiennent

<sup>17</sup> Laboulaye, art. *Sels*.

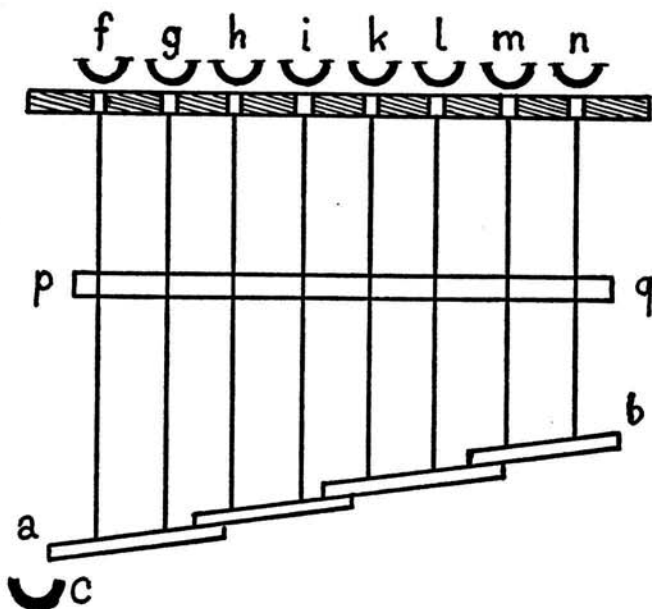


Fig. 15

### Appareils de cristallisation « à fils »

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (6,5 × 5,5 cm)  
Légende d'Isaac de Rivaz (Rz 190, fasc. 5)

- ab* Surface en bois, suffisamment inclinée pour que les eaux s'écoulent.  
*c* Gouttière qui recueille les eaux.  
*de* [non visible sur le dessin] Plancher praticable pour la manœuvre du bâtiment.  
*fghiklmn* Canaux distributeurs placés sur le plancher *de*. Ces canaux fournissent l'eau salée goutte à goutte comme dans les bâtiments à épines. Des fils minces passent par les ouvertures de ce plancher et sont attachés au plancher inférieur.  
*pq* Pour prévenir les dérangements, les fils sont fixés en leur milieu à un liteau *pq*. Le sel cristallise le long des fils.

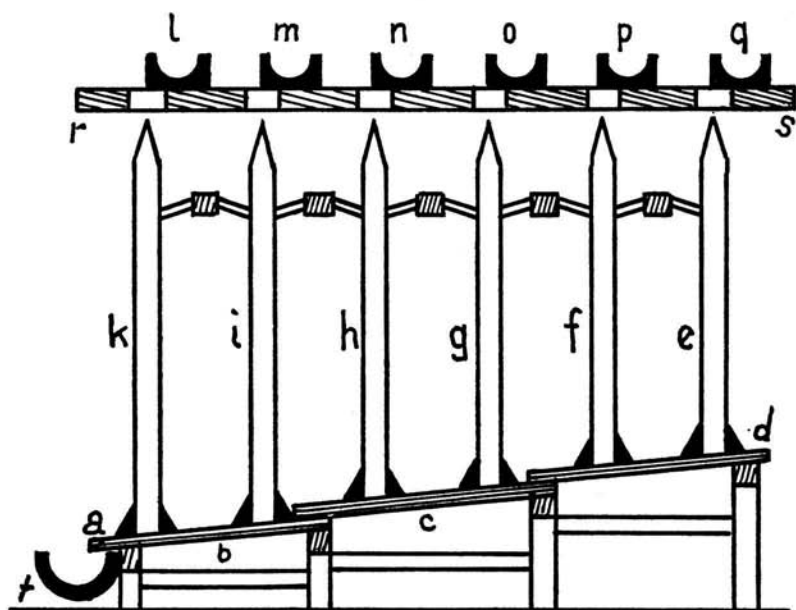


Fig. 16

Appareil de cristallisation « à perches »

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (10 × 9 cm)

Légende d'Isaac de Rivaz (Rz 190, fasc. 5)

*abcd*  
*efghik*

Profil d'un plancher incliné.

Pièces de bois maintenues perpendiculairement par des appuis. Elles ont environ un demi-pied [16,20 cm] de diamètre et 30 pieds [9,70 m] de longueur et elles se terminent en pointe.

*lmnopq*

Canaux distributeurs d'eau salée. Celle-ci tombe goutte à goutte sur la pointe des perches. Le sel cristallise le long de ces dernières.

*rs*

Plafond supportant les canaux distributeurs.

*t*

Canal destiné à recevoir l'eau qui a coulé le long des colonnes. Elle est ensuite reportée dans les canaux distributeurs au moyen d'une pompe.

verticalement. Le plafond porte les canaux distributeurs de l'eau graduée qui tombe sur la pointe des perches et coule le long de celles-ci où le sel se cristallise. Lorsque les colonnes salifères atteignent une épaisseur considérable, on les enlève pour en détacher le sel. Cette opération se fait à coups de masse ou de hache. L'eau résiduelle gagne la gouttière et de là est remontée dans les canaux distributeurs.

Un toit abrite le bâtiment contre la pluie et sert en même temps d'appareil à graduer.

C'est pour l'ensemble de ces appareils à graduer et à cristalliser que de Rivaz obtient un brevet d'invention signé, le 18 juin 1810, par Montalivet, ministre de l'Intérieur<sup>18</sup>.

A ce moment, de Rivaz a déjà expérimenté son procédé à son usine de Martigny. Mais l'inventeur voit grand. Il compte toujours implanter son procédé en France, en Espagne et dans d'autres pays.

En fait, l'établissement des salines valaisannes prend tout son temps et accapare tous ses moyens.

Pour mener à terme l'exécution du projet qui lui tient très à cœur, il conduit d'innombrables tractations. Celles-ci se trouvent réunies dans la première partie de notre étude<sup>19</sup>.

Mais, parallèlement, cette entreprise suscite des travaux à caractère scientifique. D'une part, le directeur des salines rencontre de difficiles problèmes géologiques et chimiques ; d'autre part, tandis qu'il dresse les plans des futures salines, il précise et perfectionne son procédé de fabrication des sels.

### *Les sels : c) Prospecteur de sel.*

En 1798 et dans les années qui suivent, le Valais éprouve une pénurie de sel, car les guerres qui bouleversent l'Europe le privent des importations ordinaires. Arguant de cette situation, de Rivaz

<sup>18</sup> Rz 190, fasc. 2-3, 5 (cat. A, V, 1-3) : Minutes et mémoire pour le brevet, 1809-1810. — Rz, cart. 12, fasc. 6, N<sup>os</sup> 3, 18 et 21 (cat. A, V, 47, 62, 65) : Minutes pour le brevet.

<sup>19</sup> Voir pp. 133-137 et 154-170.

décide l'Etat à entreprendre des recherches en vue d'exploiter les sources salées de Combioulaz.

Chargé de cette étude, de Rivaz se rend sur place. Il soumet l'eau des sources à quelques opérations simples mais méthodiques. Au moyen d'un pèse-liqueur, il reconnaît la présence d'une substance saline dans la proportion de 0,17 %. La teinture de tournesol indique l'absence d'acide libre. Le nitrate d'argent donnant un abondant précipité laiteux manifeste la présence du chlorure. Convaincu de l'existence de la denrée précieuse dans cette eau, de Rivaz en prélève six barils destinés à l'analyse. Celle-ci révèle la présence d'environ une once de vrai sel marin dans 100 livres d'eau.

Cette faible salure ne décourage pas le prospecteur. La comparaison de l'état des sources de Combioulaz avec celui du début des salines de Lons-le-Saunier, de Château-Salins et de Bex, lui donne espoir. Ces dernières sources qui fournissent « des quantités considérables de sel ne sont devenues aussi fécondes qu'à la suite de travaux dictés et tracés par l'industrie, et exécutés par des hommes courageux »<sup>20</sup>.

De Rivaz analyse ensuite l'eau de la Borgne, prise à sa jonction avec le Rhône. Il se persuade qu'une quantité de sel plus que suffisante pour le canton s'écoule en pure perte dans l'eau de la rivière. D'après ses calculs, les sources de Combioulaz emportent annuellement plus de 100 000 quintaux de sel. Il fait néanmoins ses réserves sur la rentabilité d'une exploitation. Certes, le sel existe : il peut être reconnu, palpé et goûté. Pourtant, il se trouve dissous dans une grande quantité d'eau douce. De plus, il est mélangé à du sel de Glauber et à d'autres substances salines. La séparation exigerait une opération coûteuse.

Ayant obtenu les crédits pour rechercher et capter les sources salées, de Rivaz s'initie aux problèmes géologiques. L'étude de la nature du terrain et l'examen des travaux des anciens fournissent les données de son plan. Une galerie doit recueillir les sources salées et détourner par le même moyen les eaux douces qui se mêlent à l'eau salée.

<sup>20</sup> Rz, cart. 13, fasc. 7, N° 2, 7 (cat. A, V, 84, 89) : Analyse de la source 1804.

Persuadé que le sel de Glauber et la sélénite qui se trouvent dans l'eau de Combioulaz proviennent d'un séjour prolongé de l'eau salée sur une masse gypseuse, de Rivaz veut éviter cette formation en donnant un écoulement plus rapide aux sources<sup>21</sup>.

Nous ne reviendrons pas sur l'histoire des travaux de Combioulaz, déjà racontée plus haut. Notre intention se borne à souligner l'effort scientifique du directeur des salines.

Au cours des travaux, il a la satisfaction de vérifier partiellement ses vues. En creusant la galerie, il découvre une source abondante débitant 16 pieds cubes (548,50 l) par minute. La salure, qui à l'entrée de la galerie était de 5 onces trois quarts (175,90 g) de substances salines pour 100 livres d'eau, a passé à 8 un quart (252,40 g).

Struve, inspecteur général des mines et salines du canton de Vaud, loue sans réserve la manière dont Isaac de Rivaz conduit les recherches et estime de la plus haute importance de ne pas abandonner un travail qui promet tant<sup>22</sup>.

On connaît les circonstances qui ont amené le déplacement des recherches à Bramois<sup>23</sup>. Mais de nouvelles déceptions attendent de Rivaz. Alors qu'il compte obtenir la collaboration d'un spécialiste en recherches salifères, il est laissé complètement à lui-même. Malgré toutes les difficultés, il ne se décourage pas. Jusqu'aux derniers moments de sa vie, il mûrit ses projets de salines.

#### *Les sels : d) Les projets de salines.*

En 1818, de Rivaz met sur pied un projet de salines utilisant l'eau salée de Combioulaz. Une conduite doit amener l'eau jusqu'à Champsec, près de Sion.

Le degré de salinité fournit l'objet d'une discussion préalable. Les analyses faites par Ginsberg et par de Rivaz ont donné un

<sup>21</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 13 (cat. A, V, 137) : Abrégé sur les sources salées, 1811.

<sup>22</sup> Rz, cart. 13, fasc. 7, N° 1 (cat. A, V, 83) : Rapport de Struve, 1818 ; original.

<sup>23</sup> Voir pp. 160-165.



résultat concordant. Elles ont montré la présence de 2 onces (61,20 g) de vrai sel marin sur 100 livres d'eau.

Par contre l'analyse confiée à Baup, chimiste à Vevey, donne un résultat moins favorable. Elle trouve seulement 1 once 3 gros 36 grains (45,85 g) de sel marin et 1 once 7 gros 36 grains (59,30 g) de sel de Glauber.

De Rivaz critique le procédé d'analyse de Baup : il pense qu'un chauffage prolongé a transformé une partie du sel marin en sel de Glauber. Toutefois, pour plus de sûreté, il base ses calculs sur l'analyse de Baup.

Son projet initial prévoit la construction d'une saline par étapes. Les premiers bâtiments, de 3920 pieds (1273,40 m) de longueur, fabriqueront 3400 quintaux de sel par année. Leur prix de revient ne dépasse pas 150 000 francs. Compte tenu des intérêts, de l'amortissement, du travail, des faux frais, etc., le quintal de sel coûtera moins de 59 batz. Le sel se vendant 66 batz le quintal, cette fabrication laisserait un bénéfice déjà appréciable<sup>24</sup>.

Avec les années, les projets se multiplient. L'optimisme du directeur des salines semble s'accroître dans les mêmes proportions. C'est du moins ce qui apparaît dans un mémoire que de Rivaz destine aux actionnaires éventuels des salines : « L'on ne saurait, écrit-il, apercevoir dans le pays aucune spéculation qui présente des avantages aussi certains dans leur succès, ni aussi considérables par leur extension que l'établissement d'une saline dans les environs de Sion. »<sup>25</sup>

Ces perspectives si prometteuses, établies dans les années 1827-1828, concernent l'exploitation de l'eau du percement de Bra-mois. Celle-ci contient 1 0/0 de sel.

Une saline produisant 15 000 quintaux de sel annuellement, ce qui constitue la consommation du pays, reviendrait à 200 000 francs<sup>26</sup>.

En vue de l'établissement de la saline de Champsec, de Rivaz poursuit également ses recherches sur la fabrication des sels.

<sup>24</sup> Rz, cart. 13, fasc. 7, N° 25 (cat. A, V, 106) : Projet d'une saline, s. d.

<sup>25</sup> Rz, cart. 13, fasc. 7, N° 26 (cat. A, V, 107) : Propositions pour une saline, s. d.

<sup>26</sup> Calculs pour l'établissement d'une saline, en Annexe I, p. 338.

Sur de petits appareils à colonnes et à épines, il contrôle son procédé de fabrication. En reprenant ainsi les expériences faites autrefois à Martigny, il constate l'effet favorable du climat sec et exposé au vent, tel qu'il existe à Sion, pour la graduation et la cristallisation des sels. Dans son journal d'expériences se trouvent notées les quantités d'eau évaporées journallement, tant par l'effet du soleil que par celui du vent. Se basant sur ces données expérimentales, de Rivaz calcule les dimensions à donner aux bâtiments. Il compte utiliser pour la première graduation le rocher de Longeborgne, de sorte que les appareils reçoivent cette eau déjà concentrée<sup>27</sup>.

Tandis qu'il recherche les sources de Combioulaz, surgit dans son esprit l'idée d'un nouveau procédé de graduation. Il lui est suggéré par un texte de Descartes sur les effets de la force centrifuge. La lecture du savant français lui apprend comment la force centrifuge, proportionnelle à la masse du corps, le projette loin du centre de rotation. De Rivaz, qui pense pouvoir appliquer ce principe à la graduation des sels, consulte l'ingénieur Venetz à ce sujet. Néanmoins, dans la suite, on ne rencontre pas de démarche relative à ce procédé<sup>28</sup>.

Un autre problème relatif aux sels préoccupe encore de Rivaz à cette époque. Il ne peut se résoudre à laisser inexploité le sel de Glauber qui sort en abondance dans les sources de Combioulaz. Après avoir compulsé plusieurs auteurs, il envisage diverses manières de tirer profit de cette substance. Le produit lui-même, une fois séparé du sel de cuisine, ne manque pas de débouché. De plus, il s'utilise dans la fabrication de la soude. Cette perspective de posséder une nouvelle source de revenu ne lui laisse plus de repos. Immédiatement, il étudie les moyens capables de produire les transformations chimiques désirées<sup>29</sup>. Mais tandis qu'il élabore ses projets, de Rivaz arrive au terme de sa carrière. La saline de Champsec ne sera jamais réalisée.

<sup>27</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 35 (cat. A, V, 159) : « Saline en Champsec », s. d.

<sup>28</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 92, 116 (cat. A, V, 216, 240) : Nouveau procédé de graduation, 1818.

<sup>29</sup> *Ibidem*, N° 35, 119 (cat. A, V, 159, 243) : Fabrication du sel de Glauber, s. d.

*Les sels : e) Importance des recherches salifères.*

Comme nous l'avons dit précédemment, le procédé de fabrication des sels proposé par Isaac de Rivaz n'est pas nouveau. Pourtant, à son époque où les salines françaises consomment force combustible pour évaporer l'eau, ses appareils de cristallisation à l'air et au soleil devaient procurer une économie appréciable.

Dans la construction des bâtiments de graduation et de cristallisation, de Rivaz propose une innovation, celle de substituer des colonnes de bois aux fagots d'épines ou aux cordes. On peut difficilement porter un jugement sur la valeur de cette méthode. De Rivaz n'a expérimenté le procédé qu'en petit. Il semble que dans la pratique aucune saline ne l'ait adopté.

Autant que l'on peut en juger, les recherches sur les salines paraissent avoir été bien menées. Plusieurs témoignages corroborent cette manière de voir.

Appelés en consultation, Struve et Ginsberg reconnaissent la bienfaisance du travail ; ils encouragent la continuation des recherches.

Un siècle plus tard, le problème des sources salées est réexaminé. En 1915, le professeur Schmidt et F. Müller, de Bâle, se rendent à Combioulaz. L'année suivante, les professeurs H. Preiswerk et W. Grenouillet visitent aussi les lieux.

Le professeur Schmidt a résumé le résultat de ces études. Son rapport relatif aux sources salées de Combioulaz décrit la nature géologique du terrain ; il dépeint l'état des galeries avec les différentes sources et reproduit le résultat d'analyses d'eau.

Sans donner tous les détails qu'indique Schmidt, de Rivaz avait déjà reconnu la nature des principaux terrains affleurant à Combioulaz.

Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, les galeries se sont naturellement quelque peu dégradées. Cependant, en 1915, l'ancien percement, bien que recouvert d'eau, est encore praticable. La galerie de 1817-1818 semble être en bon état. Le débit de la source de la galerie est évalué à 70 l/minute ; celui des sept sources ensemble, à 180 l/minute. Le thermomètre marque de 20 à 30° C.

Les prélèvements d'eau analysés par le Dr Hinden, du laboratoire chimique de l'Institut de géologie de l'Université de Bâle, montrent que la salinité n'a guère varié depuis 1818. L'eau de Combioulaz contient, en 1915, 0,90 g de sel de cuisine par litre. L'analyse faite l'année suivante par l'ingénieur J. Büchi donne un résultat concordant.

Cette faible salinité ne permet pas une exploitation directe des sources. Schmidt pense comme de Rivaz que le sel doit se trouver en profondeur<sup>80</sup>.

Par deux fois, nous avons visité personnellement les sources de Combioulaz.

Le 8 octobre 1959, en compagnie de MM. Bernard de Torrenté et Grégoire Ghika, nous avons inspecté sommairement les sources et les vestiges des travaux anciens. L'eau prélevée à la source près de l'entrée de la « galerie de Rivaz » a été analysée par M. Joseph Venetz, chimiste cantonal. Les valeurs trouvées correspondent d'assez près à celles de l'analyse de 1915. Cependant, à cause de la faible quantité d'eau apportée, le sodium n'a pas pu être dosé.

Le 15 novembre 1961, accompagné de MM. Ghika et Léonard Roulin, nous sommes retourné à Combioulaz. L'investigation des lieux nous a montré l'entrée de l'ancienne galerie de Riedmatten complètement recouverte par les effondrements du terrain. La « galerie de Rivaz » est encore praticable sur une longueur de 86 m. A l'entrée, elle a 90 cm de largeur et 1,85 m de hauteur ; la partie la plus basse mesure 1,35 m. Le raccordement opéré par de Rivaz entre les deux galeries est encore visible sur quelques mètres.

Aucune eau ne coule dans la galerie de Rivaz. Par contre, de nombreuses sources, au moins une vingtaine, jaillissent le long de la rive droite de la Borgne, en amont et en aval de la galerie. Quelques-unes laissent un dépôt ferrugineux. La plus méridionale sort à l'arrière de gros blocs barrant une partie de la rivière. Visiblement ces derniers ont été placés pour protéger l'entrée de la galerie de Riedmatten contre les flots de la Borgne.

<sup>80</sup> Schmidt, *Die Salzquelle von Combioulaz*.

La température de l'atmosphère était de 7° C ; l'eau de la rivière marquait 10,4° C, celle des sources variait entre 17° et 26°. En présence du nitrate d'argent, l'eau de ces sources produit un précipité laiteux abondant.

Il est très difficile d'évaluer le débit des sources. Certaines sourdent dans la Borgne même. Quelques-unes se réduisent à un filet. Les quatre plus abondantes doivent débiter chacune 100 litres par minute.

Sur la rive gauche de la Borgne jaillissent une dizaine de sources, la plupart légèrement ferrugineuses. Leur température variait entre 15° et 17° C.

La « Ciba » de Monthey a obligeamment fait l'analyse du prélèvement opéré, comme précédemment, à la source proche de l'entrée de la galerie. Le résultat obtenu par la moyenne de deux dosages concordants, faits par le Dr J. Desbaillets, est reproduit ci-dessous<sup>31</sup>.

*Les sels : f) Etudes des sources de Combioulaz.*

Après avoir cité à leur place les différentes analyses des sources de Combioulaz, il nous paraît utile de comparer les détails dans des tableaux récapitulatifs. Ces résultats se rapportent à la source située près de l'entrée de la galerie.

1804. Analyse faite par Isaac de Rivaz et par le pharmacien Feliser :

	Onces de sel pour 450 livres d'eau	Milligrammes de sel par litre
Vrai sel marin	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	650
Sel marin à base terreuse	1	140
Sel de Glauber (sulfate de sodium)	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	277
Sélénite (sulfate de calcium)	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1169
Terre noirâtre	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	340

<sup>31</sup> Voir p. 280.

Le prélèvement de l'eau a été fait le 22 mai ; le procès-verbal de l'analyse, signé le 4 juillet par de Rivaz et Feliser, est remis au Conseil d'Etat le 25 du même mois.

En ajoutant au « vrai sel marin » celui qui renferme des traces de terre, on trouve qu'un litre d'eau contient 790 milligrammes de sel de cuisine. En comparant ce résultat à ceux des analyses qui suivent, on voit qu'il est le plus faible<sup>32</sup>.

On sait qu'un litre d'eau de mer contient normalement 35 000 milligrammes de substances salines dont 27 500 milligrammes de sel de cuisine.

1808.	Onces de sel pour 100 livres d'eau	Milligrammes de sel par litre
Sel marin	1 $\frac{3}{4}$	1093
Total des substances salines	5 $\frac{3}{4}$	3590

L'eau a été prélevée à la fin du mois de mars par le châtelain Rion ; le procès-verbal est signé le 18 mai<sup>33</sup>.

1817. Analyses faites par Isaac de Rivaz.

De Rivaz prélève l'eau qui jaillit dans la galerie même. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, il dose le poids des substances salines.

	Onces de sel pour 100 livres d'eau	Milligrammes de sel par litre
Entrée de la galerie	5 $\frac{3}{4}$	3590
A 13 toises (25,20 m) de profondeur	6	3747
A 41 toises (79,90 m)	8	4980
A 60 toises (116,90 m)	8 $\frac{1}{4}$	5152

Ces valeurs démontrent une légère augmentation de la salinité avec la profondeur de la galerie<sup>34</sup>.

<sup>32</sup> Rz, cart. 13, fasc. 7, N° 2 (cat. A, V, 84) et *ibidem*, N° 7 (cat. A, V, 89) : Analyse de la source, 1804.

<sup>33</sup> *Ibidem*, N° 11-13 (cat. A, V, 93-95) : Rapports au Conseil d'Etat sur la source salée, 1808.

<sup>34</sup> *Ibidem*, N° 21 (cat. A, V, 102) : Rapport à la commission des salines, 1818.

1818. Analyse faite par Albert Ginsberg, ingénieur des mines et sous-directeur des mines de Bex.

	Onces de sel pour 100 livres d'eau	Milligrammes de sel par litre
Sel de cuisine	2 onces 3 gros	1481
Sel de Glauber (sulfate de sodium)	2 onces	1249
Sélénite (sulfate de calcium)	3 onces 5 gros	2268
Total	8 onces	4998

Le rapport de l'analyse est signé le 21 avril.

De Rivaz qui fait l'analyse pour son compte trouve des résultats concordants avec ceux de Ginsberg. Par contre l'analyse de Samuel Baup, chimiste à Vevey, fournit un résultat différent. D'après lui, 100 livres d'eau ne contiennent que 1 once 3 gros 36 grains de sel de cuisine, soit 897 milligrammes par litre au lieu de 1481<sup>35</sup>.

1915. Analyse du Dr Hinden, à l'Institut de géologie de l'Université de Bâle :

	Milligrammes de sel par litre		Milligrammes de sel par litre
Résidu sec	4280	Le calcul donne :	
Calcium	646	Chlorure de sodium	912
Magnésium	107	Sulfate de sodium	448
Sodium	503	Sulfate de magnésium	528
Sulfates	2395	Sulfate de calcium	2387
Chlorures	554		

Les prélèvements d'eau sont faits les 27 et 29 juin<sup>36</sup>.

<sup>35</sup> Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 17 (cat. A, V, 141) : Sur les sources salées, 1818.

<sup>36</sup> C. Schmidt, *Die Salzquelle von Combioulaz*.

1916. Analyse de Dr Büchi, ingénieur.

L'analyse de l'eau donne un résultat concordant avec celui du Dr Hinden. Par le calcul, il trouve les substances suivantes :

	Milligrammes de sel par litre		Milligrammes de sel par litre
Résidu sec	3965	Sulfate de calcium	1879
Chlorure de sodium	834	Carbonate de calcium	168
Sulfate de magnésium	480	Autres substances	168
Sulfate de sodium	480		

Le 9 février, le Dr Büchi évalue le débit de la source située à l'entrée de l'ancienne galerie de Riedmatten à 90 litres par minute<sup>87</sup>.

1961. Analyse du Dr J. Desbaillets, au laboratoire de la Ciba, à Monthey :

	Milligrammes de sel par litre		Milligrammes de sel par litre
Chlore	505	Potassium	174
Sulfate	1920	Sodium	516
Calcium	610	Résidu sec	3988
Magnésium	85		

A la différence des analyses précédentes, cette dernière indique aussi la teneur en potassium. Si on calcule la proportion des chlorures (sodium et potassium), on trouve 831 milligrammes par litre<sup>88</sup>.

<sup>87</sup> *Ibidem.*

<sup>88</sup> Rapport du Dr Desbaillets, 13 décembre 1961.



Tableau comparatif

Année	Auteur de l'analyse	Substances salines en mg/l	Sel marin en mg/l (chlorures)
1804	de Rivaz-Feliser	2576	790
1808	de Rivaz-Feliser	3590	1093
1818	Ginsberg	4998	1480
1915	Hinden	4280	912
1916	Büchi	3965	834
1959	Venez	4216	799
1961	Desbaillets	3988	831

L'analyse de Ginsberg se rapporte à l'eau prélevée dans la galerie, à 60 toises de l'entrée. Ce résultat semble corroborer l'opinion d'Isaac de Rivaz prétendant que la salinité doit augmenter en profondeur. Les autres valeurs se tiennent d'assez près ; elles accusent ainsi une faible variation de salinité après un siècle et demi.

Depuis notre visite à Combioulaz (1961), un amas de pierres et de terre a recouvert l'entrée de la galerie et les sources elles-mêmes. Ces matériaux ont été amenés par l'éboulement qu'a provoqué, le 23 juin 1963, la rupture de la digue d'un petit lac situé à la Dixence.

Ainsi l'usure du temps et les séismes comblent peu à peu l'ouvrage entrepris par Isaac de Rivaz confirmant la crainte émise par Struve lors de l'arrêt des travaux : « C'est grand dommage. Si on les abandonne, des travaux bien conçus resteront perdus pour toujours. »

Mais la Borgne continue, elle, d'emporter jour et nuit des quantités énormes de sel.

#### *Les sels : g) Etude du forage de Bramois.*

Nous avons dit plus haut comment, poussé par la compagnie allemande qui l'avait nommé directeur des recherches salifères

en Valais, Isaac de Rivaz a procédé aux travaux de sondage de Bramois<sup>39</sup>.

Du 19 décembre 1822 au 10 juillet 1824, Isaac a la joie de constater une augmentation progressive de la salinité.

Pour montrer cet accroissement, nous relevons son tableau d'analyses, le complétant par l'indication de la profondeur en mètres et de la salinité en milligrammes par litre<sup>40</sup>.

Date	Pieds de Berne	Mètres	Onces	Mg/l
20 décembre 1822	130	39	7	4371
15 janvier 1823	170	51	8	4996
4 février 1823	210	63	9	5620
2 mars 1823	250	75	10	6265
14 mai 1823	330	99	12	7494
14 juin 1823	360	108	13	8322
30 juillet 1823	390	117	14	8742
décembre 1823	502	150,6	15 1/2	9680
15 février 1824	530	159	16	9992
22 mai 1824	580	174	15 1/2	9680
10 juillet 1824	600	180	16	9992

Ce tableau montre que la nappe souterraine à l'entrée de la vallée de la Borgne est dix fois plus riche en sels que les sources de Combioulaz : elle tient près de 1 0/0 de sels, tandis que les sources ne renferment pas même 0,1 0/0.

L'explication est facile à donner : avant d'arriver dans la plaine, l'eau de cette nappe imprègne les masses salifères de gypse et se charge de sels divers.

La teneur en sel de cuisine est de 8 à 9 onces pour 100 livres d'eau, soit de 5 à 5,5 grammes par litre.

<sup>39</sup> Voir pp. 164-170

<sup>40</sup> Rz, cart. 12, fasc. 6, N° 32 (cat. A, V, 75) : Mémoire envoyé à Glenck, 1823. — Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 28 (cat. A, V, 152) : « Résumé de ce qui concerne la salure des eaux de Bramois », s. d.

## Chapitre 6

### ACIDES MINÉRAUX ET PRODUITS CHIMIQUES DIVERS

#### *Les descriptions.*

A l'affût de toutes les découvertes, de Rivaz ne peut rester indifférent à l'essor des recherches chimiques de son temps. Le désir naturel de connaître s'ajoute chez lui à l'espoir du gain.

Dès 1796, il projette d'adjoindre aux fabrications de salpêtre et de poudre celle d'acides minéraux. Les événements retardent l'exécution de son plan. Une circonstance fâcheuse — le retrait du privilège de fabriquer la poudre — le décide, en 1805, à transformer son usine de Martigny. Pour n'être pas obligé de livrer le salpêtre au nouveau poudrier patenté par l'Etat, il l'utilisera à des fabrications chimiques<sup>1</sup>.

Le journal d'expériences permet de suivre les transformations entreprises à cet effet.

Le pharmacien Biehly exécute les opérations proposées et décrites par de Rivaz. Parfois, il y introduit ses propres idées. Bientôt, l'usine de Martigny est en mesure de livrer les acides nitrique, sulfurique et chlorhydrique, et de l'alun. Elle inscrit encore dans son programme futur la préparation de l'ammoniaque.

<sup>1</sup> Cat. A, VI, 1-76 : Acides minéraux et produits chimiques. Voir pp. 119-124 et 148-154.

Tous ces produits se fabriquent au moyen d'un four inventé par de Rivaz et monté par Liotard et Biehly. Satisfait des résultats obtenus, de Rivaz demande un brevet d'invention pour sa découverte. La minute de sa requête se trouve dans son journal cité plus haut. On y voit encore le détail des projets et des négociations menées pour l'établissement des succursales de Thonon et de Lyon<sup>2</sup>.

Le mémoire descriptif en vue du brevet dépeint l'appareil et explique son fonctionnement. Les pièces de la requête sont déposées le 25 mars 1808 entre les mains de Peccadelli, sous-secrétaire à la préfecture du Léman. Peu scrupuleux, celui-ci s'enfuit avec l'argent remis par de Rivaz comme taxe pour le brevet. Le dossier conservé aux Archives nationales françaises nous apprend comment après deux ans de démarches la situation s'est éclaircie. Enfin, le 23 juin 1810, Montalivet, ministre de l'Intérieur, appose sa signature au bas du brevet<sup>3</sup>.

Avant même d'obtenir le brevet, de Rivaz entreprend des démarches pour multiplier les succursales de l'usine de Martigny. C'est ainsi que, dès l'année 1808, en association avec Mercanton, il fonde une fabrique à Thonon. Biehly se charge de son installation et de sa régie. D'autres tractations, comme celles menées pour des fondations à Aoste, à Winterthour, à Bex ou en d'autres lieux, n'aboutissent pas. Les négociations pour un établissement à Lyon sont plus heureuses. En 1815, Michel construit une usine pour appliquer « le procédé de Rivaz » à la fabrication des acides. Giroud est chargé d'exécuter les plans fournis par l'inventeur.

Les projets concernant l'établissement de nouvelles usines, ainsi que les descriptions de procédés qui leur sont destinés, se trouvent partiellement dans le journal d'expériences<sup>4</sup>. D'autres notes et dissertations sur le même objet sont consignées sur des feuilles éparses ou dans des fascicules détachés. Il en est de même des documents qui relatent une nouvelle installation établie à Sion. Celle-ci remplace l'usine de Martigny, détruite par l'inondation

<sup>2</sup> Rz 220 (cat. B, XIV) : Acides et autres produits chimiques.

<sup>3</sup> Rz, cart. 43, fasc. 7 et AF, F<sup>12</sup> 1010 (cat. A, VI, 2) : Brevet d'invention, 1810.

<sup>4</sup> Voir note 2 ci-dessus.

provoquée par la débâcle du glacier du Giétroz en 1818. Dès 1824, elle fonctionne sous la direction de Biehly. Aux anciennes fabrications, elle adjoint celles de la céruse, de l'acétate de plomb et du vinaigre<sup>5</sup>.

Les correspondances, tout particulièrement celles qui sont échangées avec Biehly, Girard et Michel, complètent heureusement les descriptions des procédés chimiques<sup>6</sup>.

A travers les notes, les dissertations et les correspondances, le point de vue commercial apparaît presque toujours comme essentiel pour l'auteur. Pourtant, très souvent, des méthodes nouvelles y sont décrites. Elles retiendront principalement notre attention.

D'ailleurs, les spéculations de l'inventeur se fondent presque toujours sur la mise en pratique de sa découverte. C'est pourquoi l'appareil à distiller les acides se présente en premier à notre examen.

#### *L'appareil à distiller les acides : a) Description et fonctionnement.*

Lorsqu'il décrit le moteur à explosion, de Rivaz prend soin d'indiquer comment lui est venue l'idée de cette machine. On ne trouve rien de tel au sujet de son appareil à distiller les acides. Sans aucun préambule, l'auteur passe à la description (fig. 17).

L'appareil comporte un fourneau fait selon les règles et ressources de l'art, avec grilles et cendrier. Le foyer est traversé par un ou plusieurs tuyaux de gueuse. La flamme doit circuler suffisamment autour des tuyaux pour les chauffer au rouge. Les fluides obtenus par chauffage — acides divers, ammoniaque, etc. — sont conduits par un tuyau de verre dans une première bouteille. Celle-ci communique avec une deuxième bouteille par le même moyen. On peut allonger la série de bouteilles jusqu'à huit ou même davantage, les reliant selon le procédé de Wulf. La condensation du fluide, commencée dans la première bouteille, se poursuit dans les suivantes.

<sup>5</sup> Rz, cart. 98, fasc. 3-9 (cat. A, VI, 3-72) : Fabrications chimiques.

<sup>6</sup> Cat. A, VI, 72-76 : Correspondances pour produits chimiques.

Pour activer le fonctionnement, de Rivaz place un dispositif d'aspiration. Le tube de verre sortant de la dernière bouteille s'introduit d'environ deux décimètres dans un tuyau placé verticalement sous une chute d'eau qui aspire les fluides. La force d'entraînement se règle au moyen d'un robinet fixé sur le dernier tube de verre.

L'inventeur utilise ce procédé jugé le meilleur, après en avoir essayé bien d'autres. Il s'est tout d'abord servi d'un tonneau plein d'eau, placé à la suite de la dernière bouteille. L'écoulement de l'eau produit une aspiration régulière. Ce moyen comporte pourtant un inconvénient : il exige chaque fois une manœuvre pour remplacer les eaux écoulées. Une pompe peut également pousser les fluides dans les récipients. Par cette méthode, la force de poussée de l'air fait souvent sauter les luts des tuyaux. De plus, la distillation s'opère moins rapidement que par l'aspiration.

La substance à décomposer, humectée du moins d'eau possible, est moulée en cartouches cylindriques. On leur donne un diamètre légèrement inférieur à celui du tuyau distillateur. Leur introduction dans ce dernier s'opère au moyen d'une pelle courbe. A peine a-t-on placé les dernières cartouches que les premières fournissent déjà des vapeurs acidulées. Elles sont entraînées par l'aspiration dans l'eau des récipients.

La durée de l'opération est de une heure et demie pour les cartouches de 6 cm et de trois heures pour celles de 10 cm. Mais l'appareil marche continuellement. On enlève les cartouches avec la même pelle qui les a introduites, sans laisser refroidir les vaisseaux.

Dans la préparation de l'ammoniaque, les substances animales risquent de s'enflammer au contact de l'air. Pour parer à ce danger, un orifice introduit l'air seulement à l'extrémité du tuyau de gueuse.

#### *L'appareil à distiller les acides : b) Propriétés particulières.*

Sans entrer dans les détails, de Rivaz énumère les nombreux avantages de son appareil à distiller.

