

Les techniques d'extraction et de façonnage de l'ardoise



par E. Goemaere, C. Mullard et X. Devleeshouwer.

Service géologique de Belgique – Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique,
Rue Jenner 13 – 1000 Bruxelles.

E-mail : eric.goemaere@sciencesnaturelles.be - Tél. : 02/78.87.622.

La Chanson des Ardoisiers.

(reprise de S. Dufour, 1998)

Dans le ciel, couleur ardoise,
L'aurore apparaît en sournoise,
L'Angélus tinte aux vieux clochers,
Tous les coqs chantent avec rage
La mâle chanson du courage
Debout, debout ! Les ardoisiers
(bis en cœur)

Avant que de vous mettre en route
Bonjoutez en cassant la croûte
Vos petits gars mal réveillés
Et puis, pour toute une journée,
Abandonnez la maisonnée :
Partez, partez ! Les ardoisiers
(bis en cœur)

En attaquant le cœur des roches,
Songez qu'il faut du pain aux mioches
Et du feu clair dans vos foyers.
Lampe en main, perçant le mystère
Dans les entrailles de la terre,
Rampez, rampez ! Les ardoisiers
(bis en cœur)

Puis, débitez vite en feuillures
Les écailles de nos toitures
Forez ! cognez ! taillez ! rognez !
Sous l'ardoise qui nous protège
Nous bravons la pluie et la neige
Hardi, hardi ! Les ardoisiers
(bis en cœur)

**Aux courageux, la vie est bonne.
Patron loyal, douce patronne
Auront toujours bons ouvriers.
Vivez sans haine et sans envie,
Et pour mieux supporter la vie,
Chantez, chantez ! Les ardoisiers
(bis en cœur)
(version 1908)**

Pour que Sainte-Barbe vous aime,
Il faut que vous l'aimiez de même
Et que, souvent, vous l'invoquiez ...
Il vous suffira de lui dire
« Vierge sans peur, douce martyre,
Gardez ! Gardez vos ardoisiers !
(bis en cœur)

Maudissez paresse et débauche,
Afin qu'un jour Dieu vous embauche
Dans ses divins et grands chantiers
Et vous dise, avec un doux geste
« Sous l'ardoise d'azur céleste,
Entrez, entrez ! Bons ardoisiers
Reposez-vous ; bons ardoisiers
(en cœur)

**N'écoutez pas les cris de haine
Qui là-haut décuple la peine,
Aigrit le cœur des ouvriers
Mais, en attaquant votre « ouvrage »
Comme des marins sous l'orage :
Chantez, chantez ! Les ardoisiers
(bis en cœur)
(version 1911)**



Ouvriers poussant un wagonnet chargé de blocs de phyllade ardoisier au sortir de la galerie de Roquèves. Photo non datée, Extrait de: «Luxembourg belge», 1951.
Photo 8: L'ardoisière, sortie d'une galerie (L. De Meyer).

La chanson des ardoisiers aurait été composée en 1908 par le barde breton Théodore Botrel dans la salle d'attente de la gare d'Herbeumont. Elle était dédiée initialement à Monsieur et Madame Pierlot (patron ardoisier) et à leurs vaillants ouvriers. Le cinquième couplet a ensuite été modifié dans la version finale de 1911 et dédiée « A mes compatriotes des ardoisières de Trélazé ».

Le texte de cette chanson aurait pu être partagé avec les ardoisiers de Vielsalm, sans oublier de changer Sainte-Barbe par Saint-Clément le saint patron de Vielsalm. A Herbeumont, Warmifontaine, Bertrix, Martelange, Sainte-Barbe était la protectrice des ouvriers-ardoisiers.

Les publications de Voisin (1987), Graulich (1987) et Dufour (1998) sont les principales sources documentaires ayant permis la rédaction de cet article. De nombreux extraits sont tirés de leurs publications.

L'extraction à ciel ouvert

L'ardoise est exploitée là où elle affleure. L'ouvrier dégage alors les bancs utiles et détache les blocs appelés spartons (spârton ou qwârñ) en utilisant les défauts et fractures naturelles de la roche au moyen de pioches, marteaux et coins. L'utilisation de la poudre serait mentionnée dès 1845. Les blocs sont alors amenés à l'atelier de fendage, clivés à la main et les ardoises obtenues, calibrées.

Les fosses à ciel ouvert s'approfondirent progressivement. Elles pourront atteindre des profondeurs allant jusqu'à 60 mètres (Cauchy et al., 1844). De nombreux éboulements lors des périodes de dégel rendaient ces fosses dangereuses. Il devint nécessaire de creuser des galeries ou des tranchées d'accès partant du fond de ces excavations pour déboucher sur le flanc de la colline permettant un accès direct au filon. De plus, ces galeries permettent l'évacuation des matériaux et des eaux, la circulation du personnel et du matériel de transport. Arrivé à une certaine profondeur, il devient indispensable de pomper les eaux vers les tranchées de circulation, travail fastidieux surtout à la reprise de l'exploitation après la fonte des neiges.

Les fosses souterraines

L'exploitation souterraine a été précédée dans certaines fosses d'une technique intermédiaire appelée sous-cavage. La veine serait suivie à partir du fond des fosses par des galeries descendantes suivant l'inclinaison de la veine.

D'après Cauchy et al. (1844), la première tentative de fosse souterraine dans le bassin de Vielsalm fut menée, sans succès, en 1840. En 1866, deux galeries souterraines, sans doute les deux premières, ont été ouvertes avec succès à Vielsalm (Rapport de la chambre de commerce d'Arlon, 1867). Ensuite, elles se sont multipliées. Bockholtz (1889) contredit ces dates en indiquant que les premières exploitations souterraines à Vielsalm datent du dernier quart du 19^{ème} siècle. Les ouvriers du fond descendent sous la direction et la surveillance d'un contremaître, qui généralement assure la fonction de boutefeu.

En 1889, Bockholtz, Ingénieur des Mines, décrit les ardoisières souterraines du Thier des Carrières. La fissilité des schistes diminue d'est en ouest, induisant le remplacement de la production d'ardoises, dans la partie ouest du gisement, par la production de pierres tombales, d'appuis de fenêtre, etc. Les ardoisières en activité en 1889 ne comprennent qu'une seule petite chambre de travail. Plusieurs exploitations ne fonctionnent qu'épisodiquement. Ce sont les propriétaires qui travaillent en s'adjoignant un très petit nombre d'ouvriers. Les productions d'ardoises étaient de 8 millions de pièces pour 1877, 9 millions en 1878 et 2,65 millions en 1887, représentant respectivement 19,4 %, 23,4 % et 10,3 % de la production belge d'ardoises. Bockholtz indique que l'on fabrique surtout des cherbins, fendis de grandes dimensions, de forme assez irrégulière et plus épais que l'ardoise (de 5 à 6 mm d'épaisseur). Ceux-ci ne s'emploient guère que dans la région voisine et le Grand-Duché de Luxembourg pour couvrir les toits les plus grossiers.

Il existe deux méthodes principales et théoriques d'exploitation souterraine du schiste ardoisier. L'une est dite par rabattement et consiste à exploiter la veine du toit vers le mur (du haut vers le bas). L'autre, dite par



Fendeurs d'ardoise prenant la pose à l'extérieur de leur atelier et montrant leurs outils de travail. Photo non datée, collection privée.

rehaussement, présente les caractéristiques inverses. Le mur et le toit forment les limites inférieures et supérieures du banc ardoisier. A Vielsalm, l'exploitation s'effectue exclusivement par rabattement contrairement aux autres sites ardoisiers belges. L'exploitation s'établit d'abord horizontalement, puis descend par gradins, ce qui implique l'évacuation des déchets vers le verdou.

