



Des moulins de Saint-Luc à l'usine hydroélectrique de Vissoie

A la découverte du patrimoine hydraulique valaisan

Christian MOSER

Certificat Patrimoine et Tourisme - Université de Genève
Travail de fin d'études – octobre 2010

Plan

1. Introduction

2. L'origine des moulins hydrauliques

3. Les différents types de roues

3.1 Les roues horizontales

3.2 Les roues verticales

4. Les différents types de machines hydrauliques

4.1 Les moulins à grains

4.2 Les ribes

4.3 Les foulons à drap

4.4 Les martinets

4.5 Les scies

5. Les meules

5.1 La qualité de la pierre et les meulières

5.2 Le transport des meules

6. L'inexorable déclin des machines hydrauliques

7. La sauvegarde du patrimoine hydraulique

7. Un parcours au fil de l'eau :

Des moulins de St-Luc et la centrale hydroélectrique de Vissoie

9.1 Les différents moulins et leurs caractéristiques

9.2 La maison du meunier

9.3 Le complexe usinier de Vissoie

9.4 L'usine hydroélectrique de Vissoie

9.5 Renseignements pratiques

8. Conclusion

Annexes :

Les moulins restaurés et ouverts au public du Valais

Glossaire

Bibliographie

1. INTRODUCTION

Pendant des siècles la force de l'eau fut la principale source d'énergie – en dehors de la force animale – pour démultiplier le travail de l'homme. Petit à petit, chaque village d'une certaine importance posséda son moulin à céréales, voire une succession de plusieurs turbines en bois assurant des fonctions diversifiées (pressage des noix et fruits, foulon pour travailler le drap ou le chanvre, martinets et scies actionnées par l'eau). On dénombrait plus de mille moulins en Valais au début du XIX^e siècle.

Alors que les bisses ont fait l'objet d'études nombreuses depuis le début du XX^e siècle et que l'on trouve actuellement en librairie de nombreux livres et guides sur le sujet, la littérature sur les moulins est très réduite, à l'exception de quelques ouvrages techniques (ceux du professeur Paul-Louis Pelet notamment). On ne trouve souvent aucune mention ou seulement quelques lignes sur les moulins dans les monographies régionales. A l'heure où dans plusieurs communes des associations ont été fondées pour restaurer le patrimoine hydraulique et l'ouvrir au public (cf. la *Journée suisse des moulins* organisée chaque année à mi-mai), il m'a paru d'un grand intérêt de choisir ce sujet.

La première partie du travail est un essai de synthèse sur les questions suivantes : Quelles furent les techniques utilisées pour tirer parti des débits très irréguliers des torrents alpins ? Où fut trouvée la pierre spécifique destinée aux meules ? Comment fut financée la construction des moulins ? Exemples de conflits liés à l'usage de l'eau (cf. cas des bisses) ? Quels sont les facteurs qui entraînent l'abandon progressif des machines mues par l'eau à la fin du XIX^e siècle ?

Pour la visite, j'ai choisi les moulins de St-Luc pour les raisons suivantes : Ils présentent une succession de cinq machines hydrauliques ayant toutes une fonction différente correspond aux divers besoins d'une communauté villageoise autarcique. Bien qu'abandonnés pendant plusieurs décennies, ils ont pu être sauvés de la dégradation totale suffisamment tôt et présentent donc une grande authenticité (contrairement à d'autres moulins valaisans qui sont des reconstitutions quasi intégrales !). Enfin leur accès par les transports publics est aisé et leur visite peut s'intégrer dans un parcours au fil de l'eau évoquant la permanence au cours du temps de l'exploitation de l'énergie hydraulique.

2. L'ORIGINE DES MOULINS HYDRAULIQUES EN VALAIS

Un système énergétique au service d'une production

Donnons tout d'abord une définition technique du moulin : « Il s'agit un système qui convertit l'énergie cinétique de l'eau courante en énergie en énergie mécanique. La transformation s'opère au moyen d'une roue, mise en mouvement par l'eau. Une fois son énergie transmise à la roue, l'eau rejoint la rivière mère par le canal de fuite. Un moulin est donc un système formé d'une série d'éléments interdépendants, qui ne saurait être réduit, comme c'est encore trop souvent le cas, au seul volume abritant le mécanisme ou le logement de l'exploitant. Par ailleurs, la fonction d'un moulin ne se limitait pas uniquement à la mouture du blé, quand bien même cette application originelle avait une portée universelle. De fait, la plupart des établissements étaient multifonctionnels. Les coûts de construction et d'entretien justifiaient bien souvent l'installation de plusieurs roues, jusqu'à cinq dans les cas les plus développés. »¹

Trois mille ans d'histoire

Il est certain que la force motrice de l'eau animait des roues à palettes ou à augets au tout début de notre ère, notamment en Palestine. Cependant, des références datant de 1500 ans avant notre ère font état de l'existence de moulins remplaçant le mortier ou le pilon traditionnel : Le Talmud se réfère à une période très antérieure au début de notre ère et cite une législation sur la distribution de l'eau destinée aux moulins. Les femmes avaient la lourde tâche de moudre les céréales pour assurer la subsistance de leur famille.

Le poète grec Antipater de Thessalonique vante les avantages de l'énergie motrice de l'eau :

« Cessez de moudre le grain, ô femmes qui peinez au moulin [...] car Demeter (déesse de la fertilité) a ordonné aux nymphes d'accomplir de leur mains le travail ! »

De nombreux vestiges témoignent de la présence de machines hydrauliques depuis une époque reculée. Sous l'empire romain, d'importants complexes, véritables usines à meunerie, étaient installés près des grands centres urbains d'Europe occidentale et du bassin méditerranéen (Césarée, Barbegal près d'Arles, en sont des exemples).

En Suisse, le moulin d'Avenches, mis à jour récemment, date du 1er siècle après J.-C. Il était équipé d'une roue hydraulique horizontale qui actionnait une meule par l'intermédiaire d'un

¹ FROMMEL, Bénédicte, « Le moulin, héritier d'une histoire millénaire », in *Les moulins à eau du bassin genevois*.

engrenage de transmission en bois. Il devait probablement y avoir de tels moulins dans le secteur alpin.

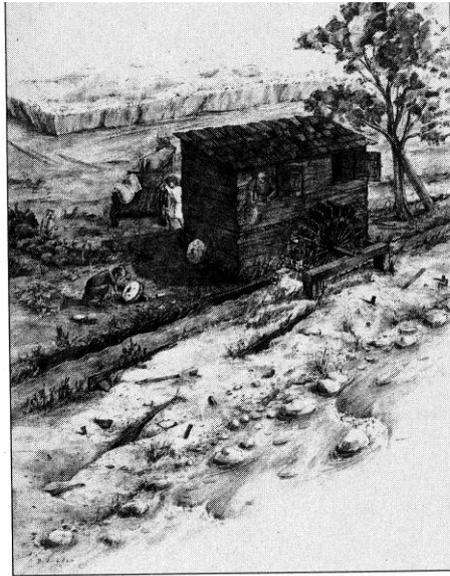


Fig. 1. Moulin romain d'Avenches datant du I^{er} siècle ap. J.-C. Représentation basée sur le résultat de fouilles (dessin B. Gubler)



Fig. 2. Extrait du plan de la ville de Zurich établi par J. Murer en 1576 montrant 12 moulins sur la Limmat. (Archives de l'histoire de la construction de la ville de Zurich).

Mais c'est avec l'affirmation du système féodal que le modèle se diffuse véritablement. La mise en place du réseau se fait au cours des XII^e-XIII^e siècles, période considérée comme l'âge d'or des moulins. Les sites les plus intéressants sur le plan énergétique ou les mieux placés furent aménagés. Dans un contexte marqué par une baisse de la main-d'œuvre liée à la disparition de l'esclavage, le pouvoir seigneurial développa l'exploitation de l'énergie hydraulique de façon à renforcer son emprise économique. Fort de son pouvoir régalien, il concéda à des communautés ou à des particuliers des droits de propriété ou d'usage contre redevances. En échange, ceux-ci jouissaient du monopole de leurs établissements. De ce fait, l'activité du meunier était protégée et les sujets n'avaient pas le choix de leur moulin. En principe, les limites territoriales des paroisses (ou après 1798, des communes) étaient définies de façon à ce que chacune d'elle comprenne au moins un moulin. Les territoires les plus étendus ou riches en eau pouvaient en compter plusieurs.

Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, le moulin à eau fut pratiquement le seul moteur existant dans le secteur alpin. Une estimation fait état de 10'000 roues fonctionnant alors en Suisse, soit une roue pour 200 habitants.²

Cette situation s'est maintenue pendant la 2^e révolution industrielle aux XVIII^e et XIX^e siècle. Dans d'autres pays, on recourut progressivement au charbon et à la vapeur comme ressources

² SCHNITTER, 1992.

énergétiques. Dans le secteur alpin pauvre en charbon, la compensation du combustible manquant par des importations nécessitait la construction préalable d'un réseau de chemin de fer (Ce dernier n'atteint Sion qu'en 1860).

Les moulins en Valais

Toute étude des moulins du Valais nécessite de rappeler les conditions géographiques et climatiques particulières de ce territoire.

« Protégé de perturbations atlantiques par le Massif du Mont-Blanc, le Valais, des sources du Rhône au Léman a dû résoudre tous les problèmes que l'eau pose aux sociétés humaines. Aride sur les contreforts des vallées, humides dans les hautes chaînes, inondé à la fonte des neiges dans la plaine du Rhône, le pays souffre simultanément des précipitations excessives et de la sécheresse. L'endiguement toujours recommencé du Rhône, la construction des bisses pour l'irrigation et l'édification des usines hydrauliques avaient créé et maintenu tout au long des siècles des réseaux d'usines qui assuraient la survie des communautés. La vie des hautes vallées alpines, fondée sur une difficile et subtile maîtrise de l'eau, ne se transforme profondément en Valais que depuis 1955. Les routes carrossables pénètrent alors jusqu'au fond des vallées, l'agriculture de montagne périlite ; l'électricité, le moteur diesel, puis l'électronique bousculent l'expérience séculaire. »³

³ PELET, 1998.

L'implantation des moulins

Le choix de l'implantation des moulins est crucial. « Meuniers, scieurs et forgerons, les artisans choisissent pour leur usines une force motrice domesticable. Ils se tiennent à longue distance du Rhône et de ses inondations : ils évitent autant que possible le voisinage des rivières à fortes crues qui, comme les Dranses sapent leurs rives et entraînent les bâtisses bordières. Le plus souvent, ils captent des affluents secondaires. Le droit valaisan oblige les propriétaires à creuser sur leurs propres terres le canal d'amenée et celui de fuite. »⁴

En plaine, les localités importantes possédaient un réseau de *meunières** fournissant la force hydraulique aux multiples activités artisanales, tels moulins, forges, battoirs, foulons, scieries et tanneries. Ainsi à Martigny par exemple, une meunière alimentée par la Dranse à la hauteur de Martigny-Bourg fournissait l'énergie aux scieries et forges le long de l'actuelle *rue des Artifices*, entre la Drance et l'avenue du Grand-St-Bernard. A Monthey on trouvait également un réseau de meunières.