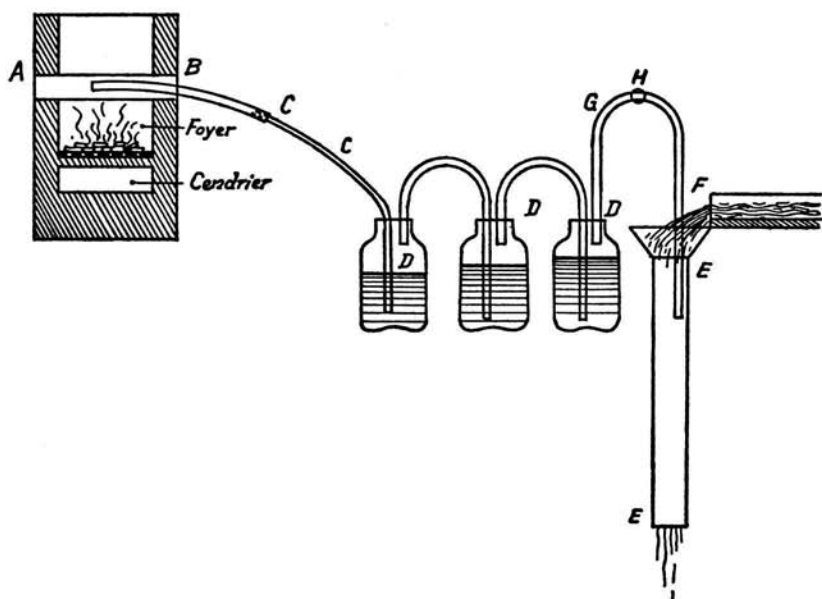


Fig. 17

### Appareil à distiller les acides (1808)

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (21 × 16 cm)

Légende d'Isaac de Rivaz (Rz 220, p. 301)

- AB** Tuyau de gueuse vu de profil, placé dans un fourneau propre à en contenir plusieurs. Etant en nombre, ils doivent permettre à la flamme de circuler suffisamment pour les maintenir très fortement rougis.
- BCC** De l'extrémité *B* part un tuyau en verre. Les joints sont mastiqués avec de l'argile. Le tuyau plonge dans un récipient *D*.
- DDD** Récipients jusqu'au nombre de huit, reliés par des tubes de verre.
- GH** Le dernier s'introduit d'environ deux décimètres dans un tuyau aspirateur.
- E** Tuyau aspirateur placé verticalement près d'une chute d'eau. Il a un mètre de longueur et un demi-décimètre de diamètre.
- F** Courant d'eau qui détermine l'aspiration des gaz.

Relevons quelques-uns d'entre eux.

Le rendement, dans la fabrication de l'acide nitrique, est plus élevé qu'avec des appareils ordinaires. Deux facteurs expliquent cette abondante production : l'absorption des vapeurs et la présence du courant d'oxygène contenu dans l'air qui passe à travers l'appareil. De ce fait, l'acide nitreux se transforme entièrement en acide nitrique.

La décomposition du muriate de soude (chlorure de sodium) par l'argile s'y fait aussi avec avantage. En y mêlant de l'oxyde de manganèse, on obtient de l'acide muriatique oxygéné<sup>7</sup>.

L'évacuation des « liqueurs » s'opère au moyen de siphons, sans déranger en rien la marche de la distillation.

Par la facilité et par la continuité de l'opération, l'appareil procure une économie notable de combustible, de temps et de main-d'œuvre.

L'inventeur fait remarquer que la description et les dessins se rapportent à un appareil en usage. Toutefois, il formule sa demande de brevet sous un aspect théorique et général. L'appareil universel qu'il fait breveter permet « la distillation des acides nitrique et muriatique simple ou oxygéné et du vitriol martial, par une opération continue dans des vases très fortement chauffés, sans besoin de les laisser refroidir avec ou sans courant d'air ». Ce même appareil s'utilise encore avantageusement pour la distillation de l'ammoniaque<sup>8</sup>.

Les expériences sur lesquelles de Rivaz fonde la demande du brevet ont été faites à l'usine de Martigny ou à son domicile à Sion. Le mémoire descriptif semble présenter un procédé tout à fait au point. L'appareil fonctionne. Il n'en faut pas davantage pour que l'inventeur crie victoire. Mais lorsqu'on lit le journal d'expériences et les rapports de Biehly, on découvre les multiples problèmes restés en suspens.

Bien des fois encore, de Rivaz remettra sur le métier l'étude de l'appareil à distiller les acides. Des perfectionnements sont apportés. Des problèmes inattendus surgissent : ils naissent de la

<sup>7</sup> A l'époque, le chlore est désigné sous le nom d'acide muriatique oxygéné.

<sup>8</sup> Rz, cart. 43, fasc. 7 (cat. A, VI, 2) : Certificat du brevet.



difficulté que pose l'adaptation à un procédé industriel de la méthode essayée seulement en petit.

En relatant les procédés propres aux principales fabrications, nous aurons l'occasion de faire ressortir les changements suscités soit par les méditations de l'inventeur soit par des nécessités nouvelles.

*Les fabriques de Martigny et de Thonon : a) Matières premières.*

Comme on le sait déjà, c'est en 1805 que de Rivaz, pour ne pas livrer le salpêtre à Pons, le nouveau poudrier patenté par l'Etat, transforme partiellement la fabrique de Martigny en usine chimique. Outre le salpêtre, il emploie dans ses fabrications des matières disponibles dans la région : l'argile de Vernayaz et de Salvan, les pyrites d'Aproz et du val Ferret. Les traités de chimie deviennent ses livres de chevet. Il compulse entre autres Vauquelin, Klaproth, Baumé, Chaptal, Fourcroy et Macquer. De l'étude de ces auteurs, il tire une méthode personnelle de fabrication. Il l'applique à la préparation des acides nitrique, sulfurique et chlorhydrique, ainsi qu'à celle de l'ammoniaque et de l'alun.

*Les fabriques : b) Acide nitrique.*

L'acide nitrique, appelé vulgairement eau-forte, est le premier produit sorti de l'usine de Martigny. Durant les années 1806-1809, les lettres de Biehly relatent presque au jour le jour les succès et les échecs des fabrications proposées par de Rivaz.

Très rapidement, sur les indications reçues, Biehly tire avantageusement l'acide nitrique du salpêtre. La méthode employée est des plus simples.

On humecte d'acide sulfurique la substance formée par un mélange intime de salpêtre et d'argile. Avec la pâte obtenue, on fabrique des cartouches cylindriques qui, par calcination dans le four à distiller, laissent échapper l'acide nitrique. Ce dernier est recueilli dans des bouteilles de la façon décrite ci-dessus<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Voir pp. 285-286.

Le rendement de cette fabrication s'évalue difficilement. Comme il s'agit d'essais, Biehly varie continuellement la manière d'opérer. Ses lettres mentionnent des résultats très divers, selon la durée de la calcination, les proportions du mélange, etc.<sup>10</sup>

Il en va de même pour les autres fabrications. C'est pourquoi, plutôt que de relever des valeurs très variables, nous préférons donner plus loin un aperçu du rendement, calculé par l'inventeur, pour l'ensemble des produits.

Dans la pratique, un inconvénient se manifeste bientôt : l'acide réagit avec la gueuse du four. En conséquence, de Rivaz construit un four tout exprès pour l'acide nitrique. Il revêt la gueuse de briques et de tuiles. D'autre part, il constate que la préparation de l'eau-forte s'opère facilement avec le salpêtre et l'acide sulfurique.

Lorsque l'argile contient de la pyrite, le rendement en est amélioré par suite de la formation d'acide sulfurique. Pour un double motif, il continue néanmoins d'employer l'argile : elle sert à former la pâte et son résidu s'utilise à la fabrication de l'alun<sup>11</sup>.

De ces constatations naît une transformation importante de l'appareil pour permettre la préparation simultanée des acides nitrique et sulfurique. Cette méthode, mise en pratique à l'usine de Lyon, sera décrite plus loin.

### *Les fabriques : c) Acide sulfurique.*

Dès ses débuts, l'usine chimique de Martigny prépare également de l'acide vitriolique ou sulfurique.

De Rivaz le fabrique d'abord selon une méthode ancienne : il distille le vitriol martial ou sulfate de fer. L'acide récolté semble servir alors uniquement à la production de l'eau-forte.

Dans cette préparation, il utilise de l'argile pyriteuse. Bientôt,

<sup>10</sup> Rz, cart. 98, fasc. 2, N<sup>os</sup> 1-7 (cat. A, VI, 72) : Biehly, 1806-1807, à Isaac.  
— Rz, cart. 43, fasc. 4, N<sup>os</sup> 97-191 (cat. A, VI, 74) : Correspondances avec Biehly et divers, 1806-1809.

<sup>11</sup> Rz 220, p. 428 (cat. B, XIV, 9) : Sur l'acide nitrique, s. d.

il remarque avec étonnement que la distillation fournit non seulement de l'eau-forte, mais aussi de l'acide sulfurique. Cette observation le met sur une nouvelle piste. Dès ce jour, il oublie l'eau-forte ; il multiplie les distillations de pyrites en vue d'obtenir de l'acide sulfurique. Il constate que sans la présence du salpêtre le résultat est minime. L'emploi de l'acide muriatique oxygéné semble bien améliorer légèrement la production. Mais pour obtenir un résultat satisfaisant, l'adjonction du salpêtre à la pyrite s'avère indispensable. De Rivaz pense que l'acide nitrique libéré par le salpêtre sert à l'oxydation du gaz sulfureux.

Cette méthode, essayée à Martigny, est mise en pratique en grand à l'usine de Thonon. Pour cette opération, Biehly construit un nouveau four. Déjà, il a annoncé la réussite à de Rivaz lorsqu'un inconvénient grave se fait remarquer : le soufre résultant de la distillation des pyrites engorge les tuyaux.

A la suite de ces difficultés, de Rivaz et Biehly prévoient une chambre destinée à recevoir le dépôt de soufre. Sa mise au point se fait au cours de multiples tâtonnements. Enfin, les essais de 1811-1812 se révèlent concluants. Ils démontrent la possibilité de préparer l'acide sulfurique à partir des pyrites martiales.

Cette méthode mérite une description plus détaillée.

Le nouveau four ressemble à celui qui sert à l'extraction du soufre des pyrites. Il contient trois tuyaux en terre réfractaire ou en gueuse, ouverts aux deux extrémités et chauffés sur une longueur d'un mètre. Par l'ouverture antérieure, on enfourne la pyrite concassée et on la retire lorsqu'elle a livré tout son soufre ou vapeurs sulfureuses. L'ouverture postérieure communique avec une chambre d'environ trois mètres de longueur. Cette dernière est revêtue de brique en argile alumineuse ; elle ne communique pas avec l'air extérieur.

Un tuyau de verre partant de cette chambre fait passer les fluides à travers vingt bouteilles successives. Les quatre premières sont aux deux tiers remplies d'acide nitrique titrant 30 à 35 degrés, et les deux dernières, d'eau alcaline. Les autres contiennent de l'eau pure. Depuis la dernière bouteille, un tuyau recourbé plonge dans la conduite d'une chute d'eau par laquelle se fait l'aspiration. Dès qu'on fait couler l'eau dans la chute, l'air surmontant le

liquide des bouteilles est aspiré. On remarque que l'appareil est en fonction lorsque les bulles d'air traversent les liquides. Ce courant facilite la combustion du soufre dégagé par les pyrites et entraîne les vapeurs sulfureuses. Arrivée dans la chambre, une partie de ces vapeurs, la plus oxygénée, est absorbée par l'alumine des briques ; elle forme de l'alun. L'autre partie traverse l'acide nitrique de la première bouteille. La réaction qui se produit dégage assez rapidement une grande chaleur. Des vapeurs rouges surmontent le liquide ; elles se condensent continuellement et filent le long du verre.

De Rivaz explique ainsi les réactions produites dans les bouteilles : l'acide sulfureux combiné à l'oxygène de l'acide nitrique donne l'acide sulfurique ; cette réaction dégage des vapeurs nitreuses qui, s'emparant de l'oxygène de l'air continuellement aspiré par l'appareil, reforment l'acide nitrique. Les substances gazeuses non retenues par les bouteilles intermédiaires sont absorbées par l'eau alcaline. Par réaction avec celle-ci, elles donnent du nitrate et du sulfate de potasse.

Après quelques heures de fonctionnement, l'eau pure des bouteilles intermédiaires s'est chargée d'acide nitrique mélangé à de l'acide sulfurique. Dans les quatre premières bouteilles, on ne trouve plus que de l'acide sulfurique ; l'acide nitrique a passé dans les suivantes.

L'acide sulfurique préparé marque 40 à 45 degrés. On le rectifie dans des cornues, selon la méthode usuelle. Cent kilogrammes de pyrites martiales fournissent 30 kilogrammes d'acide sulfurique à 66 degrés. Le résidu s'emploie à la fabrication du vitriol.

L'acide nitrique se reforme continuellement dans les bouteilles. Cependant, il se fait une perte sensible : de Rivaz compte une dépense de 6 kilogrammes de salpêtre pour obtenir l'acide nitrique nécessaire à la préparation de 100 kilogrammes d'acide sulfurique concentré.

De Rivaz signale également les avantages que comporterait l'établissement d'une fabrique utilisant son procédé. Non seulement le prix de l'installation est inférieur à celui des chambres de plomb, mais dans la fabrication de l'acide son procédé économise encore le combustible. De plus, le nouveau moyen s'emploie avec

profit dans toutes les exploitations de mines pyriteuses : il utilise les vapeurs de soufre, qui lors de la calcination de la pyrite se perdent et même empoisonnent la végétation<sup>12</sup>.

*Les fabriques : d) Acide chlorhydrique.*

Quelques papiers d'Isaac de Rivaz renferment des calculs relatifs à la préparation de l'acide muriatique ou chlorhydrique. Cette fabrication semble pourtant occuper une place secondaire dans ses préoccupations.

Des essais sont faits à l'usine de Martigny. Celle de Thonon inscrit cette production à son programme. En réalité, elle en fabrique très peu. Comme on le sait déjà, une fois l'usine établie, Biehly consacre une part importante de son temps à la mise au point du four à pyrites.

Soit à Martigny, soit à Thonon, la préparation de l'acide muriatique se fait dans le four à distiller. Elle utilise comme matières premières le sel marin, l'acide sulfurique et l'argile. On obtient dans les vases l'acide muriatique ; le résidu de la distillation sert à préparer l'alun. En ajoutant aux substances de départ du bioxyde de manganèse, on récolte de l'acide muriatique oxygéné<sup>13</sup>.

*Les fabriques : e) Ammoniaque.*

C'est Biehly qui propose à de Rivaz d'adjoindre à ses fabrications celle de l'ammoniaque ou alcali volatil. Dans une lettre de novembre 1807, il lui communique la méthode trouvée chez un auteur allemand. Il y est décrit comment la distillation des cornes,

<sup>12</sup> Rz 220, pp. 369-374 (cat. B, XIV, 6) : Nouveau procédé pour la fabrication de l'acide sulfurique, 1811. — Cette description est destinée à Montalivet, ministre de l'Intérieur.

<sup>13</sup> Principales sources : Rz 220, pp. 259-261 (cat. B, XIV, 3) ; *ibidem*, pp. 351-356 (cat. B, XIV, 5) ; Rz, cart. 98, fasc. 9, N<sup>os</sup> 1, 4, 6 (cat. A, VI, 3, 6, 8).

des déchets de laine et autres substances animales donne de l'alcali volatil. Au prix très bas où se vendent ces matières premières dans le pays, la fabrication présente des perspectives intéressantes de gain<sup>14</sup>.

De Rivaz accepte la suggestion et remanie le procédé. Dans son mémoire pour le brevet, il déclare que son four à distiller produit l'ammoniaque à partir de substances animales. Cette affirmation montre que, du moins, des essais de fabrication ont été tentés à Martigny. Mais c'est surtout à Thonon que Biehly développe cette production, au cours des années 1812-1813.

Des notes d'Isaac de Rivaz décrivent succinctement le procédé.

La distillation de 300 livres de substances animales fournit du carbonate d'ammonium. Filtré sur du gypse, ce dernier se transforme en sulfate d'ammonium. La cristallisation et le raffinage qui suivent le dépouillent de son huile. Celle-ci surnage la liqueur. On mélange ensuite le sulfate à de l'argile et on le distille dans le four à acides.

L'argile se sature d'acide sulfurique, résidu servant à la préparation de l'alun. On recueille l'alcali volatil dans les bouteilles.

En 1813, Biehly peut expédier à Lyon 28 bouteilles de 70 à 75 livres d'alcali ainsi préparé<sup>15</sup>.

### *Les fabriques : f) Alun.*

Dès 1806, de Rivaz s'intéresse à la fabrication de l'alun. Ce produit très demandé peut être obtenu soit d'une façon indépendante, soit à partir des résidus d'autres fabrications.

Des lectures diverses ont appris à de Rivaz la méthode pratiquée habituellement dans les fabriques d'alun. Il l'expérimente personnellement à Sion et à Martigny.

<sup>14</sup> Rz, cart. 98, fasc. 2, N° 7 : Biehly, de Martigny, novembre 1807, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>15</sup> Rz, cart. 98, fasc. 9, N° 1, pp. 11-15 (cat. A, VI, 3) : Dissertation sur une entreprise, 1813 ; Rz, cart. 98, fasc. 7 (cat. A, VI, 20) ; Rz 220, p. 381 (cat. B, XIV, 6).

Ayant calciné des argiles, il traite leur résidu par de l'acide sulfurique. Cette opération s'effectue à chaud. Après dessèchement presque complet, il ajoute une solution de sulfate de potasse. Par refroidissement et évaporation à l'air de la liqueur obtenue, il récolte de beaux cristaux d'alun.

Des raisons d'économie l'incitent à pratiquer d'autres méthodes. Il prépare l'alun à partir des déchets de ses usines.

Comme on l'a dit ci-dessus, pour fabriquer les acides de Rivaz emploie de l'argile imprégnée d'acide sulfurique. La réaction, produite à chaud dans le four, donne du sulfate d'aluminium. D'autre part, dans les dernières bouteilles de l'appareil, le gaz sulfureux, par action sur l'eau alcaline, fournit du sulfate de potassium. En lessivant à chaud le résidu contenant le sulfate d'aluminium par la solution de sulfate de potassium, il se forme de l'alun. La liqueur filtrée cristallise à l'air selon le procédé de préparation des sels.

De même, le résidu de la préparation de l'ammoniaque sert avantageusement à la fabrication de l'alun artificiel. L'argile alumineuse, placée dans le four, réagit avec le sulfate d'ammonium et donne du sulfate d'aluminium. La suite de l'opération est identique à la précédente.

Si l'ammoniaque ne trouve pas de débit, il est possible de l'employer à la fabrication de l'alun. Pour cela, on fait passer dans le four un courant de gaz carbonique retiré du charbon et de l'air commun. Le gaz carbonique convertit les vapeurs ammoniacales en carbonate d'ammonium. Ce dernier filtré sur du gypse redonne du sulfate d'ammonium et du nouvel alun. L'opération se répète jusqu'à ce que l'ammoniaque soit épuisé par les distillations successives<sup>16</sup>.

Ce résumé que nous venons de donner des principales fabrications pourrait laisser supposer l'existence de grandes fabriques chimiques. En fait, celle de Thonon, conçue pour être une véritable

<sup>16</sup> Rz, cart. 98, fasc. 8, N° 1-13 (cat. A, VI, 21-31) ; *ibidem*, fasc. 9, N° 1 (cat. A, VI, 3) ; Rz 220 (cat. B, XIV). — Dans quelques-uns de ses papiers, de Rivaz mentionne l'emploi du sulfate de sodium pour la fabrication de l'alun. Il se corrige dans la suite, reconnaissant qu'il s'agit du sulfate de potassium.

usine, ne fonctionne que quelques années ; celle de Martigny est surtout une usine d'essais. Pourtant, de Rivaz ne manque pas de calculer le rapport présumable. Les chiffres avancés, fondés sur le résultat des expériences, permettent de mieux connaître le fonctionnement de ces fabriques. C'est pourquoi nous les reproduisons en annexe<sup>17</sup>.

Ces calculs de rendement servent d'autre part de base pour le projet d'une nouvelle usine. Lors de l'établissement de celle-ci, à Lyon, en 1815, de Rivaz apporte de nouvelles modifications aux appareils. Ses notes et ses correspondances nous les font connaître.

### *L'usine de Lyon.*

Dès l'année 1812, de Rivaz traite pour l'établissement d'une usine chimique à Lyon. Les pourparlers aboutissent, en 1815, par une convention avec Antoine Michel, orfèvre de métier. Pour les débuts, trois fabrications sont prévues : acides nitrique et sulfurique, et alun. Biehly, proposé pour exécuter les plans, se trouvant à cette époque en Alsace, Giroud est retenu et formé à Martigny pour cette tâche. Un four de conception nouvelle doit permettre la fabrication simultanée de deux acides. De fait, il donne bien les produits prévus, mais son rendement se révèle déficitaire<sup>18</sup>.

Sa description fait apparaître l'esprit ingénieux de l'inventeur.

Les esquisses et les notes conservées dans le journal d'expériences montrent comment l'inventeur mûrit progressivement l'idée de réunir en un seul les fours à acide nitrique et à acide sulfurique. Un compartiment inférieur, placé directement sur le foyer, est prévu pour la distillation des pyrites donnant l'acide sulfurique. Séparé du précédent par une cloison en pierre réfractaire, le compartiment supérieur distille l'acide nitrique contenu dans l'argile et le nitrate imbibé d'acide sulfurique. Des gaz chauds, amenés du foyer par des conduites latérales, fournissent la chaleur nécessaire à l'opération<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> Voir Annexe I, pp. 338-342.

<sup>18</sup> Voir p. 152.

<sup>19</sup> Rz 220, pp. 409-410, 439-441 (cat. B, XIV, 8-9) : Fours et appareils, s. d.



Le plan détaillé de la construction de Lyon, relevé par Michel, se retrouve dans les notes d'Isaac de Rivaz (fig. 18).

L'usine s'étend sur une longueur de 60 pieds (18,20 m) et sur une largeur de 23 pieds (7,36 m). Adjacentes à ce local, se trouvent la maison d'habitation, l'écurie et la cour.

Les installations elles-mêmes se comprennent facilement à l'aide des plans. Le premier d'entre eux, relevé avant l'adjonction de la chambre de plomb, donne une vue d'ensemble de l'usine. Dans le courant de l'été 1816, l'inventeur, afin d'améliorer la production, fait ajouter une chambre de plomb. Le second plan fait comprendre le fonctionnement de l'appareil après cette modification (fig. 19).

Un simple coup d'œil montre l'ensemble de l'installation. Le charbon de réserve a sa place dans un coin à gauche de l'entrée. Vis-à-vis, à l'autre angle, se trouve le four à calciner les argiles. Un puits, un cristalliseur, des cuiviers de lessivage et la pompe sont alignés le long de la paroi, à la suite du four à calciner. En face, contre la paroi, est placé un rayonnage. Trois fours de préparation et la collection de bouteilles occupent le centre du local. Ces parties principales et leur fonctionnement retiendront plus particulièrement notre attention.

Chaque four a 12 pouces (32,40 cm) de large et 36 (97,20 cm) de long. Close par une planche de sapin, l'ouverture a une porte de 4 pouces sur 6. Celle-ci peut être relevée lorsqu'on veut arroser les terres avec l'acide sulfurique. Un tube de 5 lignes (1,13 cm) de diamètre conduit les vapeurs du four dans une première bouteille placée avant la chambre de plomb. De cette bouteille partent deux tubes d'un plus petit diamètre ; ils passent par-dessus la chambre de plomb et conduisent dans la bouteille N° 2. Des tubes relient les bouteilles suivantes de la même façon jusqu'au N° 7. Celle-ci contient suffisamment d'eau pour y faire plonger le tube du N° 6. Partant de la bouteille N° 7, deux tubes conduisent les vapeurs au N° 14 bis, l'un passe par les N°s 8, 9, 10 et 11, l'autre par 33, 12, 34, 13 et 35.

Trois tuyaux de fer relient les cylindres des fourneaux à la chambre de plomb ; ils ont 4 pouces de diamètre (10,80 cm). Un tube en verre conduit de cette chambre à la bouteille N° 25. De

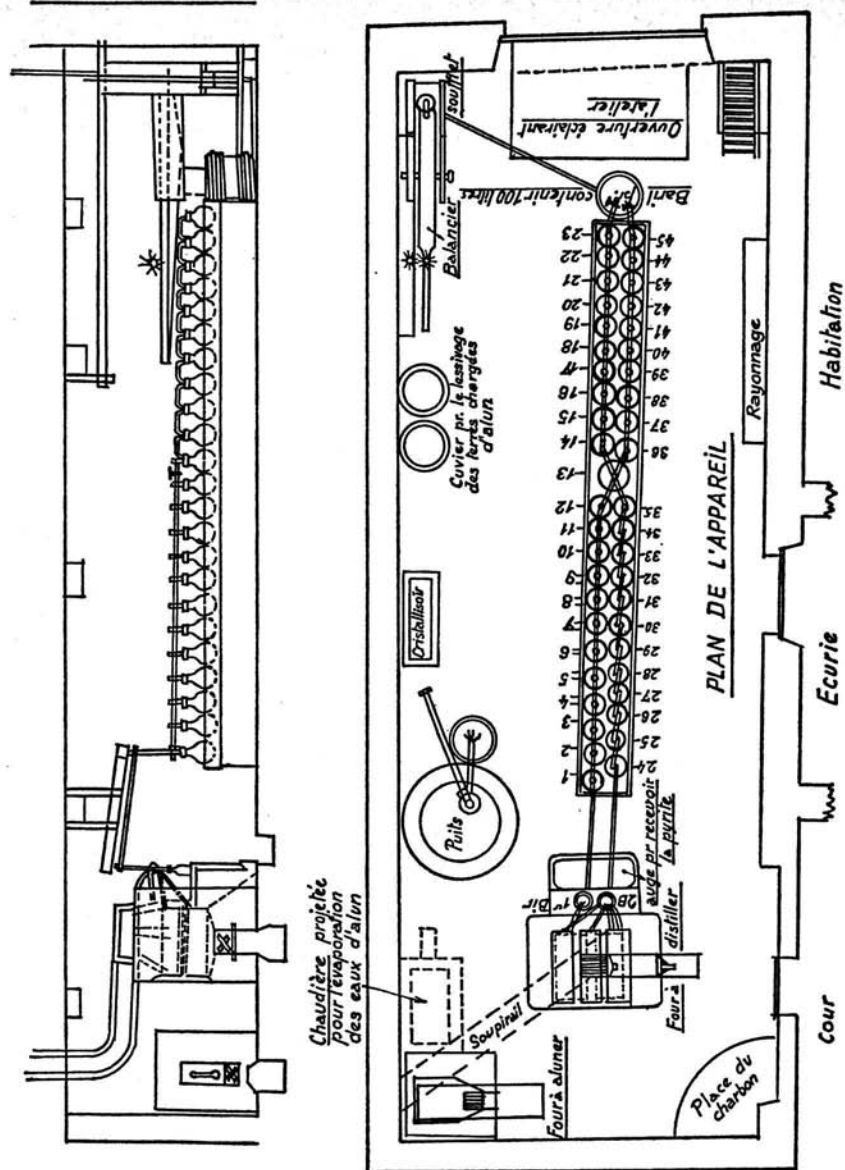


Fig. 18

Plan de l'usine de Lyon

Dessin d'André Theurillat d'après le relevé original (32 × 19,5 cm)  
 d'Antoine Michel (Rz, cart. 98, fasc. 9, N° 7, p. 53).

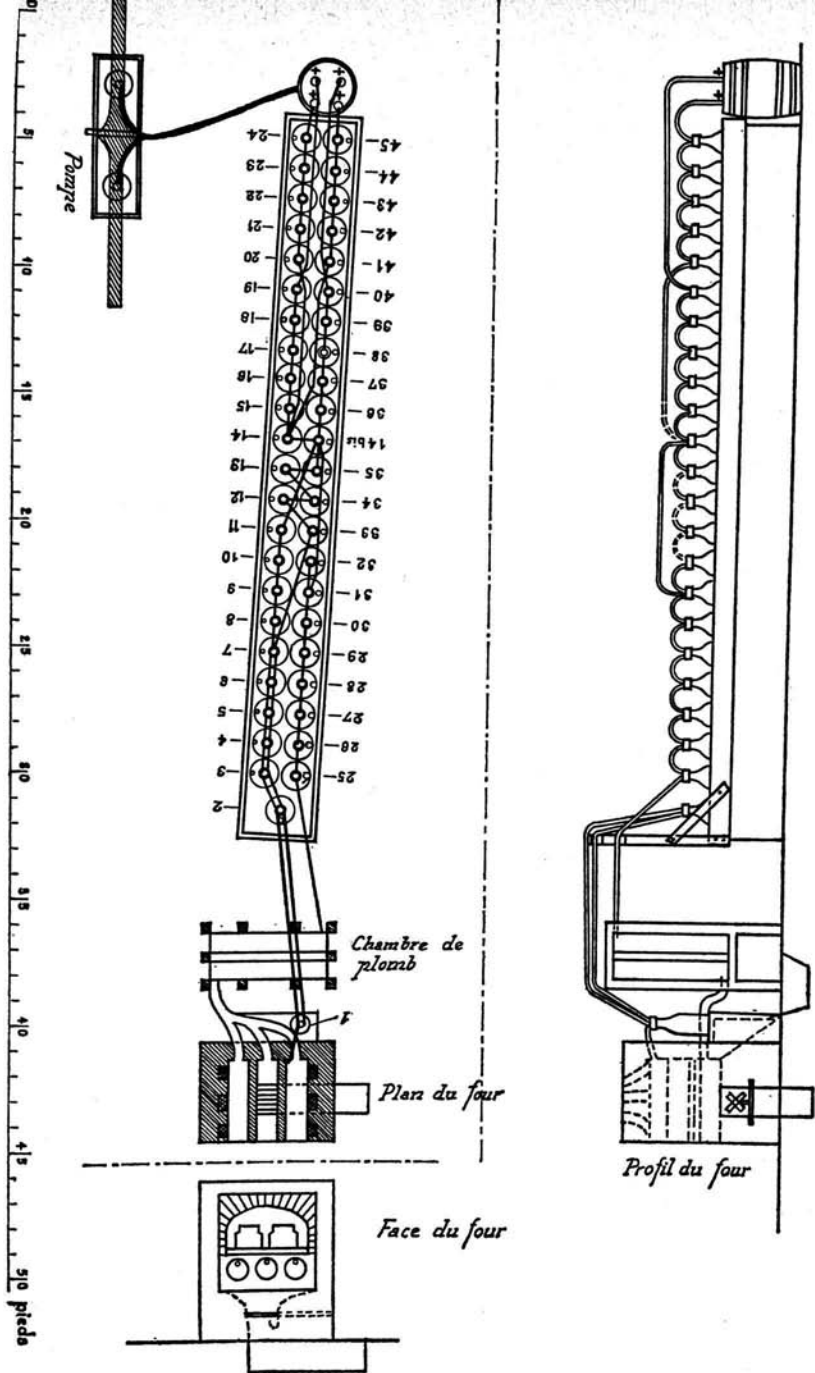


Fig. 19

L'installation de Lyon

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (33 × 19 cm)

(Rz, cart. 98, fasc. 9, p. 15)

cette dernière, les vapeurs sulfureuses passent par les bouteilles 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 et 14 bis. Les deux N<sup>os</sup> 14 communiquent par un tube de dix lignes (2,20 cm) de diamètre. De là partent les tuyaux d'aspiration bien visibles sur la figure. Ils se réunissent à un baril de 100 litres de contenance. Les bouteilles 19 et 40 contiennent une solution de potasse. Ne pouvant disposer d'une chute d'eau, le constructeur produit l'aspiration au moyen d'une pompe à deux cylindres, mue à bras d'hommes.

La chambre de plomb mesure 6 pieds de longueur, 4 de largeur et 6 de hauteur, soit un volume de 140 pieds cubes (4,80 m<sup>3</sup>). Elle renferme au début de l'opération 100 litres d'eau. Comme exemple, nous prenons la distillation du début octobre 1816, après l'installation de la chambre de plomb. Le feu a été allumé le 1<sup>er</sup> octobre; il a duré jusqu'au 8 du même mois. Michel rend compte à de Rivaz du détail des acides récoltés dans chaque bouteille. Remarquons seulement que 82 livres d'acide nitrique sont obtenues dans les N<sup>os</sup> 1 à 10 et dans les N<sup>os</sup> 33 et 34. Les 160 livres d'acide sulfurique sont recueillies dans la chambre de plomb, dans les N<sup>os</sup> 14, 14 bis, 15 à 18, 20 à 24, 36 à 39, 41 à 44. Les N<sup>os</sup> 19 et 40 contiennent des sels de potasse.

Michel fait constater combien l'opération laisse à désirer. A continuer de cette façon, sa ruine est prochaine. Un calcul simple le démontre :

82 livres d'acide nitrique se vendent	Fr. 164.—
160 livres d'acide sulfurique se vendent	48.—
	<hr/>
	Total Fr. 212.—

Les dix-sept enfournages lui reviennent à 204 francs. Il ne dispose que de 8 francs pour payer l'acide sulfurique, l'argile, les pyrites, le combustible et les ouvriers. Il reste à la vérité l'alun. Mais il faudrait ajouter aux chiffres avancés les frais pour concentrer les acides<sup>20</sup>.

On voit combien cette installation compliquée, théoriquement plus parfaite que celle de Martigny, a en réalité un rendement qui lui est inférieur.

<sup>20</sup> Rz, cart. 98, fasc. 9, N<sup>o</sup> 7 (cat. A, VI, 9) : Fabrication à Lyon, 1816.

D'ailleurs, à cette époque, l'adversité s'acharne sur les usines chimiques d'Isaac de Rivaz. Celle de Thonon ne fonctionne plus ; celle de Lyon, déficitaire, arrête la production ; l'inondation provoquée par la débâcle du glacier du Giétroz détruit celle de Martigny en 1818.

Il faudra attendre six ans pour que de Rivaz remette sur pied une nouvelle fabrique chimique.

*Nouvelle usine de Sion, nouveaux produits :*

*a) Acide acétique et vinaigre.*

En 1824, de Rivaz établit son usine de produits chimiques à Sion. Biehly, de retour en Valais, dirige la fabrication. Les produits inscrits au programme sont : l'acide acétique et le vinaigre, l'acétate de plomb et la céruse ou carbonate de plomb. L'influence de Biehly joue un rôle important dans ce changement. Tandis qu'il se trouve encore en Alsace, il fait voir à de Rivaz la facilité de fabriquer avantageusement ces produits<sup>21</sup>.

Avant de monter sa fabrique, de Rivaz étudie les différents procédés en usage.

L'acide acétique est le premier produit préparé à l'usine de Sion. De Rivaz sait comment l'alcool produit l'acide acétique et le vinaigre. Cette opération ne lui paraît pas suffisamment lucrative. Pour la même raison, il écarte la fabrication à partir du malt d'orge ou du blé de seigle. Ses essais portent donc surtout sur la manière de tirer avec profit l'acide acétique de la distillation du bois.

Dans un four de sa construction, il distille différentes variétés de bois. Le foyard (hêtre) et le bouleau se prêtent bien à cet usage. Dans le pyroligneux récolté se trouve l'acide acétique. De Rivaz l'isole d'après la méthode lue dans Klaproth. Il utilise les gaz résiduels comme combustible.

<sup>21</sup> Rz, cart. 43, fasc. 4, N° 195 : Biehly, de Guebwiller, 26 février 1824, à Isaac, à Sion ; original. — Biehly se propose de se rendre à Sion pour fabriquer la céruse.

La transformation de cet acide en vinaigre potable ne l'occupe que peu de temps. Tout le produit recueilli passe bientôt à la fabrication de l'acétate de plomb et de la céruse<sup>22</sup>.

*Nouveaux produits : b) Acétate de plomb.*

Sur proposition de Biehly, de Rivaz fabrique, au début, l'acétate de plomb par réaction de la litharge avec l'acide acétique. Le produit récolté est très pur.

Cette méthode classique exige l'importation de la litharge. De Rivaz veut trouver la matière première dans le pays. Une mine de galène n'est-elle pas en exploitation dans la vallée de Lötschen ? Son esprit inventif se met en devoir de méditer sur les opérations capables de tirer parti de cette mine de plomb.

Pour ses essais, il fait apporter de la galène d'Outre-Rhône. Après calcination, il dissout le résidu par l'acide acétique, puis il précipite la solution par l'acide chlorhydrique. Finalement, il réussit à faire de l'oxyde de plomb. La description du procédé est demeurée incomplète. Par contre, on suit facilement l'expérience de la fabrication de l'acétate. Dans une chaudière de plomb, il place 36 livres d'oxyde de plomb, avec 60 pintes (83,80 litres) de vinaigre. Il fait bouillir le tout jusqu'à évaporation de la moitié du liquide. Il rajoute alors 30 pintes de vinaigre et il évapore jusqu'à cristallisation.

