

# Dachschieferbergbau an der Loire

*„Nun steigen wir in den Tagebau hinab. Wir folgen dem steilen Pfad, der sich an den Flanken des Hügels entlangwindet, und stoßen durch eine enge Öffnung, die in die Hölle Vergils zu führen scheint, in die Tiefe. Jetzt befinden wir uns in dem dunklen Stollen, der sich in Spiralen ins Erdinnere windet. Alles ist schwarz um uns herum, und die Gasflammen werfen flackernde Schatten wie die Irrlichter der bretonischen Sage. Nur der Schlag der schweren Hämmer, der das Grubengeräusch unterbricht, stört das Schweigen dieser schattigen Gefilde. Man glaubte sich in der Höhle der Zyklopen.“*

## Impressionen

Selbstverständlich braucht man nicht erst die lyrische Beschreibung eines André Joubert heranzuziehen, um einer längst vergangenen Realität auf die Spur zu kommen. Dennoch faßt dieser 1876 in einem illustrierten Band über Angers und seine Umgebung publizierte Text<sup>1</sup> die beeindruckende Monumentalität der großen Schieferbrüche im Anjou-Becken im Pays de la Loire<sup>2</sup> gut zusammen. Bereits 1852 hatte V. Logerais in einem Zeitungsartikel auf den gleichen Sachverhalt hingewiesen: „Wer von Euch hat sich schon ohne zu zittern dem Rand dieser Abgründe nähern können...“<sup>3</sup> Man kann sogar bis zum November 1619, zum Besuch der Maria von Medici in den Steinbrüchen von Trélazé, zurückgehen, die sie von einer Brücke aus sah, „dort wo man das Wasser ausschüttet, das man aus besagter Steingrube hochgekübelt hat; wohin sie sich begeben hat, was da eine große Kühnheit ist, um so mehr als all dieses sehr erschrecklich ist“<sup>4</sup>.

Zunächst beflügelten die im Tagebau entstandenen Tiefungen die Einbildungskraft der Betrachter, bevor im 19. Jahrhundert der Tiefbau einsetzte. Zwei verschiedene Welten ergänzen sich fortan: Aushöhlungen des Erdreiches, überragt von Maschinen zur Förderung von Wasser und Gestein; unterirdische Gänge, tief eingegraben, wo Luft- und Lichtknappheit die Oberfläche vergessen lassen.

Doch wird in einem Schieferbruch nicht nur Gestein abgebaut, hier wird auch die Fertigung bis hin zum Endprodukt betrieben. Genau dieses zeigt bereits eine Gravur von Hufnagel aus dem Jahre 1561<sup>5</sup>: Förderleute, die aus dem Steinbruch klettern, bringen das Gestein zu den Arbeitern über Tage. Diese stehen über den Schiefer gebeugt, den sie zwischen den Beinen eingeklemmt haben, und teilen ihn mit Hilfe von Hammer und Meißel in kleinere Stücke. Alle Charakteristika der Schieferproduktion von Anbeginn bis heute sind dort zu sehen: die Fabrikationsvorgänge von der Verarbeitung des Steins bis zum Handel mit dem feinen Dachschiefer an gleicher Stätte.

## Eine schwierige Materie

Die zwei notwendigen Voraussetzungen produktiver Betätigung sind das Vorhandensein eines wenn möglich gewinnbaren Rohstoffes und die Erschließung eines Absatzmarktes, was der Ökonom Sartre schon 1765 unterstrichen hat: „Das Schiefergestein ist ein Produkt der Erde, das der Landwirtschaft zukommt... Die Schieferbrüche im Anjou gehören gleichermaßen zum Handel und zum öffentlichen Interesse...“<sup>6</sup>

Man mag sich zwar heute über diese weitgefaßte Konzeption von „Landwirtschaft“, wie sie die Ökonomen des 18. Jahrhunderts verstanden, wundern, sie gibt aber doch Anlaß, die Bedeutung der natürlichen und geologischen Voraussetzungen zu betrachten: Der Dachschiefer kommt in Form von Platten vor; es handelt sich um einen harten und besonders gut spaltbaren Schiefer, ein Sedimentgestein aus einer tonhaltigen Schlammsschicht, das sich im Meeresboden ablagerte. Durch das Eigengewicht sowie durch spätere Ablagerungen verdichtete er sich und wurde zur Zeit der Faltung in eine andere Richtung als ursprünglich verschoben. Im Anjou verläuft die Schichtung senkrecht zum wirkenden Druck, d. h. vertikal und annähernd parallel mit der Faltungsebene. Unter Druck flachte sich der Fels ab und gab somit der Gesamtheit der Partikel, aus der er