Pour exploiter l'ardoise en souterrain, on creusait tout d'abord des galeries à flanc de coteau de longueurs variant entre 150 à 400 mètres. Leurs hauteurs étaient de l'ordre de 1,80 à 2,00 m et leur largeur de 2,50 m environ. Celles-ci passaient souvent sous le verdou, recoupant les anciens dépôts de stériles. La voûte était alors maçonnée de blocs de schiste. La galerie, généralement étagée, traversait ensuite le rocher altéré puis le rocher sain. La galerie recoupait la veine exploitable sur toute son épaisseur. La direction de la galerie était perpendiculaire à la direction de la veine ardoisière et dite à travers-bancs. Elle présentait une très faible pente inclinée vers la sortie. Elle était pourvue de rails permettant la circulation de wagonnets Decauville. Cette pente permettait l'évacuation gravitaire des eaux d'infiltration et des blocs d'ardoise. La veine ardoisière exploitée en souterrain est le prolongement en profondeur de la fosse à ciel ouvert.

Compte tenu d'une épaisseur importante des bancs ardoisiers et du pendage vers le sud d'environ 60°, le travail dans le bassin salmien pouvait s'effectuer en grandes cavités.

La figure 1 schématise l'installation des fosses établies progressivement à partir des galeries à travers-bancs et poussées jusqu'au toit du banc ardoisier. Les ouvriers procédaient alors au crabotage. Cette opération préparatoire consistait à creuser un couloir étroit et haut, perpendiculaire à la galerie et parallèle à la veine, permettant de dégager, une superficie d'environ 100 à 150 m² de pierres autour de celle-ci (5 à 7 mètres de haut sur 20 à 25 mètres de long). Cette entaille donnait aux ouvriers l'accès au toit (sommet) de la Déliveine. Le travail pénible qui consiste à ménager un crabotage s'appelle un renforcement.

Après le crabotage, venait la phase d'abattage. La succession des abattages avec tirs de mines se faisait vers le nord, dans la première chambre. L'extraction se poursuivait sur toute l'épaisseur du banc. Lorsque l'exploitation arrivait aux $\frac{3}{4}$ de l'épaisseur du banc ardoisier, commençaient les travaux d'enfoncement au toit et sur l'épaisseur de la Déliveine. Ces travaux d'enfoncement devaient être terminés avant que toute l'épaisseur du banc ne soit épuisée. On procédait ainsi par tranches horizontales successives. Ces renforcements successifs se répétaient jusqu'à atteindre une profondeur sous voûte de 30 m environ. La création de grandes cavités verticales a obligé les exploitants à moderniser les procédés de levage au fond avec des grues et des treuils à air comprimé. Ce fut possible dès que la Société d'Electricité de Vielsalm put fournir l'énergie nécessaire. La légère déclivité nord des galeries d'extraction à travers-bancs a permis de garder le poussage à la main des wagonnets.

Libert (1897) note que l'exploitation se faisait par gradins droits de faible hauteur (4 à 6 m) en allant généralement du toit au mur (partie inférieure) des couches. Par comparaison, les chambres des ardoisières de Alle, Bertrix, Herbeumont, Saint-Médard, Warmifontaine atteignent 15 à 20 m de hauteur suivant l'inclinaison des veines et dans lesquelles l'exploitation s'effectuait du mur vers le toit de la couche. Dans ces ardoisières, des piliers épontes (entre étages d'exploitation) et des piliers longrains (entre chambre d'un même étage) sont ménagés. La ventilation y est naturelle et l'éclairage s'y fait avec des lampes ordinaires. Les explosifs employés dans toutes les ardoisières sont de la poudre ordinaire (poudre noire) pour l'abattage des blocs et de la dynamite pour l'opération de crabotage. Il n'y a pas de piliers dans les ardoisières souterraines de Vielsalm.

L'exploitation proprement dite comprend le crabotage, l'abattage, le débitage et le roulage.

Le crabotage (enfoncement, « clabotèdje ») correspond au havage des charbonniers. Il consiste à enlever les lits du mur, sur une hauteur de 1 m environ (parfois 0,60 à 0,80 m) et sur la longueur de l'ouvrage

dégageant les bancs supérieurs. Les ouvriers (ou craboteurs) commencent avec le pic. Les décombres sont ensuite enlevés dans des hottes par de jeunes garçons appelés « gamins » qui les portent dans d'anciennes culées (ouvrages). Plus tard, ce furent des apprentis ou des manœuvres de fond. L'opération se faisait ensuite au moyen d'explosifs brisants et ne fournissait pas de produits utiles. Les déchets sont évacués à dos d'homme au moyen d'un bac en bois appelé « wajaï ». Le crabotage achevé, la masse est divisée en trois longuesses (blocs d'ardoises allongés) qu'il fallait détacher et lever pour le débitier ensuite.

Le coupage va dégager la partie à extraire. Ce travail s'effectue au pic. Au bas de l'épaisseur à exploiter va se pratiquer le coupage « derrière », au sommet de celle-ci, se fera le coupage « devant ». Ces coupages sont prolongés jusqu'à la rencontre de joints naturels de la roche tant en largeur qu'en profondeur.

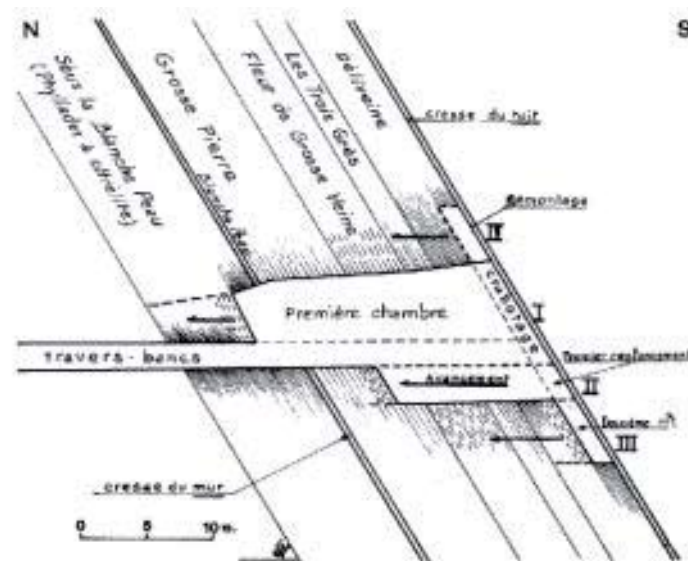


Figure 1 : Schéma d'exploitation souterraine. Vue en coupe verticale.
D'après Ruche, 1945-1946 et modifié par Voisin, 1987.

L'abattage consiste à faire tomber les bancs dégagés par le crabotage. Les abatteurs (« al vône » ou « al pîre ») laissent autant que possible agir la pierre par la pesanteur, l'explosif ne servant qu'à rompre les bancs au point d'attache. Pour ce faire, le bloc, appelé « sparton » à Vielsalm (« repartons » ou « blochets »

dans d'autres régions), est percé de trous verticaux (barre à mines puis foreuses pneumatiques), abattu à la poudre noire et écarté des autres blocs à la barre à mine. Ces spartons peuvent atteindre une longueur de 3 à 8 mètres et une épaisseur de 0,50 à 1,50 m. L'utilisation de la poudre est mentionnée dans les ardoisières dès 1845.