Vérifiant le rendement de cette fabrication, il constate qu'elle lui laisse peu de bénéfice. Devant la modicité du gain, de Rivaz étudie le moyen de « précipiter le plomb en céruse par l'acide carbonique »<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Rz, cart. 98, fasc. 3, N° 1-28 (cat. A, VI, 32-50) : Notes diverses sur le vinaigre. — Rz, cart. 98, fasc. 4, N° 1 (cat. A, VI, 51) : Divers, 1825. — *Ibidem*, N° 5-8 (cat. A, VI, 55-58) : Journal d'expériences, 1824-1827.

<sup>23</sup> Rz, cart. 98, fasc. 4, N° 6, pp. 27-29, 46-47 (cat. A, VI, 56) : Journal d'expériences, 1824-1825. — *Ibidem*, fasc. 3, N° 27 (cat. A, VI, 49) : Vinaigre et acétate de plomb, s. d. — Voir les calculs du rendement en Annexe I, p. 342.

*Nouveaux produits : c) Céruse ou carbonate de plomb.*

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, la céruse, appelée vulgairement blanc de plomb, est très demandée sur le marché. Elle s'utilise en peinture, soit seule, soit comme excipient d'une couleur. Cette valeur marchande incite de Rivaz à la produire en grand.

La céruse s'obtient par action des acides acétique et carbonique sur le plomb. De Rivaz étudie dans Klaproth et dans Thénard les modes d'opérer cette réaction. Il élabore ensuite sa méthode personnelle avec des appareils de son invention.

Il utilise comme matières premières des rubans de plomb, qu'il achète, de l'acide acétique, préparé dans son usine, et de l'acide carbonique. Pour produire ce dernier, il emploie tour à tour les deux moyens bien connus : la combustion du charbon à l'air et la calcination du carbonate de calcium.

Dans le procédé qu'il semble adopter, il se sert du gaz carbonique provenant de la combustion du charbon.

La description de l'appareil permet de suivre les étapes de la fabrication (fig. 20).

Un fourneau est construit spécialement à cet usage. Il remplit un double but : il fournit la chaleur nécessaire à la vaporisation de l'acide acétique et il produit le gaz carbonique. L'acide acétique ou vinaigre se place dans une marmite chauffée au bain-marie. Le gaz carbonique provient du fourneau, en partie par des échancrures pratiquées à la lime sur le bord d'appui de la marmite, en partie par un tuyau aménagé à cet effet. Au-dessus du fourneau, supportés par des liteaux, se trouvent cinq tiroirs superposés. Ils contiennent des caisses ayant ensemble 18 000 pouces cubes (345,60 dm<sup>3</sup>), dans lesquelles se placent les rubans de plomb. Le gaz carbonique et les vapeurs d'acide acétique circulent par les trous pratiqués dans les tiroirs. Réagissant avec le plomb, ils forment du carbonate de plomb ou céruse. Ce produit qui entoure les rubans est ensuite raclé et purifié selon les procédés usuels.

La méthode donne satisfaction à de Rivaz. Sur la base des produits recueillis, il évalue qu'un quintal de céruse laisse un bénéfice de 98 batz<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> Voir le détail du calcul en Annexe I, p. 342.

De Rivaz ne tient pas compte dans son estimation de quelques sous-produits intéressants : acétate de plomb, sel de Glauber et soude.

La fabrique est montée pour faire 200 quintaux par année.

Par ces calculs, il compte s'attirer de nouveaux associés. L'augmentation du capital permettrait l'agrandissement de l'usine et le développement de la production. D'autre part, une installation en France lui paraît grandement souhaitable. Une fabrique à Ferney, à Gex ou à Seyssel, écoulerait facilement 1000 quintaux par année. A cet effet, il entre en tractations avec divers commerçants genevois. Le capitaine Dupré se charge d'écouler sa marchandise sur le marché de Genève. De plus, la contrefaçon étant facile, il entreprend de se protéger par la demande d'un brevet pour son procédé de fabrication de la céruse<sup>25</sup>.

Les projets de ce vieillard, presque octogénaire, demeurent irréalisés. La mort interrompt son activité et ses recherches.

A plus d'un titre, ses travaux sur la préparation des acides et d'autres produits chimiques le classent parmi les pionniers de l'industrie moderne.

### *Pionnier de l'industrie chimique.*

Les pratiques tirées de la métallurgie, de l'industrie et de l'économie domestique, lentement accumulées au cours des siècles, constituent les fondements de la chimie. Au moment où de Rivaz se lance dans toutes sortes de fabrications, celle-ci vient de recevoir une forme nouvelle. Sous l'impulsion de Lavoisier, elle devient systématique et scientifique. Cette orientation nouvelle est à l'origine de la chimie théorique moderne aussi bien que de l'immense essor industriel de notre temps.

Imbus du même esprit de recherches, Fourcroy, Berthollet, Gay-Lussac, Vauquelin, Chaptal et Thénard continuent l'œuvre de Lavoisier. Ils attachent leur nom à de multiples applications

<sup>25</sup> Rz, cart. 98, fasc. 4, N° 6 (cat. A, VI, 56) : Acétate de plomb, céruse, 1824-1825. — *Ibidem*, N° 85 : Projet de société pour la fabrication de la céruse, s. d., 2 p.



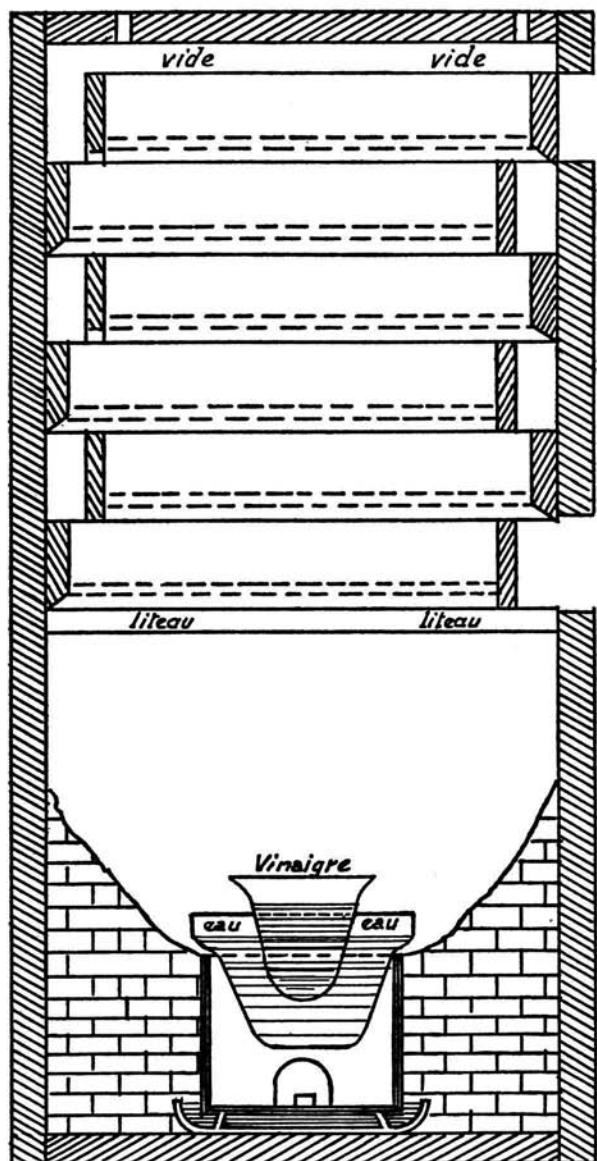


Fig. 20

Appareil à fabriquer la céruse

Dessin d'André Theurillat d'après l'original (23 × 38 cm)  
(Rz, cart. 98, fasc. 4, N° 6, p. 24)

industrielles. Dans cette liste de chimistes célèbres, de Rivaz n'est point cité. L'originalité et le mérite de ses recherches chimiques sont complètement ignorés.

Pourtant son œuvre située à ce tournant de la chimie est marquée par le désir d'instaurer des pratiques industrielles méthodiques. Cet esprit apparaît dans l'élaboration des nombreux procédés de fabrication. Continuellement, il médite sur de nouveaux dispositifs appropriés aux préparations projetées. Le four à distiller les acides fait l'objet de ses soins particuliers.

*Four à distiller les acides.* Très probablement, de Rivaz puise dans D. Bernoulli l'idée de l'aspiration incorporée au four<sup>26</sup>. Le traité d'*Hydrodynamique* du savant bâlois explique comment la vitesse d'un liquide diminue sa pression. Dans le cas d'un tuyau, il arrive que le liquide cesse d'exercer une pression sur le tuyau ; même elle peut devenir négative. L'inventeur valaisan applique cette théorie. La vitesse de chute d'un courant d'eau entraîne les gaz introduits dans la veine liquide au moyen d'un tuyau<sup>27</sup>. Cette aspiration active le tirage du four et facilite la distillation. On reconnaît dans ce dispositif le principe de la trompe à eau. Une différence subsiste pourtant : le vide ne se produit pas dans le four ni dans les bouteilles, l'air extérieur étant continuellement aspiré. L'aspiration d'air remplace ainsi le soufflet de forge employé couramment par les chimistes pour activer le feu. Outre cet effet d'activation, il a pour office d'entraîner les gaz afin d'empêcher leur stationnement dans les bouteilles.

Ce fourneau construit par de Rivaz se différencie des instruments de son époque. Les multiples appareils que Lavoisier monte pour ses distillations chimiques comprennent souvent des fourneaux de formes diverses, actionnés par un soufflet et reliés à une série de bouteilles ; mais aucun d'eux ne contient un système d'aspiration<sup>28</sup>. Ce procédé imaginé par de Rivaz ne semble pas avoir été

<sup>26</sup> Rz 212, pp. 509-519 (cat. B, VI, 4) : Recherches de Pierre-Joseph de Rivaz. — D. Bernoulli a entretenu un échange de correspondance avec Pierre de Rivaz, père d'Isaac. Les registres de ce dernier conservent deux lettres du savant bâlois, relatives à des expériences d'hydrodynamique.

<sup>27</sup> Voir pp. 285-286.

<sup>28</sup> Lavoisier, t. II, pp. 56-72, 152-172, pl. I-XIII.

retenu tel quel par la suite. Par contre, dans le « four à distiller » de Rivaz, on reconnaît aisément les éléments de deux appareils importants. Comme nous venons de le suggérer, il comporte une véritable trompe à eau, aspiratrice des gaz. La trompe classique, réalisée plus tard par Bunsen, peut être considérée comme un perfectionnement de celle qu'utilise de Rivaz. D'autre part, quelques légères modifications suffiront à transformer le « four » en alambic à distillation sous pression réduite. On sait que celle-ci s'emploie aujourd'hui dans nombre de procédés chimiques.

De Rivaz était certes loin de prévoir cette possibilité. Pourtant il ambitionne de réaliser un appareil universel propre à la distillation des acides minéraux et des autres produits chimiques. De fait, il l'adapte avec plus ou moins de succès à de multiples fabrications. Il nous reste à relever leurs particularités.

*Eau-forte.* Dès 1225, Raymond Lulle, célèbre alchimiste, prépare l'eau-forte ou acide nitrique par distillation d'un mélange de nitrate et d'argile. Le procédé est mauvais : la réaction donne du silicate et de l'aluminate de potassium, qui restent dans la cornue. Mais le hasard favorise Lulle. C'est grâce à l'eau contenue habituellement dans l'argile que l'opération réussit. Dans cette préparation, une bonne partie de l'acide nitrique se décompose. Encore à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, lorsque la production devient industrielle, le procédé n'a pas changé. De Rivaz l'emploie également. Néanmoins, il humecte avec de l'acide sulfurique le mélange d'argile et de nitrate. Bientôt il remarque avec satisfaction que la présence d'acide sulfurique améliore la production.

De Rivaz semble ainsi ouvrir la voie à une méthode rationnelle. Bientôt l'argile est définitivement écartée dans cette préparation. Durant tout le XIX<sup>e</sup> siècle, l'acide nitrique se prépare par action de l'acide sulfurique sur le salpêtre du Chili ou nitrate de sodium, meilleur marché que le salpêtre ordinaire<sup>29</sup>.

*Acide sulfurique.* Geber signale l'existence de l'acide sulfurique vers la fin du VIII<sup>e</sup> siècle. Au XV<sup>e</sup> siècle, Basile Valentin le

<sup>29</sup> Payen, chap. *Acide azotique*, t. I, pp. 409-422. — Laboulaye, art. *Acide nitrique*. — Dessart, chap. *Acide nitrique*, t. I, pp. 58-74.

prépare en traitant le sulfate de fer ou vitriol martial par la chaleur ; de là vient le nom de vitriol qui lui est couramment donné jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle. L'Italien Angelus Sala réussit, en 1613, à le produire directement par combustion du soufre dans l'air humide. Ce procédé, d'un rendement minime, doit être regardé comme une expérience de laboratoire. En 1666, les Français Lefèvre et Lémery améliorent la production en ajoutant du salpêtre au soufre. Ils opèrent la combustion dans de grands ballons de verre contenant de la vapeur d'eau. La première véritable fabrique d'acide sulfurique est établie en Angleterre par le pharmacien Ward, en 1740. Quelques années plus tard, en 1746, ses compatriotes Roebuck et Garbett apportent un nouveau perfectionnement en substituant des chambres de plomb aux récipients de verre. Dès 1767, Holker introduit le procédé anglais sur le continent. Dans la suite, les fabriques se multiplient, encouragées et même subventionnées par les autorités françaises.

De son côté, de Rivaz accomplit un effort personnel. Il a de plus le mérite de s'engager dans une voie nouvelle.

A cette époque, le soufre se vend à un prix exorbitant. Or de Rivaz acquiert la certitude qu'on peut s'en passer dans la fabrication de l'acide sulfurique. Ses expériences le démontrent : ce produit, chaque jour plus demandé, s'obtient facilement par distillation des pyrites auxquelles on ajoute un peu de salpêtre. Le procédé qu'il introduit dans ses fabriques se trouve encore au stade d'expériences de laboratoire. Clément et Desormes viennent alors de montrer que l'on peut utiliser les sulfures métalliques dans la préparation de l'acide sulfurique. Chamberlain fait breveter, en 1801, un procédé de fabrication par un courant d'oxygène dirigé sur des pyrites en combustion. Mais ce n'est qu'à partir de 1838 que le procédé de fabrication de l'acide sulfurique par le grillage des pyrites se généralise. La méthode « de Rivaz » a trente ans d'avance<sup>30</sup>.

*Acide chlorhydrique.* Au XV<sup>e</sup> siècle, l'acide chlorhydrique ou muriatique se prépare en chauffant un mélange de sel marin et

<sup>30</sup> Lavoisier, t. I, pp. 240-242. — Ballot, pp. 542-545. — Laboulaye, art. *Acide sulfurique*. — Dessart, chap. *Acide sulfurique*, t. I, pp. 110-133. — Massain, *Chimie et chimistes, passim*.

de sulfate ferreux. Plus tard, l'acide sulfurique remplace le sulfate ferreux.

De Rivaz n'introduit aucune modification digne d'intérêt dans la préparation de ce corps. Il se contente de vérifier qu'il s'obtient aisément au moyen de son four à distiller.

Pour plus de commodité dans l'enfournage, il additionne de l'argile aux matières premières. Il récolte de la sorte un résidu contenant de l'alun.

Par le même procédé, en ajoutant du bioxyde de manganèse, il récolte de l'acide muriatique oxygéné ou chlore<sup>31</sup>.

*Alcali volatil ou ammoniacque.* Au XV<sup>e</sup> siècle, Basile Valentin découvre le gaz ammoniac. Il est ensuite préparé par Priestley (1774). Dans l'industrie, ce produit s'emploie la plupart du temps en solution sous le nom d'ammoniacque ou alcali volatil.

La préparation se fait par chauffage d'un mélange de sel ammoniacal, le plus souvent le sulfate, avec de la chaux vive. Le gaz produit est recueilli dans une série de vases en plomb, disposés en appareil de Wulf. L'eau qui s'y trouve se sature d'ammoniac.

Biehly propose à de Rivaz un procédé employé dans les fabriques alsaciennes de Schoultzbach et de Mulhouse. Ces fabriques récupèrent l'ammoniac contenu dans les matières organiques inutilisées. A l'aide des indications fournies par Biehly et des théories trouvées dans les traités de chimie, de Rivaz élabore sa méthode de préparation.

La récupération de l'ammoniac des eaux d'épuration et des déchets organiques se généralise par la suite dans tous les pays<sup>32</sup>.

*Alun.* Jusqu'au XIV<sup>e</sup> siècle, la Syrie semble monopoliser la fabrication de l'alun. Elle possède des roches qui fournissent directement le produit. A cette époque, le Génois Jean Castro introduit cette exploitation en Italie. L'alun dit de Rome, provenant de la Tolfa, devient vite très apprécié.

<sup>31</sup> Laboulaye, art. *Chlorures*. — Dessart, chap. *Acide chlorhydrique*, t. I, pp. 229-236.

<sup>32</sup> Laboulaye, art. *Ammoniacque*. — Dessart, chap. *Ammoniac*, t. I, pp. 41-58. — Ballot, pp. 546-547.

Différents procédés s'élaborent suivant la nature des terres utilisées comme matières premières.

Vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, des chimistes français découvrent des procédés de fabrication artificielle de l'alun qu'ils appliquent principalement à Javel et à Montpellier.

Chaptal crée de toutes pièces une méthode de fabrication à base d'argile et d'acide sulfurique. Elle se ramène aux opérations suivantes : on mêle de l'acide faiblement concentré à de l'argile dans des caisses en bois ; on les expose à l'air pendant plusieurs semaines ; par lessivage de la masse, on recueille ensuite l'alun.

A l'effet de récupérer les résidus des préparations des acides, de Rivaz élabore un autre procédé. Par chauffage dans le four à distiller, l'argile imprégnée d'acide sulfurique donne du sulfate d'alumine. En lessivant à chaud le résidu retiré du four avec le sulfate de potasse récolté comme sous-produit de l'eau-forte, il obtient de l'alun.

Dans cette pratique, de Rivaz ne fait qu'adapter un procédé connu à l'utilisation des matières disponibles. Plus originales paraissent les méthodes de fabrication de l'alun à partir des résidus d'ammoniaque. Celles-ci étant décrites ci-dessus, nous n'y reviendrons pas<sup>88</sup>.

*Céruse.* Les fabrications d'acide acétique et d'acétate de plomb n'appellent pas de réflexions. De Rivaz y applique des méthodes usuelles. Par contre, dans celle du carbonate de plomb ou céruse se manifeste à nouveau son esprit inventif.

L'industrie de la céruse prend naissance en Hollande et passe ensuite dans les autres pays. Jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, le procédé hollandais s'emploie presque exclusivement. Sa pratique se réduit à quelques opérations facilement compréhensibles.

On verse dans des pots en grès de l'acide acétique faiblement concentré. Retenue par un mentonnet, une lame de plomb, enroulée en forme de spirale, est placée au-dessus du liquide. Une grille également en plomb ferme les pots. Ces derniers sont ensuite

<sup>88</sup> Voir pp. 294-295. — Laboulaye, art. *Alun*. — Bouillon-Lagrange, t. I, pp. 480-487. — Ballot, pp. 547-549.

disposés par étages dans la « fosse à céruse ». Une couche de fumier ou de tan épuisé, provenant d'une tannerie, sépare chacune des rangées. Ainsi remplie, la « fosse à céruse » est ensuite abandonnée à elle-même pendant un à trois mois. L'élévation de la température, causée par la fermentation du fumier ou de la tannée, volatilise l'acide acétique. Ses vapeurs mêlées à l'air attaquent le plomb ; il se forme de l'acétate de plomb. L'anhydride carbonique issu de la fermentation le transforme en carbonate ou céruse.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, Thénard lance une nouvelle méthode, connue sous le nom de procédé de Clichy.

Dans cette méthode, la litharge, ou oxyde de plomb, est traitée dans un bac par une solution d'acide acétique. On recueille l'acétate de plomb qu'on sépare par décantation. Soumise à un courant de gaz carbonique, la solution produit la céruse.

Ni l'une ni l'autre de ces méthodes ne se reconnaissent dans le procédé de Rivaz. Seules les matières premières demeurent les mêmes : acide acétique et plomb ou oxyde de plomb.

Pour volatiliser l'acide acétique, de Rivaz le chauffe au bain-marie. Au moyen d'un dispositif ingénieux, les vapeurs obtenues, mélangées au gaz carbonique provenant du fourneau, sont forcées de circuler à travers des rubans de plomb ou d'oxyde de plomb. Les réactions qui s'ensuivent engendrent la céruse <sup>34</sup>.

A la mort de l'auteur, le procédé tombe dans l'oubli. Aucun ouvrage ne le mentionne.

Cette invention, la dernière d'Isaac de Rivaz, comme les autres demeure stérile. Elle ne manifeste pas moins son génie inventif. Jusqu'à la fin de sa vie, « le démon de la découverte » le possède.

Un simple coup d'œil sur l'ensemble de ses recherches relatives aux fabrications chimiques montre bien qu'Isaac de Rivaz mérite une place privilégiée parmi les pionniers de la chimie industrielle.

<sup>34</sup> Voir pp. 303-304. — Laboulaye, art. *Céruse*. — Dessart, t. I, pp. 369-370. — Ballot, pp. 549-550.





## Chapitre 7

### RECHERCHES SECONDAIRES

On peut dire que tous les problèmes scientifiques de l'époque intéressent à des titres divers Isaac de Rivaz. En prenant comme critère le temps qu'il leur consacre, ils se rangent en trois groupes. Certaines questions ne retiennent sa curiosité qu'un instant ; comme elles ne donnent pas lieu à des travaux personnels, elles demeurent dans notre étude quantités négligeables. A l'opposé se situent les recherches décrites ci-dessus, qui tiennent une place majeure dans ses occupations. Quelques autres le retiennent suffisamment pour mériter au moins une brève mention.

Parmi les travaux secondaires, l'effort accompli pour mettre au point les outils laissés par son père se présente en premier.

#### *Glyptique.*

A deux périodes de sa vie, il mise sur l'outil à graver.

Pierre de Rivaz, le père d'Isaac, est l'inventeur d'un outil à graver, qui lui valut une certaine notoriété.

Déjà les Egyptiens, les Assyriens et les Grecs connaissent la glyptique ou art de la gravure sur les pierres fines, soit en creux, soit en relief. Perdu dans la suite, le procédé reparaît en Europe au XVI<sup>e</sup> siècle.

Un touret forme la partie essentielle de l'outil. Il actionne des bouterolles en acier ou en cuivre qui servent à user la pierre. Lorsque les pierres sont gravées, on les polit avec du tripoli sur des roues garnies de brosses en poil de porc.

Le *Novvelliste Economique* de 1758 annonce que la nouvelle manière de graver, inventée par Pierre de Rivaz, abrège des trois quarts la main-d'œuvre et fait des « morceaux bien supérieurs à ceux des Romains »<sup>1</sup>.

L'*Encyclopédie* consacre un article louangeur à cet objet : « Pour cet effet, M. de Rivaz a imaginé un outil dont il ne donne pas la description, et avec lequel on peut copier dans la plus grande précision les plus beaux modèles, en rendre les ensembles les plus purs, les contours les plus délicats, avec tant de sûreté qu'on ne saurait entamer la pierre au-delà des bornes prescrites ; et enfin, d'exécuter les ouvrages de la plus grande étendue, en creux, en bas-relief, en ronde-bosse, sur les pierres les plus dures, et sur les matières les plus capables de résister aux injures du temps. MM. de Rivaz et Vassé, sculpteurs du roi, ont exécuté avec cet outil sur une pierre de jade, qui est une pierre verdâtre tirant sur la couleur d'olive, un modèle qui représente le triomphe de Louis XV après la bataille de Fontenoy. Ce chef-d'œuvre, qui a mérité à juste titre les éloges de Sa Majesté, a tellement été admiré de tous les connaisseurs, que les plus habiles maîtres en ce genre sont convenus qu'il y avait dans cet ouvrage des détails d'une difficulté presque insurmontable, et des finesses qu'ils ne se flatteraient pas d'atteindre en bien des années. »<sup>2</sup>

A la mort de son père, Isaac se préoccupe de récupérer cet outil.

Un exemplaire a été vendu, en 1758, à Vatelet, receveur général des Finances. Anne-Joseph de Rivaz reçoit le mandat de le racheter aux héritiers de ce dernier. Sa mission n'aboutit pas.

L'autre exemplaire, demeuré aux mains de Pierre de Rivaz jusqu'à sa mort, a été vendu avec le reste de ses avoirs. Après de

<sup>1</sup> Gravure : Cat. A, VII, 1-22. — *Novvelliste économique*, t. XIII, p. 165, 1758.

<sup>2</sup> Diderot, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné...*, t. XVI, Genève, 1777, art. *Gravure*, p. 570.

longues tractations, Isaac parvient à le racheter en 1781. Immédiatement, il se met en devoir de le faire fonctionner. Il exécute quelques statues en albâtre ; il se déclare satisfait de l'appareil ; puis il le délaisse pour de longues années.

Pendant les années 1821-1823, il reprend l'ouvrage.

Les ébauches conservées dans ses papiers montrent qu'il travaille à le perfectionner. Il semble que le perfectionnement, apporté par son père ou par lui-même, réside dans l'emploi d'une pointe de diamant. Fixée à une aiguille ajustée elle-même à un support, elle s'actionne au moyen du touret.

A cette époque, Isaac projette de monter un atelier de glyptique. Il établit par ses calculs le rapport présumable. Pour développer cette industrie, il compte avoir quatre instruments : un outil pour les petits bas-reliefs, un autre pour les grands bas-reliefs, un outil pour les statues et un autre pour les pierres fines.

Jamais il ne trouve le temps de passer à l'exécution de ses plans<sup>3</sup>.

### *Horlogerie.*

Parmi les effets paternels ramenés de Moutiers, se trouvent également des horloges marines. Isaac compte en tirer un parti intéressant.

Un bref rappel du problème de l'horlogerie, tel qu'il se pose à l'époque, nous permet de comprendre les préoccupations de Pierre et d'Isaac de Rivaz pour cet objet.

L'emploi du pendule pesant pour la mesure du temps remonte à Christian Huygens. Salomon Coster, horloger à La Haye, construit la première horloge à pendule en 1657. Dans la suite, nombre d'auteurs attachent leur nom au perfectionnement de la « science de l'horlogerie ». Malgré cent ans de progrès, on ne possède pas encore, au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, d'horloges assez régulières pour conserver en mer l'heure du méridien d'origine. Pour cette raison, le calcul des longitudes est encore des plus compliqués. Afin de

<sup>3</sup> Rz, cart. 97, fasc. 2, N<sup>o</sup> 1-20 (cat. A, VII, 1-20) : Gravure.

faciliter la navigation, de nombreux pays offrent des récompenses à qui trouvera la solution.

Les études de Pierre de Rivaz sur l'horlogerie retiennent l'attention des savants. L'encouragement et les louanges que lui prodigue Daniel Bernoulli l'orientent même dans sa vocation scientifique.

Un mémoire, conservé par son fils Isaac, relate sans les décrire les perfectionnements qu'il apporte dans le domaine de l'horlogerie.

Dès 1739, il construit une horloge qui se remonte d'elle-même. Le principe de son mouvement est « inaltérable et perpétuellement agissant pour remonter le poids de son horloge avec un effort qui surpasse cent fois celui qui est nécessaire pour cet effet ».

Recherchant les causes qui provoquent l'irrégularité des pendules, il les réduit à trois. Deux sont connues : les variations de température, en modifiant la longueur du pendule, le font retarder en été et avancer en hiver ; la communication inégale du mouvement des roues sur le pendule produit elle aussi une irrégularité bien que faible. Pierre de Rivaz trouve une autre cause d'irrégularité inconnue avant lui : la variation de la pesanteur aux différentes saisons de l'année.

Tenant compte de tous les facteurs de perturbation, il construit plusieurs pendules qu'il présente à l'Académie des Sciences. Deux perfectionnements sont remarquables : un échappement de son invention et surtout l'emploi d'un pendule compensateur. Le système de construction de ce dernier lui vaut la dénomination de « pendule à canon de Rivaz ». La compensation s'y opère par l'emploi de deux métaux ; l'un d'eux, dont la dilatation est double de celle du fer, est enfermé dans un canon de fusil qui constitue la verge.

Les trois causes qui perturbent habituellement les horloges n'agissent presque pas sur les siennes. Leur mouvement, comparé avec celui des étoiles fixes, ne s'en est écarté, pendant des années entières, que de quelques secondes.

L'inventeur se propose d'ajouter à l'horloge « dix cadrans assez curieux ». Le premier cadran indiquera le jour du mois à perpétuité, sans dérangement, suivant le calendrier grégorien ; le deuxième indiquera le nom du mois ; le troisième indiquera le

jour de la semaine ; le quatrième indiquera le numéro du millésime pour dix mille ans, par le moyen de 37 chiffres ; les six autres cadrans indiqueront le cours des astres exactement calculé suivant leur mouvement moyen <sup>4</sup>.

Les « horloges de Rivaz » obtiennent les éloges les plus flatteurs de l'Académie des Sciences <sup>5</sup>.

A la mort de Pierre de Rivaz, les horloges n'étant plus entretenues se détériorent. En 1781, Isaac les rachète et les ramène à Sion. Il les dérouille et les fait fonctionner. Plusieurs fois par la suite, il forme l'intention de tirer profit des horloges marines pour le calcul des longitudes. Jamais il ne mènera à terme son projet.

### *Miroiterie.*

Le travail du verre, comme la glyptique et l'horlogerie, a fait l'objet de recherches de Pierre de Rivaz.

Un traité, conclu avec de Büren et Frisching, de Berne, le 11 août 1761, nous apprend que Pierre de Rivaz a fait une découverte « permettant de polir plus promptement les glaces » <sup>6</sup>.

Son fils Isaac propose, en 1801, son « procédé de fabrication des glaces à miroir » à la verrerie de Semsales. Mais il se garde bien de révéler le procédé <sup>7</sup>.

Dans un projet, daté de 1811, il donne une vague idée de la méthode. Il prévoit de fabriquer des blocs de verre de 4 m de long, 2 m de large et de quelques décimètres d'épaisseur. Le creuset dans lequel est fondue la pièce est construit spécialement pour cet usage. Le côté de 4 m occupe la longueur du four ; celui de 2 m

<sup>4</sup> Horlogerie et calcul des longitudes : Catalogue A, VII, 23-25. — Rz 212, pp. 507-508, 535-536 (cat. B, VI, 4) : Recherches de Pierre de Rivaz.

<sup>5</sup> Rz, cart. 42, fasc. 1, N° 3 : Vie abrégée de Pierre-Joseph de Rivaz, préparée pour être publiée dans les « Hommes illustres de la Suisse », s. d. ; (21 × 33,5 cm), 21 p. — Grenat, p. 400. — Diderot, *Encyclopédie...*, t. XVII, art. *Horlogerie*, p. 759. — De Felice, *Encyclopédie*, t. XXIII, art. *Horlogerie*, p. 466 ; planches y relatives, t. VI, N° 19, fig. 79-85.

<sup>6</sup> Rz, cart. 33, fasc. 21 : Traité avec Philippe de Büren et François-Rodolphe de Frisching.

<sup>7</sup> Verrerie : Cat. A, VII, 26-29. — Rz, cart. 43, fasc. 5, N° 2-3 (cat. A, VII, 27) : Correspondance avec Brémond, administrateur de la verrerie.

est perpendiculaire à la base, et le côté de l'épaisseur fournit l'ouverture supérieure pour introduire le verre ou ses matériaux. Un feu de réverbère est entretenu dans les foyers placés des deux côtés et sur toute la longueur de la forme. D'après ses expériences faites dans des creusets de verrerie, Isaac de Rivaz pense qu'il est possible, avec des ménagements, de refroidir ces plaques sans fissuration. Le verre étant refroidi, selon son procédé il scie « ce bloc de verre en lames comme on sépare les plaques de marbre pour les revêtements précieux ». Un bloc fournit de 20 à 30 plaques<sup>8</sup>.

Il est probable que de Rivaz n'a jamais mis au point son procédé.

### *Aéronautique.*

On ignore les circonstances qui ont conduit Isaac de Rivaz à s'occuper d'aéronautique. Quelques-unes de ses idées méritent d'être rappelées.

En 1784, il s'amuse à gonfler des ballons avec de l'air chaud et à les expédier dans l'atmosphère. Vers 1791, il remplace l'air chaud par les gaz tirés de la distillation de la houille.

Non seulement il s'intéresse à la force ascensionnelle des ballons, mais il étudie les moyens aptes à les diriger. Pour cela, il envisage deux systèmes.

Dans une première méthode, il propose de construire un ballon d'une grande longueur, ayant une forme « rectangulaire cube » ou « lenticulaire » et de le munir d'un gouvernail. Mais un autre procédé lui paraît plus parfait et le « plus efficace moyen qu'on puisse jamais trouver pour planer dans les airs avec un ballon ».

Sa description fait penser à l'avion à hélice.

Le dispositif est constitué d'un arbre de bois sur lequel on trace les pas ou filets d'une vis. Tout autour et perpendiculairement à l'arbre, on enfonce ensuite des rayons de joncs ou de fils de fer.

<sup>8</sup> *Ibidem*, N° 4 (cat. A, VII, 28) : Projet pour la fabrication des glaces, 1811.

Puis on fixe sur ces rayons de la toile ou du taffetas. On obtient ainsi une vis sans fin. En tournant, celle-ci fera « sur l'air le contraire de ce que l'air fait sur les ailes d'un moulin à vent. Aussi cette vis, pour une plus grande intelligence, n'est-elle rien d'autre que le prolongement de la largeur d'une aile de moulin à vent, faisant plusieurs fois le tour de l'arbre. »<sup>9</sup>

Les descriptions laissées par de Rivaz sur l'aéronautique sont vagues et incomplètes. Elles suffisent pourtant à montrer comment l'inventeur valaisan se préoccupe activement d'un problème qui vient d'être porté à l'ordre du jour.

L'année 1783 marque en effet les débuts de l'aéronautique. Cette même année, qui est celle de l'invention des « ballons à feu » par les frères Montgolfier, voit se multiplier les expériences sur ce même objet. On cite parmi les plus célèbres, après celles des frères Montgolfier, celles de Charles et Robert et celles de Pilâtre de Rozier<sup>10</sup>. Comme on vient de le rappeler, l'année suivante, de Rivaz tente des essais sur l'ascension des ballons à Val-d'Illiez et à Monthey.

Ses vues sur la direction des aérostats paraissent lui être personnelles. C'est un système semblable à celui qu'il préconise qui sera adopté dans les dirigeables vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle.

<sup>9</sup> Aéronautique : Cat. A, VII, 40-42. — Rz, cart. 97, fasc. 3, N<sup>o</sup> 1-2 (cat. A, VII, 40-41) : « Sur les ballons ».

<sup>10</sup> Figuiier, chap. *Les Aérostats*, pp. 245-260.





## CONCLUSION

Si l'on considère dans son ensemble la vie d'Isaac de Rivaz, on constate qu'elle est remplie par quatre préoccupations majeures : les découvertes, les industries, le service du pays et l'amour des siens.

Veut-on classer ces dominantes par ordre d'importance, on trouve difficilement un critère valable pour les départager. Toutes les quatre semblent continuellement présentes à son esprit ; toutes les quatre s'enchevêtrent dans les activités qu'il poursuit.

L'ordre que nous suivrons, pour résumer son œuvre, sera donc dicté uniquement par le point de vue qui nous a incité à entreprendre l'étude de ses recherches : aux générations actuelles, Isaac de Rivaz apparaît d'abord comme l'inventeur que hante « le démon de la découverte ».

### *L'inventeur.*

Une impression très nette se dégage de l'histoire des recherches d'Isaac de Rivaz : l'inventeur valaisan est doué d'un esprit intuitif et extrêmement curieux. « Tout savoir et tout entreprendre », telle pourrait être sa devise. Ce programme, poursuivi pendant plus de cinquante ans d'activité débordante, a engendré un foisonnement extraordinaire de recherches de tous genres. Pour porter un jugement sur ses innombrables travaux, il importe de dégager les lignes maîtresses de l'œuvre. d

On doit en premier lieu reconnaître la justesse de son intuition qui, dès l'année 1775, sans employer le terme, prévoit le développement de l'automobilisme. Les multiples voitures à vapeur qu'il construit sont reléguées à cause de leur manque de souplesse. Mais pendant ce temps, inspiré par le fonctionnement du pistolet de Volta, de Rivaz a fait la découverte qui devrait lui procurer une gloire et une reconnaissance universelles : il a construit le premier moteur à explosion. En 1804, il présente pour la traction des voitures un moteur souple, puissant, capable d'imprimer aux véhicules « une vitesse à peine imaginable ». A quelques exceptions près, ses contemporains ne prêtent pas attention à ses propos. Utopie, disait-on à l'époque, que de vouloir substituer dans ce domaine des machines mécaniques à la force musculaire des hommes et des animaux. Les savants de l'Académie des Sciences lui disent sans ambages : c'est peine et argent perdus, jamais le moteur envisagé n'offrira les avantages de la machine à vapeur. De Rivaz avait pourtant raison. Avec le recul du temps, on voit mieux comment la machine prônée par l'inventeur valaisan a conquis le monde. Aujourd'hui, le moteur à explosion tient encore une place remarquable, même comme machine sédentaire dans nombre d'ateliers.