Abb. 1: Trélazé, Tagebau Petits-Carreux, 1893

besteht, eine einheitliche Richtung; das ist der „longrain“, senkrecht zur Spaltbarkeit, horizontal im Anjou. Die rechteckigen Schieferplatten werden daher normalerweise in dieser Richtung zurechtgehauen, um eine größere Festigkeit zu erreichen. Die Schiefergebirgsschichten sind Teil des armorikanischen Massivs. Größtenteils gingen sie aus 470 Mio. Jahre alten Ablagerungen hervor, während der Renazé-Schiefer aus etwas jüngeren Lagerstätten stammt. Lediglich die Schiefervorkommen nördlich von Mayenne und Sarthe sind deutlich älter, sie liegen in der mehr als 600 Mio. Jahre alten brioverischen Gesteinschicht (Javron-Villepail, Saint-Georges-le-Gaultier, Saint-Germain de Coulamer oder Parennes). Dagegen kommt in Saint-Leonhard-des-Bois ein Schieferbruch mit einer komplexeren tektonischen Struktur als in den anderen Gebieten vor. Tatsächlich sind die Schieferschichten in Trélazé, Combrée oder Renazé in eine kohärente Gruppe dreier Mulden integriert, die strahlenförmig um eine höher gelegene, jüngere Schicht gezogen ist. Die Schiefer sind also an beiden Seiten unmittelbar von armorikanischem eisenhaltigem Sandstein umgeben, und ihre Gewinnung war bis in die jüngste Zeit hinein in Segré bedeutend<sup>7</sup>. Durch

diese Mulden befinden sich fast sämtliche Schieferbrüche in einer Linie von Nordwesten nach Südosten.

Zur Mulde von Angers gehören die Schieferbrüche von Trélazé, Angers, Avrillé, La Pouêze, Angrie, Vritz, Le Grand Auverné, Moisdon-la-Rivière, Derval und Pierric. Zur Mulde von Segré zählen die von Noyant-la-Gravoyère, Combrée, Fercé und Rougé, und zur Mulde von Château-neuf-sur-Sarthe schließlich rechnet man die Schieferbrüche von Jailles-Yvon, Chatelais, Renazé und Congrier bis nach Coesmes im Département Ille-et-Vilaine.

Dennoch darf diese regelmäßige Reihung nicht zu der Annahme verleiten, daß das Gestein von einem Ende zum anderen homogen sei. Ganz im Gegenteil haben die mechanischen Kräfte, die bei der Bildung des Schiefers wirksam waren, häufig deutliche Verschiebungen hervorgerufen – sehr zum Leidwesen zahlreicher vielversprechenden Abbaustätten. So grenzte der Schieferbruch des Weihers Saint-Nicolas d'Angers unmittelbar an den von Roc-Epine, dessen Name „Dornenfels“ keinen Zweifel an seiner einzigen Aufgabe läßt, nämlich Befestigungen für Weingärten oder ähnliches zu liefern. Zu erwähnen sind