Lieux-dits

Les moulins ont donné leur nom aux lieux avoisinants : *Les Moulins, Sur le Moulin, Vers les Moulins, Torrent du Moulin, Le champ du Moulinet*, etc., que l'on retrouve encore aujourd'hui sur les plans et cartes topographiques. On peut aussi mentionner : *Le Martinet, Au Martinet, Moulin du Martinet* (origine du nom de *Martigny* !).

⁴ PELET, 1998.

2. LES DIFFERENTS TYPES DE ROUES

Les usines hydrauliques disposent depuis l'Antiquité de deux types de roues hydrauliques :

- * La **roue horizontale** montée sur un arbre vertical qui transmet directement l'énergie aux meules. Sa puissance est limitée et sa construction fragile.
- * La **roue verticale** montée sur un arbre horizontal (déjà décrite par Vitruve à l'époque de l'empereur Auguste) qui nécessite un coûteux couple d'engrenages perpendiculaires pour actionner les meules.

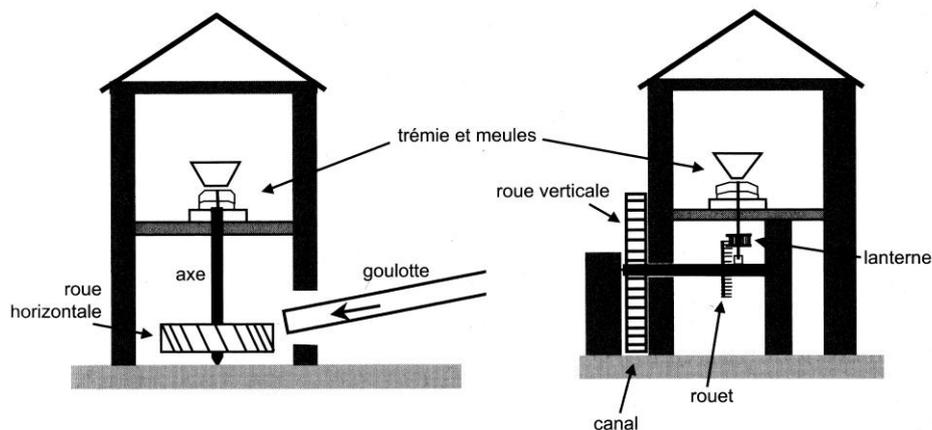


Fig. 3. Moulin à roue horizontale et moulin à roue verticale
(Source : Viollet P.-L., *Histoire de l'énergie hydraulique*, p 13)

Alors que le Plateau suisse ignore totalement la roue horizontale, l'enquête de P.-L. PELET montre qu'elle est prédominante en Valais pour les moulins à céréales et les ribes, principalement dans les grandes vallées latérales (à 75% dans l'Entremont). Ce choix s'explique pour des raisons techniques (faibles débits) et surtout de coût.

Contrairement à la roue verticale, bien visible, qui a toujours séduit les promeneurs et les peintres, les roues horizontales, cachées sous les bâtisses et donc invisibles, passent inaperçues. Il est donc bien souvent nécessaire de recourir aux sources écrites et à la toponymie pour en retrouver la trace (les cartes topographiques, en particulier l'Atlas Siegfried, comportent de très nombreux lieux-dits évoquant les activités liées à l'eau : « sous le moulin », « sur le moulin », « le martinet », etc.)

Les moulins valaisans à roue horizontale présentent 28 modèles de roues différentes qui se répartissent en quatre grandes familles :

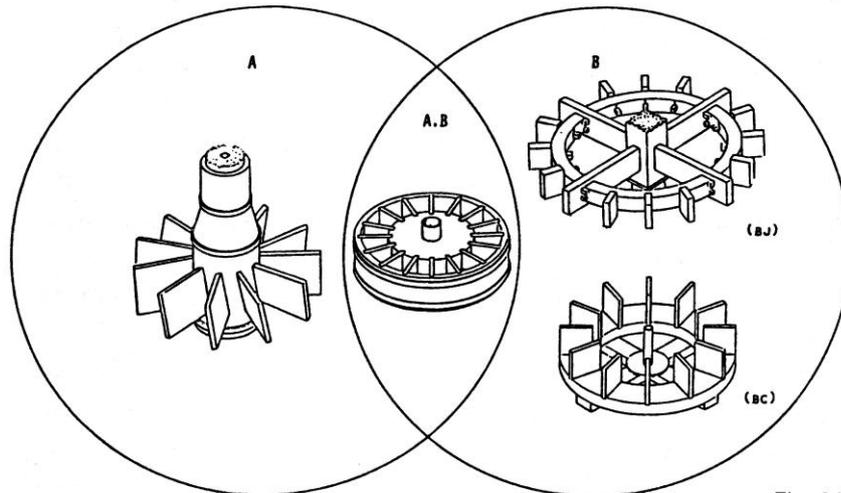


Fig. 24

Les quatre familles de roues horizontales.
(PELET, 1988, p.150)

La classification des turbines de bois de 1988, étendue à toutes les roues hydrauliques traditionnelles (PELET, 1997, p. 185), a été dotée d'abréviations plus aisées à retenir.

- Famille A (assemblage simple) : les pales, planes, coudées ou en cuiller sont insérées : A.a, dans l'arbre vertical; A.t, dans un tambour; A.d, maintenues par un ou deux disques.
- Famille AB (assemblage mixte) : les pales sont insérées entre l'arbre et une jante ou une couronne.
- Groupe B (assemblage composite) : Pour nos turbines de bois, le support utilisé est toujours une croix (1 cr) :
- Famille BJ une croix maintient une ou deux *jantes* dans lesquelles sont insérées les pales (B.1 cr. 1 j ou B.1 cr. 2 j).
- Famille BC une croix supporte une ou deux *couronnes* qui tiennent les pales. (B.1 cr.1c ou B.1 cr. 2c).

Fig. 4. Les différentes familles de roues horizontales (Source : Pelet P.-L., *A la force de l'eau*, p. 28).

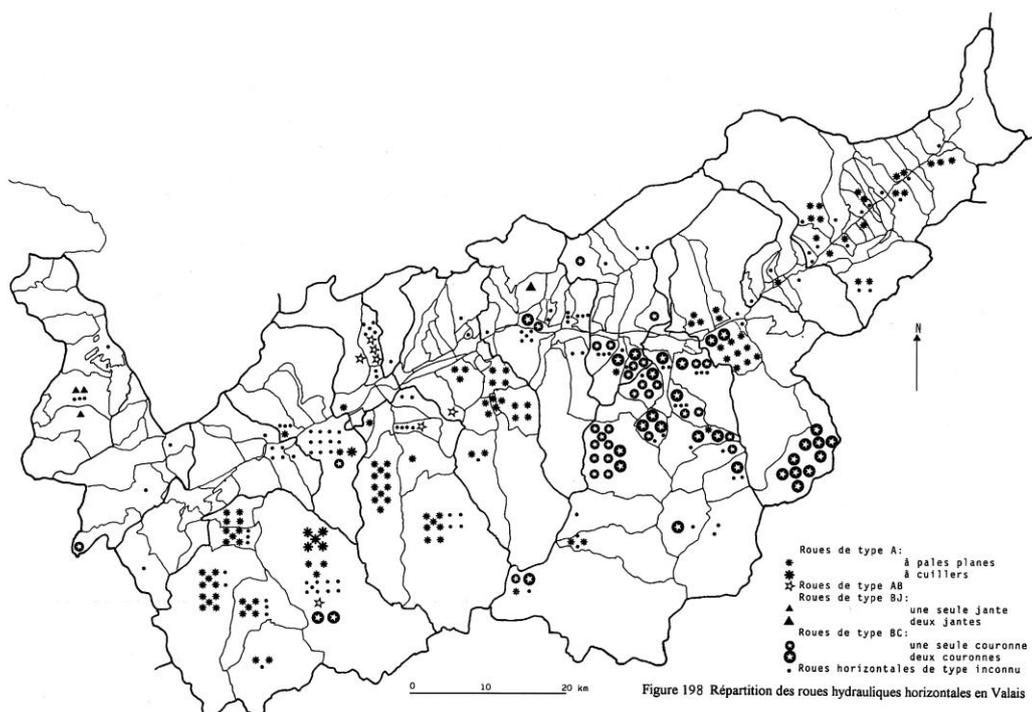


Fig. 5. Répartition des roues hydrauliques horizontales en Valais (Source : Pelet P.-L.)

4. LES DIFFERENTS TYPES DE MACHINES HYDRAULIQUES

4.1 Le moulin à grain

Le moulin à roue horizontale comprend les éléments suivants:

- la trémie (1)
- parfois avec un mécanisme d'arrêt ou de sonnerie automatiques
- la chaise (2)
- support de la trémie
- le baille-blé
- et son cliquet de réglage (3)
- le frayon, tic-tac, ou « tappolet » (4)
- la cerce ou tambour (5)
- la meule tournante (6)
- l'anille (7)
- qui entraîne et soutient la meule tournante
- la meule dormante (8)
- les supports qui assurent son horizontalité (9)
- le plan de travail (10)
- soutenu par de grosses poutres
- l'échelle de meunier (11)
- qui permet d'y accéder
- l'axe métallique ou « grand fer » (12)
- qui traverse la meule dormante et supporte l'anille
- l'arbre moteur (13)
- la roue (14)
- dont l'architecture varie d'une vallée à l'autre
- le pivot et la crapaudine (15)
- la poutre qui les soutient (16)
- le levier (17)
- qui règle l'écartement des meules
- le manchon (18)
- encastré dans la meule dormante, qui conduit la farine dans la huche ou arche (19)
- dite souvent coffre à farine.