La perspicacité d'Isaac de Rivaz se retrouve dans les efforts fournis pour adapter à la navigation les moteurs, tant à vapeur qu'à explosion. On imagine difficilement qu'en 1800 les bateaux à voiles et à rames étaient seuls à sillonner les lacs et les océans. Ici encore, de Rivaz voit juste. Ses nombreux tâtonnements ont pour but de remplacer la voile et la rame mue à bras d'hommes par l'hélice ou par la palette actionnées par les moteurs à vapeur ou à explosion.

A l'époque où l'aéronautique fait ses débuts, de Rivaz se montre également un précurseur : il propose pour diriger les ballons de leur donner une forme lenticulaire et de les munir d'une hélice. Dans un autre domaine, on regrette l'abandon si rapide de la machine à imprimer, « admirable » pour l'époque.

Certes, faute de moyens techniques suffisants et d'ouvriers spécialisés, de Rivaz ne peut réaliser que partiellement ses idées. Malgré ce désavantage, provenant de l'avance de ses idées sur celles

de son temps, ses inventions « presque réussies » sont importantes et des plus utiles. Le moteur à explosion, les voitures mécaniques, la navigation et la machine typographique sont peu ou prou redevables à l'inventeur valaisan.

Les recherches chimiques d'Isaac de Rivaz ne méritent pas non plus de demeurer lumière cachée sous le boisseau.

Le four à distiller les acides applique les principes de deux appareils qui plus tard deviendront d'un usage courant dans l'industrie chimique : celui des machines soufflantes et celui de l'alambic à distiller sous pression réduite. De Rivaz se présente encore comme un pionnier dans la préparation de l'acide sulfurique à partir de la pyrite. Sans avoir autant de valeur, ses autres procédés de fabrication du salpêtre, des sels, des acides et de divers produits chimiques se signalent souvent par quelques dispositifs ingénieux.

### *L'industriel et l'homme d'affaires.*

Entreprenant comme il est, Isaac de Rivaz ne se contente pas d'être un inventeur. D'après ses calculs, ses découvertes doivent lui procurer « mille fortunes ». Pour utiliser ses moteurs et ses voitures, il prévoit d'innombrables sociétés de transport ; mais celles-ci demeurent toutes à l'état embryonnaire.

Industriel qui voit grand, de Rivaz rêve aussi de remplir l'Europe d'usines chimiques. Ici encore, il se montre un remarquable précurseur. Pense-t-on suffisamment que, déjà au début du XIX<sup>e</sup> siècle, il établit des usines chimiques à Martigny, à Sion, à Thonon et à Lyon ? Il s'efforce d'installer des salines à Combioulaz et à Bramois ; de plus, il dirige l'exploitation de fabriques déjà existantes, comme la papeterie de Vouvry, les salpêtrières et la poudrerie de Martigny.

Mais ses projets sont trop vastes ; ils ont trop d'avance sur son temps pour être viables. C'est bien plus tard que les usines tentaculaires deviendront capables d'acquérir la maîtrise de l'industrie. De plus, son caractère n'est pas fait pour avantager ses affaires. Dans la conduite des entreprises, son excès de minutie lui

nuit considérablement. Désintéressé, franc, voulant sincèrement la justice et le bien, de Rivaz est rongé de scrupules. Ses incertitudes font échouer les affaires. Ainsi, continuellement, il se défie d'être « un machiniste » comme son père. Mais l'appel est plus fort que lui. Il utilise son argent à construire des machines et à monter des industries qui ne sont pas rentables. Dans de telles conditions est-il étonnant que la fortune le fuie toujours ? Malgré un travail acharné, malgré les industries lancées et les biens-fonds qu'il possède dans différentes régions — à Vouvry, à Monthey, à Saint-Maurice, à Sion et à Granges — il laisse à sa mort des dettes qui surpassent ses avoirs.

Peut-être le temps qu'il consacre aux affaires de son pays est-il pour beaucoup dans l'échec de ses entreprises. Car, comme malgré lui, Isaac de Rivaz est pris dans le rouage administratif.

#### *Le fonctionnaire et le magistrat.*

A l'âge de vingt ans, Isaac de Rivaz travaille déjà au service des Sept-Dizains du Valais. Il fonctionne en qualité de géomètre et de commissaire dans nombre de travaux techniques. Les obstacles suscités par la Diète à la promotion militaire de son frère Pierre-Emmanuel l'indignent. Aussi déclare-t-il ne pouvoir supporter plus longtemps la « férule » des Haut-Valaisans. Il songe un moment à s'expatrier pour se créer une situation indépendante. Son mécontentement le range avec tous les siens parmi les partisans de l'indépendance bas-valaisanne.

Après la proclamation de celle-ci, en 1798, Isaac joue constamment un rôle très actif dans la destinée du Valais.

Il figure sur la liste des hommes susceptibles d'être choisis comme préfet national. Mais lui-même ne convoite pas la fonction et, d'autre part, Perdonnet, commissaire du Directoire helvétique en Valais, prône la candidature de son cousin Charles-Emmanuel. Dans le rapport qu'il dresse sur les hommes politiques du Valais, Perdonnet ne ménage pas la critique. Même Charles-Emmanuel, celui qui « conviendrait le plus à la chose », n'est pas sans reproche : il est « de caractère trop doux, trop faible. Isaac de Rivaz,

président de la Chambre administrative, doit être écarté ; avec beaucoup de talents, il n'aime ni la Révolution, ni la chose. Son esprit est caustique, sa fermeté touche à la méchanceté ». Louis Pittier, Augustini, Mathys, Joseph Matter père et fils, et le général de Nuce sont évincés encore plus sévèrement par Perdonnet<sup>1</sup>.

Bien que n'aimant pas la politique, Isaac continue pourtant à occuper des charges importantes. Qu'il soit membre de la Chambre administrative, inspecteur des Ponts et Chaussées, conseiller d'Etat, conseiller de préfecture, membre du gouvernement provisoire de 1814 ou chancelier d'Etat, toujours le bien du pays demeure son grand souci. Il s'adonne entièrement à ses charges avec les qualités, mais aussi avec les caprices inhérents à son caractère. D'un désintéressement remarquable, il veut que tous les autres chefs du pays suivent sur ce point son exemple. Malheur à quiconque ne se plie pas à ses idées : il devient alors l'objet de ses vifs reproches. Le grand bailli Augustini, entre autres, s'attire bien des fois ses critiques cinglantes et caustiques<sup>2</sup>.

Ses parents et ses amis eux-mêmes lui reprochent son caractère absolu et tranchant dans le domaine politique. Charles-Emmanuel trouve qu'il préside la Chambre administrative d'une manière un peu dure et qu'il reprend d'une façon choquante ses subordonnés. Lors de la Diète de 1815, qui décide de la constitution à donner au pays, son frère Anne-Joseph lui reproche de même la vivacité de son caractère. Isaac, se rangeant aux côtés du grand bailli de Sépibus, soutient qu'il ne faut pas imposer au pays une constitution que le Haut-Valais n'accepterait que sur contrainte<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> *Le rapport de Vincent Perdonnet, commissaire pour le gouvernement helvétique, sur sa mission en Valais (mai 1798)*, publié par M. Salamin, dans *Vallesia*, t. XIV, 1959, pp. 39-63.

<sup>2</sup> Voir pp. 76-77.

<sup>3</sup> Anne-Joseph s'indigne en ces termes contre l'absolutisme de son frère : « Il est facile de s'apercevoir à qui connaît combien il est entier dans son sentiment et persuadé que lui seul, parce qu'il sait un peu de mathématiques et de chimie, sait raisonner conséquemment, qu'il a fait une affaire d'amour-propre, blessé au vif du peu de déférence pour les conseils qu'il s'est mêlé de leur donner sans qu'ils les lui demandassent. Ce que je note, lui demandant toutefois pardon, si je suis ici par trop sincère. » (A.-J. de Rivaz, *Mémoires*, t. II, pp. 119-120).

Entièrement dévoué à son pays, Isaac de Rivaz défend l'intérêt de ses concitoyens coûte que coûte. C'est pourquoi, malgré son attachement à la France, il ne craint pas de s'opposer à ses représentants en Valais. Ainsi, il résiste ouvertement à Turreau ; puis, après bien des tergiversations, il se range parmi les partisans de la République indépendante du Valais<sup>4</sup>.

En tant qu'homme d'Etat, Isaac se préoccupe aussi de l'instruction et de l'avenir de la jeunesse. Dans un rapport sur les salines (1808), Isaac insiste sur les avantages que leur établissement procurerait à la jeunesse valaisanne. Non seulement il conserverait le « numéraire » dans le pays, mais il fournirait encore aux jeunes des emplois intéressants, les incitant à se perfectionner dans les connaissances requises pour les occuper : les mathématiques et les sciences<sup>5</sup>. Lors du rachat des droits féodaux de Saint-Maurice en 1809, Isaac demande de réserver une partie de la somme pour le « cabinet de physique du collège »<sup>6</sup>.

Ces quelques considérations montrent suffisamment avec quel zèle Isaac de Rivaz a servi son pays. Pour dire quelle a été son

<sup>4</sup> Derville-Maléchar, ministre de France en Valais, puis préfet du Département du Simplon, décrit ainsi le caractère et le comportement d'Isaac de Rivaz : « De Rivaz, Isaac, né à Paris, noble, ancien major de la bannière de Monthey, membre de la Chambre administrative pendant le régime helvétique, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées du Valais, membre du gouvernement au moment de la réunion, conseiller de préfecture. Marié, sans enfant. Fils de Pierre de Rivaz cité parmi les hommes célèbres de la Suisse. Héritier du goût de son père pour les sciences et pour les arts, M. de Rivaz se serait illustré par son génie inventif, s'il eût trouvé dans sa patrie plus de lumières et de secours pour le seconder dans ses expériences ; doué d'un esprit original plutôt que juste, ingénieur distingué, mécanicien entouré de dix brevets d'invention, toujours employé dans l'administration de son pays, toujours redoutable par la singularité de ses vues et l'hésitation de son caractère, instruit mais sans méthode ni jugement, intègre, vertueux, M. de Rivaz est dans sa conduite politique tantôt bien, tantôt mal pour la France, sans être néanmoins jamais offensif ou dangereux. Il a donné des preuves de dévouement dans l'affaire des gardes d'honneur. » (AV, S 10, fasc. 1, N° 2 : *Statistique personnelle du Département du Simplon*, 1811, 1 cahier de 21,5 × 32,5 cm, 64 p., p. 26).

<sup>5</sup> Rz, cart. 13, fasc. 7, N° 12 (cat. A, V, 94) : Rapport au Conseil d'Etat, 1808. — Rz, cart. 13, fasc. 10, N° 10 (cat. A, V, 134) : Mémoire sur les salines, 1808.

<sup>6</sup> Rz, cart. 48, fasc. 22, N° 34 : Isaac, de Sion, 5 octobre 1809, à Charles-Emmanuel ; original.

influence sur l'évolution de l'histoire du Valais, il faudrait étudier à fond les événements qui ont marqué la vie de notre pays entre 1798 et 1815. Mais c'est là une autre entreprise.

### *L'homme, sa famille et ses amis.*

La personnalité d'Isaac de Rivaz s'est manifestée, certes, dans ses activités de chercheur, d'industriel et d'homme d'Etat ; mais elle apparaît plus nettement encore dans ses préoccupations intimes et familiales.

Un événement malheureux, la mort prématurée de sa mère, marque profondément son enfance. Au moment où, prenant conscience de la réalité des êtres et des choses, il aurait eu le plus besoin d'une main maternelle pour le guider, Isaac perd sa mère et sa sœur aînée. Son père, pourtant décidé à ne rien négliger dans l'éducation et l'instruction de ses enfants, est en fait tenu presque continuellement éloigné du foyer par ses travaux professionnels. C'est ainsi qu'Isaac est tout d'abord laissé aux soins de servantes ; puis, la situation matérielle de son père se détériorant, il est accueilli dans la famille de son oncle Joseph de Vantéry, de Monthey. Ses cousins semblent exercer sur lui une heureuse influence ; leur affection ne réussit pourtant pas à chasser la nostalgie des siens. D'une sensibilité extrême, toujours il demeure obsédé par le sort malheureux qui a frappé sa famille.

A l'âge de dix-huit ans, Isaac commence son activité de commissaire aux fiefs et d'employé d'Etat. Il a hâte de réaliser son désir le plus cher : regrouper les siens ou, si cela n'est pas possible, contribuer du moins à leur bonheur et à leur avancement.

Hélas ! le destin s'acharne contre lui. Il vient à peine de commencer la réalisation de ses projets en s'établissant à Martigny avec son frère Louis que déjà la fatalité les sépare. Jeune avocat, paraissant appelé à un brillant avenir, son frère se laisse bientôt entraîner par son penchant pour « la joyeuse vie ». Ni l'affection, ni les remontrances d'Isaac ne peuvent le corriger. Finalement, résolu à se ressaisir, Louis quitte le pays, sans plus donner désormais de nouvelles. Quelques années plus tard, la mort de sa sœur

Marguerite, qu'il appelle familièrement sa « Gogo chérie », augmente encore sa solitude. Ses frères aînés Pierre-Emmanuel et Anne-Joseph se trouvent en France, occupés tous deux à leur propre avancement. Ne pouvant s'appuyer sur les siens, Isaac reporte son affection sur son cousin Charles-Emmanuel, qui devient son conseiller dans toutes les décisions.

En somme, solitude, mauvaises affaires familiales et, ajoutée à cela, une santé déficiente contrarient la destinée d'Isaac de Rivaz. Est-il étonnant, dans de telles conditions, qu'il se montre parfois triste, âpre et sévère à l'égard d'autrui ? Il ne se laisse néanmoins pas abattre. Par un travail opiniâtre, il veut à tout prix revaloriser sa famille. Pour y parvenir, il s'adonne avec ardeur à ses travaux professionnels, à ses machines et à ses industries. Préoccupé par tant d'ouvrages, il remet toujours à plus tard la fondation d'un foyer. Il a largement dépassé la quarantaine lorsqu'il se décide enfin à demander la main de sa cousine Louise Du Fay. Certes, ses qualités naturelles l'attirent : il ne saurait se dérober à l'affection de « la plus douce et de la plus aimable de ses cousines ». Mais l'insistance de la mère de sa fiancée, la « bannerette » Du Fay, n'est pas sans peser sur la décision d'Isaac qui, pour ne pas la peiner, décide de ne pas retarder encore le mariage.

Toute sa vie, Isaac se montre prévenant et affable à l'égard des siens. Quelques faits démontreront facilement combien il a souci du moindre de leurs besoins.

Parce que sa femme n'a pas assez de distractions, il la persuade de passer le carnaval à Saint-Maurice. Son neveu Alexis Joris se proposant à un moment donné d'étudier la médecine à Vienne, Isaac l'encourage et se déclare prêt à l'aider. Lorsque son neveu renonce au projet primitif, il lui conseille d'entreprendre d'autres études.

Durant sa jeunesse, Isaac épanche volontiers ses sentiments d'affection et d'attachement auprès de ses amis. Plus tard, ses lettres deviennent réservées, laconiques même ; elles ne parlent que de machines et d'affaires. Son frère Pierre-Emmanuel s'en plaint à Anne-Joseph : « La sécheresse des lettres d'Isaac m'a



convaincu qu'il est plus agréable de vivre auprès de lui que d'en être éloigné. »<sup>7</sup>

Même dans ses relations commerciales, bien que fort attaché à son propre intérêt, Isaac sait se créer des amitiés durables. Sous des apparences intransigeantes, il manifeste des qualités de cœur et d'esprit qui lui attirent sympathie et confiance. Ainsi Joseph aîné, mécanicien à Bex, exprime la satisfaction qu'il éprouve de traiter avec lui : « Je conserverai toujours un agréable souvenir de notre entrevue à Monthey en me faisant un vrai plaisir de correspondre avec un savant tel que vous, pour éclairer de plus en plus une entreprise aussi piquante que celle de faire l'application de l'explosion de l'hydrogène à la marche d'un bateau. »<sup>8</sup> Son cousin François Perrig, souscrivant une action de huit louis dans son entreprise, loue sa ténacité dans le travail et ses talents : « Je ne doute pas de voir vos peines et vos travaux couronnés du plus heureux succès, désirant vivement que la patrie entière reconnaisse et paie le juste tribut de vos intérêts et de vos talents. »<sup>9</sup>

Nous pourrions apporter encore bien d'autres témoignages. Mais il importe principalement — comme nous l'avons fait ressortir plus haut — de remarquer que ses principaux collaborateurs, les trois frères Berguerand, Jean-Louis Colomb, Pierre Biehly et Joseph Giroud, l'ont secondé dans ses entreprises en lui manifestant un fidèle attachement.

La conduite d'Isaac de Rivaz est soutenue par une foi profonde qu'il pratique sans ostentation. Elle apparaît dans un mot discret de reconnaissance à la Providence ou dans une citation de l'Écriture, qui jaillit spontanément dans ses lettres ou dans ses mémoires, comme aussi dans son inquiétude scrupuleuse à observer les lois de l'Église. Ainsi, longtemps à l'avance, il se soucie d'obtenir la dispense d'empêchement de consanguinité pour son mariage. Afin de pouvoir se tenir au courant de toutes les idées de l'époque,

<sup>7</sup> Rz, cart. 21, fasc. 36, N° 23 : Pierre-Emmanuel, de Paris, 15 avril 1809, à Anne-Joseph, à Saint-Séverin ; original.

<sup>8</sup> Rz, cart. 43, fasc. 2, N° 16 : Joseph, de Bex, 6 juillet 1817, à Isaac, à Sion ; original.

<sup>9</sup> *Ibidem*, N° 11 : Perrig, de Brigue, 2 février 1817, à Isaac, à Sion ; original.

il prend soin de demander au nonce Vinci l'autorisation de lire les livres à l'Index. Même il a souci de la fidélité religieuse des siens. Alors que son frère, l'abbé Anne-Joseph, brigue des postes en France, il lui reproche la baisse de son esprit de piété. Le testament qu'il rédige dans sa jeunesse fait une large place aux pauvres<sup>10</sup>. Volontiers, il fréquente le clergé. Parmi ses bons amis, ne compte-t-il pas l'abbé Amstaad, professeur de physique au collège de Sion et premier préfet du collège de Saint-Maurice, ainsi qu'Alphonse Pignat, chanoine de la cathédrale de Sion et grand vicaire du diocèse ?

Au terme de notre étude, nous pouvons résumer en quelques phrases le caractère propre d'Isaac de Rivaz.

Doué d'un esprit très vif, il ne peut demeurer étranger à aucun problème de son temps.

Dans ses activités politiques et commerciales, il se montre un homme tout d'une pièce, défendant avec vigueur son point de vue, sans ménagement des susceptibilités ; mais sa sincérité, sa cordialité et ses autres qualités tant de cœur que d'esprit suscitent l'amitié et l'attachement.

Comme savant, il a l'intuition des problèmes à résoudre. Les machines qu'il construit comme celles qu'il entrevoit contribueront plus tard au bien-être de l'homme. Peut-on lui reprocher de ne pas les conduire à leur perfection ? Certes, il disperse ses forces dans une multitude d'entreprises ; néanmoins, c'est principalement par manque de moyens techniques adaptés qu'il ne réussit pas toutes ses machines.

Son nom mérite en tout cas, plus que celui de tout autre inventeur, de demeurer attaché à la plus belle et à la plus utile des réussites de son siècle : la découverte du moteur à explosion et son application à l'automobile.

<sup>10</sup> Voir p. 49.

## Annexe I

### APERÇU ÉCONOMIQUE DES PROJETS D'ISAAC DE RIVAZ

Dans notre étude, nous n'avons qu'effleuré les questions économiques relatives aux entreprises d'Isaac de Rivaz. A titre indicatif, nous relèverons ici quelques-uns des devis et calculs concernant le rendement présumé ou réel de ses machines et de ses fabrications chimiques.

#### 1. — *Transports par voitures à vapeur*

##### *a) Diligence Genève-Berne (1802).*

En 1802, de Rivaz établit plusieurs devis pour une entreprise de transport par le moyen de sa voiture à vapeur. Dans cette intention, il tente des démarches auprès de MM. Fischer, de Berne, concessionnaires des postes et diligences. D'après son estimation, ses voitures, qu'il se propose d'appeler « Les Valaisannes », devraient procurer aux associés des bénéfices appréciables.

Le devis pour quatre voyages hebdomadaires de quatre voyageurs chaque fois s'établit comme suit :

<i>Recettes.</i>	Batz
La distance Genève-Berne est de 31 lieues. Un voyageur payant 6 batz par lieue, chaque course présente une recette de 744 batz, soit donc pour les huit trajets : $6 \times 4 \times 31 \times 8$ . . . . .	5952
 <i>Dépenses.</i>	
Comme une voiture ne peut faire que deux courses par semaine, il faut deux voitures pour assurer les quatre courses ; cela fait donc 14 journées de conducteur à 20 batz, soit . . . . .	280
Etant donné les temps d'arrêt utilisés à charger et à décharger, on peut compter 12 jours de combustible à 80 batz par jour, soit	960
Pour les faux frais et réparations . . . . .	<u>500</u>
Total	1740
	331

Le total des recettes se montant à 5952 batz et celui des frais à 1740 batz, il resterait un bénéfice net de 4212 batz.

Dix batz valant un franc, cela fait 421 francs par semaine, soit pour 50 semaines 21 050 francs.

Pour assurer ce service sans risque d'interruption, le parc devra comprendre quatre voitures qui coûtent chacune 100 louis. Quatre cents louis rapporteraient donc environ 20 000 francs.

De Rivaz suppose que les redevances payables à l'Etat et les frais de bureau seraient entièrement couverts par le port des lettres et des paquets<sup>1</sup>.

*b) Transport des sels et des marchandises (1802).*

Dans une autre série de calculs, de Rivaz donne un aperçu des bénéfices que laisserait le transport des sels et des autres marchandises. Pour être sûr de ne pas exagérer, il attribue à ses voitures la vitesse très faible de quatre lieues par jour. Il faudrait donc treize à quatorze jours, y compris le temps du chargement, pour parcourir un trajet de cinquante lieues. Le devis s'établit comme suit :

<i>Recettes.</i>	Batz
30 quintaux à 6 creutzer par quintal et par lieue, le creutzer valant $\frac{1}{4}$ de batz, soit : $6 \times 30 \times 50 \times \frac{1}{4}$ soit . . . . .	2250
<i>Dépenses.</i>	
14 journées de conducteur à 20 batz . . . . .	280
40 batz par jour pour le combustible . . . . .	560
Faux frais et réparations . . . . .	300
	<hr/>
Total	1080
Bénéfice net	1170

Les frais du retour seront couverts par des transports d'occasion que prendraient quelques voitures. De la sorte, pour les vingt-huit jours aller et retour, on peut tabler sur un bénéfice net de 117 francs. En comptant 11 voyages par année, on a un bénéfice de 1287 francs par machine, soit environ 128 000 francs pour 100 machines<sup>2</sup>.

*c) Transport des marchandises Bouveret-Domodossola (1814).*

<i>Recettes.</i>	Batz
Le voiturage de 60 quintaux par les fourgons actuels coûte . . .	1884

<sup>1</sup> Rz, cart. 97, fasc. 12, N° 3, p. 15 (cat. A, II, 4) : Postes et diligences, 1802.

<sup>2</sup> *Ibidem*, p. 19.

### Dépenses.

3 chars de 20 quintaux, de Bouveret à Domodossola, coûteront	
3 × 192 batz, soit . . . . .	576
4 journées de 3 hommes, y compris celle du repos, à 60 batz par jour, coûteront . . . . .	240

Au retour, les voitures prendront des transports d'occasion qui payeront les dépenses ; si elles doivent parfois revenir à vide, les frais seront moindres que lorsque les voitures sont chargées. Compte tenu de ces facteurs, l'estimation du retour est portée à . . . . .

Total 1300

Bénéfice 584

Comme on le voit, le bénéfice escompté atteint presque un franc par quintal<sup>3</sup>.

### 2. — Projets pour le moteur à explosion

#### a) La relève des diligences.

De Rivaz croit fermement que sa machine concurrencera sans peine les chevaux dans les transports divers ; à la diligence, reine de la route, il est temps de substituer la voiture mécanique.

C'est pourquoi, tout en perfectionnant sa découverte, il élabore des projets d'entreprises de transport.

Comme les conditions changent continuellement, ses calculs subissent des remaniements fréquents. Il serait dès lors trop long de faire leur analyse complète. Qu'il nous suffise de relever quelques aperçus tirés de ses innombrables devis.

*Diligence Genève-Milan.* — Comparaison des prix de revient pour le transport de 40 quintaux de marchandises de Genève à Milan :

Par les voitures mécaniques :	Batz
A Genève, il faut compter deux journées à 3 hommes, ce temps étant consacré au chargement et au repos nécessaire avant le voyage, au prix de 18 batz par jour et par homme : 2 × 3 × 18, soit . . .	108
A Milan, pour le déchargement et le repos, les mêmes dépenses	108
Huit journées de marche de 3 hommes pour soigner la machine et diriger le char, à 18 batz par homme et par jour : 8 × 3 × 18, soit	432
Gaz hydrogène pour 77 lieues de trajet à 8 batz par lieue . .	616
Intérêt du capital. Réparations. Faux frais, non compris la commission et l'entrepôt, n'étant question ici que des frais de transport	200
Total	1464

<sup>3</sup> Rz 218, pp. 454-456 (cat. B, XII, 25) : La machine à vapeur.

<i>Par les chevaux :</i>	Batz
A Genève, 1 journée de repos au voiturier et 1 journée à 2 hommes pour charger, à 18 batz par jour et par homme : $3 \times 18$ , soit	54
A Milan, les mêmes dépenses . . . . .	54
13 jours de marche à un conducteur des chevaux, à 18 batz par jour . . . . .	234
4 jours d'entretien de 3 chevaux à Genève et Milan, à 18 batz par jour et par cheval : $4 \times 3 \times 18$ , soit . . . . .	216
13 jours de marche à 3 chevaux à 23 batz par jour et par cheval : $13 \times 3 \times 23$ , soit . . . . .	897
Supplément de chevaux pour le passage du Simplon . . . . .	40
Intérêt du prix des chevaux, ferrages, réparations. Faux frais, non compris la commission et l'entrepôt, comme ci-dessus pour « la mécanique ». Le tout, à raison de la grande « périssabilité » et pour emploi de longue durée, est estimé . . . . .	<u>300</u>
Total	1795
Bénéfice	331

Ces calculs montrent que le voyage d'une voiture mécanique Genève-Milan procure un gain supplémentaire de 331 batz sur celui qui est réalisé pour le même transport au moyen des chevaux.

Pourtant de Rivaz n'est pas satisfait du résultat. Dans les considérations qui suivent, il fait remarquer qu'il a estimé les dépenses pour les transports mécaniques au plus haut prix ; c'est pourquoi il précise certains détails lui permettant de corriger le devis :

1° Il est à peu près certain que la dépense en hydrogène ira tout au plus à 7 batz par lieue et non pas à 8.

2° Il est probable que 2 hommes suffiront pour conduire la machine au lieu de 3.

3° Dans les cas d'accident ou d'arrêt pour décharger et recharger en route, la mécanique ne fait aucune dépense, tandis que l'entretien des chevaux continue toujours<sup>4</sup>.

Pour ces raisons, de Rivaz réduit les dépenses d'un voyage Genève-Milan à 1170 batz. Comme la recette procurée par le transport de 40 quintaux se monte à 2000 batz, il en résulterait un bénéfice net de 830 batz par voyage. Une voiture faisant facilement 30 courses par année rapporterait 24 900 batz.

Un autre facteur s'ajoute aux avantages financiers pour donner quelque faveur aux transports mécaniques : les chevaux mettent treize jours pour faire le trajet Genève-Milan alors que la machine l'accomplit en huit jours.

<sup>4</sup> Rz 219, pp. 479-480, 499-500 (cat. B, XIII, 13) : *Projet d'une entreprise importante pour le transport, 1810.*

Dans ce projet, de Rivaz s'attache surtout à montrer combien les transports mécaniques doivent facilement supplanter les diligences à chevaux. D'autres calculs démontrent le bénéfice des entreprises projetées<sup>5</sup>.

b) *Transport des sels.*

L'établissement d'entreprises de transport des sels pour le ravitaillement du Valais et même de la Suisse fournit à de Rivaz des espérances particulièrement prometteuses. Dans de multiples relations, il entrevoit le développement que doivent prendre de telles compagnies. Nous nous bornons à relever un seul exemple de calcul pour cet objet.

« Bénéfices que peut espérer une compagnie » : Louis

Le transport des sels pour le Valais, depuis le Bouveret jusqu'aux destinations accoutumées, fournirait, après prélèvement des intérêts, des dépenses pour réparations et autres frais, un bénéfice net de . . .	200
Le transport des mêmes sels de Seyssel à Genève . . . . .	60
Le transport des sels de Salins (dép. Jura) pour la Suisse, procurerait un bénéfice de . . . . .	2000
Celui des sels de Montmorot (dép. Jura) pour la Suisse . . . . .	600
Celui des salines de Lorraine . . . . .	1200
	<hr/>
Total	4060

De Rivaz estime à 6000 louis la mise de fonds nécessaire pour la construction des voitures. Dans le projet ci-dessus, il a compté l'intérêt de cette somme à 10 %. Après avoir versé cet intérêt et payé tous les frais, la compagnie pourrait donc distribuer aux associés ou remettre dans les fonds au moins 4000 louis par année. De plus, dans cette estimation, il n'a pas tenu compte des transports de marchandises que les voitures pourraient prendre en retour. Ils pourraient probablement procurer un gain supplémentaire appréciable<sup>6</sup>.

Ce projet constitue une récapitulation de différents calculs. C'est pourquoi de Rivaz ne les détaille pas. Les transports de sels de Souabe, de Moutiers-en-Tarentaise et de diverses régions ont leur place dans d'autres devis<sup>7</sup>.

c) *Transports divers.*

D'autres projets grandioses que nous pouvons seulement mentionner retiennent encore l'attention d'Isaac de Rivaz.

<sup>5</sup> Rz 218, pp. 420-425 (cat. B, XII, 22) : Projet pour l'établissement d'une compagnie, s. d. — *Ibidem*, pp. 434-439 (cat. B, XII, 24) : Projet pour une compagnie, s. d. — Rz 219, pp. 473-532 (cat. B, XIII, 13) : Mémoires et projets, 1810. — Pour les transports Genève-Milan, voir aussi : Rz 215, p. 303 (cat. B, IX, 6) ; Rz 217, pp. 375-420 (cat. B, XI, 13) ; AV 110 (de Rivaz), N° 68 bis.

<sup>6</sup> Rz 218, pp. 410-411 (cat. B, XIII, 21) : Projets d'entreprises pour la conduite des sels du Valais et de la Suisse, s. d.

<sup>7</sup> Rz 215, pp. 137, 141 (cat. B, IX, 3) : Aperçu sur le transport des sels de Moutiers et du Valais, 1806. — Rz 217, pp. 87-89 (cat. B, XI, 3) : Sur les transports des sels de Souabe et du Valais, 1813. — Rz 218, p. 404 (cat. B, XII, 21) : Sur le transport des sels, s. d.

Le transport des marchandises à travers le Valais, de Bouveret à Domo-dossola, lui paraît d'un rapport certain. Son calcul peut se résumer comme suit : pour un char de 40 quintaux, le bénéfice net se monterait à 390 batz. Il faudrait 8 machines faisant chacune 30 voyages par année. L'entreprise rapporterait ainsi annuellement 93 600 batz.

Pour les entreprises à établir en France, de Rivaz envisage d'agir différemment. Les frères Ramus acceptent de construire toutes les machines demandées. Celles-ci seront revendues à de « riches maisons de roulage ». Etant donné son privilège, il espère obtenir 6 louis par année pour chaque char de 40 quintaux. En comptant 3000 machines pour toute la France, cette entreprise rapporterait 18 000 louis par année<sup>8</sup>.

### 3. — Budgets pour les fabriques et salines

#### a) Nitrières de Martigny.

Pour ses cultures de salpêtre à Martigny, de Rivaz dispose de 2300 pieds carrés (747 m<sup>2</sup>). Le calcul du rendement d'un « écoutage » s'établit comme suit :

<i>Recettes.</i>	Batz
500 livres de salpêtre brut à 5 batz et demi la livre. . . . .	2750
<i>Dépenses.</i>	
Frais d'« écoutage » : 6 journées à 12 batz par jour . . . . .	72
40 journées pour lessiver, cuire et reporter les terres dans les nitrières, à 12 batz par jour . . . . .	480
Bois pour la cuisson de 500 livres de salpêtre . . . . .	400
60 mesures de cendres, à 3 batz et demi la mesure . . . . .	210
3 chars de fumier rendus à la fabrique, à 20 batz le char . . . . .	60
Faux frais et intérêts des bâtiments . . . . .	230
	<hr/>
Total	1452
Bénéfice	1298

L'écu petit vaut 20 batz, un « écoutage » rapporterait environ 65 écus. Les quatre « écoutages » annuels laisseraient un gain de 260 écus, soit 32 louis et demi<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Rz, cart. 97, fasc. 6, N° 15 (cat. A, II, 61) : Projet d'une entreprise, s. d. — *Ibidem*, N° 4 (cat. A, III, 45) : Calculs pour une entreprise, 1805. — Rz 215, pp. 93-170 (cat. B, IX, 3) : Diligences pour le Valais, 1806. — Rz 216, p. 326 (cat. B, X, 9) : Objets divers, s. d. — Rz 217, pp. 374-420 (cat. B, XI, 13) : Dernières expériences, 1813. — *Ibidem*, pp. 435-437 (cat. B, XI, 17) : Projet d'une entreprise, s. d. — Rz 218 (cat. B, XII, 1, 16-17, 20-22, 24, 27, 35, 38).

<sup>9</sup> Rz, cart. 98, fasc. 11, N° 3 (cat. A, V, 9) : « Cahier pour Martigny », 1801-1812.



b) *Poudrerie.*

Des multiples calculs concernant la fabrication de la poudre nous produirons deux exemples :

— *Poudre de chasse et de cible.*

<i>Recettes.</i>	Batz
100 livres de poudre fine, à 11 batz la livre . . . . .	1100

<i>Dépenses.</i>	
74 livres de nitre raffiné trois fois, à 8 batz la livre . . . . .	592
13 livres de soufre, à 4 batz la livre . . . . .	52
16 livres de charbon, à un batz la livre . . . . .	16
Frais de fabrication . . . . .	40
Redevance à l'Etat . . . . .	50
Faux frais, intérêt, réparations, direction . . . . .	40

Total	790
Bénéfice	310

— *Poudre de mine.*

<i>Recettes.</i>	Batz
100 livres de poudre, à 10 batz la livre . . . . .	1000

<i>Dépenses.</i>	
68 livres de salpêtre raffiné une fois, à 7 batz la livre . . . . .	476
16 livres de soufre, à 4 batz la livre . . . . .	64
18 livres de charbon, à un batz la livre . . . . .	18
Frais de fabrication . . . . .	40
Redevance à l'Etat . . . . .	60
Intérêt, faux frais, réparations . . . . .	32

Total	690
Bénéfice	310

Ces estimations se rapportent à un quintal de poudre<sup>10</sup>.

D'après les calculs d'Isaac de Rivaz, les salpêtrières et la poudrerie de Martigny devaient laisser à leurs propriétaires un bénéfice appréciable pour l'époque. Or, on sait par les comptes avec les Berguerand, régisseurs des fabriques, que la réalité se révéla fort différente. La négligence apportée dans le soin des nitrières, occasionnée souvent par les événements, ainsi que les obstacles mis

<sup>10</sup> Rz, cart. 98, fasc. 10, N<sup>os</sup> 1-12 (cat. A, V, 4-6). — Rz, cart. 40, fasc. 5, N<sup>os</sup> 4, 7, 10 (cat. A, V, 24-25, 30). — Rz, cart. 43, fasc. 4, N<sup>os</sup> 15-17 (cat. A, V, 35) : Fabrication de poudre pour 1815, 1816, 1817.

à la fabrication de la poudre expliquent pour une part cette déconvenue. D'autre part, le temps employé par de Rivaz et par Berguerand à des expériences de tous genres ne contribua pas au rendement des fabriques.

c) *Rentabilité d'une saline.*

Vers 1827, de Rivaz calcule la rentabilité d'une saline qu'il se propose d'installer à Champsec, près de Sion. Son devis est établi comme suit :

<i>Recettes.</i>	Francs
Vente de 15 000 quintaux de sel, à 50 batz le quintal . . . . .	75 000
<i>Dépenses.</i>	
Intérêt à 5 % des 200 000 francs nécessaires à la construction de la saline . . . . .	10 000
Frais de fabrication du sel, à 16 batz le quintal . . . . .	<u>24 000</u>
	Total 34 000
	Bénéfice 41 000

Ces calculs s'appuient sur les données fournies par Jean-Joseph Roche, directeur des salines de Moutiers.