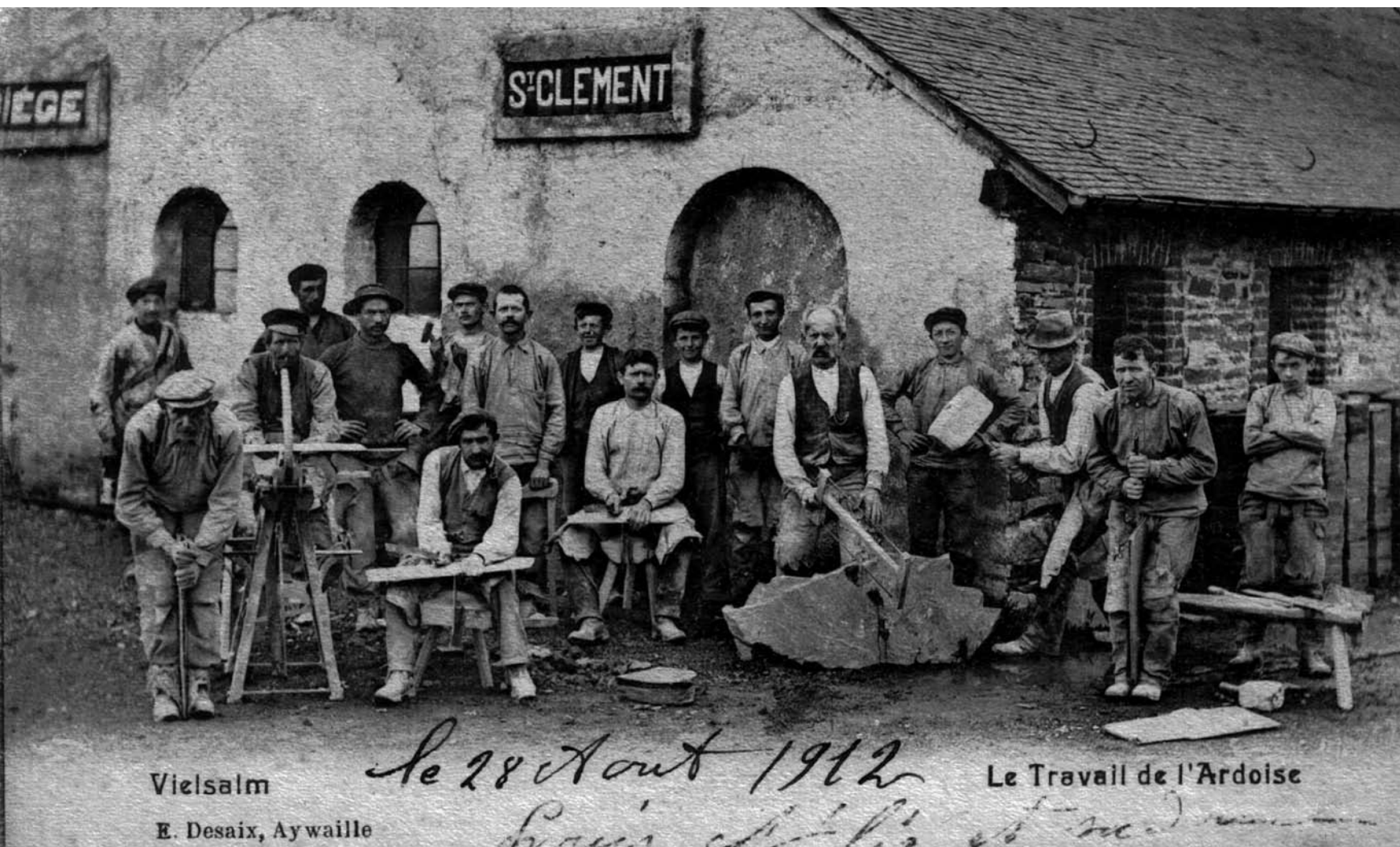
Le débitage a pour but de les transformer en blocs ou dalles de dimensions maniables. Le sparton est débité en blocs plus petits et transportables. A l'aide de pics, les carriers creusent dans le sparton de grandes entailles en forme de V, les « cumures » (écrit ailleurs « quemure »). Les cumures servent de guide à la malice, gros coin de fer à angle fort ouvert, que l'on fait glisser le long de celles-ci en le frappant à la masse jusqu'à ce qu'apparaisse la cassure voulue. Les blocs épais sont fendus selon le plan de clivage pour obtenir des dalles transportables. Les déchets de l'extraction ont été utilisés comme remblais dans les chambres vidées de sa matière.

Les blocs ainsi obtenus après débitage se présentent sous forme de dalles mesurant plus ou moins 40 cm de largeur, pour une longueur de 1,50 m et une épaisseur de 12 à 13 cm. Leur poids peut atteindre 150 kilos. Ces blocs « faix » sont amenés à la galerie, où s'effectue le chargement sur wagonnets. Selon la géométrie des ouvrages, le transport se faisait à dos d'homme : c'est ce qui constitue le roulage (Schneider, 1913) ou le portage. Pour ce faire, deux ouvriers plaçaient le bloc, sans la moindre attache, sur le dos du porteur, simplement protégé par un petit sac matelassé de paille, noué à la taille et fixé par deux bretelles : le « bassa ou bassat ». Le porteur entreprenait alors l'ascension vers la surface en empruntant les échelles. On a peine à imaginer aujourd'hui les conditions de travail dantesques de ces ouvriers. L'installation de rails et des wagonnets a été un réel progrès, suivi par les treuils électriques. A l'ardoisière de la Morépire à Bertrix, le portage à dos s'est pratiqué jusqu'en 1970. Si l'usage des berlines sur rails constituait une amélioration sensible, les faix étaient toujours portés à dos d'homme entre le chantier d'abattage et l'extrémité des voies ferrées posées dans les galeries. La mécanisation à Vielsalm a

permis la remontée de la bonne pierre par des treuils jusqu'à la galerie horizontale permettant le remplissage des wagonnets.

Des déchets sont produits à toutes les étapes de l'extraction puis de la transformation en surface, laissant un rendement de 20 à 25 %. Ruche (1945-46) mentionne un rendement global de 25 à 30 % pouvant aller jusqu'à 50 % pour la Déliveine. Un tel rendement implique de nombreuses manutentions des produits ainsi que la gestion des déchets à toutes les étapes de l'extraction à la fabrication. Vu le coût de la main d'œuvre, le prix de revient moyen des ardoises est très élevé. Sur base des années 1936 à 1939, pour Vielsalm, il se compose de 63,9 % pour les salaires plus 6,9 % de charges sociales, 10,7 % en approvisionnements, entretiens et frais administratifs, 5,8 % en force motrice, 1,7 % en explosifs, 0,5 % en taxes et impositions, 1,4 % en chauffage et 3,5 % en assurances. Ces chiffres concordent assez bien avec ceux des autres bassins ardoisiers belges : 61 % de charges salariales à Martelange, 67,8 % à Herbeumont et 65 % à Warmifontaine. (Ruche, 1945-46).

L'usage d'explosifs et surtout d'explosifs brisants, doit être proscrit au cours de l'exploitation même de l'ardoise et limité dans les travaux préparatoires proches de la veine ardoisière à exploiter. Les explosifs génèrent des microfissures faisant perdre à la roche ses propriétés d'aptitude au fendage (fissilité). Trois types de mines sont utilisés pour l'extraction du schiste ardoisier : les mines à fendage, à quernage et à explosif brisant. Les mines à explosif brisant, principalement la dynamite, sont utilisées pour les ouvertures de chantier et le creusement à travers-banc des galeries et des crabotages. Cette méthode ne donne que des déchets. La mine à fendage, généralement la poudre noire, est forée parallèlement au plan de clivage de l'ardoise. Elle crée une fente artificielle dans la masse compacte du banc. La mine à quernage est forée perpendiculairement au plan de clivage jusqu'à la fente générée par la mine à fendage permettant de détacher, dans le sens du longrain, un bloc de dimension variable. Les trous sont percés à la foreuse à air comprimé. Ensuite, la poudre noire,



Groupe de fendeurs de l'ardoisière Saint Clément prenant la pose devant leur atelier et mettant en évidence leurs outils.
Carte postale datée 1912, collection privée.

explosif à pouvoir déflagrant réduit, est bourrée dans les trous, et finalement les mèches sont posées. Les tirs ont toujours lieu en fin de journée. La roche abîmée par l'explosif est dite « brûlée ».

L'éclairage souterrain se faisait à l'origine au moyen de chandelles de suif collées à la roche par une motte d'argile, puis par des lampes à huile (crassets). Plus tard, vers 1903, l'usage des lampes à carbure se généralisera et persistera dans les chambres d'exploitation, même après l'électrification des galeries. Les endroits principaux, le puits et la salle des machines, étaient éclairés par des lampes électriques.

Le carbure était la seule chose que recevaient les mineurs de l'ardoisière. Les ouvriers payaient tout, leurs outils et aussi la pierre. Quand les wagonnets arrivaient en surface, ils étaient pesés. Les équipes de l'atelier achetaient le phyllade et essayaient de produire le plus d'ardoises possibles. Au moment de la paye, le patron versait le montant des ardoises produites après déduction du prix d'achat de la pierre et des petites fournitures.