(Dessin J. Pelet)

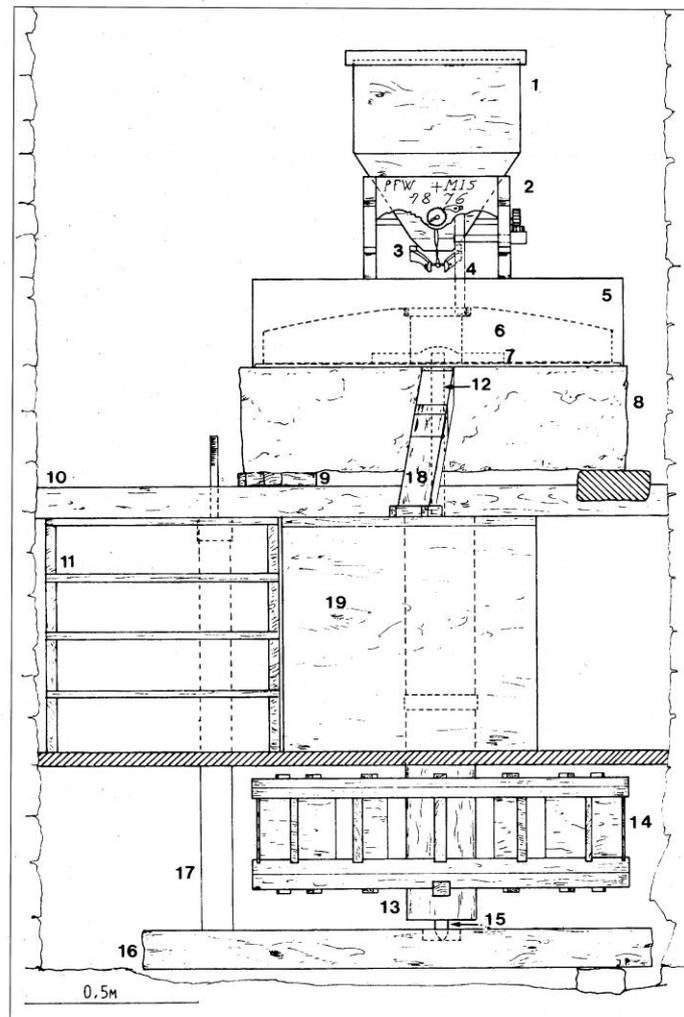


Fig. 6. Un moulin-type à grain à roue horizontale (Source : Pelet P.-L., *A la force de l'eau*, p. 27).

Un moulin à grain à roue horizontale possède un mécanisme combiné d'une robuste *anille** en fer entraînant une meule – la *tournante** ou la *volante* -, tandis qu'un *oeillard** percé au centre de la *tournante* conduit le grain sur la meule inférieure – la *dormante** ou *gisante* -. Un axe moteur (tronc d'arbre) passant au centre de la meule inférieure animé par une roue hydraulique horizontale entraîne le mécanisme. Pour limiter les frottements et ralentir l'usure, l'axe repose sur un pivot de pierre dure, qui tourne dans une *crapaudine** faite elle aussi d'une pierre.

Lorsque que pivot et crapaudine sont usés, l'écartement entre les meules n'est plus adéquat. Pour pouvoir le maintenir, la crapaudine est encastrée sur une poutre horizontale. Cette poutre repose d'un côté sur une autre poutre ou sur un bloc de pierre, l'autre extrémité étant suspendue à une poutrelle verticale réglable.

4.2 La ribe

La *ribe** est en général une machine accessoire associée à une entreprise plus importante : moulin, scie ou forge. Montée sur une roue horizontale, la ribe peut comme le moulin, se passer d'engrenages l'arbre moteur traverse verticalement une meule dormante plane prévue pour le broyage du chanvre ou une cuve circulaire, la *conche** lorsqu'il s'agit d'écraser de l'avoine, des pommes ou des noix. Une meule analogue à la tournante des moulins, mais de plus petit diamètre, le *meuleton**, un rouleau cylindrique ou une meule tronconique, le *rebaté** roulent sur la meule ou dans la conche.

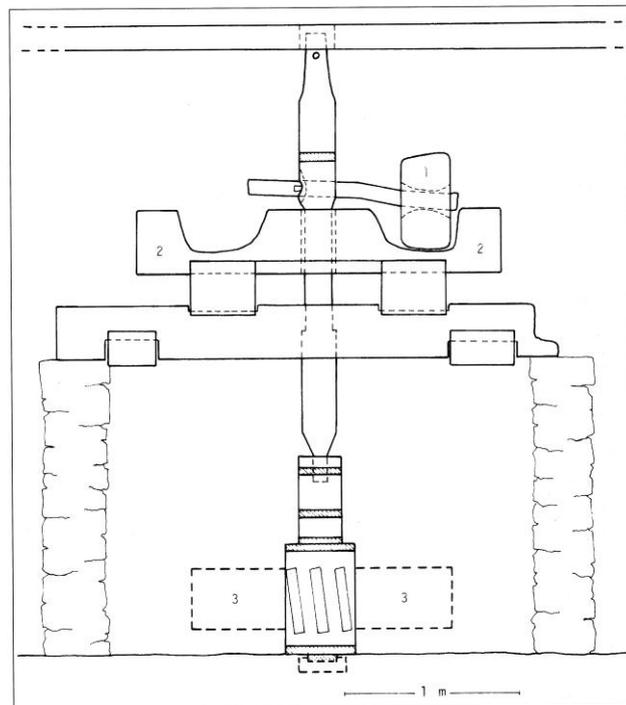


Fig. 7. Une ribe ou foulon (Source : Pelet P.-L., *A la force de l'eau*, p. 141)

4.3 Le foulon à drap

Mue par une roue verticale, une came soulève alternativement deux pilons ou des maillets pour fouler les draps fraîchement tissés ou le chanvre.

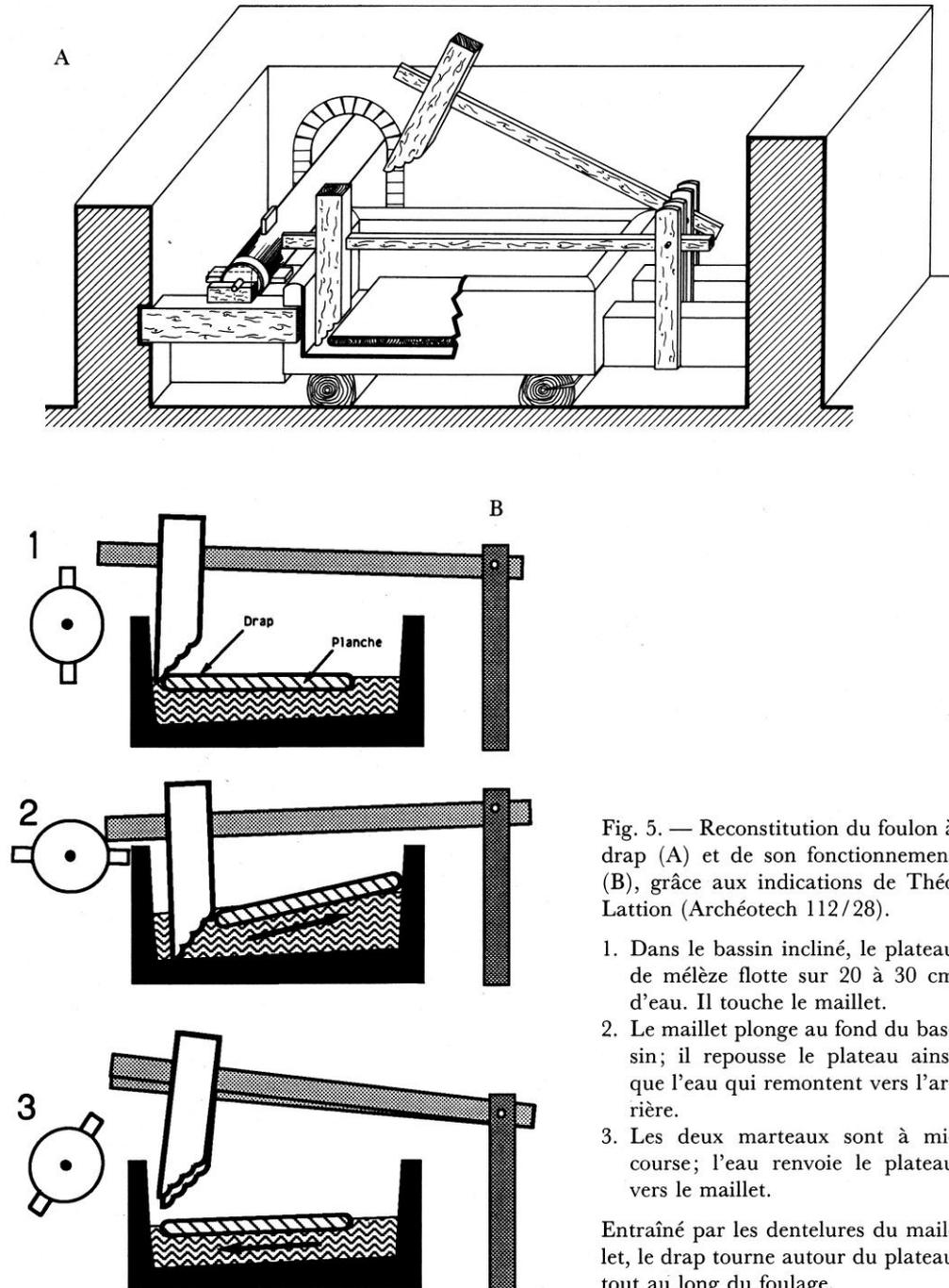


Fig. 5. — Reconstitution du foulon à drap (A) et de son fonctionnement (B), grâce aux indications de Théo Lattion (Archéotech 112/28).

1. Dans le bassin incliné, le plateau de mélèze flotte sur 20 à 30 cm d'eau. Il touche le maillet.
2. Le maillet plonge au fond du bassin; il repousse le plateau ainsi que l'eau qui remontent vers l'arrière.
3. Les deux marteaux sont à mi-course; l'eau renvoie le plateau vers le maillet.

Entraîné par les dentelures du maillet, le drap tourne autour du plateau tout au long du foulage.

Fig. 8. Principe de fonctionnement du foulon à drap (source : Pelet P.-L., *Survivre à la révolution industrielle – L'exemple des moulins de Liddes*, p. 255).

4.4 Le martinet

Dans le cas du martinet, la came soulève un marteau de forge pesant de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de kilos.

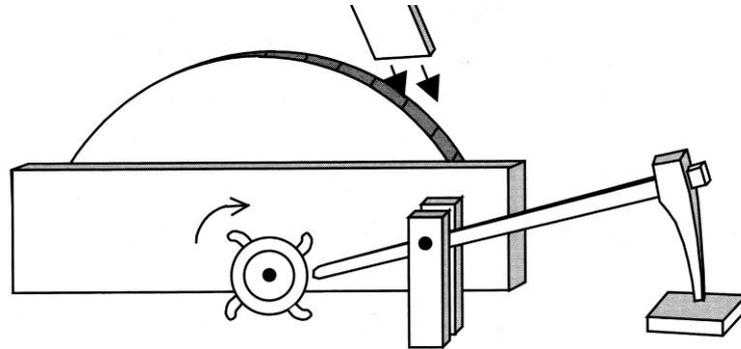


Fig. 9. Principe de fonctionnement d'un martinet (source : Viollet P.-L., *Histoire de l'énergie hydraulique*, p 103).