4. — *Budgets pour les produits chimiques*

A tout instant, de Rivaz suppose le gain que doivent lui procurer les fabrications chimiques. Les fluctuations dans la vente et l'achat font que les calculs sont rarement identiques. Il faudrait les comparer et les passer au crible de la critique. Telle n'est pas notre intention. Les quantités de produits chimiques nous intéressent bien plus que les bénéfices escomptés. C'est pourquoi, choisissant parmi les multiples calculs, nous reproduisons ceux qui font apparaître plus nettement ces valeurs.

a) *Fabrication d'acide nitrique (eau-forte)*

<i>Recettes.</i>	Batz
78 livres d'acide nitrique, à 12 batz la livre . . . . .	936
280 livres d'alun dans les terres, à 1 batz trois quarts la livre	<u>490</u>
	Total 1426

<i>Dépenses.</i>		Batz
82 livres de nitrate purifié, à 7 batz la livre . . . . .		574
100 livres d'acide sulfurique, à 3 batz la livre . . . . .		300
500 livres d'argile calcinée, à 16 batz les 100 livres . . . . .		80
3 ouvriers, à 14 batz chacun, et un directeur à 18 batz :		
3 × 14 + 18, soit . . . . .		60
Combustible pour 24 heures . . . . .		20
Faux frais, intérêts, direction pour un jour . . . . .		36
	Total	1070
	Bénéfice	356

Tenant compte des frais d'emballage et de transport, de Rivaz calcule ensuite le bénéfice net laissé par cette fabrication.

Un débit de dix quintaux exige quatorze jours de travail et rapporte 22 louis<sup>11</sup>.

Ce tableau est établi vraisemblablement pour les années 1812-1813.

*b) Acide sulfurique.*

<i>Recettes.</i>		Batz
100 livres d'acide sulfurique, à 2 batz et quart la livre . . . . .		225
Résidu de pyrite . . . . .		48
Résidu du potasse . . . . .		8
	Total	281

<i>Dépenses.</i>		
300 livres de pyrite du val Ferret, à 16 batz les 100 livres . . . . .		48
6 livres de nitrate, à 6 batz la livre . . . . .		36
Combustible . . . . .		18
3 ouvriers, à 15 batz chacun . . . . .		45
Faux frais, intérêts . . . . .		33
	Total	180
	Bénéfice	101

Le bénéfice se monte à environ un batz par livre d'acide sulfurique, soit 100 batz par jour<sup>12</sup>.

Dans la suite, la baisse du prix de l'acide sulfurique amène une réforme du calcul.

<sup>11</sup> Rz, cart. 98, fasc. 9, N° 2 (cat. A, VI, 4) : Fabrication d'acides minéraux à Martigny, s. d.

<sup>12</sup> *Ibidem*, N° 4 (cat. A, VI, 6) : Fabrication d'acides, s. d.

c) *Acide chlorhydrique (muriatique).*

<i>Recettes.</i>	Batz
90 livres d'acide chlorhydrique, à 2 batz et demi la livre . . .	225
280 livres d'alun qui restent dans les terres à 1 batz trois quart la livre . . . . .	490
<b>Total</b>	<b>715</b>
 <i>Dépenses.</i>	
72 livres de sel marin, à 2 batz la livre . . . . .	144
100 livres d'acide sulfurique à 3 batz la livre . . . . .	300
400 livres d'argile calcinée, à 15 batz les 100 livres . . . . .	60
3 ouvriers, à 15 batz chacun . . . . .	45
Combustible pour une journée . . . . .	20
Faux frais et intérêts . . . . .	31
<b>Total</b>	<b>600</b>
<b>Bénéfice</b>	<b>115</b>

L'acide chlorhydrique et l'acide nitrique se font dans le même appareil. Dans le projet de la nouvelle usine, de Rivaz prévoit qu'au cours d'une année, on fabriquera pendant deux cents jours de l'acide nitrique et pendant cent jours de l'acide chlorhydrique.

d) *Ammoniaque (alcali volatil).*

De Rivaz base ses calculs sur la production de Thonon, d'après les renseignements fournis par Biehly. Comme le précédent, ce devis se trouve dans le projet d'une entreprise de commerce.

<i>Recettes.</i>	Batz
30 livres d'alcali, à 16 batz la livre . . . . .	480
 <i>Dépenses.</i>	
300 livres de substances animales (cornes, laine, etc.) . . . . .	24
Combustible pour un jour . . . . .	60
Gypse et chaux . . . . .	10
3 ouvriers, à 14 batz chacun . . . . .	42
Faux frais . . . . .	38
<b>Total</b>	<b>174</b>
<b>Bénéfice</b>	<b>306</b>

Ce bénéfice se rapporte à un jour de travail de l'usine.

e) *Alun.*

De Rivaz établit deux devis de fabrication d'alun : l'un pour l'utilisation des résidus de distillation des acides, l'autre pour sa préparation à partir des résidus des sels d'ammonium.

*Alun tiré des résidus d'acides.* Ici les calculs s'étendent à la production annuelle. Ils portent sur les 840 quintaux d'alun préparés à partir des déchets des acides. L'estimation est faite en écus (1 écu = 20 batz ; 1 quintal = 100 livres).

<i>Recettes.</i>	Ecus
840 quintaux d'alun, à 250 batz ou 12 écus et demi le quintal, ce qui fait : $840 \times 12,5$ . . . . .	10 500
 <i>Dépenses.</i>	
840 quintaux d'alun, à 175 batz ou 8 écus trois quarts le quintal, ce qui fait : $840 \times 8,75$ . . . . .	7350
Fabrication et raffinage des 840 quintaux, à 50 batz ou 2 écus et demi le quintal, ce qui fait : $840 \times 2,5$ . . . . .	2100
Intérêts, faux frais . . . . .	350
Total	9800
Bénéfice	700

Si l'on compte 300 jours de travail annuel, le bénéfice journalier se monte à 2 écus un tiers, soit environ 46 batz.

*Alun « retiré artificiellement des sels d'ammonium par le gypse ».*

<i>Recettes.</i>	Batz
25 livres d'alcali, à 6 batz la livre . . . . .	150
140 livres d'alun, à 2 batz et demi la livre . . . . .	350
Total	500
 <i>Dépenses.</i>	
30 livres d'alcali, à 6 batz la livre . . . . .	180
150 livres de plâtre calciné et pilé, à 12 batz le quintal : 1,5 $\times$ 12, soit . . . . .	18
200 livres d'argile calcinée, à 16 batz le quintal . . . . .	32
Combustible pour la calcination et la carbonatation . . . . .	25
2 ouvriers, à 15 batz chacun . . . . .	30
Fabrication de 140 livres d'alun, à un demi-batz la livre . . .	70
Intérêt, faux frais, etc. . . . .	25
Total	380
Bénéfice	120

L'inventeur a rassemblé les calculs qui précèdent pour servir de base à l'établissement de la nouvelle usine qu'il projette<sup>13</sup>.

f) *Acétate de plomb.*

<i>Recettes.</i>		Batz
52 livres d'acétate de plomb, à 5 batz la livre . . . . .		260
<i>Dépenses.</i>		
36 livres d'oxyde de plomb . . . . .		108
90 pintes de vinaigre . . . . .		95
	Total	203
	Bénéfice	57

Ce produit se fabrique à l'usine de Sion. De Rivaz n'est pas satisfait du résultat. C'est pourquoi il envisage de transformer le plomb et l'oxyde de plomb en céruse<sup>14</sup>.

g) *Céruse ou carbonate de plomb.*

<i>Recettes.</i>		
100 livres de céruse, à 3 batz trois quarts la livre . . . . .		375
<i>Dépenses.</i>		
55 livres de plomb, à 290 batz le quintal . . . . .		160
16 livres de sel de cuisine . . . . .		20
5 livres d'acide sulfurique . . . . .		15
32 livres de craie et autres substances . . . . .		22
Bois, loyer, frais de distillation, etc. . . . .		60
	Total	277
	Bénéfice	98

La fabrique pourrait produire 200 quintaux par année, ce qui laisserait un gain d'environ 75 000 batz.

De Rivaz ne tient pas compte dans ses calculs de quelques sous-produits intéressants : acétate de plomb, sel de Glauber et soude<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> *Ibidem*, N° 1, p. 7 (cat. A, VI, 3) : Acide marin ou muriatique, 1813.

<sup>14</sup> Rz, cart. 98, fasc. 4, N° 6, pp. 27-29, 46-47 (cat. A, VI, 56) : Journal d'expériences, 1824-1825. — *Ibidem*, fasc. 3, N° 27 (cat. A, VI, 49) : Vinaigre et acétate de plomb, s. d.

<sup>15</sup> *Ibidem*, N° 85 : Projet de société pour la fabrication de la céruse, s. d.

## Annexe II

### EXTRAITS GÉNÉALOGIQUES

#### A. — *Famille de Rivaz*

##### Famille paternelle d'Isaac (1675-1836)

I ÉTIENNE (1675-1753), notaire, châtelain de Saint-Gingolph 1709-1731, obtient de l'Etat du Valais des lettres de « franc-patriotage » 1722, achète la seigneurie du Miroir, dont il prête hommage au roi de Sardaigne, le 15 juin 1731.

— épouse le 13 août 1702 Anne-Marie Cayen, d'Evian, sœur d'un avocat en vue du Sénat de Savoie.

Enfants :

*Françoise* (1706-1774) épouse le 22 septembre 1731 Noël Joudon (1707-1758), notaire à Evian.

*Pierre-Joseph*, v. II a.

*Charles-Joseph*, v. II b.

II a PIERRE-JOSEPH (1711-1772), notaire, châtelain de Saint-Gingolph 1731-1743, inventeur d'une horloge et d'un outil à graver, auteur de nombreux ouvrages historiques, directeur des salines de Moutiers-en-Tarentaise 1763-1772.

— épouse le 3 février 1741 Anne-Marie-Barbe Du Fay (1714-1757), fille d'Antoine Du Fay et de Françoise de Quartéry.

Enfants :

*Marie-Anne* († 1757).

*Pierre-Emmanuel-Jacques* (1745-1833), officier au régiment de Courten en France, chevalier de Saint-Louis 1789, général républicain 1793, commis au ministère français de la Justice 1796, auteur d'un ouvrage d'économie politique.

*Marie-Marguerite* († 1785).

*Louis* (\* 1748), avocat, professeur de mathématiques à l'Ecole des Nobles à Cadix 1786.

*Anne-Joseph* (1751-1836), vicaire à Saint-Maurice 1776-1778, vicaire général honoraire de Dijon 1779, auditeur de l'évêché de Sion 1792, curé de Saillon 1795, de Leytron 1796, de Conthey 1798, chanoine honoraire de la cathédrale de Sion 1802, chanoine résident 1811, grand sacristain 1822, auteur de nombreux travaux sur l'histoire du Valais.

*François-Isaac* (1752-1828), notaire, ingénieur, conseiller d'Etat, chancelier d'Etat.

— épouse le 20 novembre 1795 Louise Du Fay (1765-1843), fille de Pierre-Louis et de Thérèse Burgener.

II b CHARLES-JOSEPH (1713-1759), avocat juré au Sénat de Savoie, châtelain de Saint-Gingolph 1743-1759.

— épouse le 16 janvier 1749 Marie-Julienne de Nucé (1725-1791), fille de Pierre-François et de Pétronille-Sarah Du Fay.

Enfants :

*Julie-Pétronille* (\* 1749) épouse le 9 janvier 1773 Pierre-Louis-Nicolas Odet (1743-1836), capitaine au régiment de Courten en France.

*Marie-Françoise* (1752-1832) épouse le 30 novembre 1779 Etienne-Louis Macognin de La Pierre (1731-1793), officier au régiment de Courten en France.

*Charles-Emmanuel* (1753-1830), avocat juré au Sénat de Savoie, major du gouvernement de Monthey 1778-1784, capitaine général 1792-1798, préfet national 1798, conseiller d'Etat 1802, colonel des milices 1804, grand châtelain du dizain de Monthey 1805, président du Tribunal suprême 1806, député à Paris 1810, membre du Corps législatif 1811-1813, conseiller d'Etat 1814-1830, grand bailli 1817-1819 et 1825-1827, député à la Diète helvétique 1821-1822.

— épouse le 26 mai 1776 Marie-Catherine de Nucé (1759-1834), fille d'Eugène-Hyacinthe et de Marie-Catherine Marclay.

*Marie-Josèphe-Elisabeth* (1755-1759).

*Louis-Joseph-Marie* (1758-1759).



B. — *Famille Du Fay*

Famille maternelle d'Isaac (1673-1882)

I ANTOINE (1673-1738), seigneur de Tanay sur Vouvry, syndic de Monthey 1696, châtelain 1707-1738, banneret 1711-1738.

— épouse en 1695 Elisabeth-Françoise de Quartéry, fille d'Antoine.

Enfants :

*Sarah-Pétronille* (1697-1753) épouse en 1717 Pierre-François de Nucé (1694-1738), châtelain de Vouvry.

*Anne-Marie* (1710-1774) épouse Jean-Antoine Paërnat, syndic et châtelain de Monthey.

*Joseph-Emmanuel*, v. II a.

*Julienne* (1707-1783) épouse en 1725 Jean-Gaspard Odet (1699-1776), notaire, syndic de Saint-Maurice.

*Marie-Elisabeth* (1710-1772) épouse en 1731 Joseph de Vantéry (1680-1764), capitaine général du gouvernement de Monthey.

*Marie-Anne-Barbe* (1714-1757) épouse en 1741 Pierre-Joseph de Rivaz (v. ci-dessus).

*Antoine-Hyacinthe*, v. II b.

II a JOSEPH-EMMANUEL (1702-1775), banneret général de Monthey,

— 1<sup>o</sup> épouse en 1731 Marie-Marguerite Du Fay de Lavallaz († 1743), fille de Pierre-François et de Claudine de Courten.

Enfants :

*Joseph-Antoine* (1732-1764), chanoine de Saint-Maurice 1751, curé de Saxon 1760-1764.

*Marie-Marguerite-Elisabeth* (1734-1807) épouse en 1758 Ignace de Courten (1734-1796), capitaine au régiment suisse en France.

*Pierre-François-Louis*, v. III.

*Marie-Anne-Pétronille* (1738-1762).

*Marie-Anne* (1740-1815) épouse Jean-Joseph Gay, capitaine au régiment de Courten.

*Anne-Marie-Catherine* (1742-1804) épouse Antoine Guerraty (\* 1729), notaire, Dr en droit, syndic, curial.

— 2<sup>o</sup> épouse Marie-Pétronille Farquet († 1763), d'Orsières, veuve de Pierre-Maurice Odet.

— 3<sup>o</sup> épouse en 1763 Marie-Madeleine Franc († 1781), veuve de Claude Tronchet.

II b ANTOINE-HYACINTHE (1716-1754), banneret des élus, syndic de Monthey 1750, vice-châtelain 1753.

— épouse le 8 septembre 1748 Marie-Josèphe Charléty, de François-Joseph, docteur en médecine, major de Saint-Maurice.

Enfants :

*Guillaume-Emmanuel* (1743-1798), vice-châtelain de Monthey 1777-1778, banneret des élus 1776, syndic 1777, parti à l'étranger 1781, revient le 7 septembre 1794, officier au régiment de Courten en Espagne, meurt à Palma le 30 septembre 1798.

*Marie-Josèphe* (1751-1753).

*Joseph-Louis-Hyacinthe* (1753-1785), lieutenant au régiment de Courten en France.

III PIERRE-FRANÇOIS-LOUIS (1736-1788), banneret 1763, châtelain 1765, syndic 1772.

— épouse en 1764 Thérèse Burgener († 1820), fille du grand bailli François-Joseph et de Catherine Blatter.

Enfants :

*Louise* (Marie-Catherine-Thérèse-L') (1765-1843) épouse Isaac de Rivaz.

*Marguerite* (Marie-M') (1767-1852) épouse en 1787 Michel Dufour (1768-1843), député à la Diète helvétique, grand bailli 1829-1831.

*Pierre-Louis* (P'-L'-Basile-Bernard), v. IV a.

*François-Emmanuel* (Joseph-F'-E'), v. IV b.

*Sophie* (Marie-S'-Adélaïde-Amaranthe-Flavie) (1772-1861) épouse en 1790 Gabriel-Ignace de Werra.

*Patience* (Marie-Françoise-P') (1773-1832) épouse en 1800 François-Emmanuel Joris, d'Orsières, notaire.

*Marie-Julie* (1774-1842) épouse Gaspard-Etienne Delasoie (1768-1844), conseiller d'Etat.

*Guillaume-Antoine* (A'-François-G'-Ambroise) (1775-1830), banneret des élus 1792, major dans la Garde royale suisse, tué à la Révolution de juillet 1830.

*Domitille* (Marie-Elisabeth-D') (1779-1842) épouse en 1797 Hyacinthe Darbellay (1774-1857).

*Adélaïde* (Marie-Elisabeth-A') (\* 1780).

*Catherine* (Marie-C'-Domitille) (1782-1863) épouse Joseph Torrent.

*Pétronille* (Marie-P') (1785-1864).

*Marie* (M'-Clotilde-Josette) (1787-1860) épouse Pierre Torrent.

*Eugénie* (Marie-E') (1787-1875).

IV a PIERRE-LOUIS (1768-1843), lieutenant au régiment de Courten en France, rentre en Valais 1792, syndic 1794, sous-préfet de Monthey 1798, grand châtelain 1802, membre du gouvernement provisoire 1814, président du dizain de Monthey 1821.

— épouse en 1794 Patience de Chaignon, fille de Pierre, résident de France en Valais, et de Louise-Françoise de Quartéry.

Enfants :

*Antoine* (1797-1861), officier de la Garde en France, conseiller de Monthey, grand châtelain, président du district, épouse en 1826 Henriette de Bons, de Charles-Joseph-Marie-Louis.

*Sophie*.

*Maurice* (1802-1878).

*Rosalie* épouse Jean-Joseph Martin, de Monthey.

IV b FRANÇOIS-EMMANUEL (1770-1839), enseigne au régiment de Courten au Piémont 1786-1795.

— épouse en 1795 Judith de Lavallaz, de Pierre et de Judith de Montheys.

Enfants :

*Emmanuel* (1798-1829), officier en France.

*Madeleine* (1801-1876) épouse en 1832 Eugène de Riedmatten.

*Guillaume*, † jeune.

*Judith*, † jeune.

*Antoinette*, † jeune.

*Charles-Louis* (1813-1882) épouse en 1849 Isabelle-Marie-Louise Macognin de la Pierre (1829-1891).

### Annexe III

## LES MONNAIES ET LES MESURES

### 1. Monnaies

Le manque de tableau suffisamment complet des équivalences nous a déterminé à reproduire en valeurs anciennes les prix des objets et des travaux. Afin que le lecteur puisse cependant se faire une idée de la valeur de ces monnaies aujourd'hui périmées, nous dressons un tableau indiquant les références au système monétaire actuel. On n'oubliera pas, dans l'emploi de ce tableau, que l'indice des prix a fortement augmenté depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle.

#### *Batz :*

La valeur du batz a varié bien des fois au XVIII<sup>e</sup> et au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Voici les principales équivalences :

10 batz = 1 fr. suisse ; 15 batz = 1 fr. français, selon décision de la Diète helvétique du 11 août 1803. (*DHBS*, art. *Monnaie*).

7 batz = 1 fr. (*Mémorial administratif*, 1813).

1 batz = 12 centimes (*Annuaire* 1813).

1 batz = 3 sols = 36 deniers (Burdet).

#### *Creutzer* (Kreutzer, crutz, cruche) :

1 creutzer = 2 centimes (*Annuaire*).

1 creutzer =  $\frac{1}{4}$  de batz (Burdet).

*Ecu :*

1 écu de 6 livres tournois	= 5,80 fr.
1 écu de 3 livres	= 2,75 fr. ( <i>Annuaire</i> ).
1 écu petit	= 20 batz (Burdet).

*Florins :*

1 florin petit poids	= 12 gros	= 6 batz ( <i>Annuaire</i> ).
1 florin petit poids	= 12 sols ou gros	= 4 batz (Burdet).

*Gros :*

1 gros	= 6 deniers	= 1/2 batz ( <i>Annuaire</i> ).
--------	-------------	---------------------------------

*Liard :*

1 liard	= 1/4 d'un sou.
---------	-----------------

*Livre ou franc :*

Au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle, on utilise de plus en plus la livre suisse (£) et ses subdivisions, parmi lesquelles le sol et le denier :

1 livre ou franc = 2,5 florins = 10 batz = 20 sols = 240 deniers (Burdet).

*Louis :*

1 louis double	= 47,20 fr. ( <i>Annuaire</i> ).
1 louis simple	= 23,55 fr. ( <i>Annuaire</i> ).
1 louis neuf	= 155 batz (Burdet).

*Rappe :*

1 rappe de Berne	= 1/10 de batz (Burdet).
------------------	--------------------------

## 2. Poids et mesures

Les poids et mesures ayant subi des variations de moindre importance, nous reproduisons entre parenthèses les équivalences approximatives avec le système métrique. Nous basons nos calculs sur les valeurs données dans l'*Annuaire de la préfecture du Département du Simplon* et dans le *Dictionnaire de Laboulaye*.

Voici d'ailleurs les valeurs des mesures qui arrivent le plus fréquemment dans l'ouvrage :

	Longueurs	Mètres
La toise	= 6 pieds	= 1,94904
Le pied de roi	= 12 pouces	= 0,32484
Le pouce	= 12 lignes	= 0,02707
La ligne	= 12 points	= 0,00226
Le point		= 0,00019

### Mesures itinéraires

La lieue commune	= 2280 toises	= 4444
La lieue marine	= 2850 toises	= 5556
La lieue de poste	= 2000 toises	= 3898

	Surfaces	Mètres carrés
La toise carrée	= 36 pieds carrés	= 3,7987
Le pied carré	= 144 pouces carrés	= 0,1055

	Volumes	Mètres cubes
La toise cube	= 216 pieds cubes	= 7,4039
Le pied cube	= 1728 pouces cubes	= 0,03428
La pinte		= 0,000931

	Poids	Kilogrammes
Le tonneau	= 2000 livres	= 979,01
Le quintal	= 100 livres	= 48,95
La livre	= 2 marcs	= 0,4895
Le marc	= 8 onces	= 0,24475
L'once	= 8 gros	= 0,03060
Le gros	= 72 grains	= 0,00383
Le grain		= 0,000053

## INDEX DES NOMS DE LIEUX

N. B. — Sont exclus de cet *Index* les noms qui figurent très fréquemment dans le texte : *Europe, France* et ses synonymes (République française, Empire français, etc.), *Suisse* (République helvétique, etc.), *Valais* (Sept dizains).

### *Abréviations*

c.	= commune	prov.	= province
d.	= district	riv.	= rivière
dép.	= département	v.	= voir
fl.	= fleuve		

### *Districts du Valais*

B	= Brigue	Mo	= Monthey
C	= Conthey	Ro	= Rarogne oriental
E	= Entremont	Rw	= Rarogne occidental
G	= Conches (Goms)	Se	= Sierre
H	= Hérens	Sm	= Saint-Maurice
L	= Loèche	Sn	= Sion
Ma	= Martigny	V	= Viège

### *Cantons suisses*

BE	= Berne	TI	= Tessin
FR	= Fribourg	VD	= Vaud
NE	= Neuchâtel	ZH	= Zurich

## A

- Aigle (VD)  
 — salines d' : 28, 129  
 — ville d' : 35, 38, 51, 112.  
 Airolo (TI) : 141.  
 Albany (Etat de New York) : 251.  
 Allemagne : 128, 165, 181.  
 Alsace : 122, 150-151, 296, 301.  
 Amérique (Etats-Unis) : 46, 181, 203, 250-251.  
 Angleterre : 30, 42, 91, 203, 249, 260, 308.  
 Annonay (départ. Ardèche) : 44.  
 Aoste  
 — vallée d' : 142  
 — ville : 123, 284.  
 Aproz (c. Nendaz) : 119, 165, 289.  
 Arc, riv. (affluent de l'Isère) : 129.  
 Ardon (C) : 87.  
 Assyrie : 313.  
 Autriche : 80, 90, 127, 187.  
 Avignon (départ. Vaucluse) : 55, 113, 116.

## B

- Bâle, ville et canton de - : 26, 244, 276, 279, 306.  
 Balmaz (La) -, ou Barmaz (c. Evionnaz, Sm) : 87.  
 Balme, col de - (Ma) : 77.  
 Barcelone : 33, 249.  
 Batassé (c. Sion) : 87.  
 Beauchamp, près Digoïn-sur-Loire (départ. Saône-et-Loire) : 108-109, 145.  
 Berne  
 — canton et Etat de - : 28-29, 35, 130, 160  
 — ville de - : 64, 73, 74-77, 89, 112, 114-115, 129-130, 141, 146, 317, 331.  
 Bex (VD)  
 — commune et ville de - : 35, 60, 145-149, 159, 216, 284, 329  
 — salines de - : 28, 63-64, 68, 113, 129-132, 136-137, 159, 167-169, 271, 279.  
 Bienne (BE)  
 — commune de - : 252

- lac de - : 28  
 — salines de - : 160, 165-166.  
 Binn (G) : 27.  
 Bologne : 92.  
 Borgne, riv. : 54, 134, 136-137, 156, 158, 164, 241, 271, 276-277, 281-282.  
 Borgo-San-Donnino (prov. Parme) : 79.  
 Bourg-Saint-Pierre (E) : 141.  
 Bourgogne : 27.  
 Bouveret, Le - (c. Port-Valais, Mo) : 28, 102, 170, 200, 229, 247, 332-333, 336  
 — port du - : 87.  
 Bramois (Sn) : 136  
 — route de - : 35  
 — salines de - : 164-170, 272-273, 281-282, 323.  
 Branson (c. Fully, Ma) : 87.  
 Bretagne : 27.  
 Brigue, dizain ou district et ville de - : 72, 81, 84, 161.  
 Burlington (Vermont, Etats-Unis) : 250.

## C

- Cadix (Espagne) : 31, 344.  
 Catogne, mont - : 77.  
 Chaillot, v. Paris.  
 Chalais (Se) : 86, 133.  
 Chalon-sur-Saône (départ. Saône-et-Loire) : 91, 108, 187, 238.  
 Chambéry (départ. Savoie) : 38, 90.  
 Chamoson (C) : 103, 118.  
 Champsec (c. Sion) : 35, 272-274, 338.  
 Charrat (Ma) : 83.  
 Châteauneuf (c. Sion) : 89, 192.  
 Château-Salins (départ. Moselle) : 136, 271.  
 Chine : 201, 262.  
 Clichy (départ. Seine) : 311.  
 Cogné (val d'Aoste) : 113.  
 Combioulaz, Combiaulaz ou Combio-laz (H), salines de - : 129, 133-137, 154-166, 169, 271-282, 323.  
 Compiègne (départ. Oise) : 56.  
 Conches, dizain ou district de - : 72.  
 Conestoga, riv. (Pennsylvanie) : 250.  
 Conthey  
 — commune de - : 35, 81, 101



— paroisse (Saint-Séverin) de - : 32, 93, 206, 329, 344.

Corbassière (c. Sion) : 87.

Cour, La - (c. Val-d'Illiez) : 113.

Couvet (NE) : 146.

Croix-Rousse, v. Lyon.

Cygnès, île des -, à Meudon (dép. Seine-et-Oise) : 251.

## D

Darmstadt (Hesse) : 160.

Dieuze (dép. Moselle) : 128.

Dijon (dép. Côte-d'Or) : 32, 344.

Dixence, riv. : 281.

Domodossola (prov. Novare) : 200, 229, 332-333, 336.

Douai (dép. Nord) : 30.

Dranse ou Drance, riv. : 62, 104-105, 148.

## E

Ecosse : 250.

Eglisau (ZH) : 160, 163, 166.

Egypte : 313.

Espagne : 127, 270, 346

— salpêtrières d' - : 68-69, 253.

Evian (dép. Haute-Savoie) : 221, 343.

Evouettes, Les - (c. Port-Valais, Mo) : 170.

## F

Ferney-Voltaire (dép. Ain) : 304.

Ferret, val - : 119, 289, 339.

Flandres, régiment des - : 31.

Flanthey (c. Lens) : 85.

Fontenoy (Belgique) : 314.

Forclaz (c. Trient, Ma), col de la - : 90.

France, salines de - : 66-68, 127-129, 256, 266.

Francofort-sur-le-Main (Hesse) : 160.

Franche-Comté : 263.

Fribourg, canton : 82, 142.

Fricktal (AG) : 74.

## G

Gênes : 140-141, 309.

Genève

— canton et ville de - : 60, 63, 89-90, 92, 95-96, 102, 106, 108-110, 118, 120, 123, 132, 145, 167, 187, 196, 240, 247, 304, 314, 331, 333-335

— lac de - : v. Léman

— machine hydraulique de - : 55

— Société des Arts de - : 55.

Gengenbach (Baden, Allemagne) : 64.

Genevilles, Les -, ou La Génévriaz, près Amphion (dép. Haute-Savoie) : 25.

Gex (dép. Ain) : 304.

Giétroz (c. Bagnes, E), glacier du - : 144, 148, 285, 301.

Glarey, v. Sierre.

Glis (B) : 85.

Granges (Se) : 34, 85-86, 324.

Grèce : 313.

Grenoble (dép. Isère) : 120.

Grône (Se) : 34, 86.

Guebwiller (dép. Haut-Rhin) : 122, 301.

## H

Haye, La - (Pays-Bas) : 315.

Heidelberg (Bade-Wurtemberg) : 160.

Heilbronn (Bade-Wurtemberg) : 160.

Hérémence, dizain ou district : 64.

Hoboken (New Jersey, Etats-Unis) : 250.

Hollande : 310.

## I

Ile-Barbe (c. Saint-Rambert, dép. Rhône) : 251.

Inde : 262.

Italie : 125, 309.

## J

Javel, v. Paris.

## K

Kaltwasser (B) : 87.

## L

- Lausanne : 42, 64, 109, 119, 147, 159-160, 237.  
 Lavey (d. Aigle, VD) : 35.  
 Leipzig (Saxe)  
 — bataille de - : 80  
 — « Actes » de - (Les Actes de la Société de -) : 183.  
 Léman  
 — canton du - (aujourd'hui canton de Vaud) : 82, 130  
 — département et préfecture du - (Genève et région avoisinante) : 84, 95-100, 123, 132, 284  
 — lac - : 25, 63, 105, 125, 140, 144, 244.  
 Lens (Se) : 86.  
 Levaux (c. Vouvy et Collombey-Muraz, Mo) : 47, 54.  
 Leytron (Ma), paroisse de - : 32, 73, 344.  
 Loèche : 82, 85-86, 161, 164.  
 Loèche-les-Bains : 58.  
 Loetschen, vallée de - (Rw) : 302.  
 Londres : 180, 204  
 — Société royale des Sciences : 38.  
 Longeborgne (c. Bramois) : 164, 274.  
 Longwy (dép. Meurthe-et-Moselle) : 33.  
 Lons-le-Saunier (dép. Jura) : 136, 271.  
 Lorraine : 263, 266, 335.  
 Lucerne  
 — canton et ville de - : 61, 144, 146, 148  
 — Musée des transports : 216, 237.  
 Ludwigsburg (Bade-Wurtemberg) : 160.  
 Ludwigshall (Bade-Wurtemberg), salines de - : 160, 162-163, 165.  
 Lyon (dép. Rhône) : 31, 47-48, 53, 55, 92-93, 106-108, 122-123, 145, 151-152, 181, 209, 211, 220, 230, 294  
 — Académie de - : 48, 55, 110, 210, 230, 250  
 — Croix-Rousse : 108, 110, 210-211, 230  
 — fabrique de - : 93, 120, 124, 150-154, 284, 290, 296-301, 323  
 — Sain-Bel : 150

- Société des Arts, Commerce et Agriculture : 92  
 — Vaise : 251.

## M

- Mâcon (dép. Saône-et-Loire) : 153.  
 Madrid : 68-69.  
 Mannheim (Bade-Wurtemberg) : 160.  
 Marly-le-Roi (dép. Seine-et-Oise) : 111.  
 Marseille : 109.  
 Martigny  
 — bourg et ville : 29, 31, 34, 36, 44, 47, 51-52, 55, 57-60, 64, 69, 73, 75, 78, 81, 87, 101, 104-105, 112-113, 115, 119-123, 148, 159, 240, 242, 244, 246-247, 274, 294, 327  
 — bourgeoisie de - : 59, 112  
 — fabrique de produits chimiques : 119-122, 148-151, 162, 270, 283-296, 300-301, 323, 338-341  
 — Grand-Maison : 36  
 — poudrerie : 57, 59-60, 88, 112-118, 148-150, 255-256, 261-262, 283, 323, 337-338  
 — route de - : 141-142  
 — salpêtrières de - : 57-58, 112-114, 121, 256-259, 263, 270, 323, 336.  
 Mase (H) : 133-134, 136, 156.  
 Massachusetts (Etats-Unis) : 203.  
 Massongex (Sm) : 64.  
 Maurienne : 29.  
 Méditerranée, mer - : 106.  
 Méserier (Meyserier) (c. Publier, dép. Haute-Savoie) : 25.  
 Michelstadt (Hesse) : 160.  
 Milan : 31, 68, 92, 141, 229, 333-335.  
 Miroir, Le - (c. Publier, dép. Haute-Savoie) : 25, 44, 101, 221, 343.  
 Mont-Blanc, dép. du - : 74.  
 Monthey  
 — bannière de - : 46, 326  
 — Ciba : 277, 280-281  
 — commune et ville de - : 30-31, 33-34, 36, 44, 48-50, 55, 57-58, 78, 82, 87, 99, 113, 119, 129, 132, 216, 319, 324, 327, 329, 345-347  
 — dizain ou district de - : 74-75, 80, 112, 344, 347

— gouvernement de — : 29, 44, 46, 344-345  
 — vicariat de - : 44  
 — verrerie de - : 65-66.  
 Mont-Joux, v. Saint-Bernard (Grand).  
 Montmorot (dép. Jura) : 335.  
 Montpellier (dép. Hérault) : 310.  
 Morat, lac de - : 28.  
 Mörel (Ro) : 162.  
 Morge (de Conthey), riv. : 72, 82, 164.  
 Moudon (VD) : 35.  
 Moulins-Engilbert (dép. Nièvre) : 31, 63.  
 Moutiers-en-Tarentaise (dép. Savoie)  
 — salines de - : 30, 132, 160, 167-168, 256, 267, 335, 338, 343  
 — ville de - : 33-34, 37-38, 315.  
 Moyenvic (dép. Moselle) : 128.  
 Mulhouse (dép. Haut-Rhin) : 309.

## N

Nancy (dép. Meurthe-et-Moselle) : 129, 250.  
 Navizence ou Navizance, riv. : 133.  
 Neckarsulm (Bade-Wurtemberg) : 160.  
 Nendaz (C) : 63-64  
 — v. aussi Aproz.  
 Neuchâtel  
 — lac de - : 28  
 — ville de - : 146.  
 New York : 181, 251.  
 Nîmes (dép. Gard) : 56.  
 Niven ou Niwen (c. Simplon, B) : 87.  
 Nufenen (VS-TI), col et route du - : 140-141.

## O

Oberland (BE) : 82.  
 Orsières (E) : 345-346.  
 Outre-Rhône, paroisse (c. Collonges et Doréaz, Sm) : 302.

## P

Palma de Majorque (Espagne) : 68, 346.  
 Panex (c. Ollon, d. Aigle, VD) : 130, 167.

Paris : 27-28, 31-33, 37-40, 42, 47, 53-56, 66-67, 75-77, 79, 89, 92, 95, 97, 99, 103, 110, 126, 128-129, 132, 181, 185-186, 204, 251, 260, 326, 329  
 — Académie des sciences, Institut national : 27, 38, 99, 111, 192, 210, 230-231, 234, 251, 316-317, 322  
 — Archives nationales : 95-96, 98, 102, 104, 123, 240, 284  
 — Arsenal : 201  
 — Arts et Manufactures, ministère et bureau consultatif des - : 95-96, 123, 211  
 — Arts et Métiers, conservatoire des - : 39, 201  
 — Chaillot : 111, 185, 230-231  
 — Industrie nationale, Société d'encouragement pour l' - : 94, 111, 211  
 — Javel : 310  
 — Ministère de la Guerre : 102, 201, 211  
 — Ministère de la Justice : 343  
 — Ministère de l'Intérieur et son bureau consultatif : 95-97, 123-124, 208-209, 232, 240 ; v. aussi Champagny et Montalivet  
 — Ministère des Manufactures et du Commerce : 102, 111.  
 Paudex (d. Lausanne, VD) : 65.  
 Perse : 262.  
 Philadelphie (Pennsylvanie) : 250.  
 Piémont : 29.  
 Plâtrière, La - (c. Granges, Se), route de - : 85-86, 165.  
 Platta, v. Sion.  
 Pley (c. Val-d'Illiez) : 58.  
 Pologne : 33.  
 Pont-de-Vaux (dép. Ain) : 108.  
 Pontpéan (Pompéan), près Rennes (dép. Ille-et-Vilaine) : 27.  
 Porte-du-Scex, La - (c. Vouvry, Mo) : 60, 64-65, 149.  
 Port-Valais (Mo) : 144.  
 Pralfalcon (c. Granges, Se) : 86.  
 Praille, La - (c. Port-Valais) : 25.  
 Provence : 256.  
 Publier (dép. Haute-Savoie) : 101, 221.