La modernisation des chantiers souterrains est notamment basée sur l'utilisation de la machine à vapeur. Le recours à ces machines est rendu possible depuis la construction de la voie ferrée reliant Vielsalm

(inauguration de la gare de Vielsalm en 1867) à Liège permettant l'approvisionnement en charbon et en machines. La première mention de l'existence d'une machine à vapeur dans les ardoisières de Vielsalm date de 1869. Celle-ci sert à l'exhaure, c'est à dire à l'évacuation des eaux s'infiltrant dans les travaux souterrains. En 1896, les 7 carrières souterraines en activité n'utilisent plus la machine à vapeur. Aucun moteur ne s'y est directement substitué et l'industrie ardoisière subit un recul technologique en cette fin de 19^{ème} siècle. Le caractère artisanal des exploitations reprend le dessus.

En 1900, le gaz, le charbon et le pétrole ne sont utilisés, ni en surface ni en galeries. En 1903, apparaît l'emploi des premiers moteurs à pétrole dans 3 ardoisières. Ils actionnent par courroie des moteurs électriques qui fournissent l'électricité pour les pompes, les treuils d'extraction, les lampes, les grues, etc. En 1907, les Ardoisières Réunies de Vielsalm s.a. introduisent une demande d'autorisation pour la mise en service d'une machine à vapeur de 65 CV, qui sera encore en service en 1912. En 1910, les moteurs à pétrole sont progressivement remplacés par des moteurs électriques. Avant 1910, les Ardoisières Réunies de Vielsalm construisent in situ leur propre centrale électrique, tandis que les ardoisières du Gros-Thier amènent et convertissent le courant provenant de la station électrique de Cierreux. Les moteurs sont alors installés à l'extérieur des galeries. L'emploi de l'électricité comme force motrice alimente les pompes à eau, les grues et les treuils électriques permettant l'utilisation des marteaux pneumatiques avec compresseurs à air, tant pour forer les trous de mines que pour l'abattage de la roche rendant une vitesse d'exécution 4 fois plus importante. Les marteaux pneumatiques dégageaient énormément de poussières dans les ouvrages souterrains mal aérés. L'exploitant G. Jacques imagine un appareil collecteur de poussières adaptable au marteau pneumatique. Cet appareil peu pratique ne sera pratiquement pas utilisé (Graulich, 1987).

La fabrication des produits de couverture

La fabrication des ardoises nécessite trois étapes : le spartonnage, le fendage et le rabattage (rebattage dans certaines publications).

En surface, le machiniste assure le bon fonctionnement de l'installation de force motrice. A la sortie de l'ardoisière, les blocs sont confiés aux fendeurs. Au moyen d'outils appropriés, scies, coins, ciseaux, de longueur et forme adéquates aux dimensions du bloc, ils débitent la pierre pour en fabriquer les ardoises.

A une certaine époque, les fendeurs sont payés à la pièce suivant le modèle et le nombre d'ardoises produites. Dès ce moment, les lots de pierres extraites sont attribués par tirage au sort évitant les rivalités entre ouvriers. L'expérience du fendeur est essentielle pour obtenir le meilleur rendement. Chaque fendeur a son apprenti. La période d'apprentissage est de 3 ans pour devenir un bon fendeur. Le jeune apprenti s'initie au métier. Il apporte le café et le pèket (nom wallon du genièvre, orthographié également pekét ou péket). Il évacue aussi les déchets.

Rapidement, le fendeur doit apprécier les dimensions d'ardoises qu'il pourra extraire d'un bloc en tenant compte de ses défauts. Après avoir refendu l'ardoise il juge à l'œil le positionnement des crans du gabarit de la machine à tailler permettant d'obtenir le plus de surface utile et le moins de déchets. Le travail d'atelier est un travail d'artisan où la dextérité, l'œil et le savoir-faire sont essentiels pour l'obtention d'un rendement correct. Dans certains ateliers les opérations de fendage et de rabattage sont assurées par la même personne. Dans d'autres le fendeur et le rabatteur se suivent dans la séquence des opérations.

Le spartonnage consiste à débiter les charges ramenées du fond en petits blocs ou spartons d'une surface légèrement supérieure à une ardoise et d'une épaisseur d'environ 8 à 10 cm. Après examen du bloc, le fendeur débite le bloc en morceaux plus

petits au moyen d'un gros burin et d'un gros maillet façonnant un sommet en pointe facilitant le clivage. Avec l'arrivée de scies à ruban, d'armures puis de scies diamantées, l'opération de sciage s'est intercalée entre les opérations de débitage et de fendage. Préalablement au sciage, des marques sont tracées sur les dalles pour tirer le meilleur parti des pierres en prenant en considération leurs défauts et les commandes à réaliser. Des gabarits sont utilisés tenant compte des opérations finales du travail de l'ardoise.

Le fendage permet ensuite de cliver les spartons en feuillets d'une épaisseur d'ardoise. Le fendeur est assis sur un « bâdet » sorte de petit banc en bois. Ensuite, avec des burins de plus en plus fins et des maillets de plus en plus légers, ces blocs sont clivés en 2 parties d'épaisseur identique, chaque partie en 2 et ainsi de suite jusqu'à obtenir des feuillets de 4 mm d'épaisseur (3 à 10 mm selon la qualité, le modèle et la dimension de l'ardoise). Un bloc dont l'épaisseur permet de tirer 4 ardoises est appelé « quarton ». Le plus fin ciseau est enduit de graisse pour le fendage final. La graisse facilite le glissement de la lame entre les feuillets. L'ouverture des feuillets est due aussi à une certaine souplesse du matériau ardoisier. Cette élasticité disparaît lorsque le matériau perd son humidité naturelle.

Après le fendage, vient le façonnage (ou équarrissage, rebattage (figure 2) ou rondissage) qui permet de donner la forme définitive à l'ardoise. Sur les feuillets, on trace le contour exact des ardoises au moyen d'un gabarit en tôle. Ensuite, sur un banc de bois, au moyen du « rebatret », fenderet à double tranchant en fer forgé, l'ardoise est façonnée. Plus tard, on utilisera une machine à découper. Elle se compose d'une lame d'acier montée sur ressort, actionnée au pied et de couteaux fixe et mobile à contrepoids mus à la main. Le découpoir à pédale équipait toutes les fosses fumaciennes avant 1914. Les fendeurs passent lamelle par lamelle sur des machines à gabarit ou à repères, taillant l'ardoise aux dimensions convenables. Ces machines dites machines à tailler, sont actionnées par un volant, un levier ou une pédale.

Les ardoises façonnées sont vérifiées, comptées et emmagasinées par un manoeuvre selon leurs formes et leurs dimensions. Les ardoises sont posées sur chant et deux ardoises hors alignement marquent chaque centaine. Un fendeur pouvait fabriquer, par jour, de 1000 à 1200 ardoises. Le rebatteur taillait de 1200 à 1500 pièces par jour (Dufour, 1998).

Le rendement était de l'ordre de 16 %. Par tonne de roche extraite, 160 kg d'ardoises finies étaient produits, pour 840 kg de déchets stériles. Evacués à proximité du lieu de taille, ces déchets formaient un teril ou verdou, constituant parfois les seules traces dans le paysage permettant de localiser aujourd'hui les ardoisières les plus anciennes.