4.5 Les scies

Une roue verticale à augets est solidaire d'un axe en acier entraînant le *rouet**, qui entraîne lui-même l'axe principal de distribution actionnant diverses machines par l'intermédiaire de poulie et de courroies amovibles, qui constituent également l'embrayage des machines. Les principales sont une scie à cadre et/ou une scie circulaire, un mécanisme pour l'avancement des billes de bois, une meule à aiguiser servant à l'affûtage des lames de scies.

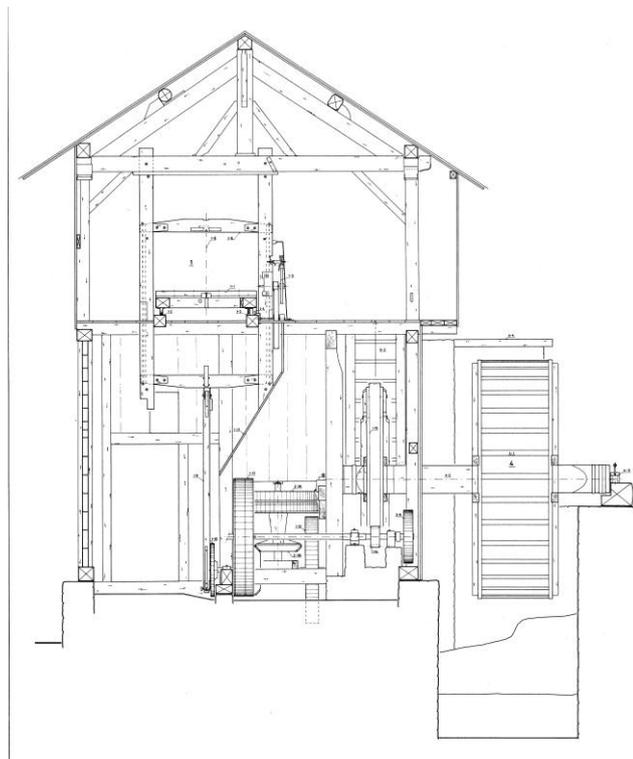


Fig. 10. Plans d'une scie hydraulique (source : *Scies et moulins de Sarreyer* p. 18)

5. LES MEULES ET LES MEULIERES

5.1 La qualité de la pierre et les meulières

Moudre le blé s'avère beaucoup plus compliqué qu'on ne le pense. Il ne suffit pas d'écraser le grain entre deux pierres. Cette opération nécessite une très grande dextérité de la part du meunier : ses meules ne doivent pas être trop écartées ni trop serrées, elles doivent tourner à une vitesse bien précise, être souvent repiquées au marteau pour garder leur pouvoir d'abrasion et surtout, il faut se garder d'employer n'importe quel rocher. Une pierre trop souple déchiquetterait le blé, donnant un gruau dont on ne pourrait retirer le son. A l'inverse, une roche trop dure transformerait la farine en une poussière difficilement panifiable et chargée d'une huile rendant sa conservation difficile.

Enfin, les meules doivent travailler sans semer sable ou graviers dans la farine, sinon gare aux dents ! La pierre idéale doit être à la fois solide, dure et souple. Or des pierres possédant toutes ces caractéristiques ne courent pas les montagnes ! On ne les trouve que dans des gisements bien déterminés que l'on exploite dès le Moyen Age, voire dès l'Antiquité. Les Alpes possèdent un grand nombre de ces meulières, dont la taille varie fortement : les exploitations peuvent parfois être réduites à un rocher isolé, dont on ne tira qu'une seule meule.

Un géologue français, Jean-Etienne Guettard, décrit la manière dont les maçons ou artisans itinérants procédaient à la fin du XVIII^e pour « tirer » une meule : Après avoir dessiné les contours aux dimensions voulues, ils la détourent en creusant avec un marteau pointu un fossé d'une vingtaine de centimètres de large et d'une quarantaine de centimètres de profondeur, « puis on y place également des coins de fer, et en frappant dessus avec une masse, on fait sauter des éclats de pierre. L'on cerne ainsi la meule ».

A l'issue de cette première étape, la meule est déjà bien ébauchée. Il reste à la détacher du rocher. Pour cela, on pratique, à l'arrière de la pierre, une série d'encoches dans lesquelles on fait « entrer dessous des coins de fer à force de coups de marteau ». Non sans appréhension : un peu trop rudoyées, bien des meules se brisent à cette étape. Quand tout se passe bien, « la meule étant libre, on y fait au centre un trou circulaire, puis on la tire hors de la carrière ». Son évacuation constitue encore une étape délicate : « Ce n'est qu'avec beaucoup de peine que les carriers font monter ces meules, et les font sortir hors de l'enfoncement où on les taille ».

5.2 Le transport des meules

Il ne semble pas qu'il y ait eu de meulières importantes en Valais. Vu le poids des blocs de pierre (Selon les calculs de Pelet, une conche* de 246 cm de diamètre et de 80 cm de haut pèse

avant d'être creusée environ 10 tonnes !) et les difficultés de transport, la seule solution est de trouver la pierre sur place ou à proximité immédiate. Un exemple relaté par Pelet illustre bien ces difficultés⁵.

« Le transport sur près de 2 km d'un bassin de 236 cm de diamètre et haut de 60 cm, pesant au bas mot 5,5 t, de Chamsec (Bagnes, 900 m) à la scierie de Lourtier (1080 m) en fin novembre 1917 est plus difficile encore. Un des participants, Camille Bruchez en a transcrit le souvenir (...). Le scieur coupe d'abord dans la forêt 2 sapins aux troncs recourbés naturellement, pour en faire les patins d'une luge, longue et large de 2 à 2,5 m. Il cloue par-dessus un robuste plancher. Avec 4 ou 5 hommes munis de crics et de pioches, il descend sa luge à Chamsec sur la terre durcie par le gel. A grand peine, les participants hissent la conche sur la luge et lui font traverser la meunière, le canal des moulins en amont de la scierie Alter.

Le transport jusqu'à Lourtier se fait le dimanche. Le scieur a demandé, selon la coutume, que *par grâce* tous les paroissiens viennent l'aider. Une centaine d'hommes de Lourtier et de Versegères répondent à l'appel ; chacun d'eux rattache sa corde à la grande, accrochée à la luge. La traversée du village de Chamsec se fait dans le désordre. Il n'est pas facile de coordonner l'effort des participants. Hors du village, l'attelage part en ligne droite et doit revenir en arrière jusqu'au pont sur la Dranse.

Le pont supportera-t-il le poids de la conche ? Les gens les plus proches de la luge traversent la rivière avant de tirer le chargement... Le pont résiste, au soulagement de chacun. Au moment où commence la montée vers Fregnoy, pour faire cesser le charivari et coordonner la manœuvre, le vice-président de la commune, Achille Carron, se dresse sur la conche et dirige le halage, coupé de haltes régulières. Tandis que les premiers haleurs approchent du hameau, bien en-dessous d'eux, la luge prend mal le tournant et risque de dévaler la pente. On redresse la situation en partant en ligne droite en direction des Morgnes. La route se poursuit sur une pente moins abrupte sans incident grave.(...) »

⁵ Pelet, P.-L., *A la force de l'eau*, p. 131

6. L' INEXORABLE DECLIN DES MOULINS

Depuis la seconde guerre mondiale, l'extension du réseau électrique jusqu'au haut des vallées conduit au déclin des usines : foulons à drap, martinets, ribes pour l'orge ou le plâtre sont désaffectés. Les scieries s'électrifient pour survivre. L'abandon des cultures céréalières entraîne progressivement l'arrêt des moulins.

Les entreprises industrielles préfèrent la souplesse de l'énergie électrique. Depuis 1955, les aménagements d'eau ne sont plus entretenus et les anciennes machines hydrauliques s'arrêtent...

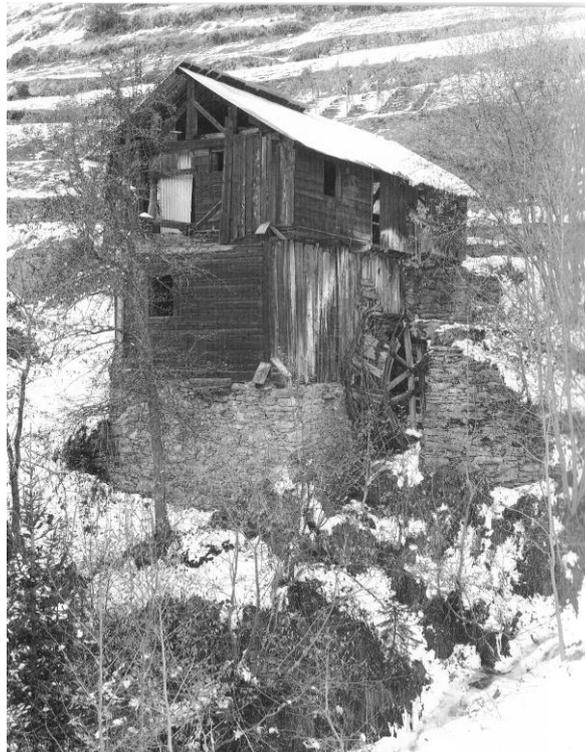


Fig.11. Le moulin-scie de Sarreyer avant sa restauration.

Si, pour les scies, les avantages apportés par l'électricité sont évidents, les causes de l'abandon progressif des moulins sont plus complexes. La minoterie connut sa première vraie révolution au début du XIX^e avec l'apparition du moulin à cylindres de fer, invention suisse dont Helfenberg à Rorschach et Muller à Lucerne furent les pionniers.⁶ A la fin des années 1840, La fabrique de machines de Sankt Georgen, près de Saint-Gall, chercha à résoudre le problème de l'usure des cylindres en utilisant de l'acier, puis l'entreprise d'Abraham Ganz à Budapest essaya d'y remédier par l'emploi de cylindres cannelés en fonte trempée. C'est finalement en 1873 que Friedrich Wegmann inventa la solution définitive grâce à l'introduction de cylindres de porcelaine.

⁶ Dubler, A.-M., « La minoterie aux XIX^e et XX^e siècles », *Dictionnaire Historique de la Suisse*.

La modernisation s'accéléra dès la fin du XIX^e et, peu après 1900, les entreprises suisses de minoterie avaient toutes adopté les techniques les plus récentes. Les anciens moulins hydrauliques ne résistèrent pas aux hauts rendements de ces entreprises industrielles.