## R

- Rarogne (Rw) : 81.  
 Raspille, riv. : 84-85.  
 Reims (dép. Marne), faculté de droit de - : 32.  
 Rhône, fl. : 28-29, 35, 47, 54-56, 63, 74-75, 81, 86-87, 104, 110, 144, 184, 210, 230, 240-241, 271  
 — endiguement du - : 143  
 — navigation sur le - : 241-242, 244  
 — plaine du - : 82, 163-164.  
 Ricard, bisse de - (c. Chalais, Se) : 133.  
 Riddes (Ma) : 29, 82-83, 87, 113.  
 Roche-la-Molière (dép. Loire) : 28.  
 Rome : 92, 309, 313.  
 Romilly, près Pont-de-l'Arche (dép. Eure), fonderie de - (entrepôt à Paris, rue de la Verrerie 46) : 100.  
 Rosel, Le - (c. Doréaz, Sm) : 87.

## S

- Saillon (Ma)  
 — commune de - : 87  
 — paroisse de - : 32, 344.  
 Sain-Bel, v. Lyon.  
 Saint-Bernard (Grand), Mont-Joux  
 — col et route du - : 35, 140-141  
 — lac du - : 29.  
 Saint-Domingue (Haïti, Grandes Antilles) : 44.  
 Saint-Etienne (dép. Loire) : 28.  
 Saint-Gingolph, deux communes (Mo et dép. Haute-Savoie) : 25-26, 30-31, 33, 35-36, 38-39, 41-43, 45-46, 54, 59, 61, 83, 93, 124, 193, 343-344  
 — papeterie de - : 40-41, 60-61.  
 Saint-Léonard (Se) : 35, 83, 86-87, 165.  
 Saint-Martin (H) : 133.  
 Saint-Maurice  
 — abbaye de - : 25, 34, 46, 216  
 — collège de - : 146, 216, 326, 330  
 — commune et ville de - : 28, 31, 35-36, 38-39, 43-44, 49-50, 54-56, 58-61, 65, 68, 72-74, 82, 87, 89, 91, 93, 97-99, 101-104, 120-122, 127, 129, 133, 153, 216, 240-242, 324, 326, 328, 344, 346  
 — dizain ou district de - : 79, 84, 127  
 — La Tuilerie : 63.  
 Saint-Séverin, paroisse de -, v. Conthey.  
 Salins (dép. Jura) : 128-129, 335.  
 Saltine, riv. : 85.  
 Salvan (Sm) : 51, 289.  
 Saône : 251.  
 Saragosse : 256, 264.  
 Sardaigne, royaume et Etat de - : 29, 141, 143, 343.  
 Sarreguemines (dép. Moselle) : 167.  
 Sarrelouis, aujourd'hui Saarlautern (Sarre, Allemagne) : 33.  
 Saxon (Ma) : 83, 113, 118.  
 Savoie : 25, 27, 343-344.  
 Schoulzbach (dép. Haut-Rhin) : 309.  
 Seeland (BE) : 28.  
 Seine, fl. : 110, 244.  
 Sembrancher (E)  
 — commune de - : 81, 118, 149  
 — mine de - : 62-63, 143.  
 Semsales (FR) : 65, 317.  
 Seyssel (dép. Ain et dép. Haute-Savoie) : 55, 304, 335.  
 Siere : 35-36, 81-83, 86-87, 161, 165  
 — Glarey : 85.  
 Simplon (B)  
 — col et route du - : 81, 84-88, 106, 140-142, 334  
 — département, préfecture du - (canton du Valais) : 79-80, 87, 90, 134, 137, 326, 350  
 — hospice du - : 87.  
 Sion  
 — cathédrale de - : 108, 150, 330  
 — chapitre : 32, 108  
 — château épiscopal : 101  
 — collège de - : 93, 144  
 — commandant de la place de - : 76  
 — commune et ville de - : *passim*  
 — éclairage de la ville : 150  
 — évêque, évêché de - : 34, 50, 344 ; v. aussi Ambuel, Blatter, de Riedmatten, Schiner et Zen-Ruffinen  
 — fabriques chimiques : 148-150, 284-285, 288, 294, 301-304, 323, 342  
 — hôpital de - : 150  
 — incendie de 1788 : 48, 54, 88, 186  
 — jésuites : 150

— Lion d'Or (auberge) : 78  
— maison Kuntschen : 101  
— maison Odet : 36, 47-48, 52, 186, 194  
— patrimonialat : 34  
— Platta : 87  
— Tourbillon : 165  
— Valère : 108.  
Soleure : 125.  
Souabe : 335.  
Syrie : 309.

## T

Tanay (c. Vouvry) : 26, 345.  
Tarentaise, v. Moutiers.  
Tavernette (B) : 87.  
Thonon (départ. Haute-Savoie) : 30, 120  
— fabrique de - : 120-123, 153, 284, 289, 291, 293-295, 301, 323, 340.  
Thoune (BE) : 59.  
Tolfa, monts de la - (Latium) : 309.  
Toscane : 264.  
Toul (départ. Meurthe-et-Moselle) : 33.  
Tour-de-Peilz, La - (d. Vevey, VD) : 63.  
Troistorrents (Mo) : 58, 113.  
Turin : 33-34, 38, 141.

## V

Vaise, v. Lyon.  
Val-d'Illiez (Mo) : 34, 44, 46, 48-49, 51, 58, 77, 113, 319.  
Valettes, Les - (c. Bovernier, E), fonderie des - : 62-63.  
Valpelline (prov. d'Aoste) : 141.  
Valsorey (c. Bourg-Saint-Pierre) : 141.

Vaud  
— canton : 58, 89, 113, 128, 131, 147  
— mines et salines vaudoises : voir Aigle, Bex.  
Vernayaz (Sm) : 87, 149, 289.  
Verrerie, La - (c. Martigny) : 64.  
Versailles (départ. Seine-et-Oise) : 204.  
Vevey (VD) : 51, 63, 100, 102-103, 110, 145, 147, 211, 222-223, 228, 237, 273, 279.  
Vex (H) : 164.  
Viège  
— commune de - : 110, 115  
— dizain de - : 72, 78, 81, 84-85, 109.  
Vienne (Autriche) : 236, 328.  
Vienne (départ. Isère) : 108.  
Vincennes (départ. Seine) : 201.  
Vollèges (E) : 62, 143.  
Vouvry (Mo) : 39, 68, 124-126, 128, 130-131, 324, 345  
— papeterie de - : 40, 60-62, 124-126, 128, 169, 323.

## W

Weser, fl. : 249.  
Wimpfen (Bade-Wurtemberg) : 160, 166.  
Winterthour (ZH) : 284.

## Y

Yverdon (VD) : 28, 38.

## Z

Zurich : 160.



## INDEX DES NOMS DE PERSONNES

Pour établir cet Index, nous nous sommes servi principalement des ouvrages suivants : *Almanach généalogique suisse, Armorial valaisan, Dictionnaire historique et biographique de la Suisse, Mémoires historiques sur le Valais* par Anne-Joseph de Rivaz publiés par André Donnet, *Histoire politique du Valais sous la République helvétique* par Michel Salamin, *Etat des gouverneurs du Bas-Valais* par Jean-Marc Biner, et *Dictionnaires bibliographiques* divers.

Nous avons consulté de nombreux registres paroissiaux, entre autres ceux de Martigny, de Monthey, de Saint-Maurice, de Sion et de Vouvry, ainsi que les registres des recensements du Valais des années 1802 et 1829.

Des renseignements nous ont été fournis par les Archives cantonales du Valais (MM. André Donnet, Grégoire Ghika et Jean-Marc Biner), de Vaud (M. Olivier Dessemondet), de Neuchâtel (M. Alfred Schnegg), de Berne (M. H. Specker), de Zurich (M. U. Helfenstein), par les Archives de l'Abbaye de Saint-Maurice (M. le chanoine Jean-Marie Theurillat) et celles de la ville de Vevey (M. D. Vuille), par les Archives nationales de France (M. Bernard Mahieu), par les Archives de l'Etat de Turin (Mlle Augusta Lange), par les Archives départementales de Haute-Savoie (M. Raymond Oursel), de la Loire (Mlle Françoise Coutansais) et de Savoie (M. André Perret), par les Archives de la Seine et de la Ville de Paris (M. Yves Pérotin) et celles de la ville de Lyon (M. Henri Hours).

Nous avons également obtenu des renseignements de MM. le chanoine Léon Dupont Lachenal, président de la Société d'Histoire du Valais romand, l'abbé Albert Antony, prieur de Val-d'Illiez, P. Henri de Riedmatten, à Fribourg, MM. Charles Allet, conservateur au registre foncier, à Sion, Humbert de Buttet, à Jacob (Savoie), Dr Walter Carlé, géologue d'Etat, à Stuttgart, Ulysse Casanova, à Saint-Maurice, Pierre Devanthey, professeur à l'Ecole normale, à Sion, Louis Girod, directeur d'Ecole publique à Evian-les-Bains, Pierre de Rivaz, ingénieur, à Saint-Père-Marc-en-Poulet (départ. Ille-et-Vilaine), François de Rivaz, à Versailles, Etienne Perrin, ancien chef d'exploitation du 1<sup>er</sup> arrondissement des CFF, à Morges, Bernard de Torrenté, directeur du Crédit Suisse, à Sion, et Albert de Wolff, conservateur des musées cantonaux du Valais, à Sion.

Nous ne relevons que les indications essentielles pour les personnages universellement connus et dont on trouve aisément la biographie dans les dictionnaires ; nous mentionnons, sans les identifier, les auteurs cités.

## Abréviations

anc.	= ancien
cap.	= capitaine
ch. adm.	= chambre administrative
chât.	= châtelain
dép.	= département
diz.	= dizain
gén.	= général
helv.	= helvétique

gouv.	= gouverneur
lieut.	= lieutenant
prés.	= président
prof.	= professeur
rég.	= régiment
trib.	= tribunal
* naissance	
† décès	

### A

Abitch, Mathias (XVI<sup>e</sup> siècle), inventeur du bâtiment à fagots d'épines pour la graduation des sels : 266.

Ackermann, Louis, dit Agricola, pasteur, ordonné à Zurich en 1569, pasteur à Ellikon en 1573, diacre à Neunkirch en 1580, pasteur à Buch sur le Rhin et prédicateur à Schaffhouse en 1582 : 133.

Advocat, Antoine (A'-Clément) (1747-1816), de Saint-Maurice-de-Lagues, imprimeur à Sion : 42, 182.

Alembert, Jean Le Rond d' (1717-1783), écrivain, philosophe et mathématicien français : 260, 262.

Allet, Alexis (François-A') (1753-1814), de Loèche, gouv. de Saint-Maurice 1794-1796, membre de la ch. adm. 1801 : 78.

— Joseph (François-J') (1780-1862), fils d'Alexis, prés. du diz. de Loèche, député à la diète valaisanne, juge à la cour d'appel : 85, 162.

Alvarez, ministre espagnol de la Guerre sous Charles IV : 69.

Ambuel, Alphonse († 1801), grand cap. du diz. de Sion : 63, 72.

— François-Frédéric (1714-1780), chanoine de Sion 1735, évêque de Sion 1760-1780 : 34.

Amédée III, comte de Savoie 1103-1148 : 29.

Amontons, Guillaume (1663-1705), de Paris, physicien : 56.

Amstaad, Jean-Baptiste (1752-1836), de Beckenried (NW), prêtre, prof. de physique et de philosophie au collège de Sion 1805, préfet et prof. au collège de Saint-Maurice 1807-1821 : 93, 99, 103, 207, 330.

Andenmatten, François-Joseph, grand chât. de Viège, membre de la commission des routes, inspecteur en chef des Ponts et Chaussées au-dessus de la Raspille 1802 : 81, 84-85, 110, 140-141.

Angelin, Gabriel (Pierre-G') (\* 1785), de Bex, mécanicien : 145, 147, 216.

Apples, d' -, v. Dapples.

Archimède : 241.

Arnal, Etienne d' (1733-1801), connu également sous le nom de Scipion d'Arnal, de Vallerangue (dép. Gard), abbé, chanoine de la cathédrale d'Allais, résigne ce poste pour travailler à des recherches mécaniques (moulin à feu et machine à feu pour la remontée des bateaux sur les rivières) : 56, 250-251.

Augustini, Antoine (A'-Joseph-Marie) (1742-1823), gouv. de Monthey 1785-1787, grand bailli 1802-1807 et 1821-1823 : 64, 74, 76-78, 85, 95, 114, 116, 134, 136, 144, 164, 325.

Auxiron, Claude-François d' (1731-1778), mathématicien français, construit un bateau à vapeur 1774 : 250.



Avanthey, Pierre-Maurice (1774-1831), de Champéry, gérant des salpêtriers de Val-d'Illiez : 58.

## B

Bachmann, Joseph, directeur de la papeterie de Vouvry 1794-1801 : 62, 124.

Bacon, Roger : 201.

Ballanche, Pierre-Simon (1776-1847), imprimeur à Lyon, puis écrivain à Paris, membre de l'Académie : 181.

Ballot, Charles : 249, 308-311.

Barante, Claude-Ignace Brugière, baron de - (1745-1814), préfet du département du Léman 1803-1810 : 96, 98-99.

Barberini, François-Emmanuel (F'-Xavier-E'-Maurice-Séverin) (\* 1768), de Sion, fils du sénateur Joseph-Emmanuel, proposé comme inspecteur des routes 1801 : 81, 109.

Barbey, Frédéric : 85.

Barman, Joseph (François-J'-Antoine), (1752-1814), notaire, prés. du diz. de Saint-Maurice 1808, membre du trib. cantonal 1799-1802, juge de la Cour suprême 1810-1813 : 79.

Baumé, Antoine (1728-1804), de Senlis (départ. Oise), chimiste, membre de l'Académie des Sciences : 289.

Baup, Samuel (1791-1862), chimiste à Vevey, attaché aux salines de Bex : 273, 279.

Beau de Rochas, Alphonse (1815-1891), de Digne (départ. Basses-Alpes), ingénieur : 234-236, 238.

Beauvoir, agent d'affaires à Lyon 1807 : 211.

Bélibor, Bernard Forest de - (1697-1761), né en Catalogne, général et ingénieur français, membre de l'Académie des Sciences : 54, 252.

Bellet, dit Gros Bellet, v. Rey-Bellet, Maurice.

Bensley, Thomas († 1833), typographe anglais : 180.

Benz, Carl (1844-1929), de Karlsruhe, ingénieur, fondateur de la fabrique

d'automobiles qui porte son nom : 236.

Bergier, Jean-Samuel (1758-1825), du Mont sur Lausanne, capitaine au service de Sardaigne, commandant des troupes helvétiques en Valais 1798, inspecteur général des milices du Léman : 73.

Berguerand, frères, famille originaire de Vallorcine (départ. Haute-Savoie), établie à Martigny-Bourg au XVIII<sup>e</sup> s. : 47, 52, 193, 256, 329, 337-338.

— Claude (C'-François) (1761-1829), régisseur de la fabrique de Martigny et collaborateur d'Isaac de Rivaz dans la construction des machines, syndic-adjoint de Martigny-Bourg 1827 : 101, 104, 247.

— Jacques (J'-Félix) (1764-1817), régisseur de la fabrique de Martigny, commissaire des guerres, conseiller : 104-105, 112-115, 117-119, 122, 148.

— hoirie Jacques - : 148.

— Pierre (P'-François) (1756-1799), régisseur de la fabrique de Martigny, collaborateur d'Isaac de Rivaz, sous-préfet de Martigny 1798 : 48, 51, 54-55, 57-58, 60, 112, 242.

Beringer, J.-M., de Michelstadt (Hesse), membre de la société des salines de Wimpfen 1822 : 160.

Bernard, curateur de l'hoirie Pierre de Rivaz à Moutiers-en-Tarentaise : 37.

Bernoulli, Daniel (1700-1782), mathématicien bâlois : 26, 244, 251-252, 306, 316.

Berthier, César (1765-1819), général français : 78.

Berthollet, Claude (1748-1822), de Talloires (départ. Haute-Savoie), chimiste : 260, 304.

Bertrand, Jules-Bernard : 33.

Besson, de Genève, sollicité pour former une association avec Isaac de Rivaz : 211.

— Alexandre (1758-1826), d'Amancey (départ. Doubs), membre du Conseil des Cinq-Cents 1795, auteur

- d'un *Rapport sur les salines et sources salées*, directeur des salines de l'Est 1798-1806 : 66-67, 128-129.
- Biehly, Pierre (Simon-P'), de Kaysersberg (dép. Haut-Rhin), pharmacien à Martigny, directeur des fabriques de Thonon, puis de Sion : 69, 101, 119-122, 149-151, 283-285, 288-291, 293-294, 296, 301-302, 309, 329, 340.
- Biot, Jean-Baptiste (1774-1862), de Paris, physicien, membre de l'Académie des Sciences : 234.
- Blanc, Jean-Joseph (1791-1851), de Salvan, chanoine de Saint-Maurice, à Paris pour étudier la physique 1818, prof. et préfet du collège 1821-1823, chapelain de Bagnes 1823-1826, prof. et préfet du collège 1826-1848, prieur claustral 1834-1851 : 146, 216.
- Blanchenay, Antoine (†1831), de Morges, colonel au service étranger, puis dans l'armée fédérale : 73.
- Blatter, Joseph-Antoine (1740-1807), de Viège, évêque de Sion 1790 : 32.
- Bois, Emmanuel (François-E') (†1833), papetier à Saint-Gingolph, puis à Vouvry : 124.
- Hyacinthe (1772-1833), papetier à Vouvry : 126.
- Bollée, Amédée (1844-1917), mécanicien français, fondeur de cloches, constructeur de voitures à vapeur : 204.
- Amédée fils (1872-1926), constructeur de voitures : 204.
- Bonaparte, v. Napoléon.
- Bonvin, Bonaventure (1775-1863), docteur en médecine, secrétaire d'Etat adjoint 1816-1826 : 168.
- Bouillon-Lagrange, Edme-Jean-Baptiste (1764-1844), de Paris, médecin, chimiste, pharmacien, auteur d'un *Cours de chimie* : 310.
- Boulton, Mathieu (1728-1809), de Birmingham (Angleterre), industriel, fabricant de quincaillerie, puis de machines à vapeur en association avec Watt, inventeur d'un balancier pour la fabrication des monnaies : 203.
- Boury, Edouard, élève-mécanicien chez les Périer, entrepreneur de fonderies à Lyon (début du XIX<sup>e</sup> siècle) : 107, 209-210, 230, 235.
- Bouvier, Oblin & Cie, chimistes et industriels à Lyon, propriétaires d'une fabrique de vitriol à « la Guillotière près le Pont, N<sup>o</sup> 3 » (1810) : 150.
- Boyer, correspondant pour la compagnie de la navigation du Rhône, à Nîmes 1790 : 56.
- Bramah, Joseph (1749-1814), mécanicien anglais, prend une patente pour un bateau à vapeur 1785 : 251.
- Breggy, Joseph, de Rarogne, proposé comme inspecteur des routes 1801 : 81.
- Brémond, Jean-Baptiste (1760-1839), de Brignoles (dép. Var), émigré, acquiert en 1796 la verrerie de Semsales, naturalisé fribourgeois en 1829 : 65, 317.
- Briolo, Jean-Michel, imprimeur, à Turin 1779 : 38.
- Bruchon, Jean, maire de Publier (dép. Haute-Savoie) 1800-1803, adjoint au maire 1809 : 101, 221.
- Bruttin, Joseph (Jean-J') (\*1774), aubergiste du Lion d'Or, à Sion : 78.
- Bube, Georges, de Heilbronn, sénateur, membre de la société des salines de Wimpfen : 160.
- Büchi, Jacob : 276, 280-281.
- Bullioz, ou Bullio, Laurent, entrepreneur à la route de la Plâtrière 1805-1807 : 86.
- Bunsen, Robert (1811-1899), de Göttingen, chimiste : 307.
- Burdet, Jacques : 348-349.
- Büren, Philippe de - (1727-1808), de Berne, banneret : 64, 129, 317.
- Burgener, François-Joseph (1697-1767), grand châ. de Viège 1718, gouv. de Monthey 1727-1729, grand bailli 1742-1761 : 29, 346.
- Thérèse (†1820), fille du grand bailli François-Joseph, épouse en

- 1764 Pierre-Louis Du Fay : 50, 328, 344, 346.
- Burnand, Abraham-Daniel (1716-1799), de Moudon, architecte, châ. : 35.
- Burne, Guillaume (XVI<sup>e</sup> siècle), mécanicien, construit un bateau avec roues à palettes 1578 : 252.
- Buttet, Charles-François de - (1758-1797), de Chambéry (départ. Savoie), ingénieur, colonel de l'artillerie, directeur des salines de Moutiers-en-Tarentaise, inventeur du bâtiment à cordes pour la graduation des sels : 267.

C

- Calpini, Jacques (1780-1858), de Vanzone (Piémont), établi à Sion en 1797, bourgeois en 1814, négociant, associé d'Isaac de Rivaz : 149.
- Capelle, Guillaume-Antoine-Benoît (1775-1843), baron, de l'Aveyron, préfet du départ. du Léman 1810-1814, préfet du Doubs, préfet de Seine-et-Oise 1828, ministre des Travaux publics : 123.
- Carlé, Walter : 160.
- Carnot, Lazare (1753-1823), de Nolay (départ. Côte-d'Or), mathématicien et homme d'Etat français : 210, 234.
- Castello (Castelli), Constant de -, médecin, Grison d'origine, établi à Sion au début du XVII<sup>e</sup> s., auteur d'une description des bains de Loèche, ainsi que d'une histoire manuscrite du Valais, *Topographie et Etat politique* (AV) : 133.
- Castro, Jean (XIV<sup>e</sup> s.), de Gênes, introduit la fabrication de l'alun en Italie : 309.
- Cayen (Cain), Anne-Marie, d'Evian, épouse en 1702 Etienne de Rivaz : 25, 343.
- Céard, Nicolas (1745-1821), de la Champagne, ingénieur en chef du départ. du Léman et des travaux de la route du Simplon : 84-85.
- Chaignon, Pierre (P'-Joseph de -) (1703-1787), de Franche-Comté, résident de France en Valais 1744-1787, épouse en 1759 Louise de Quartéry : 64, 347.
- Chamberlain, F.-C. (début du XIX<sup>e</sup> s.), chimiste anglais : 308.
- Champagny, Jean-Baptiste de Nom-père de -, duc de Cadore (1756-1834), de Roanne (départ. Loire), homme d'Etat, ministre de l'Intérieur 1804-1807, des Affaires étrangères 1807-1811, sénateur 1813 : 95-96, 98, 208.
- Chaptal, Jean (J'-Antoine), comte de Chanteloup (1756-1832), de Nogaret (départ. Lozère), chimiste et homme politique, membre de l'Académie des Sciences : 289, 304, 310.
- Charbonneau, Daniel (XVIII<sup>e</sup> s.), de Lausanne : 38.
- Chardon, Jean-David († 1794), papetier à Vouvry 1789-1794 : 62.
- Charles IV, roi d'Espagne 1788-1808 : 68.
- Charles-Emmanuel III (1701-1773), duc de Savoie et roi de Sardaigne 1730-1773 : 29-30.
- Charles-Quint : 249.
- Charles, Jacques-Alexandre (1746-1823), physicien français : 319.
- Charles, Joseph, « tuteur » du pont de Riddes 1804 : 83.
- Charléty, Louis-Nicolas (1673-1736), abbé de Saint-Maurice 1721-1736 : 25.
- Charpentier, Jean de - (1786-1855), d'origine française, directeur des mines 1813-1855 et des salines de Bex 1846-1855 : 167.
- Chavannes, Alexandre (Daniel-A') (1765-1846), de Vevey, pasteur à Vevey, puis prof. de zoologie à l'Académie de Lausanne : 147.
- Chenaux, M., commissionnaire, « rue derrière le Rhône », à Genève 1815 : 110.
- Choiseul, Etienne-François, duc de - (1719-1785), de Paris, homme d'Etat français : 201.
- Christian, Gérard, secrétaire de Lazare Carnot, premier directeur du Conservatoire des Arts et Métiers : 219.

- Clarke, Henri-Jacques-Guillaume (1765-1818), duc de Feltre, maréchal de France, ministre de la Guerre 1807-1814, 1815-1816 : 102, 111.
- Clavien, François, de Sierre, proposé comme inspecteur des routes 1801 : 81.
- Clément, dit Clément-Desormes, Nicolas (1779-1842), de Dijon, chimiste : 308.
- Clemenzo, Hyacinthe (1781-1862), d'Ardon, notaire, cap. au service de France : 124-125.
- Cocatrix, Michel († 1785), de Montthey, Dr en médecine de Montpelier : 36.
- Colles, Christophe (XVIII<sup>e</sup> s.), mécanicien américain : 250.
- Collin, Jean-Baptiste, comte de Sussy († 1826), directeur général des Douanes, ministre du Commerce et des Manufactures 1812 : 102, 111.
- Colomb (Collomb), Jean-François (1762-1835), de Vouvry, menuisier : 62.
- Jean-Louis (\* 1761), de Vouvry, menuisier, régisseur de la papeterie, associé à Isaac de Rivaz : 39, 62, 68, 124-131, 155, 168-170, 329.
- Comeyras, Pierre-Jacques-Bonhomme († 1798), avocat et homme politique français, envoyé en Valais par Bonaparte 1797 : 84.
- Costaz, Claude-Anthelme (vers 1770-1858), de Belley (dép. Ain), chef de bureau, puis chef de division au ministère du Commerce (Arts et Manufactures), directeur des manufactures 1812, secrétaire de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale : 123.
- Coster, Salomon (1579-1665), horloger hollandais, construit la première horloge à pendule 1657 : 315.
- Couchepin, Joseph : 33.
- Courtaz, Jean-Pierre, fondeur à Bex 1817 : 146.
- Courten, régiment de - : 31, 36, 47, 71, 343-347.
- Adrien (A'-Eugène-Antoine) (1771-1835), de Sierre, proposé comme inspecteur des routes 1801, prés. de Sierre 1802 : 81.
- Antoine de - (Jean-A'-Adrien) (1725-1803), officier au service de France, régisseur de la Loterie des officiers suisses, colonel du rég. au service d'Espagne 1796-1801 : 48, 69.
- Creux, Benjamin (Daniel-B') (1746-1819), membre de la Ch. adm. du Léman 1802, membre de la direction et contrôleur aux salines de Bex : 130-131.
- Cropt, Bernard-Antoine (1769-1829), de Martigny, banneret, membre du trib. cantonal 1798 : 82, 107.
- Cugnot, Joseph (Nicolas-J') (1725-1804), de Void (dép. Meuse), ingénieur, réalise la première automobile à vapeur 1770 : 42, 201-203.
- Cuydard, Joseph († 1784), de Curienne, près de Chambéry (dép. Savoie), lieutenant-colonel au service de Pologne, banquier, chât. de Saint-Gingolph : 33, 38.

## D

- Daimler, Gottlieb (1834-1900), de Schoendorf (Wurtemberg), ingénieur, inventeur d'un moteur à gaz de pétrole 1883 : 236.
- Dallery, Thomas-Charles-Auguste (1754-1835), de Buire-le-Sec (dép. Pas-de-Calais), facteur d'orgues, construit une voiture et un bateau à vapeur : 252.
- Dallèves, Pierre-Joseph (Ignace-P'-J') (1763-1813), banneret d'Entremont, membre suppléant de la Chambre administrative 1798 : 74.
- Danican (Danycan) de l'Epine, Noël (vers 1651-1731), de Saint-Malo (dép. Ille-et-Vilaine), armateur, découvre les îles Malouines (Falkland), dont l'une porte son nom, reçoit du roi la propriété viagère des mines métalliques de Bretagne et du Bourbonnais : 27.

- Danican (XVIII<sup>e</sup> s.), de Saint-Malo, chevalier, fiancé de Marie-Anne de Rivaz : 28.
- Dapples, Jean-Abram (1709-1774), de Vevey, docteur en médecine, pratique à Vevey et à Aigle : 38.
- Darbella, Hyacinthe (Pierre-H'-Isidore) (1774-1857), prés. de Monthey, vice-grand châ. du diz., député à la diète valaisanne 1815, époux de Domitille Du Fay : 132, 346.
- Daumas, Maurice : 232.
- David, Pierre-François (†1790), d'Anecy, prof. au collège de la ville, chanoine de Notre-Dame : 38.
- Davillier, Jean-Charles (J'-C'-Joa-chim) (1758-1846), de Montpellier, directeur de la maison de commerce et filatures Gros-Davillier & Cie, régent de la Banque de France, créé baron de l'Empire 1810, pair de France 1831, gouverneur de la Banque de France 1836 : 95, 98.
- Défago (fin du XVIII<sup>e</sup> s.), de Val-d'Illiez, sergent : 49.
- Degrand, Georges-Mathilde-Ernest (1822- ap. 1860), de Carcassone (départ. Aude), inventeur d'un moteur à gaz : 235.
- Delacoste, François (1782-1851), de Monthey, chef de bureau de la comptabilité de l'Etat 1805, membre de la commission des routes, conseiller d'Etat 1839-1843, président du diz. de Monthey 1843-1844 : 95, 140.
- Delamarre-Deboutteville, Edouard (1855-1901), de Rouen, mathématicien et physicien : 236.
- Delaquis (Laquis), Jacques (1765-1805), originaire de Sallanches (départ. Haute-Savoie), ouvrier d'Isaac de Rivaz à Martigny : 58, 60.
- Delcambre (XIX<sup>e</sup> s.), inventeur avec Young d'un clavier mécanique pour linotype, pour lequel ils obtiennent une médaille à l'Exposition de Paris 1844 : 181.
- Deluze : 28.
- Deparcieux, Antoine (1703-1768), de Cessoux près de Portes (départ. Gard), mathématicien français, commissaire de l'Académie des Sciences pour examiner l'horloge de Pierre de Rivaz : 27.
- Derivaz, Maurice (\*1769), châ. de Saint-Gingolph : 61.
- Derivaz, Pierre (XIV<sup>e</sup> s.), ancêtre de la famille de Rivaz : 25 ; voir aussi Rivaz.
- Dervieux, directeur de la ferme des diligences et coches de Seyssel à Avignon 1788 : 55.
- Derville-Maléchar, Claude-Joseph-Parfait (\*1774), ministre de France en Valais 1806-1810, préfet du départ. du Simplon 1811-1813, préfet du départ. de la Sarthe 1813-1836 : 38, 78, 326.
- Desbaillets, J. : 277, 280-281.
- Desblanc, Joseph (J'-Philibert) (1760-1820), de Trévoux (départ. Ain), horloger, auteur d'un projet pour la navigation mécanique dont il obtient un brevet en 1802 : 107.
- Descartes, René (1596-1650), philosophe et mathématicien : 274.
- Descloux, officier d'artillerie en Valais : 81.
- Désert, Mme (XVIII<sup>e</sup> s.), servante de Pierre de Rivaz à Paris : 33.
- Desloges (Loye), Chrétien (Georges-C') (1760-vers 1823), d'Anniviers, docteur en médecine, pratique à Saint-Maurice, Bex, Morat et Genève, auteur de plusieurs publications scientifiques et historiques : 59.
- Desormes, Charles-Bernard (1777-1862), de Dijon, chimiste et homme politique : 308.
- Dessart, A. : 307-309, 311.
- Destouches, Jean-Louis : 249.
- Devantéry, v. de Vantéry.
- Diderot, Denis (1713-1784), philosophe français : 260, 262, 314, 317.
- Didier, Jean-Emmanuel (†1829), de Genève, secrétaire d'Etat 1794-

- 1797, « avoué près le trib. civil et occupant près le trib. de commerce » : 60, 145.
- Dietz, Charles (1801-1888), d'Emmerich (Rhénanie-Westphalie), constructeur de voitures à vapeur : 204.
- Domat (Daumat), Jean (1625-1696), de Clermont-Ferrand (départ. Puy-de-Dôme), jurisconsulte, auteur des *Lois civiles dans leur ordre naturel* (Paris, 1689-1694) : 40.
- Donnet, André : 32, 72.
- Dreffet, Jean-Daniel (1746-1817), élève des Périar à Paris, fondateur de cloches et de canons, reçu habitant de Genève en 1773 : 108.
- Pierre (1752-1835), de Vevey, fondateur de cloches et de canons : 51, 100.
- Droz, Jacques, directeur de la machine hydraulique de Genève 1788 : 55-56.
- Dubosson († vers 1770), commissaire aux fiefs de la ville de Sion, prédécesseur d'Isaac de Rivaz dans cette fonction : 30, 34.
- Duc, Jean-Joseph (1748-1821), de Conthey, banneret et prés., sénateur helv. 1798, prés. et grand châ. de Sion 1802, cons. d'Etat 1815 : 65, 73, 76, 78, 81, 116.
- Duchesne, Louis-Henri (1737-1793), de Boège (départ. Haute-Savoie), économiste : 37-38.
- Ducrest, Charles-Louis (1747-1824), d'Autun (départ. Saône-et-Loire), économiste, propose une société pour la navigation mécanique 1809 : 107.
- Ducretet (Du Creté), François (Etienne-F') (1748-1799), de Martigny-Bourg, ouvrier : 58.
- Du Fay, famille -, de Monthey : 48, 71, 345-347.
- Antoine (1673-1738), seigneur de Tanay, châ. 1707-1738, banneret 1711-1738, grand-père maternel d'Isaac de Rivaz : 26, 343, 345.
- Emmanuel (François-E') (1770-1839), fils de Pierre-Louis, enseigne au rég. de Courten au Piémont 1786, trésorier du Conseil d'Etat 1805 : 95, 107, 346-347.
- Guillaume (Emmanuel-G'-Alexis) (1743-1798), fils de Hyacinthe, banneret des élus 1776, syndic 1777, vice-chât. 1777-1778, quitte le Valais en 1781, revient à Monthey en 1794, lieut. au rég. de Courten en Espagne 1798, † à Majorque : 50, 66-69, 127, 346.
- Joseph-Emmanuel (1702-1775), banneret général, oncle d'Isaac de Rivaz : 29-30, 33-34, 345.
- Louise (Marie-Thérèse-Catherine-L') (1765-1843), épouse d'Isaac de Rivaz : 48, 50, 328, 344, 346.
- Marie-Barbe (1714-1757), fille d'Antoine, mère d'Isaac de Rivaz : 26, 28, 30, 32-33, 327, 343, 345.
- Pierre-Louis (P'-François-L') (1736-1788), de Joseph-Emmanuel, banneret 1763, châ. 1765, syndic 1772 : 48, 50, 55, 344-346.
- Pierre-Louis (P'-L'-Basile-Bernard) (1768-1843), fils du précédent, lieut. au rég. de Courten en France, rentre en Valais 1792, syndic de Monthey 1794, sous-préfet 1798, grand châ. 1802, vice-prés. de la diète valaisanne 1802, membre du gouvernement provisoire 1814, prés. du diz. de Monthey 1821, épouse en 1794 Patience de Chaignon, fille du résident de France en Valais : 50, 74-75, 107, 346-347.
- Thérèse, v. Burgener.
- Dufour, famille -, de Vionnaz : 71.
- Michel (1768-1843), docteur en droit, cons. d'Etat 1805, député à la diète helvétique 1815, grand bailli 1829-1831, épouse Marguerite Du Fay : 75, 78.
- Dundas, lord, v. Melville.
- Charlotte, « La Charlotte » - : bateau de Symington ainsi dénommé en l'honneur de la fille de lord Dundas : 250.
- Dupré (début du XIX<sup>e</sup> s.), de Genève, capitaine, commerçant : 304.

Du Quet (vers 1670-1736), inventeur français, propose des roues à pales pour la navigation : 252.

Durieu, ingénieur chargé par Charles-Emmanuel III de Sardaigne d'établir le plan de la région du Grand Saint-Bernard 1761 : 29.

Du Roveray, frères, de Genève : Louis (\* 1781), député au Conseil représentatif 1830, puis au Grand Conseil 1844, et Jean-Paul, député au Conseil représentatif 1832, au Grand Conseil 1842, maire de la commune de Corsier 1838 : 167.

## E

Ehrsam (début du XIX<sup>e</sup> s.), de Bex, mécanicien, fermier du tabac : 145, 147.

Eschassériaux, Joseph (1753-1823), de Corme-Royal (départ. Charente-Maritime), baron, avocat, chargé d'affaires en Valais 1804-1806 : 95, 97, 209.

— Louise (L<sup>e</sup>-Françoise), née Monge (1779-1874), fille du mathématicien et épouse du chargé d'affaires : 97.

Escher de la Linth, Conrad (1767-1823), de Zurich, prés. du Grand Conseil helvétique 1799, cons. d'Etat 1814, construit le canal de la Linth : 160.

Evans, Olivier (1755-1819), de Newport (Delaware, Etats-Unis), construit entre 1772 et 1803 plusieurs voitures à vapeur : 201-202, 250.