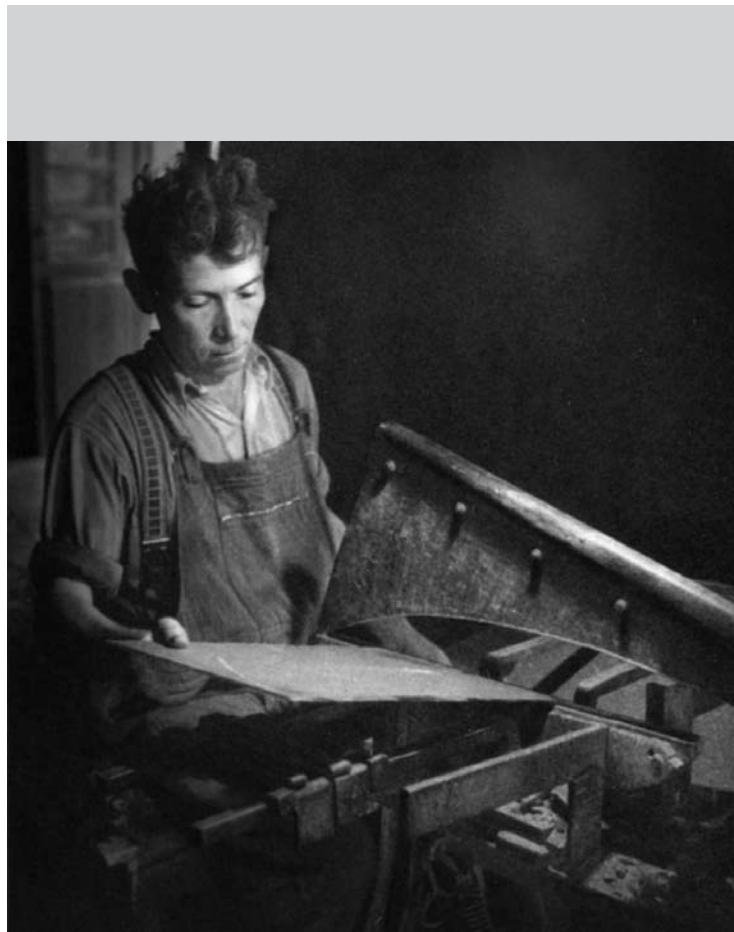


Figure 2 : Ouvrier procédant au rabattage d'une ardoise.

Photo non datée.

Extrait de: «Luxembourg belge», 1951.

Photo 6: Le coupeur d'ardoises (L. De Meyer)..

Les ateliers

Primitivement, les ateliers de fenderie (« Hayon ») – cabanes d'ouvriers - voisinent le site d'extraction. Petits abris (< 10 m²) souvent individuels, serrés les uns contre les autres ils étaient construits en blocs de schiste. A côté de ces premiers ateliers, de petites caves (ou souterrains) sont aménagées pour y entreposer l'excédent de matériau produit en été. Ces caves sont de petites fondations voûtées, étagées de murets en pierres sèches. Leurs dimensions avoisinent 2 x 3 x 2 m. Les blocs d'ardoise y sont entreposés, en tas ou en pile, recouverts de « rongettes » ou « heisses » (débris d'ardoise) puis arrosés d'eau afin de conserver la même humidité qu'à leur sortie de la fosse. (Graulich, 1987 citant Body, 1868). Le séchage évacue de manière irréversible l'eau de la roche tandis que le gel va la faire éclater. Dans les deux cas, les blocs perdent leur fissilité et deviennent impropres au fendage.

Dès que l'exploitation devient souterraine, les ateliers sont déplacés à la sortie des galeries modifiant leur architecture. Ce sont alors des ateliers plus

vastes. Des murs bas ($\pm$ 1,50 m) composés de déchets de pierres scellées au mortier, percés de fenêtres soutiennent une charpente de bois à double pente couverte de cherbins. Cette architecture s'est maintenue jusqu'à la fin de l'exploitation. Les terrils de déchets ont aussi suivi ce déménagement.

Les produits

Avant la guerre 14-18, la tendance générale des exploitants belges d'ardoises est la fabrication des modèles dits français, belges, flamands, luxembourgeois... tous de dimensions relativement réduites. Tandis que les modèles anglais sont nettement plus grands. Les dimensions varient par pays voire même par région. Selon Cauchy et al., 1844, les ardoises anglaises, (Bangor et Westmoreland) importées en Belgique, sont de grandes tailles (6 modèles). Il en est de même pour celles d'Angers. Les ardoises de Fumay, par contre, sont plus petites, comme celles fabriquées en Belgique. Le tableau 1 ci-contre permet la comparaison entre trois zones de production. Le tableau 2, spécifique à Vielsalm est livré par Hens (1906).



Groupe d'ouvriers mineurs aux Rocquèves. Photo non datée (années 1960 ?), collection privée.

D'après Cauchy et al., 1844 et Poncelet, 1845

Ardoises anglaises	cm	Ardoises belges et de Fumay	cm
Doubles	25x15	Sans-Mesure	30-33x22-25
Ladie's	38x20	Grand-Carré-d'Angers	32x24
Countess's	56x33	Carré-Fin (modèle Angers)	30x22
Duchess's	66x38	Grand Saint-Louis/Saint-Louis	30x19
Rags and Queen's	99x69	Grandes-Voisines (Vielsalm)	28,5x17,5
Imperial and patent	81x66	Grande-Communes	27x19
		Flamandes et Blocs (épaisses)	27x16
		Moyennes-Voisines (Vielsalm)	23x15
		Grandes-Petites ou Petites-Flamandes	24x13
		Petites-Communes	24x11
		Petites	22-23x11-10
		Petites-Voisines (Vielsalm)	18,5x11,5
		Cherbains (ou Herbains)	+/-35x+/-22
		Ardoises à Mortier	Variable

Coût pour 1 mille en 1843 et prises au port de Fumay : Grand-Carré d'Angers : 22 frs ; Saint-Louis : 17 frs ; Flamande : 13 frs et Commune : 6,50 frs

Tableau 1 : Types d'ardoises produites dans 3 bassins ardoisiers, selon Cauchy et al. (1844) et Poncelet (1845).

<i>Les flamindes</i>	0,16x0,24m	0,17x0,27m
Grande commune ou coquète	0,19x0,27	
Saint-Louis	0,19x0,30	
Angers	0,20x0,30	
Angers	0,22x0,30	
Angers	0,22x0,36	
Hexagones	0,20x0,40	
Rectangulaire	0,20x0,36	8/14 (pouces)

rectangulaire	0,20x0,40	8/16 (pouces)
rectangulaire	0,23x0,46	9/14 (pouces)
rectangulaire	0,23x0,40	9/16 (pouces)
rectangulaire	0,26x0,40	10/16 (pouces)
rectangulaire	0,26x0,46	10/18 (pouces)
rectangulaire	0,26x0,51	10/20 (pouces)
rectangulaire	0,30x0,60	12/24 (pouces)

Chèye di pauvres (ou **bribeûrs**) = mauvais fendis vendus à bon compte au bénéfice des fendeurs

Ardoise de crête à **Cwèrbâ** (corbeau) = ardoise recouvrant le faîtage d'un toit. Elles étaient placées en quinconce et emboîtées les unes dans les autres et donnaient un aspect de pointes triangulaires successives.

Tableau 2 : Modèles d'ardoises produites à Vielsalm, selon Hens (1906).

Enfin, Lebacqz décrit la production des ardoisières du Gros-Thier en 1930 (tableau 3).

Ardoisières du Gros-Thier (Lebacqz, 1931) : voir ci-dessous	
Formats anglais	14/8 (pouces) à 10/20 (pouces)
Formats flamands	14/22 cm à 22/32 cm
Formats allemands (schuppen)	22/36 cm à 30/40 cm
Autres produits fabriqués : articles (dalles isolantes) pour usages électriques, tables de billard, urinoirs, bacs pour bain d'acide.	
2000T/an et 60 à 80 hommes	

Tableau 3 : Types d'ardoises produites aux Ardoisières du Gros-Thier, selon Lebacqz (1931).

En 1945, Ruche décrit les produits ardoisiers de Vielsalm. Il estime que 50 à 60 % de la production sont des cherbins (50 à 60 % de la production et aux formats de 28 x 50 cm et de 26 x 51 cm). Dans les autres modèles, on trouve les anglaises de forme rectangulaire, les carrées, les angers - rectangulaires aux 2 angles supérieurs coupés -, les flamandes - un angle supérieur rebattu et l'autre

arrondi, les schuppen, mais aussi les octogones et les cartelettes. Ces dernières se composent d'une petite plaque d'ardoise assez fine, percée d'un trou en son centre pouvant être enfilée sur un fil de fer, souvent en alternance avec des coquilles afin d'obtenir un collecteur utilisé en ostréiculture.