7. LA SAUVEGARDE DU PATRIMOINE HYDRAULIQUE

Dès 1950, plusieurs moulins anciens et leurs roues ont été restaurés et aménagés en musées, tels les moulins souterrains du col des Roches près du Locle ou en Suisse allemande. L'*Association suisse des amis des moulins*, fondée en 2000, protège ce patrimoine et organise chaque année une *Journée suisse des moulins*, pendant laquelle plus d'une centaine de moulins ouvrent leurs portes au public.

En Valais, c'est surtout à partir de 1970 que de nombreuses initiatives ont lieu pour sauvegarder - voir reconstituer – des moulins et des scies hydrauliques. Depuis 1982, l'enquête du Fonds national suisse de la recherche scientifique en a fait l'inventaire et l'Office valaisan de la protection des biens culturels a relevé tous les aspects de quelques usines-types. Un nombre croissant de moulins, de ribes et scieries ont été restaurés sur place, par leur propriétaire, par des bourgeoisies, des communes, des associations culturelles et par le Service cantonal des monuments historiques. Sont ainsi sauvés :

- les moulins à roues horizontales d'Arbaz, Bagnes-Verbier, Bourg-St-Pierre-Valsorey, Chandolin-Fang, Eischoll, Grimentz, Mase, St-Jean, St-Luc, St Niklaus-Schwiedernen, Törbel, Troistorrents, Visperterminen et Vissoie ;
- les ribes de Binn et St-Luc ;
- les scies de Nax et de Sarreyer...

La liste des installations restaurées et ouvertes au public figure dans les annexes.

2^e partie : Un parcours au fil de l'eau

8. LES MOULINS DE SAINT-LUC

Le choix de ce site s'explique par l'intérêt qu'il présente d'avoir cinq machines hydrauliques du XVIII^e s. d'usage différent, disposées en cascade, et toutes en état de fonctionner depuis leur restauration en 1986, ainsi qu'une maison de meunier.

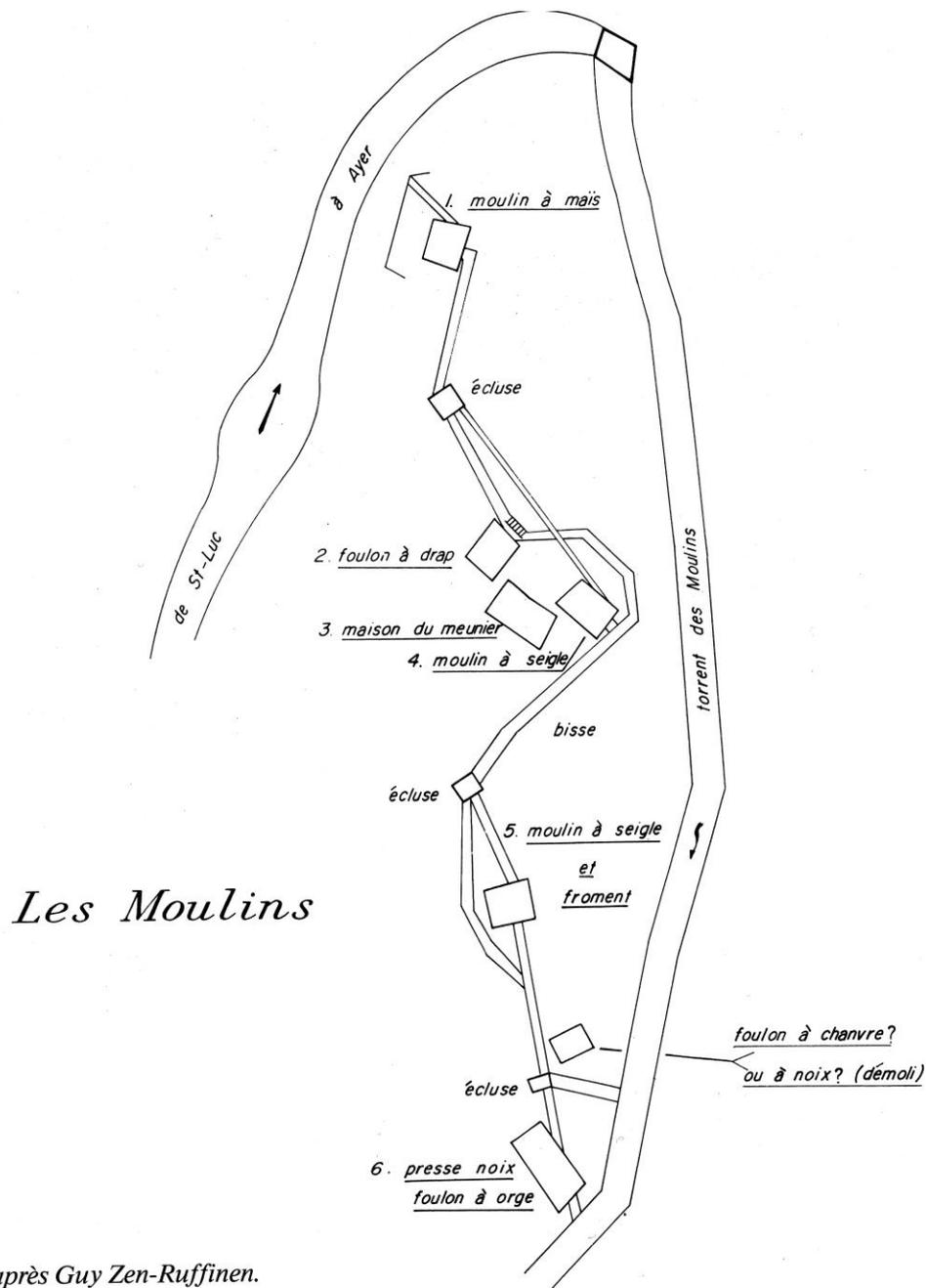


Fig. 12. Le site des moulins de St-Luc (Source : Salamin F., *Les moulins de St-Luc*).

8.1 Les différents moulins et leurs caractéristiques

* Le moulin à maïs

Il présente les caractéristiques suivantes :

- Roue horizontale à pales fixées obliquement ;
- axe en bois renfermant une tige métallique quadrangulaire ;
- rotation lente due à une faible déclivité adaptée à la dureté et à l'épaisseur du grain.



Fig. 13. Le moulin à maïs (Photo C. Moser).

Les familles anniviardes possédaient à Sierre, Sous-Géronde et spécialement à Chippis des champs de maïs qu'elles travaillaient durant une partie de l'année selon le rythme de la transhumance. L'élevage du travail, les travaux des champs, de la vigne, du jardin et du verger constituaient la principale activité économique.

La culture du maïs complétait non seulement l'alimentation céréalière (la polenta), mais permettait après mouture d'entrer dans la préparation de la pâte à pain de seigle de St-Luc.

Transporté par char jusqu'à Fang, fin de la route d'Anniviers, le maïs était acheminé à dos de mulet jusqu'au village où il prenait place dans le grenier pour sécher jusqu'à l'ouverture de la chambre à pain et du four banal l'année suivante. En principe, le maïs représentait le tiers des céréales dans la composition du mélange, proportion qui pouvait varier selon les goûts du fabricant. Si la récolte de seigle et de froment avait souffert du temps en altitude, le maïs complétait avantageusement le mélange.

* Le foulon* à drap (laine et chanvre)

Ses caractéristiques sont :

- Roue verticale à aubes ;
- Axe en bois à transmission horizontale ;
- Utilisation : pression exercée alternativement sur du tissu par des pillons très lourds.



Fig. 14. La roue verticale du foulon (photo C. Moser)

Le **chanvre** n'a pas survécu au-delà de la fin du XIX^e dans le Val d'Anniviers, remplacé par l'attrait des textiles nouveaux apparus au début du XIX^e siècle et présentés dans les foires. Dans d'autres régions du Valais, moins concernées par la transhumance, donc plus à l'écart des influences extérieures, la culture du chanvre a perduré plus tardivement.

Les chenevières se trouvaient à la *Praz* (sous l'Hôtel *Bella-Tolla*) et au *Flanc* proche des moulins. Seules les terres de mauvaise qualité étaient réservées pour le chanvre, culture peu délicate. Arrachées avant la fin de l'été, les tiges mâles, plus frêles et plus courtes que les tiges femelles, qui étaient récoltées deux à trois semaines plus tard, séchaient en javelles sur le sol, puis étaient liées en bottes, têtes recourbées vers l'intérieur.

Après avoir ôté avec un grand peigne (*pègno*) fixé sur un banc les graines des tiges utilisées comme semences l'année suivante, on tressait les tiges et on les déposait ensuite dans un étang pour le rouissage (*nijjè*). Ainsi, durant deux à trois semaines, l'action de la fermentation allait séparer les fibres des tiges. Elles séchaient ensuite devant les raccards ou les maisons. Avant d'être écrasées au moyen d'une broie (*brèha*) ou d'un fléau, tressées à nouveau, les fibres étaient disposées dans l'auge circulaire d'un foulon, profonde de 20 à 30 cm, dans laquelle tournait une pierre lourde de forme conique actionnée par un axe vertical muni de pales.

Peigné, puis filé au rouet comme la laine de mouton, le fil de chanvre, selon la qualité, servait à la confection des tissus vestimentaires (chemises et costumes), des draps de lit, du tissu à paille, des nappes, des trames de métiers à tisser, de fils grossiers ou de la ficelle. Les écheveaux prêts, le métier à tisser entrainé en action durant les longs mois d'hiver.



Fig. 15. L'arbre à cames et les pilons (photo C. Moser)

Enfin les rouleaux de tissu, d'une largeur de 80 cm étaient amenés au foulon pour l'opération de pilonnage. La roue verticale entraîne un axe horizontal en mélèze traversé de part en part de deux cames verticales asymétriques. Celles-ci, en tournant, soulèvent alternativement deux pilons très lourds qui, en retombant, écrasent le tissu (cf. principe de fonctionnement du foulon à drap p. 11)

Le rouleau de drap est entraîné progressivement dans une excavation creusée dans le support de bois où viennent frapper les pilons. Cette opération était facilitée par l'extrémité inférieure des pilons taillée en biseau de façon dégradée. Le tissu avançait lentement dans une eau tiède et savonneuse, parfois teintée.

* Le moulin à seigle

Il présente les caractéristiques suivantes :

- roue horizontale à pales fixées obliquement ;
- axe en bois refermant une tige métallique quadrangulaire ;
- rotation rapide due à la forte déclivité.

La part importante de farine de seigle entrant dans la fabrication de la pâte à pain exigeait une production régulière et accélérée. Aussi ce moulin se distingue-t-il des trois autres par une dimension plus grande de ses pierres.