## F

Favrat, François (\* 1738), de Bellevaux (départ. Haute-Savoie), baron, membre du gouvernement provisoire du Piémont 1798, receveur général et président du Conseil général du départ. du Léman : 89.

Favre, Louis-Henri, directeur des salines de Bex 1805-1820, directeur de l'administration des salines du canton de Vaud : 131, 160, 167-169.

Felice, Fortuné-Barthélemy de - (1723-1789), de Rome, prof. de philosophie et de mathématiques à Rome, de physique à l'Université de Naples, fonde en 1762 un pensionnat et une imprimerie à Yverdon, publie l'*Encyclopédie d'Yverdon* (1770-1780, 58 vol.) : 38, 317.

Feliser (Fellisser), Antoine († 1822), de Tourtemagne, pharmacien à Sion : 134, 137, 277-278, 281.

Fiéron, entrepreneur de transport à Lyon 1788 : 55.

Figuier, Louis (Guillaume-L<sup>e</sup>) (1819-1894), de Montpellier, médecin, pharmacien, écrivain et vulgarisateur français, auteur de *Les grandes inventions scientifiques et industrielles* (Paris, 1865) : 180, 204, 249, 319.

Fischer, famille patricienne de Berne qui détint la ferme des postes du XVII<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle : 331.

— Emmanuel-Frédéric (1732-1811), bailli de Cerlier 1770-1776, bananeret 1792-1796, membre du gouvernement provisoire 1802 : 89, 129.

— Emmanuel-Rodolphe-Frédéric (1761-1827), ministre des Finances de la République helvétique, bailli de Nidau 1815-1821, maître des postes : 130.

Fitch, John (1743-1798), du Kentucky (Etats-Unis), inventeur d'un bateau à vapeur : 250-251.

Follenay, Charles-François Nonin de - (1734-1814), de Besançon, associé à d'Auxiron pour la construction d'un bateau à vapeur 1774, général de brigade retraité en 1792 : 250.

Follonier, Antoine (Pierre-A<sup>e</sup>) (1759-1843), d'Evolène, notaire, curial de Nendaz et d'Hérémence 1790 : 64.

- Fourcroy, Antoine (1755-1809), comte de -, de Paris, médecin, chimiste : 260, 289, 304.
- Fournier, maison (début du XIX<sup>e</sup> s.), commerce de sel à Lyon : 140.
- Fournier, Pierre-Simon, dit le Jeune (1712-1768), de Paris, typographe et graveur en caractères : 41.
- Franc, Emmanuel, de Monthey, inspecteur des bâtiments, proposé comme inspecteur des routes 1801 : 82.
- Joseph-Hubert (1773-1858 ?), prés. de Monthey, commissaire aux fiefs 1809 : 132.
- Fréjon, inventeur anglais, à Lyon en 1814 : 92.
- Frèrejean, frères, Georges et Louis, ingénieurs-mécaniciens à Lyon, fondateurs de métaux, « rue de la Vieille, N<sup>o</sup> 89 » (1810), directeurs de la fonderie nationale de canons de Pont-de-Vaux (départ. Ain) : 108, 211, 235.
- Friscard (début du XIX<sup>e</sup> s.), mécanicien à Bienne : 252.
- Frisching, Charles-Albrecht de - (1734-1801), de Berne, avoyer de Thoun 1774, banneret 1782, trésorier allemand 1786, prés. du gouvernement provisoire en mars 1798, membre du Directoire helv. 1800 : 129.
- François-Rodolphe (1733-1807), de Berne, lieutenant-colonel, officier de la garde suisse en Hollande : 64, 317.
- Fries, Christian-Adam, de Heidelberg, membre de la société des salines de Wimpfen 1822 : 160
- Fulton, Robert (1765-1815), de Little Britain, aujourd'hui Fulton (Pennsylvanie, États-Unis), inventeur, réalise la propulsion des bateaux à vapeur 1803-1807 : 251.
- Ganioz, famille de Martigny, d'origine piémontaise, établie en Valais au XVI<sup>e</sup> siècle : 118.
- Garay, Blasco de -, navigateur espagnol, construit un navire avec roues à palettes 1543 : 249, 252.
- Garbett, Samuel (XVIII<sup>e</sup> s.), chimiste et industriel anglais : 308.
- Gard, Frédéric (François-Joseph-F') (1767-1849), de Bagnes, anc. capitaine-général de la bannière d'Entremont, fermier du sel 1803, prés. du diz. d'Entremont 1807, député à la diète valaisanne 1815 : 127.
- Pierre-Emmanuel (1735-1800), de Bagnes, chanoine de Saint-Maurice 1759, prieur de Vétroz 1763, prieur claustral 1778-1786, curé de Saint-Maurice 1795 : 50.
- Garnier, Henri-Charles, secrétaire de la préfecture du Léman à Genève 1801-1809 : 95, 98.
- Gasner, Augustin († 1790), de Loèche, banneret de dizain 1751, secrétaire d'État 1771, grand bailli 1785-1790 : 58, 64.
- Gaubert (XIX<sup>e</sup> s.), inventeur français, construit une machine à distribuer les caractères : 181.
- Gauthier, Joseph (vers 1714-1776), de Nancy, abbé, physicien et littérateur : 250.
- Gay, Bruno (Joseph-B') († 1830), de Martigny, capitaine au service du Piémont, juge suppléant au tribunal suprême 1798, vice-cons. d'État 1810, lieutenant-colonel fédéral : 148.
- Emmanuel (1773-1842), de Martigny, docteur en médecine et chirurgical, député à la diète valaisanne 1814, membre de la commission des salines 1818, cons. d'État 1821 : 158.
- Marie-Pétronille (\* 1737), de Martigny, épouse 1<sup>o</sup> en 1761 Christian-Arnold Yergen, propriétaire de la Grand-Maison à Martigny, 2<sup>o</sup> en 1775 Jean-Joseph Tavernier, chât., notaire : 36.
- Gay-Lussac, Louis-Joseph (1778-1850), de Saint-Léonard de Noblat (départ.

## G

Gallicia, entrepreneur pour la route des Plâtrières 1805-1807 : 85-86.



- Haute-Vienne), physicien et chimiste français : 96, 210, 234, 304.
- Geber, Abou Moussah Djafar Al-Sofi, dit - (721-776), alchimiste arabe, né en Perse : 307.
- Gentil, Joseph († 1777), originaire de Savoie, marchand à Martigny-Bourg, épouse Marie-Jeanne Welten : 57, 59.
- Gex-Oboussier, L., de Vevey, membre du gouvernement helvétique, à Paris 1802, « rue du Faubourg Poissonnière » : 77, 89.
- Ghika, Grégoire : 276.
- Ginsberg (Ginsperg), Albert, d'Augst (AG), ingénieur des mines, géomètre et sous-directeur des mines de Bex 1818 : 137, 159, 272, 275, 279, 281.
- Girard (début du XIX<sup>e</sup> s.), « directeur du Bureau d'Agence », à Lyon : 123, 150-153, 285.
- Giroud, Joseph († avant 1829), originaire de Ferney-Voltaire (départ. Ain), menuisier à Saint-Maurice, collaborateur d'Isaac de Rivaz, épouse en 1805 Marie Schopfer, du Châtelet (Gsteig, Berne) : 90-93, 98, 101, 103-104, 122, 145, 151-153, 187, 195-196, 211, 222, 240, 284, 296, 329.
- Glavyre, Maurice (Pierre-M<sup>e</sup>) (1748-1819), de Romainmôtier, membre du Directoire helv. 1798, représentant helv. à Paris 1799 et 1800-1801 : 75.
- Glenck, Charles (C'-Christian-Frédéric) (1779-1845), cons. aulique, directeur des salines de Wimpfen (Bade-Wurtemberg) : 88, 144, 148, 160-168, 282.
- Godefroy, Frédéric : 127.
- Goldbeck, Gustave : 236.
- Gonard, Alec : 31.
- Grangé, beau-frère et associé de Frère-Jean à Lyon 1809 : 108.
- Grangier, Charles-François (fin du XVIII<sup>e</sup> s.), commerçant à La Tour-de-Peilz : 63-64.
- Grasset, François (début du XIX<sup>e</sup> s.), négociant à Lausanne : 109.
- Grenat, Pierre-Antoine (1822-1905), de Monthey, chanoine de la cathédrale de Sion : 80, 317.
- Grenouillet, W. : 275.
- Gribeauval, Jean-Baptiste Vaquette de - (1715-1789), d'Amiens (départ. Somme), général : 201.
- Grillet, Jean-Louis (1756-1812), de La Roche, chanoine : 30.
- Gros (début du XIX<sup>e</sup> s.), secrétaire de la maison de commerce Gros-Davillier & Cie à Paris : 95, 98.
- Grosjean, Nicolas-Brice, originaire de Franche-Comté, maître arquebuisier à Sion 1786 : 47, 51-52, 55, 93.
- Guisan, Jean-Samuel (1740-1801), d'Avenches, ingénieur en Guyane française, chef du Bureau de la guerre et ingénieur général des Ponts et Chaussées pour les cantons du Léman, de Fribourg et du Valais 1799 : 81.
- Gutenberg, Johann Gensfleisch dit - (vers 1400-1468), de Mayence, imprimeur : 180.

## H

- Haakh, Benjamin-Frédéric, de Heilbronn, membre de la société des salines de Wimpfen 1822 : 160.
- Haller, facteur et gradueur aux salines de Bex 1796 : 130.
- Albert de - (1708-1777), de Berne, poète et savant, prof. de médecine à Göttingen en 1736, rentre à Berne en 1753, directeur des salines de Roche 1758-1764 : 28, 256, 264.
- Hancock, Walter, Anglais, constructeur de véhicules à vapeur 1834 : 203.
- Hartmann, Hans-Conrad (1785-1867), d'Eglisau, député au Grand Conseil du canton de Zurich, lieutenant-colonel, directeur des recherches salifères d'Eglisau : 166.
- Hautefeuille, Jean (1647-1724), d'Orléans, abbé, physicien : 232-233.
- Heiser, agent d'affaire à Paris 1807 : 97.

Helflinger, Jean-Frédéric, résident de France en Valais 1788-1798, chargé d'affaires près le grand-duc de Hesse 1812 : 56, 67.  
Henry, William (XVIII<sup>e</sup> s.), Canadien, lance le premier bateau à vapeur en 1763 : 250.  
Herport, Albert (1763-1849), intendant des poudres sous la République helvétique : 112, 114-115.  
Hess, Joseph (Jean-J'-Aloys) (1778-1810), de Fürstenberg (Souabe), armurier à Sion : 101.  
Heubach, Jean-Pierre (1735-1799), de Mainbernheim (margraviat d'Anspach), bourgeois de Renens, imprimeur-relieur et éditeur à Lausanne : 42.  
Hinden : 276, 279-281.  
Holker, Jean (1719-1786), de Stratford (Lancashire), passe en France, fonde une manufacture de coton et des industries chimiques, inspecteur des manufactures étrangères 1755 : 308.  
Houdouart († 1810), successeur de Lescot comme ingénieur en chef de la route du Simplon : 86.  
Hugon, Pierre († 1914), ingénieur français, inventeur d'un moteur à gaz : 235.  
Hulls, Jonathan (\* 1699), mécanicien et inventeur anglais : 249.  
Huygens, Christian (1629-1695), de La Haye, physicien, mathématicien et astronome : 232-233, 315.

## I

Icks, Jacques : 237.  
Iatca, Michel : 204.

## J

Jacquard, Joseph-Marie (1752-1834), de Lyon, mécanicien, inventeur du métier à tisser qui porte son nom 1801 : 178.  
Jacquier, Jean, de Vouvry, reçoit procuration pour vendre la pape-

terie de Saint-Gingolph à Charles-Emmanuel de Rivaz 1784 : 61.  
— Jeanne (XVIII<sup>e</sup> s.), servante de la famille de Rivaz, épouse Claude Poppon : 33.  
Jaquet, Jonas, de Lucerne, papetier à Saint-Gingolph 1792 : 61.  
Jeantet, Jean-André, de Cogne (val d'Aoste), régisseur de la salpêtrière de Monthey 1803 : 113.  
Jenuvelaz (Ienuvelaz), inspecteur des salines françaises de la 2<sup>e</sup> division 1797 : 68.  
Joris, Alexis (1800-1867), officier de la Garde royale de Charles X, chef militaire de la « Jeune Suisse » 1840-1844 : 328.  
Joseph aîné, à Bex, inspecteur des salpêtrières du canton de Vaud 1810, entreprend de perfectionner la voiture mécanique d'Isaac de Rivaz 1817 : 145-146, 329.  
Jouffroy d'Abbans, Claude-François (1751-1832), marquis de -, de Roche-sur-Rognon (départ. Haute-Marne), propose l'application de la vapeur à la navigation 1783 : 250-252.

## K

Kadler, François († 1836), serrurier à Sion : 149.  
Kalbermatten, Antoine de -, de Sion, procureur 1802 : 36.  
— Gabriel (1714-1782), de Sion, cap. au service du Piémont, grand châ. 1778, bourgmestre de la ville 1780 : 35.  
— Louis (L'-Grégoire) (1768-1845), fils de Gabriel, officier au rég. de Courten en France 1788-1796, au service du Piémont 1814, col. des Cent-Suisses de la garde royale de Turin 1831, bourgmestre de Sion 1838 : 107.  
Klaproth, Martin-Henri (1743-1817), de Wernigerode (Magdebourg), minéralogiste et chimiste : 289, 301, 303.

- Kleiner, Rodolphe, de Ludwigsburg (Bade-Wurtemberg), « conseiller de la Haute-Régence » 1822, membre de la société des salines de Wimpfen : 160.
- Koehly, Alexandre (Jean-A') (1801-1873), de Bienne, directeur des recherches salifères en Suisse pour la société de Wimpfen, découvre le gisement salin de Schweizerhalle : 163-166.
- Koenig, Frédéric (1775-1833), de Eisenleben (Saxe), horloger, émigre à Londres où il construit la première presse mécanique 1814 : 180.
- Ignace (1764-1824), frère du précédent, membre du trib. suprême 1815 : 80-81.
- Lanther, Joseph († 1832), de Fribourg, officier au service de France, ministre de la Guerre sous la République helv., vice-prés. du Conseil municipal de Fribourg 1831 : 81-83.
- Lasciardet, à Moutiers-en-Tarentaise, s'occupe de la succession de Pierre de Rivaz 1772 : 37.
- Lavoisier, Antoine-Laurent de - (1743-1794), de Paris, chimiste : 260, 304, 306, 308.
- Lebon, Philippe (1767-1804), de Braçhay (dép. Haute-Marne), chimiste : 232, 234, 238.
- Lefebvre, voir Laboulaye.
- Lefèvre, Nicolas (vers 1620-1674), chimiste, auteur de *Chimie théorique et pratique* 1660 : 308.
- Lémery, Nicolas (1645-1715), de Rouen, apothicaire et chimiste : 308.
- Lenoir, Etienne (1822-1900), de Musy-la-Ville (Luxembourg), inventeur d'un moteur à gaz : 234-235, 238.
- Leroy, Pierre (1717-1785), de Paris, célèbre horloger : 37.
- Lescot, Charles (1759-1802), nommé par Turreau chef de la première brigade de la route du Simplon : 86-87.
- Leupold, Jacques (1674-1727), de Plauitz (Saxe), mécanicien et savant, membre de l'Académie de Berlin, conçoit l'idée de l'usage de la vapeur à haute pression dans les machines à vapeur 1725 : 202.
- Liotard, Jean-Daniel, de Genève, à Sion en 1802, puis à Martigny où il possède un fourneau à fondre la mine de fer, associé d'Isaac de Rivaz, membre de la société des forges d'Ardon : 101, 119-120, 284.
- Livingston, Robert (1746-1813), de New York, diplomate et homme politique : 251.

## L

- Laboulaye, Charles-Pierre Lefebvre de - (1813-1886), de Paris, industriel et écrivain, publie le *Dictionnaire des Arts et Manufactures, Economie des machines et des manufactures d'après l'ouvrage anglais de Charles Babbage* (1879) : 180, 262, 267, 307-311, 350.
- Laquis, voir Delaquis.
- La Condamine, Charles de - (1701-1774), de Paris, mathématicien, commissaire de l'Académie des Sciences pour examiner l'horloge de Pierre de Rivaz : 27.
- Lalande, Joseph-Jérôme Le Français de - (1732-1807), de Bourg-en-Bresse (dép. Ain), astronome : 98-99.
- Lambert, Louis (1751-1811), d'Yverdon, cons. d'Etat du canton de Vaud 1803-1811, prés. des salines du canton : 131.
- Landry, Pierre (1739-1799), de Salvan, abbé, recteur de l'hôpital de Monthey 1770, curé de Monthey 1791-1799 : 50.
- Lang, Casimir (1767-1815), de Viège, membre de la Ch. adm. 1802, prés. du diz. de Viège 1802, cons. d'Etat 1808-1810 : 78, 83, 109, 127.

- Locard, Jean-François (1773-1833), sous-préfet de Borgo-San-Donnino (Parme) 1812 : 79.
- Loës, Louis de - (Jean-L'-Jacob) (1754-1822), d'Aigle, commissaire en Valais pour le Directoire helv., sous-préfet d'Aigle 1801 : 81.
- Lorge, Jean-Thomas (J'-T'-Guillaume) (1767-1827), général français : 73.
- Louis XV, roi de France : 314.
- Lovina, Hyacinthe de - (1753-1827), de Sierre, châ. de Vionnaz-Bouvieret 1787-1789, proposé comme inspecteur des routes 1801 : 81.
- Loye, voir Desloges.
- Luder, François (F'-Bruno) (1733-1804), de Sembrancher, notaire, banneret d'Entremont, directeur de la mine de plomb et d'argent de l'Isle-Bernard, près de Sembrancher : 62, 64.
- Joseph (Jacques-François-J') (1763-1830), fils du précédent, maire de Sembrancher, proposé comme inspecteur des routes 1801, membre du gouv. provisoire 1814, grand châ. : 81.
- Luggen, Joseph, châ. de Brigue 1794, proposé comme inspecteur des routes 1801 : 81.
- Lugrin, propriétaire d'une papeterie à Thonon vers 1800, frère de Jean-Marie, médecin à Martigny : 120.
- Lulle, Ramon, dit Raymond Lulle (1235-1315), écrivain et alchimiste catalan : 307.
- M
- Macchi, Vincent (1770-1860), nonce en Suisse 1818-1819, à Paris 1819, cardinal 1827 : 144.
- Macognin de la Pierre, Charles - (C'-Melchior) (1783-1850), de Saint-Maurice, docteur en médecine, prés. de Saint-Maurice, député à la diète fédérale 1830 : 107.
- Macquer, Pierre-Joseph (1718-1784), d'origine écossaise, né à Paris, médecin et chimiste : 289.
- Maget, Hélène-Victoire (XVIII<sup>e</sup> s.), épouse de Noël Danican, propriétaire de la mine de plomb de Pontpéan (dép. Ille-et-Vilaine) : 27.
- Magon, Juste (fin du XVIII<sup>e</sup> s.), commerçant établi dans le canton de Vaud : 113.
- Mangourit, Michel-Ange-Bernard (1752-1829), résident français en Valais du 1<sup>er</sup> janvier au 25 juin 1798 : 71-73.
- Manuel, Frédéric-Charles-Louis (1731-1803), de Berne, sénateur 1785, directeur des sels : 129.
- Marcus, Siegfried (1831-1898), né à Malchin (Neubrandbourg, Allemagne), mort à Vienne, mécanicien, inventeur d'une automobile : 236.
- Maret, Dominique (1770-1823), de Sion, prêtre, prof. au collège de Sion 1792, curé de Saint-Léonard 1794, prof. à Sion 1815 : 86.
- Martin, Jean-Abraham, secrétaire des mines et salines du canton de Vaud 1804 : 131.
- Mathieu, Mlle (XVIII<sup>e</sup> s.), voisine de Pierre de Rivaz à Paris : 33.
- Mathys, Jean-Baptiste-Louis, de la Creuse (dép. Haute-Saône), secrétaire de Mangourit, épouse à Saint-Maurice, le 17 avril 1791, Marie-Josèphe Odet : 325.
- Matter, Joseph (J'-Hyacinthe) (1729-1806), gouv. de Saint-Maurice 1780-1782, sous-préfet et grand châ. du diz. de Loèche 1802, prés. du trib. suprême 1802, proposé comme inspecteur des routes 1801 : 81, 85, 325.
- Joseph (1757-1840), fils du précédent, officier en Espagne : 325.
- Massain, Robert : 308.
- Matschoss, Conrad : 201, 203-204, 251.
- Mayer, de Heilbronn (Bade-Wurtemberg), membre de la société des salines de Wimpfen 1822 : 160.
- Maybach, Wilhelm (1846-1929), de Heilbronn (Bade-Wurtemberg), industriel, constructeur de moteurs : 236.

- Médico, François, négociant à Vouvy : 61.
- Meilland (Mailand), associé à Isaac de Rivaz : 113, 132.
- Meister, Léonard (1741-1811), de Zurich, pasteur, prof., écrivain, auteur de : *Les hommes illustres de la Suisse* (1782-1793, 3 vol.) : 30.
- Melley, Jean, de Vouvy (1784) : 61.
- Mellyat (Meillat), Joseph-Antoine (1754 ? -1794), de Monthey, notaire : 61.
- Melville, Henry Dundas, premier vicomte - (1742-1811), d'Edimbourg, directeur de la compagnie du canal de Clyde, ministre de l'Intérieur 1791-1794, puis de la Guerre 1794-1801, premier lord de l'Amirauté 1804-1805 : 250.
- Mercanton, Pierre, nommé receveur général par le préfet national 1799, fermier du sel, associé d'Isaac de Rivaz : 89, 118, 120-122, 127, 284.
- Mercier, André († 1804), de La Chapelle (Haute-Savoie), négociant à Monthey : 113.
- Merckle, François-Michel, de Neckarsulm (Bade-Wurtemberg), membre de la société des salines de Wimpfen 1822 : 160.
- Pierre-Henri, de Neckarsulm (Bade-Wurtemberg), conseiller municipal, membre de la société des salines de Wimpfen 1822 : 160.
- Mergenthaler Ottmar (1854-1899), de Hachtel (Wurtemberg), horloger, émigre à Baltimore (Etats-Unis), inventeur de la linotype 1884 : 181.
- Merlin, Philippe-Antoine, dit Merlin de Douai (1754-1838), d'Arleuse (départ. Nord), homme politique : 66.
- Michaud frères : Joseph (1767-1839), né à Albens (départ. Haute-Savoie) et Louis-Gabriel (1773-1858), né à Villette près Paris, arrond. Saint-Denis, éditeurs, auteurs de la *Biographie universelle* (52 vol.) (1811-1828) : 30.
- Michel, Antoine, de Lyon, orfèvre, directeur de la fabrique chimique 1815 : 150-153, 284-285, 296-301.
- Mirabeau, Honoré-Gabriel Riqueti, comte de - (1749-1791), orateur et homme politique : 48.
- Mogean, L. : 73.
- Monge, Gaspard (1746-1818), mathématicien : 97, 209.
- Mons, Gabriel, surveillant du pont et de la meunerie de Riddes 1803 : 83.
- Montalivet, Jean-Pierre Bachasson, comte de - (1766-1823), homme d'Etat, cons. d'Etat 1805, directeur gén. des Ponts et Chaussées 1806, ministre de l'Intérieur 1809 : 79, 123, 132-133, 270, 284, 293.
- Montgolfier, frères : Joseph (1740-1810) et Etienne (1745-1799), de Vidalon-lès-Annonay (départ. Ardèche), industriels, inventeurs des premiers aérostats : 44, 96-97, 319.
- Moos, Barthélemy (Jean-B') (\* 1748), de Brignon-Nendaz, bûcheron : 63-64.
- Morand, Philippe (Jean-P') (1773-1856), de Martigny, notaire, prés. du diz. 1802, député à la diète fédérale 1817-1830, cons. d'Etat 1830-1833 : 78, 107.
- Müller, F. : 275.
- Müntz, Achille (A'-Charles) (1846-1917), chimiste français : 260.
- Murdoch, William (1754-1839), d'Escosse, constructeur d'une machine à vapeur 1784, promoteur de l'éclairage au gaz : 203.
- Muston, sollicité par Isaac de Rivaz pour participer à la société des salines et à celle de la fabrication de la céruse 1827 : 167.

## N

- Napoléon I<sup>er</sup> : 74-75, 77-78, 80, 84, 87, 94-95, 133, 232.
- Necker, Jacques (1732-1804), directeur général des Finances sous Louis XVI 1777 : 55, 251.

- Neuenschwander, frères, de Thoune, propriétaires de la poudrerie de Martigny 1789-1794 : 59.
- Newcomen, Thomas (1663-1729), de Dartmouth (Devonshire), constructeur d'une machine à vapeur qui porte son nom : 183.
- Nicholson, William (1753-1815), de Londres, chimiste et physicien : 180.
- Nicolas, Pierre-François (1743-1816), de Saint-Mihiel (départ. Meuse), médecin, chimiste et philosophe : 129.
- Niepcz, Nicéphore (1765-1833), de Chalon-sur-Saône (départ. Saône-et-Loire), inventeur, avec son frère Claude, de la photographie et d'un moteur : 98-99, 232-233.
- Nucé, famille de - : 71.
- Christian de - (\* 1599), notaire, châl. de Vouvry, fondateur de la papeterie 1636 : 61.
- Eugène-Hyacinthe de - (1721-1775), de Vouvry, capitaine-lieut. au service d'Espagne, notaire, châl. de Vouvry 1743-1759, épouse en 1745 Marie-Catherine Marclay, de Saint-Maurice, reçu bourgeois de Saint-Maurice 1751, héritier de son beau-père la ferme des Postes : 29, 344.
- Joseph de - (J'-Alphonse) (1753-1814), de Saint-Maurice, châl., juge cantonal 1798, proposé comme inspecteur des routes 1801, député à la diète valaisanne 1802 : 82, 107, 325.
- Léopold de - (L'-Marie-Joseph-Antoine-Xavier) (1740-après 1806), de Vouvry, officier au régiment de Courten au service de France, gén. de brigade français 1789, député au Grand Conseil helvétique 1798, épouse Aimée-Henriette Amat, de Galluis (départ. Seine-et-Oise) : 38.
- Marie-Julienne de - (1725-1791), de Vouvry, épouse en 1749 Charles-Joseph de Rivaz, oncle d'Isaac : 30, 45, 344.
- Nugues, François de -, copropriétaire d'une mine de plomb à Pontpéan

près Rennes (départ. Ille-et-Vilaine), puis d'une mine de charbon à Roche-la-Molière, près Saint-Etienne (départ. Loire) : 28.

O

- Oblin, Bouvier et Cie, voir Bouvier.
- Odet, Charles (Pierre-C'-Marie-Louis) (1776-1846), de Sion, notaire, lieut.-col., grand châl. du diz. de Sion, épouse Aglaé de Bons : 64, 95, 107, 109.
- François (Claude-F'-Xavier) (1744-1809), de Sion, officier au service d'Espagne, tué au siège de Saragosse : 69.
- Louis (Pierre-Charles-L'-Nicolas) (1743-1836), de Sion, cap. au rég. de Courten au service de France, propriétaire de la maison Odet à Sion : 36, 47-48, 52, 186, 194, 344.
- Ons-En-Bray, Louis-Léon Pajot (1678-1754), comte d', de Paris, mécanicien, directeur des Postes de Paris, installe dans sa propriété de Bercy un laboratoire de machines rares et précieuses, membre honoraire de l'Académie des Sciences : 2.
- Otto, Nicolas-Auguste (1832-1891), de Holzhausen (Nassau), inventeur d'un moteur à gaz, fondateur de la fabrique de moteurs Deutz : 234-236, 238.

P

- Papin, Denis (1647- vers 1714), physicien et inventeur : 183, 232-233, 249, 252.
- Paradès, Victor-Claude-Antoine Gauthier de Robert (1752-1784), comte de -, maître de camp de cavalerie, agent secret du ministre français Sartine, chargé de missions en Angleterre, propriétaire d'un domaine à Saint-Domingue, premier époux de Marguerite de Nucé : 44, 46.

- Paschoud, Jean-François (1779-1838), de Vevey, directeur de l'entreprise de transports Paschoud-Rosset à Vevey et au Bouveret : 102-104, 110-111, 145, 222.
- Pasteur, André-Georges (1760-1818), de Genève, entrepreneur de transports : 89, 109, 240.
- Pauton, Alexis-Jean-Pierre (1736-1798), mathématicien et ingénieur : 251.
- Paul, Nicolas, de Genève, directeur de la Machine hydraulique, directeur-éditeur du *Journal de Genève* 1787-1791 : 55-56.
- Payen, Anselme (1795-1871), de Paris, chimiste et industriel, auteur d'un *Précis de Chimie industrielle* (Paris 1859, 3 vol.) : 307.
- Peccadelli, sous-secrétaire à la préfecture du Léman à Genève 1808 : 123, 284.
- Perdonnet, Vincent (1768-1850), de Vevey, membre de la Ch. adm. du canton du Léman 1798, commissaire helv. en Valais 1798, consul à Marseille 1799 : 324-325.
- Périer, frères, de Paris : Constantin (1742-1818), membre de l'Académie des Sciences, et Périer des Garennes, Auguste, mécaniciens, créent en 1776 un atelier de fonderie, constructeurs de la pompe à feu de Chaillot : 34, 53, 99, 107, 185-186, 192, 235, 250.
- Perrig, François (F'-Xavier) (1769-1825), de Brigue, ancien cap. au rég. de Courten, membre du Grand Conseil helv. 1798, secrétaire de la diète 1801 : 329.
- Petitpierre-Weiss (début du XIX<sup>e</sup> s.), « machiniste » à Couvet et à Neuchâtel : 146.
- Pfeffer, Christophe, ouvrier allemand occupé aux recherches de sel à Bramois : 165-166, 168.
- Pfyffer d'Altishofen, Charles (1771-1840), de Lucerne, officier au service de France, de Sardaigne et d'Angleterre, membre du Conseil de guerre fédéral, cons. d'Etat 1803-1805, promoteur du monument du Lion de Lucerne : 148.
- Picard (Piccard) (XVIII<sup>e</sup> s.), de Lausanne, établit une verrerie à la Porte-du-Scex : 64.
- Pignat, Adrien (Louis-A') (1772-1836), de Vouvry, capitaine au service d'Espagne, puis au service de France ; 61, 125.
- Alexandre, papetier à Vouvry (vers 1819-1837) : 126.
- Alphonse (André-A') (1745-1822), de Vouvry, prêtre 1769, prof. et recteur du collège de Sion, chanoine de Sion 1781, vicaire général 1798 : 61-62, 103, 330.
- Emmanuel (François-Joseph-E') (1782-1841), fils de François-Nicolas, chanoine de Saint-Maurice, vicaire de Salvan 1810, curé de Finhaut 1812, de Saxon 1815, de Collonges 1817, chapelain de Bagnes 1837 : 61.
- François-Nicolas († 1784), de Vouvry, chât., époux d'Elisabeth Plumex ; hoirie = Adrien, Sophie, Emmanuel, Marguerite : 61, 124-125.
- Jean-François (1788-1872), de Vouvry, papetier : 126.
- Marguerite († 1820), épouse en 1801 Hyacinthe Clemenzo, notaire : 61, 125.
- Michel (1748-1830), de Vouvry, notaire, chât. : 61.
- Narcisse (Jean-N') (1758-1834), de Monthey, syndic 1793, présente en 1827 au ministère de l'Intérieur à Paris un projet de perfectionnement pour les chars : 82, 129.
- Sophie (Marie-Thérèse-Elisabeth-S') (\* 1775), épouse en 1804 Jean-Evangéliste Criviller, Français : 61, 125.
- Pilâtre de Rozier, Jean-François (1756-1785), de Metz, professeur de physique et de chimie à Reims, aéronaute : 319.
- Pittier, Louis (Joseph-L') (1753-1815), d'Orsières, avocat, prés. de la Ch. adm. 1798, préfet national provi-

soire 1798 et nommé au même poste par Turreau en 1802 : 47, 58, 64, 73, 76, 79-80, 82, 325.

Plainchant, ingénieur de la route du Simplon : 88.

Planta, Martin (1727-1772), de Sus (Grisons), pasteur, professeur, physicien, songe à utiliser la vapeur comme force motrice pour les voitures et pour les bateaux : 201.

Plumex, Emmanuel (Joseph-E') (\* 1742), de Monthey, commerçant à Marseille, épouse Marguerite Pignat : 61, 109, 119.

Pons, Jean-Baptiste, d'Avignon, poudrier à Martigny 1804-1808 : 113-114, 116-119, 289.

Poppon (Poupon), Claude, de Thollon près Thonon (dép. Haute-Savoie), domestique de la famille de Rivaz à Saint-Gingolph, épouse Jeanne Jacquier : 33.

Poulet, Pierre, originaire du Pont, Bon Voisinage, poudrier à Martigny 1808-1810 : 114, 118.

Preiswerk, Henri (\* 1876), de Bâle, professeur de géologie à l'Université : 275.

Preux, Charles de - (1737-1813), officier au service de France et d'Espagne, meurt prisonnier en Angleterre : 69.

— Pierre-Antoine de - (1746-1810), membre suppl. du trib. suprême 1798, représentant de la Ch. adm. à Berne 1802, vice-bailli 1802-1805, député à la diète valaisanne 1805-1807 : 76-77, 84-85, 127.

Priestley, Joseph (1733-1804), de Fieldhead, près de Leeds (Yorkshire), philosophe, théologien et chimiste : 309.

Primaz, Joseph († 1813), de Vouvry, médecin, épouse Marie-Catherine Pignat, tuteur des enfants du châtelain Pignat : 124-125.

Probst, Joseph, de Soleure, achète la papeterie de Vouvry 1805 : 125-126.

Puy, René († 1820), de Saint-Maurice, négociant : 127.

## Q

Quartéry, Jacques (J'-François) de - (1750-1826), de Saint-Maurice, grand châ., cons. d'Etat suppléant 1802-1807, prés. du diz : 64-65, 85.

— Louis (L'-Antoine) (1737-1828), de Saint-Maurice, châ. de Saint-Maurice 1776-1790, châ. abbatial de Salvan 1774-1798, vidomne de Massongex 1779-1798 : 64.

## R

Raige, agent d'affaires à Paris 1807 : 97.

Rambuteau, Claude-Philibert Barthelet de - (1781-1869), né à Paris, préfet du dép. du Simplon 1813, de la Loire 1814, député, préfet du dép. de la Seine 1833-1848, pair de France 1835 : 80.

Ramus, frères : Michel et Gaspard, ingénieurs-mécaniciens, l'un d'eux ancien directeur du Creusot, ateliers à Beauchamp près de Digoin-sur-Loire et à Chalons-sur-Saône 1810 : 91-92, 102, 108-109, 111, 145, 187, 211, 223, 235, 238, 336.

Read, Nathan (\* 1759), de Warren (Massachusetts, Etats-Unis), prend un brevet pour une machine à vapeur en 1790 : 203.

Reding, Aloys de - (1765-1818), de Schwyz, leader des fédéralistes, délégué à Paris en 1802 : 89.

— Charles de - (1760-1810), de Schwyz, colonel en Espagne, maréchal de camp au service de France : 68.

— Nazar de - (1759-1809), général au service d'Espagne, gouverneur de Majorque : 68.

— Théodore de - (1755-1809), frère d'Aloys, général au service d'Espagne : 68.

Rey-Bellet, Maurice, dit le Gros Bellet (1754-1834), de Val-d'Illiez, régisseur de la salpêtrière de La Cour à Val-d'Illiez : 112.