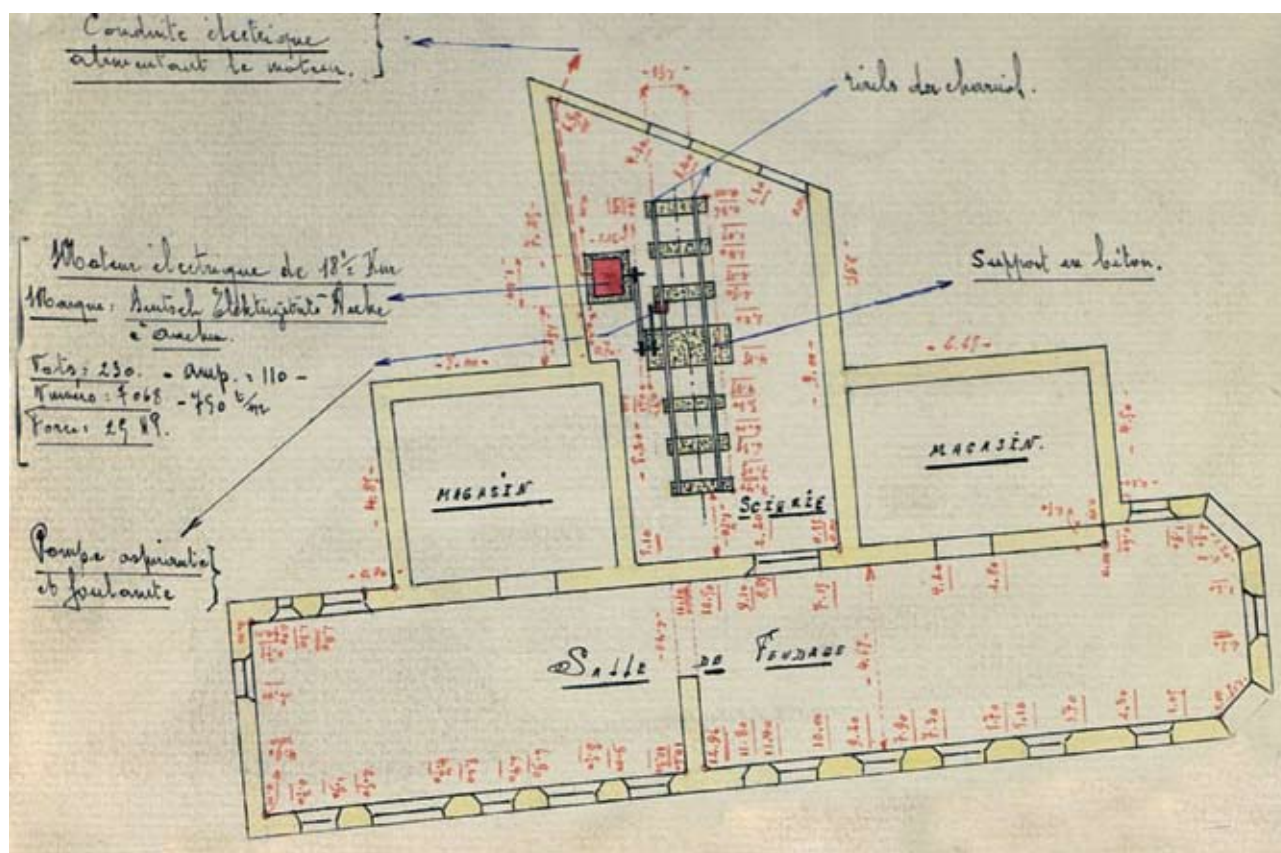
La solidité et la durabilité des ardoises dépendent de leur épaisseur, constituant un critère de qualité.

Selon Cauchy et al. (1844) les anglais donnent à leurs ardoises une grande épaisseur. Ces auteurs déplorent que les ardoisiers d'Angers et de Fumay méconnaissent ce critère de qualité et « en diminuant, pour ainsi dire, tous les jours l'épaisseur de leurs ardoises ». La finesse d'une ardoise est aussi en relation avec la fissilité de la pierre qui l'a fournie. Les fendeurs étant payés au mille, ils ont tendance à diminuer l'épaisseur des ardoises afin d'en obtenir un plus grand nombre. De plus, les coûts de transport sont proportionnels au poids. Une ardoise de format « flamande » devait avoir une épaisseur de 2,25 mm. Cette dimension était appelée « ligne de France ».

Si l'utilisation de l'ardoise en toiture pour les habitations privées est étroitement liée à la présence de phyllades dans le sous-sol, on note toutefois que les édifices publics, religieux et privés d'importance (châteaux, palais) ont aussi eu recours à ce matériau. Les couleurs des toitures grises, violettes, verdâtres contrastent avec les régions où la tuile rouge domine, reflet d'un sous-sol argileux. L'utilisation de l'ardoise sur des bâtiments

publics est à relier à la souplesse d'utilisation du matériau facile à intégrer dans l'architecture de toitures aux formes complexes (clochers, bulbes, noues) et permettant de diversifier les aspects sur des surfaces en changeant la forme des ardoises. L'ardoise a été utilisée comme couverture pour les murs exposés aux intempéries.

Dans la région de Vielsalm, les murs ont été construits en moellons de schiste où parfois se mêlent le grès et l'arkose, extraits d'autres carrières dans la région. Ces blocs de schiste représentaient une partie des déchets de l'extraction. Les blocs de schiste sciés ou taillés servaient d'éviers, de bacs de lavage, d'encadrements de portes et de fenêtres, de linteaux et de seuils. Les dalles ont été utilisées comme revêtement de sols intérieurs et extérieurs, mais aussi comme pierres tombales, croix et monuments funéraires. Quelques usages particuliers ont existé comme les tableaux isolants électriques, les tables de billards, les bacs à acide, les urinoirs, les tableaux et ardoises d'écoliers.



Plan des installations d'un atelier de fendage de l'ardoise accompagnant la demande introduite par l'ardoisière Desmarets tendant à obtenir l'autorisation d'établir un moteur à gaz, compresseur, moteurs électriques, etc. Partie supérieure d'un plan dressé en 1930 à l'échelle originelle de 1/200 par le géomètre-juré à Vielsalm, Georges CLERMONT. Archives de l'Etat à Arlon.

La fabrication de crayons (appelés aussi touches) à partir des sites d'Ennal et de Farnières (situés à quelques kilomètres au nord de Vielsalm) a disparu à la fin du 19^{ème} siècle (Graulich, 1987) mais remonte au moins au 17^{ème} siècle. de Gemichamps (1625, rapporté par Fraipont, 1911) écrit « De ces mesmes pierres se font des tablettes, très-commodes à recevoir la croye, petites et grandes, portatifies autres lesquelles on apporte communément ès régions étrangères ».

« Les ardoises de Vielsalm ont un aspect tout particulier, dont on peut donner une première idée en le comparant à celui de la chair de poule ; mais les papilles arrondies auxquelles il est dû, sont disposés suivant les lignes du longrain et constituent des fibres, dont l'ensemble rappelle assez bien le nerf de la qualité de fer connue sous le nom de fer fort. Ce sont aussi les seules de la province de Luxembourg qui offrent cette teinte rougeâtre, ou plutôt violacée, des ardoises les plus estimées de Fumay. Les ardoises de Vielsalm sont très droites ou planes, mais un peu raboteuses ; tellement dures, qu'elles ne se détériorent jamais aux trous de clous ; elles présentent cette ténacité et cette élasticité qui permettent de les percer, de les clouer et de se porter sur les toits qui en sont couverts, sans crainte de les briser. Elles pèsent de 700 à 800 livres le mille de 'Grandes-Voisines', de manière que sous l'échantillon 'Flamandes', elles pèseraient 606 à 691 livres, soit 300 à 340 kilogrammes le mille. Elles résistent parfaitement à l'action destructrice des météores ; mais elles se couvrent assez rapidement, dans plusieurs localités, de lichens et de mousse, qui doivent, à la longue, compromettre la solidité des toits. Il y a cependant chez M. Kuborn, à Martelange, un toit qui en est couvert depuis plus de 150 ans – ce qui amènerait une extraction antérieure à 1691, mais quelle est la validité de ce type de témoignage ? D'autant qu'il a existé une ardoisière Kuborn à Martelange -, qui est encore en fort bon état, quoique les couvreurs, dit le propriétaire, ne soient jamais montés dessus, et sur lequel on ne voit pas la plus petite tache verte. Elles ont toujours été fort estimées, non seulement dans la province de Luxembourg, mais encore à Verviers et dans tous les environs, et jusqu'en Prusse ; la production annuelle en est toujours considérable,