Fig. 16. Le moulin à seigle (Photo C. Moser)

* Le moulin à seigle et à froment

Le seigle et le froment se récoltaient durant le mois d'août et était mis sécher en gerbes sur les galeries des raccards pendant l'automne. En hiver, il était battu dans l'aire du raccard au moyen de fléaux. Le grain extrait et vanné attendait l'ouverture des moulins ou était déposé au grenier dans un coffre d'arole, à côté de la viande séchée.



Fig. 17. Le moulin à seigle et froment (photo : C. Moser)

* Le foulon à orge et le presse noix

Il possède une roue horizontale à pales fixées obliquement sur un axe en bois sans tige métallique. Contrairement au froment et au seigle, l'orge (*ourzo*) nécessitait un foulage dans une conche en bois et subissait un décortilage en douceur pour éviter l'écrasement. Privée de la balle, l'orge était consommée cuite dans la soupe aux légumes (la *minechtra*) ou dans le bouilli (viande séchée, puis cuite avec des légumes). La venue sur le marché de nouvelles variétés plus facile à cultiver et plus rentables a condamné le foulon à la retraite en 1924.



Fig. 18. Le foulon à orge (photo C. Moser)



Fig. 19. Le presse noix.

Le presse noix est une véritable curiosité dans un village de montagne aussi élevé et un témoignage authentique de l'indépendance économique locale. Le principe de fonctionnement s'apparente à celui des anciens pressoirs à raisin. Les noix provenaient des vergers de la plaine, de Veyras et de Niouc en particulier.

Libérées de leur enveloppe, les amandes, peut-être en premier lieu passée au foulon, donnaient une huile de qualité différente utilisée à des fins diverses : huiles de cuisine, d'éclairage ou à usage médicinal. Foulon et presse noix sont certainement les témoins les plus anciens du site.

8.2 La maison du meunier

Datant de 1793, elle a vraisemblablement été construite pour faire face à l'augmentation de la demande. En effet, comme le pain était fabriqué trois à quatre fois par an durant un mois, même en hiver, la présence permanente du meunier était indispensable. Elle comprend une cuisine construite en pierre avec l'âtre, une crémaillère, un chaudron et quelques ustensiles. Toutefois, les repas du meunier devaient le plus fréquemment être préparés au village et apportés, soit par un membre de sa famille, soit par un habitant livrant son grain.

La chambre contiguë comprend un lit recouvert d'une paille, au-dessus de laquelle un orifice permettait au meunier de chasser le renard ou le chevreuil en toute tranquillité. En face de la couche, quatre arches (*artsé*) de bois servaient à conserver le grain prélevé pour son salaire et la part revenant à la bourgeoisie (1 à 2 litres par sac selon une mesure appelée *fesseling*). Près de l'entrée trône un massif *ierre-ollaire*.



Fig. 20. Maison du meunier : A droite, le lit, à gauche, les arches pour la part du salaire en grain et celle revenant à la Bourgeoisie (photo C. Moser).

La vie des meuniers autrefois

Au service des communautés rurales et urbaines depuis l'Antiquité, les meuniers exercent un métier particulier. Paul-Louis Pelet y consacre un chapitre fort détaillé dans son livre consacré aux turbines en bois du Valais. Empruntons-lui les passages les plus significatifs:

« Construits au Bas-Empire romain par les grands propriétaires fonciers, au Moyen Age par les seigneurs, les moulins sont exploités longtemps par des serfs. En Valais, le comte de Savoie, l'abbé de Saint-Maurice, l'évêque de Sion et d'autres seigneurs encore concèdent les droits d'eau aux communes. Dans l'Entremont, ce sont les notables qui amodient les usines et en tirent profit. Après la conquête du Bas-Valais en 1475, les nouveaux maîtres du pays cèdent les droits d'eau aux communes. (...)

Au niveau des mayens, de petits moulins familiaux sont aménagés, qui disposent d'une seule paire de meules. Dans les régions plus peuplées, des consortages se créent, qui groupent des parents, les hommes d'un hameau (...) ou les membres d'une confrérie religieuse. Chaque consort dispose de l'usine au prorata de sa part. Au cours des années, les consortages grandissent, se subdivisent, se rétrécissent parfois à un seul exploitant ; il reprend le tout, puis le lègue à ses descendants qui le gardent indivisible ou le revendent. (...)

La mise en état d'un moulin exige un travail harassant. A la fonte des neiges, les inondations et les éboulements qu'elle provoque menacent les installations. Chaque année, il faut colmater les brèches de l'amenée d'eau et, tous les trois ans, la curer. Lorsque la mouture a commencé, le meunier charrie chaque jour des sacs très lourds, qu'il hisse par une « échelle de meunier » jusque dans la trémie. En début de saison, le meunier commence par moudre des fèves, pour « graisse » les meules. Sinon la farine s'agglutine contre elles et le meunier perd des heures à les dégraisser. (...)

Lorsque la demande est forte, le moulin travaille jour et nuit, ce qui oblige le meunier à se relever toutes les deux heures ou trois heures pour en contrôler la marche. (...) A la fatigue s'ajoute le danger lorsqu'il faut amener de nouvelles meules. Les routes et les ponts ne supportent pas toujours le poids du charroi. (...)

Un danger plus fréquent dans la vie d'un meunier, c'est le lever des meules tournantes à retailer ; ou bien la descente au *paradis**, la cave voûtée où il va, dans l'eau et la boue remplacer au péril de sa vie le pivot ou la crapaudine sur lesquels vire le moulin à roue horizontale.

La mouture commence à l'automne, une fois les moissons achevées et le grain séché. Elle dure tout l'hiver, même en montagne : l'eau des torrents ne gèle que par les plus grands froids. (...) La mouture s'arrête, en général faute de grains, quelques semaines avant la nouvelle moisson. (...) Le meunier consacre juillet et août aux travaux des champs, s'il en possède et à la remise en état de l'usine, au retailage des meules. En hiver, même s'il dispose d'un local chauffable, il passe le plus clair de son temps dans l'humidité glaciale et les courants d'air. (...)

Tandis qu'en plaine, le salaire des meuniers se paie en argent, dans les petits moulins de montagne, jusqu'à la seconde guerre mondiale, les meuniers continuent à prélever leur salaire en nature. Sur chaque mesure de grains qu'ils versent dans la trémie, ils retiennent le contenu d'une pelle creuse ou d'une louche, la *mesurette** dont la dimension est officiellement contrôlée. Leur prélèvement varie entre 5 et 10 % des céréales à moudre. (...)

Les propriétaires de moulins des communes élevées survivent. Dans les régions les plus sèches, ils ne disposent d'eau en suffisance que trois mois par an. La meunerie n'est alors qu'une

occupation accessoire. Pauvres ou riches, ils sont soupçonnés, comme dans toute l'Europe occidentale de voler leur clientèle. (...) Pour satisfaire l'opinion publique, [le meunier] ne devrait rendre plus farine qu'il n'a reçu de grain ! »

Dans toutes les vallées, on se transmet de génération en génération les chansons et les dictons véhiculant ces accusations !

8.3 Le complexe usinier de Vissoie

Ce site – malheureusement démantelé en 1961 – n’est donc mentionné ici que pour des raisons historiques. J.-L. Pelet nous apprend que la bourgeoisie de St-Jean acquit en 1780 un moulin au lieu-dit *Le Martinet*. Trente-cinq ans plus tard, elle compléta cette acquisition en reprenant l’ensemble du complexe usinier, soit un second moulin avec deux paires de meules, une scierie, un foulon à drap et une ribe à orge (tous ces bâtiments figurent sur le plan cadastral de 1934 reproduit ci-dessous). De toutes ces machines, seule la ribe a été sauvée de la démolition (Elle est entreposée dans la maison communale des Frasses, près de Mayou).

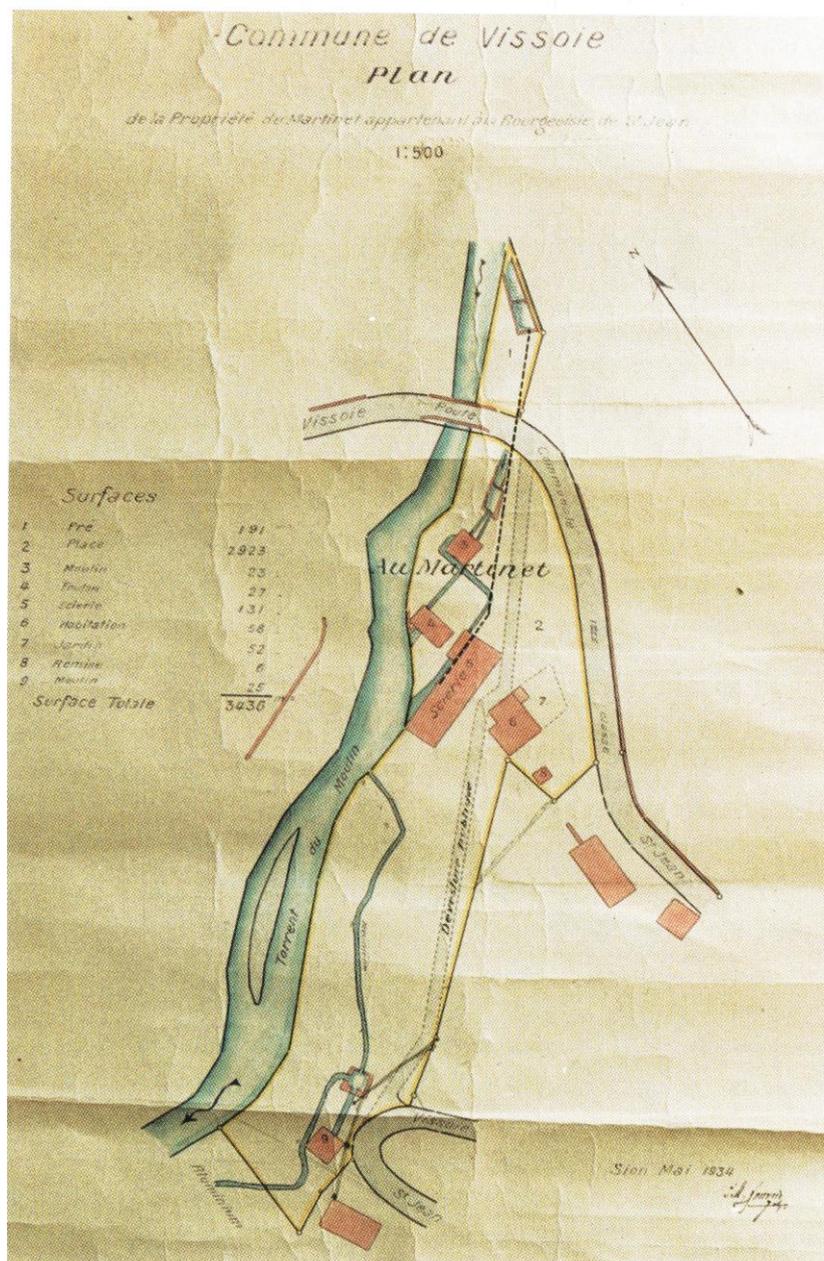


Fig. 21. Le complexe usinier du Martinet à Vissoie en 1934, propriété de la Bourgeoisie de St-Jean (source : Pelet, P.-L., *A la force de l'eau*, p. 139)

8.4 L'usine hydroélectrique de Vissoie

De la roue horizontale à la turbine

La première turbine utilisée dans l'industrie fut développée en 1827 par le Français Fourneyron. Celle-ci était un modèle précurseur de l'actuelle turbine *Francis*. Comme les turbines inventées par la suite et qui précéderent les turbines *Pelton** et *Kaplan* d'aujourd'hui, ces machines avaient un rendement beaucoup plus élevé que les roues à eau. Elles trouvèrent un essor important dans l'industrie, qui profitait ainsi de moteurs de plus en plus puissants. Toutefois, comme les roues à eau, ces moteurs desservaient encore les fabriques directement. Les turbines devaient donc être situées directement à l'emplacement de la production industrielle. Ce n'est qu'après 1880 que cette énergie put être transportée par transmission mécanique à câble sur quelques centaines de mètres ou comme eau sous pression sur une distance d'un kilomètre (notamment à Genève grâce à l'Usine des Forces Motrices où les pompes étaient actionnées par le Rhône).