- Reymondeulaz, Joseph : 29.
- Riedmatten, Adrien 1<sup>er</sup> de - (1494-1548), évêque de Sion 1529-1548, établit les salines de Combioulaz : 133, 276, 280.
- Emmanuel de - (Joseph-E') (1774-1846), fermier des Postes 1808, bourgmestre de Sion 1826, député à la diète fédérale 1833 : 107.
- Hildbrand de - († 1604), évêque de Sion 1565-1604, tente de rétablir les salines de Combioulaz : 134.
- Hyacinthe de - (Pierre-H') (1748-1811), colonel du Bas-Valais, membre du trib. cantonal 1798 : 46, 49.
- Janvier de - (1763-1846), grand châ. de Sion 1814, membre du trib. suprême 1815, député à la diète fédérale 1823, bourgmestre de Sion 1823 : 81, 116.
- Pierre-Adrien de - (1789-1870), cap. de la milice de Sion 1814, lieut.-colonel fédéral 1828 : 36.
- Pierre-Joseph de - (1744-1812), député à Berne 1798, prés. du trib. cantonal 1798 : 75-77.
- Rion, Antoine (1772-1814), d'Anni-viers, notaire, grand châ. du diz. d'Héremence 1802, membre du gouvernement provisoire 1814 : 137, 278.
- Rivaz, famille de - : 25-26, 45, 49, 94-95, 327, 343-344.
- Anne-Joseph de - (1751-1836), frère d'Isaac, curé de Saillon 1795, de Leytron 1796, de Conthey 1798, chanoine de Sion 1811 : 28, 30-34, 36-38, 44, 49-50, 72-73, 75-77, 80, 93, 139, 144, 148, 170, 206, 314, 325, 328-330, 344.
- Charles-Emmanuel de - (1753-1830), cousin d'Isaac, docteur en droit, préfet national 1798-1802, membre du Corps législatif à Paris 1811-1813, grand bailli 1817-1819, 1825-1827 : 25, 30-31, 34-49, 51-59, 61-65, 73-77, 79, 90-91, 93, 95-115, 118, 120-124, 130, 150, 155, 158, 162-163, 175-177, 185-186, 188, 193, 205, 209, 221-222, 239, 241-242, 256, 324-326, 328, 344.
- Charles-Joseph de - (1713-1759), oncle d'Isaac, docteur en droit, châ. de Saint-Gingolph 1743-1759 : 26-27, 31, 343-344.
- Etienne de - (1675-1753), grand-père d'Isaac, notaire, châ. de Saint-Gingolph 1709-1731 : 25-26, 343.
- Louis de - (\* 1748), frère d'Isaac, prof. de mathématiques à l'École des Nobles à Cadix : 28, 31, 34, 36-38, 40-41, 45, 327, 344.
- Marguerite de - (Marie-M') († 1785), sœur d'Isaac : 28, 31, 33, 36, 44, 327-328, 344.
- Marie-Anne de - († 1757), sœur d'Isaac : 28, 30, 327, 343.
- Marie-Barbe de -, voir Du Fay.
- Marie-Julienne de -, voir de Nucé.
- Pierre-Emmanuel de - (P'-E'-Jacques) (1745-1833), frère d'Isaac, officier au rég. de Courten en France, général français : 28, 31-33, 36, 44, 46-49, 53, 66-67, 94, 96-99, 208-209, 324, 328-329, 343.
- Pierre de - (P'-Joseph) (1711-1772), notaire, châ. de Saint-Gingolph, physicien, mathématicien et historien, père d'Isaac : 26-33, 37-39, 41-42, 44, 64, 94, 132, 244, 251, 306, 313-317, 326-327, 343-344.
- Robatel, Jacques (1763-1824), de Saint-Maurice, docteur en médecine, médecin du rég. de Courten au service d'Espagne 1797-1804, s'établit ensuite à la Verrerie du Pont-du-Trient, épouse Marguerite Seydoux : 69.
- Robert, Anne-Jean (1758-1820) et son frère, fabricants d'appareils de physique, constructeurs d'un ballon de forme allongée dont la nacelle porte cinq rames parasols 1783 : 44, 319.
- Roche, Jean-Joseph père, directeur des salines de Moutiers-en-Tarentaise, début du XIX<sup>e</sup> s. : 160.
- Jean-Joseph fils, succède à son père comme directeur des salines de Moutiers (en 1827, il occupe

- déjà cette fonction et y demeure jusqu'en 1854) : 167-168, 338.
- Roebuck, John (1718-1794), de Sheffield (Yorkshire), chimiste et industriel, avec Garbett introduit en 1746 l'usage des chambres de plomb dans la fabrication de l'acide sulfurique, associé à Boulton et Watt : 308.
- Röger, Jacob, ouvrier allemand employé aux recherches de sel près de Bramois : 165-166, 168.
- Rosset, Françoise, épouse de Jean-François Paschoud, voir Paschoud.
- Roten, Christian-Georges (1698-1780), de Rarogne, banneret 1732-1780, gouverneur de Monthey 1725-1727, grand bailli 1761-1771 : 29.
- Rothpletz, Jean-Henri (1766-1833), d'Aarau, ministre des Finances sous la République helv., membre de la Consulta et de la commission du gouvernement 1803, conseiller d'Etat : 75.
- Roulin, Léonard : 276.
- Rousseau, Mlle, voisine de Pierre de Rivaz à Paris : 33.
- Jean-Jacques (1712-1778), écrivain : 27.
- Roverea, Frédéric de -, facteur aux salines de Bex 1828 : 131.
- Isaac-Gamaliel de - (1695-1771), de Bex, ingénieur, directeur des salines de Bex 1725-1754 : 28.
- Rumsey, James († 1793), propose un système de navigation à vapeur 1785 : 250.
- S
- Sala, Angelus (vers 1600), de Vicence (Italie), médecin, chimiste, émigre en Allemagne, invente un procédé de fabrication de l'acide sulfurique : 308.
- Salamini, Michel : 72-77, 81, 325.
- Saudan, Pierre (XVIII<sup>e</sup> s.), copropriétaire de la verrerie du Pont-du-Trient : 64.
- Sauvage, Frédéric (Pierre-Louis-F<sup>r</sup>) (1785-1857), de Boulogne-sur-Mer (départ. Pas-de-Calais), mécanicien, invente l'emploi de l'hélice dans la navigation à vapeur : 252.
- Savery, Thomas (vers 1650-1716), de Shilston (Devonshire), mécanicien, construit une machine à vapeur : 183.
- Savoiron, Jean-Joseph Bracorens (\* 1736), seigneur de -, avocat général au Sénat de Savoie, sénateur 1772 : 38.
- Schenk, Christian (1781-1834), de Signau (BE), fonde un important atelier de forgeron à Berne 1805, inventeur de plusieurs machines et appareils : 146.
- Schiner, Mathieu (1456-1522), évêque de Sion 1499-1522, cardinal 1511 : 30.
- Schloesing, Théophile (1856-1930), de Marseille, chimiste et agronome : 260.
- Schmidt, Carl (1862-1923), de Brugg (AG), géologue, prof. à l'Université de Bâle : 275-276, 279.
- Schmidt (Schmid), Melchior (\* 1768), de Saint-Maurice, conseiller, proposé comme inspecteur des routes 1801 : 82, 127.
- Schoch, Zénon : 61.
- Schwartz, Berthold, bénédictin allemand du XIV<sup>e</sup> siècle : 262.
- Scorretti, Fernando : 29.
- Secrétan, auteur d'une « maxe » de la région Lavey-Bex : 35.
- Seguin, Marc (1786-1875), d'Annonay (départ. Ardèche), ingénieur, passe pour être l'inventeur de la chaudière tubulaire dans la machine à vapeur : 202.
- Sépibus, Léopold de - (1759-1832), gouverneur de Saint-Maurice 1782-1784 et 1796-1798, grand bailli 1807-1810, 1814-1817, 1827-1829 et 1831-1832, cons. d'Etat : 72, 78, 87, 155, 159, 162, 169, 325.
- Serpollet, Léon (1858-1907), industriel et inventeur français : 204.
- Serruy, Max : 236.
- Seydoux, Marguerite (Anne-M<sup>e</sup>-Cunégonde) (1767-1840), fille de Jean-

- Claude, pharmacien à Saint-Maurice, épouse de Jacques Robatel, médecin : 36.
- Sigristen, Jacques-Valentin († 1808), gouverneur de Saint-Maurice 1774-1776, dernier grand bailli de l'ancien régime 1790-1798, sénateur helv. 1798, prés. de la diète valaisanne 1802, cons. d'Etat 1805-1808 : 58, 86, 113.
- Simbschen, Joseph-François de - (1781-1824), baron, colonel commandant du détachement autrichien en Valais 1814 : 80.
- Simmler, Josias (1530-1576), théologien et historien, auteur de la *Descriptio Vallesiae* (1574) : 133.
- Singer, inspecteur des « charrois » en Valais 1799-1800 : 81.
- Soutter, Nicolas (XVIII<sup>e</sup> s.), cordonnier à Martigny-Bourg : 60.
- Soutter, Samuel, d'Aigle, commissaire des guerres, négociant 1800 : 112.
- Stein, Ralph : 236.
- Stevens, John (1749-1838), de Hoboken (New Jersey, Etats-Unis), pionnier de la navigation à vapeur : 250.
- Stockalper, Eugène (E'-Malachie) de - (1783-1852), de Brigue, notaire, cons. d'Etat 1815, député à la diète fédérale 1823 : 140.
- Gaspard-Eugène de - (1750-1826), de Brigue, baron, châ. de Brigue 1774-1790, gouv. de Saint-Maurice 1785-1786, cons. d'Etat 1802, grand bailli 1810, 1819-1821, 1823-1825 : 85, 113, 117-118, 126-127, 161-162.
- Strickler, Johann : 73.
- Struve, Henri (1751-1826), de Lausanne, prof. de chimie 1799, de physique à l'Académie de Lausanne 1801-1826, inspecteur général des mines et salines : 130, 159-160, 167, 170, 272, 275, 281.
- Stumm, Christian, baron von -, de Mannheim (Bade-Wurtemberg), conseiller aulique, membre de la société des salines de Wimpfen 1822 : 160.
- Stumpf, Johannes (1500-1577 ou 1578), de Zurich, collaborateur et ami de Zwingli, célèbre chroniqueur : 133.
- Symington, William (1763-1831), de Leadhills (Ecosse), pionnier de la navigation à vapeur : 250.

## T

- Tabin, directeur d'un « atelier » pour l'entretien des routes 1801 : 83.
- Taffiner, Jean-François (1756-1844), gouv. de Saint-Maurice 1788-1790, grand châ. du diz. de Conches 1805-1807 et 1817-1819, membre du gouvernement provisoire 1814, membre de la commission des routes : 140-141.
- Tavernier, Jean-Joseph-Balthazar-Melchior (1756-1798), de Martigny, notaire : 59.
- Taylor, Richard (1789-1858), imprimeur et littérateur anglais : 180.
- Thénard, Jacques (Louis-J') (1777-1857), de La Louptière-Thénard (dép. Aube), baron, chimiste, découvre le bleu d'outremer qui porte son nom : 303-304, 311.
- Theurillat, André : 156, 179, 190, 214, 219, 224, 243, 245-246, 248, 265, 268-269, 287, 298-299, 305.
- Torrenté, Bernard de - : 276.
- Tousard d'Olbec, Louis (L'-Anne-François) (1757-1840), de Paris, secrétaire de la Ch. adm. 1798, receveur général du canton 1801, secrétaire d'Etat 1829-1833, épouse en 1789 Marguerite de Nucé : 76-78, 93, 106-107, 116, 144, 153, 170, 209, 221.
- Trémoille, Antoine-Philippe (1765-1794), prince de Tarente, mort sur l'échafaud : 32.
- Charles-Marie-Joseph, prince de La Trémoille, duc de Tarente (1764-1837), lieut. général et pair : 32.
- Trevithick, Richard (1771-1833), de Cornouailles, mécanicien, construit

- une locomotive et une voiture à vapeur : 203.
- Trombert, Barthélemy (1775-1838), de Val-d'Illiez, syndic 1796, prés. 1802, châ. 1804-1808, prés. 1815-1831 : 77, 113.
- Trottet Jean (1785-1864), d'Arbusigny (départ. Haute-Savoie), directeur de la verrerie de Monthey : 65.
- Trudaine, Jean-Charles-Philibert (1733-1776), conseiller d'Etat 1766, intendant général des Finances 1769, chimiste, membre de l'Académie des sciences : 37.
- Turreau de Garanbouville, Louis-Marie (1756-1816), général français : 75-76, 326.

## V

- Valentin, Basile, moine bénédictin allemand qui aurait vécu à Erfurt, alchimiste célèbre (il est plus probable que sous ce pseudonyme s'est caché un auteur du XV<sup>e</sup> s.) : 307, 309.
- Valet (Vallet), commandant de la place de Sion 1802 : 76.
- Vallotton, Pierre-Christien (1747-1823), de Martigny, receveur des péages : 81.
- Vallotton (début du XIX<sup>e</sup> s.), propriétaire au Petit-Glarier à Martigny (prob. Pierre-Christien) : 104.
- Valturio, Robert (XV<sup>e</sup> s.), de Rimini, auteur d'un projet de navigation : 252.
- Vanno, employé aux mines de Salins (départ. Jura) 1809 : 129.
- Vantéry, de - (Devantéry), famille -, de Monthey : 33, 71.
- Jean (J'-Joseph-Théodore) de - (1733-1809), fils de Joseph, cap. général, châ., syndic, banneret 1792-1797, prés. du district de Monthey 1798, député à la diète valaisanne 1802, époux d'Elisabeth de Quartéry : 35.
- Joseph (1680-1764), oncle d'Isaac de Rivaz, épouse en 1733 Marie-Elisabeth Du Fay, officier au service de France, major 1733-1739, syndic 1736, cap. général du gouvernement de Monthey 1739, 1744-1756, 1762-1764 : 33, 327, 345.
- Vassé, Louis-Claude (1716-1772), de Paris, sculpteur : 314.
- Vatelet, receveur général des Finances 1758 : 38, 314.
- Vauquelin, Nicolas-Louis (1763-1829), de Saint-André-d'Hébertot (départ. Calvados), chimiste : 260, 289, 304.
- Veillon, Abraham-François-Isaac (1710-1798), de Bex, notaire, secrétaire du Conseil, commissaire-rénovateur, lieutenant de justice, lieutenant-colonel des milices : 35.
- Venez, Ignace (Jean-Joseph-I') (1785-1859), de Stalden (V), géomètre, ingénieur des Ponts et Chaussées 1815 : 88, 110, 274, 281.
- Joseph : 276.
- Verbiest, Ferdinand (1623-1688), de Pitthern (Flandre belge), astronome et missionnaire, aurait construit une voiture à vapeur pour l'empereur de Chine 1672 : 201, 237.
- Verninac-Saint-Maur, Raymond de - (1762-1822), de Gourdon (départ. Lot), ministre français auprès du gouvernement helv. en Suisse 1801-1802 : 76.
- Veyer, André, papetier à Thonon 1650 : 120.
- Villcoy, inventeur anglais à Lyon 1814 : 91-92.
- Vinci, Joseph de -, archevêque titulaire de Beyrouth, nonce en Suisse 1785-1794 : 330.
- Léonard de - (1452-1519), de Florence, peintre, architecte et sculpteur célèbre : 249.
- Vitruve, architecte romain : 241.
- Vivian, Andrew (début du XIX<sup>e</sup> s.), mécanicien anglais : 203.
- Voegtlin, secrétaire à la division des douanes et péages 1801 : 75.
- Volta, Alexandre (1745-1827), de Côme, physicien, inventeur de l'eudiomètre et de la pile électrique : 207, 216, 234, 322.

Vuarnier (Wuarnier), Jean (\* 1755), de Mase, sergent, juge, châ. : 133-134, 136.

## W

Walter, de Wimpfen (Bade-Wurtemberg), docteur en médecine, membre de la société des salines 1822 : 160, 166.

Ward (XVIII<sup>e</sup> s.), pharmacien anglais : 308.

Wartburg, Walter von - : 35.

Wasserfal (début du XIX<sup>e</sup> s.), cousin d'Isaac de Rivaz : 102.

Watt, James (1736-1819), de Greenock (Ecosse), perfectionne la machine à vapeur 1767, conçoit la machine à double effet 1784 : 183, 202-203, 250.

Wegener, Antoine-Maurice-Fabien (1718-1792), de Brigue, châ., gouv. de Saint-Maurice 1744-1746, secrétaire d'Etat, grand bailli 1771-1786 : 29, 35.

Welten, Christian, de Gessenay (BE), copropriétaire de la fabrique de Martigny-Bourg 1744 : 57.

— Emmanuel († vers 1795 à Bex), fils de Christian, vend la fabrique de Martigny à Isaac et à Charles-Emmanuel de Rivaz 1789 : 57-59, 113, 257.

— Jean, frère de Christian, copropriétaire de la fabrique de Martigny : 57.

— Marie-Jeanne (vers 1736-1797), copropriétaire de la fabrique de Martigny, épouse Joseph Gentil, marchand à Martigny-Bourg : 57, 59.

Werner, Abraham-Gottlieb (1750-1817), de Wehlau (Haute-Lusace), minéralogiste : 164.

Wiesendanger, G. : 236.

Wild, François-Samuel (1743-1802), de Berne, officier au service de Savoie 1768, intendant des salines d'Aigle 1775, au Bévieux 1779, ingénieur en chef des salines bernoises 1784, capitaine général des

salines 1789, directeur général des salines de Bex 1798, auteur de *Essay sur la montagne salifère du gouvernement d'Aigle*, et d'un *Recueil concernant les mines et salines*, commissaire helv. en Valais 1799 : 64, 81.

Winter, G.-F., de Francfort (Hesse), membre de la société des salines de Wimpfen 1822 : 160.

Wintzenried (Vintzenried), Louis, chaudronnier à Aigle 1786 : 51.

Wulf (Woulfe), Pierre († 1806), chimiste anglais : 285, 309.

## Y

Yergen, Marie-Pétronille, voir Gay.

Young, inventeur avec Delcambre d'un clavier mécanique pour linotype 1844 : 181.

## Z

Zéno, Charles, archevêque titulaire de Chalcédoine, nonce en Suisse 1816-1817 : 144.

Zen Ruffinen, Augustin-Sulpice (1765-1829), évêque de Sion 1817-1829 : 170.

Zimmermann, Mme, de Darmstadt (Hesse), veuve du conseiller, membre de la société des salines de Wimpfen 1822 : 160.

Zobel, Jean, de Tannheim (Tyrol), menuisier à Sion 1800 : 89, 93, 100, 221.

Zurbruggen, Maurice (Pierre-M<sup>e</sup>) († 1802), châ. du diz. de Viège, dernier gouverneur de Monthey 1797-1798, membre du trib. suprême 1798, député à Berne 1802 : 76.

Zurkirchen, François-Joseph (XVIII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> s.), de Viège : 115.

Zurlauben, Beat-Fidel (1720-1799), de Zoug, né à Paris, baron, auteur du texte des *Tableaux topographiques de la Suisse* (Paris, 1780-1786, 5 vol.) : 30, 38.



## INDEX DES MATIÈRES

### A

Acétate de plomb : 150, 285, 301-302, 304, 310-311, 342.

#### Acide

- acétique : 301-303, 310-311
- carbonique : 302-303
- chlorhydrique (muriatique) : 121, 283, 289, 293, 302, 308-309, 340, 342
- muriatique oxygéné, voir chlore
- nitrique (eau-forte) : 119-121, 283, 288-292, 296, 300, 307-310, 338-340
- sulfurique : 119, 122, 124, 150-151, 283, 289-297, 300, 307-308, 310, 323, 339
- voir aussi brevet et distillation.

Aéronautique : 44, 318-319, 322.

#### Air

- pour ballons : 318
- pour gaz carbonique : 295
- pour mélange explosif : 206.

Alcali volatil, voir ammoniacque.

Alcool, pour préparation du vinaigre : 301.

Aluminate de potassium : 307.

Alun : 121, 151, 256, 263-264, 283, 289-290, 292-296, 300, 309-310, 341.

Ammoniac et ammoniacque : 122, 230, 283, 286, 289, 293-295, 309-310, 340

— sels d'ammonium : 309, 341

— voir aussi carbonate.

Argile, pour fabrications chimiques : 289-290, 293-297, 300, 307, 310.

Automobile, voir voiture avec moteur à explosion et voiture à vapeur.

### B

Ballon, voir aéronautique.

Bateaux, voir navigation.

Bioxyde de manganèse : 288, 293, 309.

Bois, commerce de - : 63-64

— voir aussi distillation.

#### Brevet

- pour fabrication des acides : 122-124, 151, 284-285, 288, 294
- pour moteur à explosion : 93-100, 207-209, 234-235, 237
- pour fabrication des sels : 126, 132-133, 253, 270.

### C

Cadastre : 143.

Carbonate d'ammonium : 294-295

— de calcium : 266, 303

— de fer : 266

— de plomb (céruse) : 149-150, 285, 301-305, 310-311, 342.

Céruse, voir carbonate de plomb.

Chambre de plomb : 152, 297, 300, 308.

Charbon, voir houille.

Char mécanique, voir voiture.

Chaussées, voir Ponts et -.

Chaux : 261, 309.

Chemins, voir Ponts et Chaussées.

Chimie industrielle : 304-311, 323-324.

Chlore (acide muriatique oxygéné) :  
120-121, 288, 291, 309.  
Coches et diligences, voir transports.

## D

Distillation  
— des acides : 119-124, 285-289, 292-301, 306-309, 323  
— du bois : 150, 206, 213, 220, 227, 301  
— de la houille : 150, 206, 210, 213, 220, 227, 230-231, 233  
— des pyrites : 119, 121, 291, 308.  
Douanes et péages : 75, 82-83, 141.

## E

Eau-forte, voir acide nitrique  
— salée, voir sels et salines.

## F

Fabriques et industries, voir Lyon, Martigny, Sion, Thonon et Vouvré.  
Fiefs, récoognition des - : 30, 34, 41, 46.

## G

Galène : 302.  
Gaz carbonique : 295, 303, 311  
— d'éclairage : 150, 227, 234  
— explosifs, voir moteur à explosion.  
Glauber, sel de -, voir sulfate de sodium.  
Graduation, voir sels.  
Gravure (glyptique) : 27-28, 30, 37-41, 313-315.  
Gypse : 136, 158, 266, 272, 282, 294-295, 341.

## H

Hélice  
— pour ballons : 318-319  
— pour bateaux : 241, 251-252.  
Horlogerie : 26-27, 30, 37-39, 315-317.  
Houille, voir distillation.  
Hydrogène carboné, voir gaz d'éclairage.

## I

Industries, voir fabriques.  
Imprimerie, voir typographie.

## L

Litharge, voir oxyde de plomb.  
Longitudes, voir horlogerie.  
Loterie, Société de - : 47-48, 53-54.

## M

Machines, voir gravure, horlogerie, moteur à explosion, voiture à vapeur.  
Manganèse, voir bioxyde.  
Mesures, voir Poids et -.  
Mines, rapport sur les - : 143  
— voir aussi Aproz, Binn, Pontpéan, Roche-la-Molière, Sembrancher.  
Miroirs, fabrication des - : 317-318.  
Monnaies, système de - : 143, 350.  
Moteur à explosion  
— allumage : 108, 145-147, 207, 212, 214, 216-218, 227, 234-235  
— brevet : 93-100, 207-209  
— carburateur : 226-227, 234-235  
— compression : 217, 234  
— construction : 90, 100-104, 145-147, 209-211  
— cycle : 226-227, 235  
— cylindre : 100, 102, 145, 212-216, 223-236  
— expériences : 100-103, 212, 221-223  
— fourneau ou gazogène : 227-228, 235  
— histoire, découverte, sa place dans les inventions : 205-207, 231-238, 322-323  
— labourage : 111, 231  
— machine sédentaire : 102, 111, 221-222, 230-231  
— mélange explosif : 213, 220, 223-226, 229-230, 234  
— mémoires et sources : 89, 206-212  
— moulins : 96, 99, 111, 231  
— mouvement : 228, 235



- navigation, voir ce terme
  - pièces et fonctionnement : 147, 213-219, 223
  - piston : 147, 214, 218
  - pompes : 96, 99, 111, 221-222, 231
  - puissance : 218, 228
  - sociétés : 105-107, 145, 209-212, 335-336
  - transports : 102, 111, 237, 333-336
  - vitesse : 228-229, 332
  - voiture avec moteur à explosion : 96, 102-103, 111, 213-229, 233.
- Moteur à vapeur, voir voiture à vapeur.

## N

### Navigation

- bateaux à « ailes » : 54, 241-242
  - démarches relatives à la - : 48-49, 54-56
  - expériences : 54-56, 104-105
  - histoire de la - : 248-252
  - mémoires et sources : 210, 239-241
  - moteur : 104-105, 184-185, 322, 329
  - palettes et piquets : 104, 245-250, 252
  - poussée de l'eau : 244-245
  - remorquage : 242-244
  - roues : 247-248, 250, 252
  - sociétés : 105, 107-110, 240, 247-248
  - transports : 242-244, 247.
- Nitrate, voir salpêtre.

## P

- Papeterie, voir Saint-Gingolph et Vouvry.
- Péages, voir douanes.
- Pendule, voir horlogerie.
- Plomb : 302-303, 310-311, 342
- voir aussi acétate, carbonate, galène.
- Poids et mesures : 143, 350.
- Ponts et chaussées
- inspection et état des routes : 35, 77, 81-88, 139
  - route Berne-Milan, Martigny-Gênes, Martigny-Turin : 140-142

- voir aussi Nufenen, Saint-Bernard, Simplon.
- Postes, voir transports.
- Potasse : 256, 263, 300.
- Poudre, poudrerie : 57, 59-60, 88, 112-118, 148-150, 255-256, 261-262, 283, 337-338
- voir aussi Martigny, Sion.
- Produits chimiques, voir acétate, acides, alun, carbonate, poudre, salpêtre, vinaigre.
- Pyréolophore (de Niepce) : 98-99, 232.
- Pyrite : 119, 121-122, 150, 290-293, 300, 308, 323.

## R

- Routes, voir Ponts et chaussées.

## S

### Salines

- françaises : 127-129, 253, 266, 275
- valaisannes : 133-137, 147, 256-257
- vaudoises : 128-131, 167, 253
- voir aussi Aigle, Bex, Bienne, Bramois, Combioulaz, Eglisau, Ludwigshall, Moutiers
- voir sels.

### Salpêtre

- achat et exploitation : 56-59, 112-115, 148
- mémoires et sources : 255-257
- nitrères artificielles : 257-259
- procédés de fabrication : 132, 148, 259-261, 264, 323
- utilisation : 117-119, 121-122, 262, 289, 291-292, 307-308
- voir aussi Espagne, Martigny.

### Sel

- analyse : 133-134, 136-137, 154, 270, 272-273, 276-282
- approvisionnement : 140
- bâtiments à cordes et à épines : 266-267, 270-271, 274-275
- brevet de fabrication : 132-133, 253, 270
- commission des salines : 137, 155, 161, 278

- cristallisation des sels : 256, 264, 266-270, 275
- graduation : 66-68, 170, 263-265, 270
- mémoires et documents : 255-257
- procédés de fabrication : 128-129, 134, 263-266, 274
- projets de salines : 134, 272-274, 338

- sociétés : 158, 160-170
- transport : 229, 332, 335.

Sélénite : 134, 272, 277, 279.

Silicate de potassium : 307.

Sociétés, voir acides, moteur à explosion, navigation, sel, voiture à vapeur.

Soude : 256, 264, 274, 304, 342.

Soufre : 59, 115, 124, 230, 261-262, 291-293, 308.

Sulfate

- d'aluminium : 295, 310
- d'ammonium : 294-295, 309
- de calcium, voir gypse et sélénite
- de fer ou vitriol martial : 290, 307
- de potassium : 292, 295, 310
- de sodium : 134, 137, 271-274, 277, 279, 304, 342.

Sulfure de plomb, voir galène.

## T

Tabac, plantation de - : 142.

Transports

- par chevaux : 334
- coches et diligences : 89, 184, 248-249
- concession des postes : 163
- compagnie de - : 105
- contrôleur de la poste : 79
- Bouveret-Genève : 247

- Bouveret-Domodossola : 200, 229, 332-333, 336
- Genève-Berne : 331-332
- Genève-Milan : 229, 333-335
- voir aussi moteur à explosion, navigation, voiture à vapeur, sel.
- Trompe à eau : 306-307.
- Typographie : 38-42, 175-182, 322-323.

## V

Verrerie : 64-66, 317-318.

Vinaigre : 150, 285, 301-302, 342.

Vitriol martial, voir sulfate de fer.

Voiture à gaz, voir moteur à explosion.

Voiture à vapeur

- construction et expériences : 38, 42-44, 46-47, 51-54, 88-91, 188, 322-323
- mémoires et sources : 185-188
- histoire des voitures à vapeur : 201-204
- invention de la - : 183-185
- mécanisme et description des pièces :
  - voiture de 1782-1788 : 188-194, 201-202
  - voiture de 1802 : 194
  - voiture de 1812-1814 : 195-200, 203
- moteur : 27, 49, 54, 185, 232
- sociétés : 51-54, 91, 186.
- Voiture de démonstration : 90-93, 187, 195-197.

## W

Wulf, appareil de -, voir Wulf.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### *Planches hors-texte*

	Vis-à-vis pages
Frontispice : Isaac de Rivaz (1752-1828), portrait par Antoine Hecht, 1827	5
Pl. 1 Une page manuscrite d'Isaac de Rivaz	8
Pl. 2 Brevet du moteur à explosion (1807)	16
Pl. 3 Le premier « chariot mécanique » avec moteur à explosion (vers 1802)	208
Pl. 4 La voiture à gaz d'Isaac de Rivaz	216

### *Figures*

	Pages
1. Plan des sources de Combioulaz	135
2. Les galeries de Combioulaz	156-157
3. Le clavier de la machine typographique (1779)	179
4. Machine à feu par explosion (1788)	190-191
5. La voiture à vapeur (1814)	198-199
6. Le moteur à explosion (1804)	214-215
7. Le moteur à explosion (1805)	217
8. La voiture avec moteur à gaz (1805)	219
9. Pompe aspiratrice du mélange explosif	224-225
10. Bateaux pour remonter les fleuves (1788 et 1809)	243

	Pages
11. « Bateau avec piquets »	245
12. « Bateau avec rames ou palettes »	246
13. « Bateau avec palettes »	248
14. Appareil de graduation	265
15. Appareil de cristallisation « à fils »	268
16. Appareil de cristallisation « à perches »	269
17. Appareil à distiller les acides (1808)	287
18. Plan de l'usine de Lyon	298
19. L'installation de Lyon	299
20. Appareil à fabriquer la céruse	305

Les figures 1 et 5 sont reproduites directement sur les originaux d'Isaac de Rivaz ; les autres figures, à l'exception de la figure 7, sont dessinées d'après les originaux par M. André Theurillat, professeur au collège de Saint-Maurice.

## TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Préface de Maurice Daumas	7
Avant-propos	11
Sources et bibliographie	
I. Sources manuscrites	15
II. Sources imprimées	18
III. Bibliographie	18

### PREMIÈRE PARTIE

#### LA VIE ET LES RECHERCHES D'ISAAC DE RIVAZ

##### Chapitre premier

###### Enfance et premières recherches (1752-1784)

La famille de Rivaz	25
Le père d'Isaac de Rivaz	26
Les frères et sœurs de l'inventeur	30
Une jeunesse errante	32
Sur les traces de son père	37
Les premières recherches	40

##### Chapitre 2

###### Préoccupations familiales et professionnelles (1784-1798)

La situation familiale	45
------------------------	----

	Pages
Les recherches :	
a) La voiture à vapeur	51
b) La navigation fluviale	54
Les industries et le commerce :	
a) Les salpêtrières	57
b) La poudrerie de Martigny	59
c) La papeterie de Vouvry	60
d) La mine de Sembrancher	62
e) Le commerce de bois	63
Les projets :	
a) Création d'une verrerie	64
b) Les salines françaises	66
c) Des salpêtrières en Espagne	68

### Chapitre 3

#### Entre l'appel du pays et la passion des machines (1798-1815)

La carrière politique	71
Inspecteur des Ponts et Chaussées	81
Les recherches mécaniques :	
a) La voiture à vapeur	88
b) Un modèle pour démonstration	91
c) Le brevet pour le moteur à explosion	93
d) La voiture avec moteur à explosion	100
e) Moteur pour bateaux	104
f) Projets de sociétés industrielles	105
Les fabriques :	
a) Les salpêtrières	112
b) La poudrerie	114
c) Acides et autres produits chimiques	119
d) Nouveau brevet, nouveaux projets	122
e) La papeterie de Vouvry	124
Les sels, objet de recherches et de spéculations :	
a) « Tinier » du dizain de Saint-Maurice	126
b) Son intérêt pour les salines françaises	127

	Pages
c) Ses vues sur les salines vaudoises	129
d) Le brevet pour la fabrication des sels	132
e) Pour l'établissement des salines valaisannes	133

#### Chapitre 4

##### Au service du nouveau canton Continuation des recherches (1815-1828)

Chancelier d'Etat et député à la Diète fédérale	139
Derniers perfectionnements du moteur à explosion	145
Vicissitudes des fabriques :	
a) Les fabriques de Martigny transférées à Sion	148
b) L'usine de Lyon	150
Les salines de Combioulaz et de Bramois	154

#### SECONDE PARTIE

### L'ŒUVRE TECHNIQUE D'ISAAC DE RIVAZ

#### A. Recherches mécaniques

##### Chapitre premier

##### La machine typographique

Description de la machine	175
Fonctionnement de la machine	177
Sa nouveauté dans l'imprimerie	180

##### Chapitre 2

##### La voiture à vapeur

L'idée d'un nouveau moteur	183
Les descriptions de la machine	185
Les premières « voitures de Rivaz » (1782-1788) :	
a) La machine d'expérience	188
	391

	Pages
b) La véritable voiture	189
La voiture de 1802	194
La voiture de 1812-1814 :	
a) Le « char à être montré en curiosité »	195
b) Le mécanisme	197
La place d'Isaac de Rivaz dans l'histoire des voitures à vapeur	201

### Chapitre 3

#### Le moteur à explosion

De la machine à vapeur au moteur à explosion	205
Les descriptions	206
L'expérience décisive (1804)	212
Moteurs pour voitures (1805-1813) :	
a) Le mécanisme	213
b) La préparation du gaz explosif	220
c) Les expériences	221
« Le grand char mécanique » (1812-1813) :	
a) Description	223
b) Cycle du « moteur de Rivaz »	226
c) Gazogène	227
d) Mouvement et puissance	228
Utilisations :	
a) La relève des diligences	229
b) La relève des moteurs à vapeur	230
« L'invention de Rivaz » dans l'histoire du moteur à explosion	231

### Chapitre 4

#### Procédés de navigation

Les descriptions	239
« Bateaux à ailes »	241
Remorquage des bateaux	242
Navigation par la poussée de l'eau	244



Des « piquets » à la roue à palettes	245
Avec les pionniers de la navigation	248

## B. Recherches chimiques

### Chapitre 5

#### Salpêtre, poudre et sels

Les descriptions	255
Salpêtre :	
a) Les nitrières artificielles de Martigny	257
b) La culture du salpêtre et le procédé de Rivaz	259
Poudre :	
a) Sa fabrication à Martigny	261
b) Importance de la fabrication	262
Sels :	
a) Le procédé de fabrication	263
b) Modifications des bâtiments à fagots d'épines et à cordes	266
c) Prospecteur de sel	270
d) Les projets de salines	272
e) Importance des recherches salifères	275
f) Etudes des sources de Combioulaz	277
g) Etude du forage de Bramois	281

### Chapitre 6

#### Acides minéraux et produits chimiques divers

Les descriptions	283
L'appareil à distiller les acides :	
a) Description et fonctionnement	285
b) Propriétés particulières	286
Les fabriques de Martigny et de Thonon :	
a) Matières premières	289
b) Acide nitrique	289
c) Acide sulfurique	290
d) Acide chlorhydrique	293
	393

	Pages
e) Ammoniaque	293
f) Alun	294
L'usine de Lyon	296
Nouvelle usine de Sion, nouveaux produits :	
a) Acide acétique et vinaigre	301
b) Acétate de plomb	302
c) Céruse ou carbonate de plomb	303
Pionnier de l'industrie chimique	304

## Chapitre 7

### Recherches secondaires

Glyptique	313
Horlogerie	315
Miroiterie	317
Aéronautique	318

### CONCLUSION

L'inventeur	321
L'industriel et l'homme d'affaires	323
Le fonctionnaire et le magistrat	324
L'homme, sa famille et ses amis	327

### ANNEXE I

#### Aperçu économique des projets d'Isaac de Rivaz

1. Transports par voitures à vapeur	331
a) Diligence Genève-Berne (1802)	331
b) Transport des sels et des marchandises (1802)	332
c) Transport des marchandises Bouveret-Domodossola (1814)	332
2. Projets pour le moteur à explosion	333
a) La relève des diligences	333
b) Transport des sels	335
c) Transports divers	335

	Pages
3. Budgets pour les fabriques et salines	336
a) Nitrières de Martigny	336
b) Poudrerie	337
c) Rentabilité d'une saline	338
4. Budgets pour les produits chimiques	338
a) Acide nitrique (eau-forte)	338
b) Acide sulfurique	339
c) Acide chlorhydrique (muriatique)	340
d) Ammoniaque (alcali volatil)	340
e) Alun	341
f) Acétate de plomb	342
g) Céruse ou carbonate de plomb	342

## ANNEXE II

### Extraits généalogiques

1. Famille de Rivaz, famille paternelle d'Isaac de Rivaz	343
2. Famille Du Fay, famille maternelle d'Isaac de Rivaz	345

## ANNEXE III

### Les monnaies et les mesures

1. Monnaies	348
2. Mesures	350

Index des noms de lieux	351
Index des noms de personnes	359
Index des matières	383
Table des illustrations	387
Table des matières	389



Ce volume, le deuxième de la collection «Bibliotheca Vallesiana», tiré à mille exemplaires numérotés de 1 à 1000, a été achevé d'imprimer le dix-huit janvier mil neuf cent soixante-cinq sur les presses de l'Imprimerie Pillet, à Martigny. Le texte est composé en caractère Garamond corps 10. Les cinquante exemplaires H. C., numérotés de I à L, sont tirés sur papier vergé «Libris I» volumineux.