quoique assez variable (2 à 4 millions). On les vendait aux carrières en 1840 : Les Grandes-Voisines : 20 à 22 francs; les Moyennes à 15 francs et les Petites à 6 francs le mille. Le transport de ces ardoises jusqu'à Verviers peut coûter, en moyenne 9 francs le mille ; on estime que ce prix pourrait être réduit à 7 francs, si l'on construisait l'embranchement de route projeté vers celles de Bastogne à Liège. Les parties du banc ardoisier de Vielsalm qui ne peuvent être fendues en véritables ardoises, sont débitées en plaques irrégulières de plus grandes dimensions. On nomme 'Herbains' ou 'Cherbains', celles qui ont à peu près 0,35 m de longueur sur 0,22 m de largeur, et 'Ardoises à Mortier', celles de toutes dimensions que l'on emploie à couvrir, en les cimentant avec du mortier, les toits excessivement plats, que l'on remarque, avec surprise, dans une grande partie de l'Ardenne, où les neiges sont si abondantes et si persistantes en hiver. Ces deux espèces d'ardoises se vendent principalement dans les environs, non pas en nombre, mais en volume. On place les cherbains de champ, les uns contre les autres, et on vend ces tas à raison de 2 francs le pied courant de Saint-Lambert (0,291 m), qui renferme ordinairement 40 pièces et au maximum 50. Quant aux ardoises à mortier, on en fait des tas irréguliers que l'on vend 6, 7 ou 8 francs chacun » Cauchy et al., 1844.

Le commerce

Les ardoisières luxembourgeoises écoulent leurs produits en Belgique, au Grand-Duché de Luxembourg, en Allemagne, en Suisse et dans l'Est de la France. Elles ont à soutenir la concurrence des ardoises françaises dites de Fumay, des ardoises anglaises, mais aussi du Grand-Duché, du bassin de la Moselle et de la Saxe. Un réseau de communication efficace est une nécessité pour relier les centres de production aux points de commerce et de consommation.

Les ardoisières de Fumay sont privilégiées, elles sont traversées par la ligne de l'Est et par la Meuse canalisée. Les produits fumaciens peuvent être directement chargés sur wagons ou sur bateaux et bénéficient des tarifs avantageux de la voie d'eau. Ce



Groupe d'ouvriers des ardoisières Renard et Houland du Thier des carrières. Les ouvriers portent leurs lampes de mineurs. A droite, un mineur présente son marteau-perforateur pneumatique (photo non datée, collection privée).



Groupe d'ouvriers des ardoisières de Cahay vers 1910. A l'extrême droite, au premier rang, un ouvrier tient un outil pour bourrer l'explosif au fond du trou afin d'opérer le crabotage. Photo du bas, collection privée.

sont surtout les ardoises violacées de l'ardoisière du Moulin-Sainte-Anne (25 millions d'ardoises produites pour 47 millions dans le bassin fumacien) qui furent longtemps les seules utilisées en Belgique avec une consommation de 30 millions avant 1814 et encore de 20 millions en 1837 et 1844. Le coût au comptant du mille d'ardoises dites flamandes était de 13,50 francs en 1825, de 12 francs en 1832, de 17 francs en 1840 et de 13 francs en 1843. En 1844, le coût de transport pour rendre les ardoises des carrières au port de Fumay s'élève de 20 à 40 centimes le mille ; auquel il convient d'ajouter 1,50 franc pour arriver à Namur ou 1,75 franc jusqu'à Huy (Poncelet, 1845).

En 1840, le transport des ardoises de Vielsalm à Verviers coûte en moyenne 9 francs le mille pour un prix de revient de 13 à 21 francs le mille, soit un surcoût énorme de 40 à 60 %. L'enclavement freine le développement des ardoisières de Vielsalm. Le projet de canal Meuse-Moselle de 1827 prévoyait la canalisation de l'Ourthe. Le percement du massif la séparant de la Sûre aurait permis d'ouvrir une voie d'écoulement des produits salmiens vers de nombreuses régions en diminuant fortement le coût du transport. Le canal a été concédé à un groupe financier qui devient, en 1828, la S.A. Société du Luxembourg constituée de capitaux de Guillaume d'Orange et de financiers hollandais. Après quelques péripéties, les travaux s'arrêteront définitivement en 1854.

Lors du renouvellement du traité de commerce avec la France, le droit réciproque de 4 francs par 1000 pièces a été abaissé à 2 francs en 1881 favorisant l'entrée des ardoises françaises. Les ardoisiers belges, très peu installés sur le marché français, se plaignent de cette mesure. Les barges remplies d'ardoises à l'aller ramènent du charbon et d'autres produits au retour. Les ardoises de Fumay desservent de manière sûre les grandes villes mosanes comme Namur, Huy, Liège et Maastricht. L'importation française a toujours été supérieure à l'exportation vers la France. Les routes reliant Vielsalm à Liège étaient impraticables en hiver. L'industrie ardoisière belge a demandé, sans les obtenir, des mesures protectionnistes au gouvernement. A cette époque, sur le plan économique, les secteurs

du charbon et de l'acier accaparaient toutes les attentions.

L'ouverture en 1867 de la voie ferrée Liège-Luxembourg, via Spa permet de dynamiser les échanges et de concurrencer les ardoises françaises jusqu'à Tournai. Elle sert aussi à acheminer le charbon nécessaire aux machines à vapeur. En 1895, les deux tiers des ardoises salmiennes transitent par train pour un tiers par chariot. Les tarifs du chemin de fer, jugés trop lourds par les exploitants seront revus à la baisse en 1882, les ardoises passant alors dans la catégorie des produits pondéreux. Malgré cela, l'ardoise fumacienne reste solidement implantée en Belgique et il est difficile de bousculer les habitudes antérieures et de reconquérir les parts de marché. Cet axe nord-sud n'apportera aucune amélioration sur les marchés traditionnels de Vielsalm, de l'Est de la Belgique et de la Prusse. Dès 1867, un projet d'une ligne Sedan-Koblenz existait et verra en partie le jour en 1916-1917 afin de permettre aux Allemands de relier l'Allemagne grâce au réseau ferré Liège-Luxembourg en passant par Saint-Vith et Vielsalm.

Jusqu'en 1879 (1881 selon Dufour, 1998), l'importation des ardoises belges était libre en Allemagne et au Grand-Duché de Luxembourg. Depuis 1843, le Luxembourg belge et le Grand-Duché de Luxembourg sont liés, par la « convention des limites » permettant la libre circulation de marchandises entre ces deux entités. L'ardoise bénéficiait de ce régime. En 1879, les gouvernements de ces 2 pays décident d'un droit d'entrée de 50 marks (62,50 francs de l'époque) par wagon de 10 tonnes (environ 35.000 ardoises) qui sera augmenté en 1885 à 150 marks (187,50 francs) lors de l'exportation des ardoises belges vers le Grand-Duché de Luxembourg. Ce montant équivalait de 30 à 40 % de la valeur commerciale de l'ardoise. Cependant, les ardoises grand-ducales continuent à entrer librement en Belgique. La chute des exportations fut immédiate. D'autant que les ardoises françaises et anglaises arrivant par bateau étaient grevées d'un droit inférieur de 6,25 francs la tonne. Tandis qu'en Hollande et en Suisse, aucune taxe n'est réclamée pour l'importation des ardoises belges. Avant l'établissement des droits d'entrée, les exploitants belges exportaient plus de la moitié de leur production dans l'union douanière du

Zollverein regroupant de 1815 à 1867, 18 petits états indépendants unifiés en état allemand.

De 1881 à 1885, les autorités grand-ducales décident de rembourser le montant des droits perçus aux acheteurs d'ardoises belges dûment certifiées. En 1903, ce droit de douane est ramené à 50 marks par wagon.