Il en alla autrement lorsqu'au moyen des générateurs et des lignes à haute tension, l'énergie put être transportée sous forme de courant électrique sur des distances de plus en plus grandes. Vers 1890, l'ère de l'aménagement hydroélectrique et du réseau de distribution vit ainsi le jour.

Les premiers aménagements hydroélectriques du secteur alpin n'étaient que des centrales dont la puissance ne dépassait pas quelques centaines de kW. Une trentaine furent construites en Suisse entre 1886 et 1900. Elles alimentaient essentiellement les villes et les industries situées dans le proche voisinage.



Fig. 23. Turbine de type Pelton devant la centrale de Vissoie (photo C. Moser).

Les débuts de l'électricité dans le Val d'Anniviers

L'introduction de l'électricité dans le Val d'Anniviers au début du XX^e siècle est liée au projet de construction du chemin de fer *Sierre-Zinal-Zermatt*. On doit à l'initiative d'Henri Florey et de Pierre Pont fils la construction d'une première usine électrique en 1903 au bord de la Navizence, en dessous du hameau de Cuimey. La centrale électrique, mise en service en 1904, livrait du courant principalement pour la lumière, mais aussi pour des appareils électriques tels que fers à repasser, chauffe-eau et radiateurs.

La *Société Electrique du Val d'Anniviers* fut rachetée en 1908 par les *Services industriels de Sierre* qui construisirent une usine plus importante vers le Grand-Pont, équipée de quatre groupes qui fournissaient suffisamment d'énergie pour alimenter le Val d'Anniviers, la ville de Sierre, la station de Montana et son funiculaire.

Dans le but de mettre en valeur les forces hydrauliques disponibles du Val d'Anniviers et de la Vallée de Tourtemagne, la *Société anonyme des Forces Motrices de la Gougra* (FMG) a été fondée en 1952.⁷

Les ressources hydrauliques du Val d'Anniviers et de la Vallée de Tourtemagne étaient partiellement exploitées depuis 1908, mais toutefois sans grande possibilité d'accumulation. En effet, jusqu'à la construction des FMG, les eaux de la Navizence étaient uniquement exploitées par la centrale au fil de l'eau toujours en fonction de Chippis – Navizence, propriété de la S.A. pour l'Industrie de l'Aluminium (AIAG) puis de Rhonewerke AG sous une chute brute de 590 m. En outre, les eaux de la Turtmäna, dans la Vallée de Tourtemagne, étaient en partie turbinées dans les usines d'Oberems et de Tourtemagne depuis 1925 par la S.A. de l'Ilsee-Turtmann AG (ITAG). Les eaux captées sont à ce jour encore amenées dans un bassin de compensation à Oberems d'où elles peuvent être soit dérivées dans l'usine de Tourtemagne sous une chute brute de 772 m, soit pompées dans l'Ilsee dont la retenue maximum atteint la cote 2360. Ce petit lac, dont la capacité est de 6,4 millions de m³, constituait alors la seule accumulation de la région Tourtemagne – Val d'Anniviers. Les installations de l'Ilsee-Turtmann sont exploitées par Argessa AG, Ergisch.

Les travaux de construction de l'aménagement des FMG, commencés en 1952, se sont achevés en 1961 par l'adduction des eaux du torrent de Lona, décidée en 1958 seulement. Par décision du conseil d'Etat, l'entrée en force des concessions octroyées pour 80 ans par treize communes est datée du 1er janvier 1960. Dès le 21 avril 2004,

⁷ <http://www.gougra.ch/> 23.02.2010

l'exploitation a été élargie par l'intégration des installations du palier de production Navizence. Une concession de 80 ans pour ce palier inférieur devrait être octroyée aux *Forces Motrices de la Gougra SA*.



Fig. 22. Centrale électrique de Vissoie (photo C. Moser)

Caractéristiques techniques

Galerie d'amenée: longueur 6910 m, diamètre 2,4 m, débit nominal 12m³/sec.

Conduite forcée : longueur 900 m, diamètre 1,7/1,5 m, pente maximum 68%

- Mise en service: 1958
- 3 groupes à axe horizontal: vitesse 428 t/min.
- Turbines: Pelton à 2 roues avec 1 jet par roue, débit 4 m³/sec., chute nette 435 m, puissance 15 MW
- Alternateurs: puissance 19 MVA
- 3 transformateurs: puissance 19 MVA, 9/65 kV
- 2 groupes auxiliaires: 350 kW
- 2 lignes de transport à 65 kV:
- Longueur en km : Mottec-Vissoie : 9,5, Vissoie-Chippis : 10
- Raccordement sur la station de couplage du Creux de Chippis (65/220 kV)
- Bassin de compensation, capacité 50000 m³

8.5 Renseignements pratiques

Visites des moulins de juillet à septembre

- les mercredis de 16h00 à 18h00
- les samedis de 15h00 à 18h00
- les dimanches de 15h00 à 17h00
- Entrée : CHF 7.- (enfants : CHF 5.-)

Renseignements : Berni Salamin, 079 610 92 71

Accès

Transports publics : CarPostal Sierre–Vissoie-St-Luc (arrêt *Hôtel Bella Tolla*, env. 50 min.)

Durée des trajets pédestres

Vissoie – moulins de St-Luc : env. 1h (descente : env. 45 min.) Dénivellation : env. 400 m.

St-Luc – moulins de St-Luc : env. 15 min. par le *Sentier des moulins*.

Vissoie – usine électrique de Vissoie-Forces Motrices La Gougra SA : env. 15min.

Carte Swisstopo 1 :25'000 n° 1307 « Vissoie »

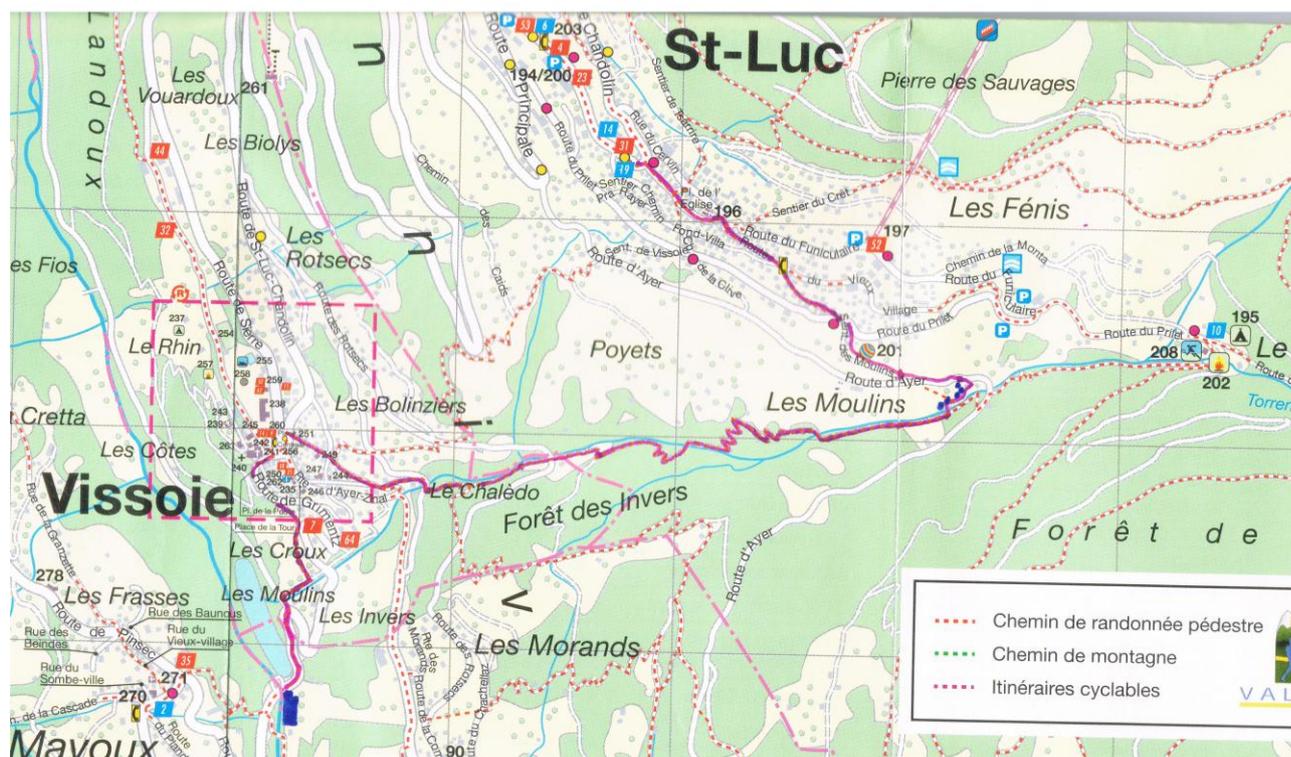


Fig. 24. Itinéraire (plan de région mapgate24.ch, media swiss SA)

9. CONCLUSION

L'épuisement progressif des sources d'énergies fossiles – pétrole et gaz, en particulier – et la nécessité de stabiliser les émissions de gaz à effet de serre font de l'énergie hydraulique une source d'énergie d'intérêt majeur. Dans notre pays, elle occupera encore longtemps la première place des sources d'énergie renouvelable. Même des ressources hydrauliques actuellement non économiquement exploitables pourraient le devenir. Dans les pays d'Asie, d'Amérique latine et d'Afrique, un énorme potentiel hydraulique est encore à développer.

Les moyens de production d'énergie hydraulique sont depuis deux mille ans des éléments constitutifs du paysage de nos cours d'eau et de nos montagnes. Energie sans cesse renouvelée par le cycle de l'eau, énergie bon marché, elle sera toujours disponible lorsque les énergies fossiles auront été épuisées.

Annexes

Les moulins restaurés et ouverts au public du Valais (liste non exhaustive)

Lieu	Type de roue, fonction	Renseignements
Scierie du Vallon de la Fare, Isérables	Verticale, une lame de scie	
Vieux moulins de la Tine, Troistorrents	3 roues horizontales	
Le Moulin de François Fine, Salvan	Verticale	
Moulin Semblanet, Martigny	Verticale	www.moulinsemblanet.ch
Moulin du Valsorey, Bourg-Saint-Pierre		www.moulinduvalsorey.ch
Scie et moulins de Sarreyer, Bagnes	verticale	
Moulin de Randonnaz-Chiboz, Fully		Fondation du Moulin de Chiboz p.a. Yolande Ançay-Gentile 1926 Chiboz-Fully
Moulin du Tsâbloz, Haute-Nendaz	Verticale	
Scie de Mase	Horizontale	
Scie du Moulinet, Nax	Verticale	
Scierie de Loye, Grône	Verticale	
Moulin de Fang, Chandolin		www.chandolin.ch
Moulin de Saint-Luc	4 moulins à roue horizontale, un foulon à roue verticale	www.saint-luc.ch
Scierie et moulin de Grimentz		
Moulin de Saint-Jean	Horizontale	
Moulin de Vissoie	Horizontale	
Moulin d'Eischoll	Horizontale	
Moulin d'Ausserberg		
Moulin et scie de Blatten		
Moulin Wichje, Blatten s/ Naters		
Moulin et scie de Reckingen		
Moulin Unterwassern, Oberwald		
Sankt-Niklaus	Horizontale	
Verbier	Horizontale	
Törbel	Horizontale	
Troistorrents	Verticale	
Scierie du Pas		
Visperterminen	Horizontale, scie	

Glossaire

Anille	Pièce en fer en forme de double hache, d'« y », de « x » ou de « x » qui soutient la meule supérieure du moulin et la fait tourner.
Arbre	Partie de machine de forme cylindrique qui transmet une puissance mécanique.
Arbre à cames	Dispositif mécanique permettant de transformer un mouvement rotatif en mouvement longitudinal et réciproquement. Dans les moulins à eau, les cames sont des sortes de petits doigts fixés sur l'arbre moteur qui actionnent par exemple des martinets pour le battage du fer. Aujourd'hui, l'arbre à cames est une pièce essentielle du moteur automobile. L'arbre à cames, appelé également « arbre de distribution », commande l'ouverture des soupapes, en transformant le mouvement rotatif issu du moteur en mouvement longitudinal actionnant les soupapes.
Artifice	Engin mû par la force hydraulique.
Aube	Partie de la roue d'un moulin ou d'une turbine en forme de cuillère ou de pale sur laquelle s'exerce l'action du fluide moteur.
Auget	1° : Partie mobile du baille-blé* ; 2° : Petite auge à la périphérie d'une roue hydraulique.
Baille-blé	Bec verseur réglable qui dirige le grain dans l' oeillard* .
Baratte	Récipient cylindrique tournant sur son axe horizontal pour battre la crème.
Banalités	Défenses faites aux habitants d'un territoire de recourir à d'autres installations (moulins, fours, etc.) que celles mises à leur disposition dans ce territoire par le seigneur ou des particuliers.
Bavette	Planchette qui ramène les grains ou les fruits à l'intérieur de la conche* .
Bief	Petit canal qui amenait l'eau aux roues à aubes ou aux turbines de moulins, de scieries ou d'usines de tissage. Le mot bief aurait comme origine l'ancien nom du castor, bièvre.
Bielle	Barre rectiligne transmettant un mouvement entre deux pièces métalliques.
Bisse	Canal de dérivation destiné à l'irrigation.
Blutoir	Tamis actionné par le mécanisme du moulin.
Boucharde	Marteau à tête carrée, garnie de pointes, plus efficace pour retailer les meules que la pointerolle* traditionnelle.
Carde	Tambour muni de pointes pour démêler les fibres textiles.
Cercle	Couvercle de bois protégeant la meule tournante.
Chaise	Châssis qui supporte la trémie* .
Conche	Cuve circulaire en bois ou monolithique.
Crapaudine	Pièce de métal ou pierre dans laquelle tourne un pivot.
Engrenage	Système composé de deux roues dentées permettant de transmettre un mouvement de rotation. L'une des roues, à roue motrice, entraîne l'autre par l'action des dents successivement en contact.
Foulant	Qui peut faire monter un liquide (pompe foulante).
Foule	Machine qui bat les étoffes de laines placées dans une auge avec de l'eau. Le but est de les dégraisser, les nettoyer et les rendre plus résistantes.
Foulon	1° : Engin à roue verticale et à came qui soulève alternativement deux pilons* ou des maillets* pour fouler les draps fraîchement tissés ; 2° : ribe* (Valais central).
Frayon	(ou <i>tappolet</i> ou <i>tic-tac</i>) bâton qui vibre la trémie* ou la baille-blé* .
Huche	Grand coffre en bois rectangulaire, au couvercle plat.
Lanterne	Engrenage en forme de fuseau fixé sur un axe vertical.

Maillet	Gros marteau hydraulique en bois, qui foule les draps ou la pâte à papier.
Martinet	Suivant les lieux et les époques, martinet désigne uniquement le marteau actionné par des cames soit l'installation complète : moulin, forge, marteau. Il permet le travail du fer.
Mesurette	Petit récipient avec lequel le meunier puisait son salaire en nature.
Meule tournante (ou virante)	Meule supérieure du moulin traditionnel.
Meule dormante (ou gisante)	Meule inférieure du moulin.
Meuleton	1° : Petite meule tournante placée verticalement dans la ribe *. 2° : Meule de grande dimension placée verticalement dans une pile * de papeterie.
Meunière	Canal creusé pour alimenter les usines.
Œil, œillard	Trou percé au centre de la meule tournante pour conduire le grain entre les deux meules.
Paradis	Niveau inférieur du moulin où tourne la roue horizontale.
Pile	Ribe * des papeteries.
Pilon	Poutre ou tronc soulevé par un arbre à cames, qui foule les draps, pétrit la pâte à papier, broie le minerai ou les os.
Pointerolle	Petit pic employé dans les mines pour entailler les roches dures et dans les moulins pour retailer les meules.
Rebaté	Meule tronconique de la ribe *.
Redents	Suite de saillies en forme de dents.
Ribe	Broyeur hydraulique composé d'une conche * dans laquelle tourne et roule un rebaté *. La double rotation accroît considérablement l'effet de pression.
Roue à aubes	Roue de construction particulière, munie de pales, permettant de créer ou de restituer un mouvement rotatif d'axe au départ d'un mouvement linéaire de fluide. Initialement simples et de construction très facile, elles ont évolué au fil du temps, avec les progrès de l'hydro et aérodynamique pour devenir les turbines d'aujourd'hui.
Roue Poncelet	Du nom du mathématicien Jean-Victor Poncelet, cette roue en dessous possède des aubes courbes qui diminuent les pertes d'énergie dues au choc de l'eau sur les aubes. Poncelet calcula la courbure la plus efficace des aubes, le profil et la disposition de la vanne d'admission de l'eau, le rayon de la roue et la largeur de la couronne portant les aubes permettant la meilleure utilisation de l'effet de l'eau sur les aubes courbes tout en conservant l'avantage des roues en dessous, c'est-à-dire leur vitesse de rotation plus élevée que celle des roues de côté ou en dessus. La roue était entièrement de métal, constituée par huit segments de couronne de fonte assemblés autour de l'axe et d'aubes en tôle.
Rouet	Engrenage de bois ou de fonte fixé sur un axe horizontal, qui engrène la lanterne *.
Tarare	Appareil qui sépare les grains de blé de la balle par ventilation.
Tine	Baratte de grande dimension, la tine sert à dégraisser et à laver les peaux.
Trémie	Genre d'entonnoir en forme de pyramide à base carrée qui surplombe la meule et dans lequel le meunier verse le grain à moudre.
Turbine Pelton	Moteur hydraulique dont les augets sont formés chacun de deux coquilles.
Tuyère	Extrémité de la conduite amenant de l'air sur un feu de forge, de l'eau dans une turbine.

Bibliographie

Ouvrages généraux

BELMONT, Alain, « Le salaire de la pierre », *L'Alpe n° 17*, Glénat, Grenoble, 2002.

CARRIER, Nicolas, et MOUTHON, Fabrice, *Paysans des Alpes, Les communautés montagnardes au Moyen Age*, Presses Universitaires de Rennes, 2010.

DELACRETAZ, Pierre, *Les vieux moulins du pays de Vaud et d'ailleurs*, Ed. Delplast, Romanel-Lausanne, 1986.

DUBLER, Anne-Marie, « Moulins », *Dictionnaire historique de la Suisse*.

FROMMEL, Bénédicte, « Le moulin héritier d'une histoire millénaire », *Les moulins à eau du bassin genevois, Patrimoine et architecture*, Cahier n° 17, Office du Patrimoine et des Sites, Département des constructions et des technologies de l'information du Canton de Genève, mai 2009.

VIOLLLET, Pierre-louis, *L'hydraulique dans les civilisations anciennes : 5000 ans d'histoire*, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 2005.

VIOLLET, Pierre-Louis, *Histoire de l'énergie hydraulique : Moulins, pompes, roues et turbines, de l'Antiquité au XXe siècle*, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 2005.

Le rôle de l'eau dans le développement socio-économique des Alpes, Université alpine d'été 1998, Uni de Genève-IUKB, Sion 1999.

Une ancienne scierie, Cahier n° 8, Musée du bois d'Aubonne, Ed. L'industriel du bois, Lausanne.

Ouvrages sur le Valais

FLORET, Paul-André, *Vissoie, Village médiéval du Val d'Anniviers*, Editions à la carte, Sierre, 2003.

PELET, Paul-Louis, *A la force de l'eau – Les turbines de bois du Valais*, Monographic, Sierre, 1998.

PELET, Paul-Louis, « Survivre à la révolution industrielle – L'exemple des moulins de Liddes », *Vallesia*, tome XLIV, Sion, 1989.

SALAMIN, François, *Les moulins de Saint-Luc*, brochure sans date.

Sarreyer, scie et moulin, Sion 1990.

Sites

Association suisse des Amis des Moulins, www.muehlenfreunde.ch

Fédération des Moulins de France, www.fdmf.fr