Seul le trafic ferroviaire est surtaxé. Les ardoises françaises et anglaises arrivant en Allemagne par bateau ne paient que 6,25 francs/tonne. Les ardoises belges étaient clairement discriminées. Vers 1885, l'Allemagne prescrit l'emploi exclusif d'ardoises indigènes pour tous les édifices publics. Cette obligation cause aux exploitants belges un tort considérable. Depuis des temps immémoriaux, les bâtiments militaires de l'Alsace-Lorraine absorbaient chaque année une quantité énorme de modèles d'ardoises destinées à leur seul usage et impossible à écouler à d'autres fins (Hanus, 1889). Ce dernier auteur indique : « c'est à cause des qualités exceptionnelles de nos ardoises que les gouvernements étrangers les repoussent à coups de conventions douanières, de règlements intérieurs et d'arrêtés de toute sorte ». Depuis 1885, les producteurs belges ont tenté de reconquérir le marché intérieur, absorbant annuellement 60 millions d'ardoises françaises dites de Fumay (Bockholtz, 1889) plus des ardoises grand-ducales. Les ardoisiers luxembourgeois demandent alors des mesures de protection douanière ainsi qu'un usage exclusif de produits indigènes pour les bâtiments publics afin de maintenir le marché intérieur. La loi de 1895 marque le retour de la Belgique au protectionnisme, répliquant de la sorte au double tarif français de 1892 (Voisin, 1987).

Le 12 mars 1876, un ouragan ravage la Belgique et le Nord de la France détruisant de nombreuses toitures d'édifices publics et privés. Durant cette année, la production belge culmine à 41,3 millions d'ardoises, alors que la consommation intérieure s'élève à 69,4 millions d'ardoises. Plus de 1100 ouvriers travaillent dans l'industrie ardoisière. Ensuite, la production diminue de manière presque continue à cause de la législation douanière des pays voisins empêchant l'exportation des produits belges à des conditions favorables. Pourtant les volumes exploitables sont suffisants. Les

conditions d'exploitation s'améliorent et leur coût a tendance à diminuer. La main d'œuvre est moins chère. Les techniques d'aérage, et la mécanisation du transport des blocs ardoisiers à l'intérieur des carrières souterraines rendent l'exploitation moins pénible. Dans les carrières à puits inclinés, l'utilisation de moteurs hydrauliques (dans ce cas-ci, il s'agit d'une transformation d'une puissance mécanique en puissance hydraulique) évacuant par pompage les eaux d'épuisement, permet de minimiser le coût engendré lors de l'ouverture de nouveaux étages. Malgré toutes ces améliorations, l'existence de bonnes voies de communication reste une entrave à l'expansion du marché belge (Bockholtz, 1889).

Vielsalm exporte principalement vers l'Allemagne et le Grand-Duché de Luxembourg. Entre 1925 et 1932, les exportations vers ces deux pays atteignent 52,2 % de la production (Graulich, 1987, in Ruche, 1945-1946). Après la guerre de 1914-1918, le marché anglais s'ouvrira pour culminer dans les années 1925 à 1927 et ensuite diminuer jusqu'à l'aube de la seconde guerre mondiale.

Jusqu'à la fin des années 1940, les pays fabricants et exportateurs d'ardoises étaient nombreux en Europe. Souvent, chaque pays était représenté par plusieurs régions : le Pays de Galles, les Cornouailles, le Westmoreland et l'Ecosse pour la Grande-Bretagne, les régions angevine, ardennaise, bretonne, alpine, pyrénéenne et du centre pour la France, Kilkenny et Kerry pour l'Irlande, les Bassins du Rhin, de Thuringe, de la Moselle, du Hunsrück, de la Lahn et du Harz pour l'Allemagne. De petites exploitations existaient en Suisse, en Norvège, au Portugal, en Italie et en Espagne. Ruche (1945-1946) décrit ces trois derniers pays de manière peu flatteuse. Il décrit pour le Portugal : quelques ardoisières produisant du « schiste médiocre, très tendre, mais d'une exploitation facile à Vallongo, Sud de Bragança », tandis qu'en Espagne : « les gisements y sont nombreux, étendus et très variés mais encore fort peu exploités », et finalement en Italie : « quelques ardoisières calcaires de mauvaise qualité en Ligurie orientale (Carrare, Chiavari) ». La situation a donc énormément changé durant les décennies suivantes où ces pays exporteront leurs produits dans nos contrées.

Bibliographie

Bockholtz, G., 1889. Les ardoisières souterraines de la Province du Luxembourg. Annales des Travaux Publics de Belgique, 46 : 423-430.

Cauchy, P.F., Roget, C.J. et Dandelin, G.P., 1844. Matériaux indigènes. Rapport de la Commission instituée par Arrêtés de MM. Les Ministres des Travaux Publics et de la Guerre, des 19 et 27 février. Annales des Travaux Publics de Belgique, II : 162-219.

Dufour, S., 1998 (réédition). Les ardoisières. Les vallées d'Aise et des Alleines. Centre Culturel de Bertrix, Atelier Patrimoine, 154 p.

Fédération Touristique de l'Ardenne Belge (Ed.), 1951. Luxembourg belge.

Graulich, O., 1987. L'industrie ardoisière à Vielsalm. Mémoire de Licence d'Histoire, Faculté de Philosophie et Lettres, Université de Liège, 178 p.

Graulich, O., 1993. Travailleurs et conditions du travail dans les ardoisières de Vielsalm (19-20e siècles). Glain et Salm Haute Ardenne, 39, novembre 1993, 72-96.

Hanus, D., 1889. Le Luxembourg belge industriel et commercial, Arlon, 1 vol, in 4°, 199 p.

Hens, J., 1906. Vocabulaire de l'ardoisier. Bulletin de la Société de Littérature Wallonne, Liège, 46 : 181-191.

Lebacqz, J., 1931. Les industries extractives à l'exposition internationale de Liège, 1930. Extrait pp. 311-313, consacré aux ardoisières du Gros-Thier.

Libert, M.J., 1898. Extraits d'un rapport de M.J. Libert, Ingénieur en chef Directeur du 5^{ème} arrondissement des mines, à Namur ; sur les travaux du 2^{ème} semestre 1897. Carrières souterraines (6222). Annales des Mines de Belgique, 3 : 866-868.

Poncelet, J.-B., 1845. Rapport sur les Ardoisières d'Angers et sur celles des rives de la Meuse, en France. Annales des Travaux Publics de Belgique, III : 317-351.

Ruche, J., 1945-1946. L'industrie ardoisière en Belgique. Mémoire inédit de licence en Sciences Economiques, Université de Liège, 214 p.

Schneider, H., 1913. L'industrie ardoisière belge et son avenir. Bulletin de l'Association des Ingénieurs, AILG, Liège, 37 : 1, 55-63.

Voisin, L., 1987. Les ardoisières de l'Ardenne. Terres ardennaises, Editeur, 257 p.

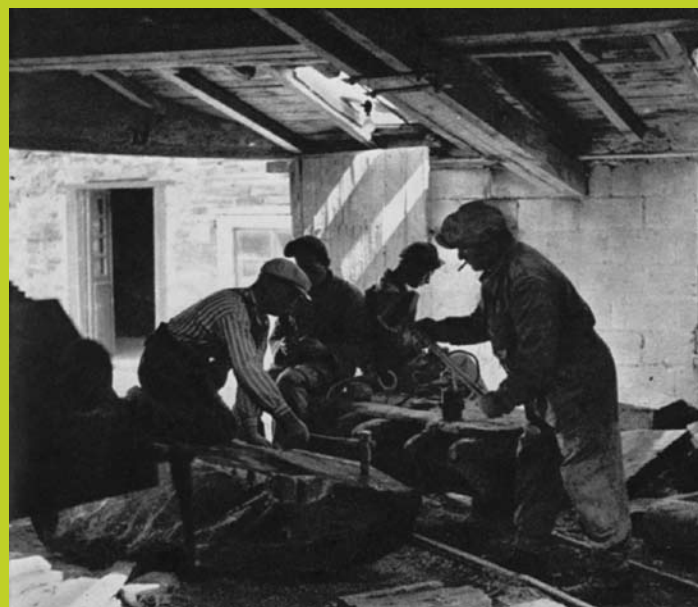


Photo non datée prise à l'intérieur d'un atelier où s'opère le débitage des gros blocs de phyllade ardoisier.

Extrait de: «Luxembourg belge», 1951.

Photo 9: L'ardoisière, débitage d'un bloc de schiste (L. De Meyer).