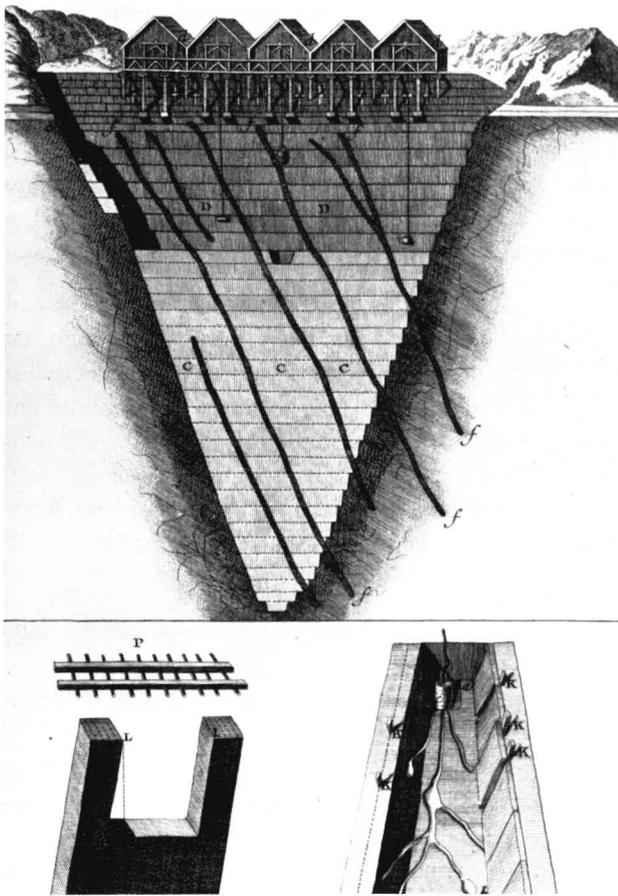


Abb. 2: Schnitt durch eine Dachschiefergrube nach einer Darstellung in der „Encyclopédie“

ferner die Tagebaue von Nozay in Loire-Atlantique, die lange zu den bedeutendsten des Departements zählten, die aber niemals Dachschiefer, sondern einzig Befestigungspalisaden und Fliesen produziert haben. Denn auch im Kerngebiet der Vorkommen ist hochwertiger Schiefer selten. Selbst im begünstigten Trélazé sind nur drei Dachschieferlagen abbauwürdig. Sie werden als das nördliche, südliche und südlichste bezeichnet, wobei die beiden letzteren praktisch ineinander übergehen. Dieses Ensemble entspricht drei in mehreren hundert Metern Abstand übereinanderliegenden Lagen. Ihre Mächtigkeit ist selten sehr bedeutend: 30–40 m in Trélazé, 200–300 m in Combrée, aber nur 20–30 m in Renazé.

Schließlich sind die Mulden sehr steil und befinden sich manchmal in fast vertikaler Hanglage. Diese Morphologie zwang recht bald zu übermäßigen Vertiefungen im Tagebau, später zum Anlegen kostenaufwendiger Stollen. Durch ihre vertikale Lagerung unterscheiden sich diese Vorkommen ganz wesentlich von den großen Schieferbrüchen in den Ardennen und in Spanien, die fast horizontal gelagert sind. Da sie außerdem nicht sehr tief liegen, sind dort die Abbaubedingungen unvergleichbar günstiger. Die steile Lagerung der Schichten und die Erosion der darüber liegenden Partien haben auf natürliche Weise zur Existenz von leicht erkennbaren Hinweisen im Gelände geführt, und

der Abbau in den ersten Steinbrüchen richtete sich nach solch einfachen Beobachtungen.

### Die Anfänge der Schiefergewinnung

Im Anjou war die Spaltbarkeit hinreichend bekannt, so daß sich dort des öfteren dauerhafte Grabplatten aus der Karolingerzeit aus Schieferstein finden, doch haben allein die Entwicklung der Architektur und die Vervollkommnung beim Bau von Dächern den Aufschwung der Schiefergewinnung hervorgerufen. In den Ardennen sind feste Dachschiefer zwar schon seit der Römerzeit belegt, doch waren es die Klosterbauten des 12. Jahrhunderts, die den Anstoß gaben: 1154 wurde dort verschiedentlich ein Schieferabbau-Privileg zugunsten der Benediktiner erteilt<sup>8</sup>. Diese Tätigkeit wurde zur Deckung des Eigenbedarfs der Orden aufgenommen und entwickelte sich ab dem 13. Jahrhundert recht schnell zu einem Gewerbe. Die westlichen Regionen sollten diesem Beispiel bald folgen.

Die Schiefergewinnung gilt für das 13. Jahrhundert als wahrscheinlich, für das 15. Jahrhundert sowohl im Anjou als auch in der Provinz Maine als sicher. Die Verwendung von Schiefer ließ ihn zum Konkurrenzprodukt von Stroh, sog. Kastanienschindeln, Ziegeln und Platten aus Blei werden, auch wenn der Dom von Le Mans erst seit der Mitte des 18. Jahrhunderts mit Schiefer gedeckt ist<sup>9</sup>.

Vielleicht ist schon vor 1312 auf l'Adésièrre in Avrille mit der Gewinnung von Schiefer begonnen worden. 1348 und 1349 dienten die Schieferbrüche von Juigné-sur-Loire und Belle-Poule in Ponts-de-Cé zum Wiederaufbau des Schlosses von Beaufort-en-Vallée<sup>10</sup>. 1376 lieferte ein Steinbruch der Abtei Saint-Serge nördlich von Angers den für die öffentlichen Bauten der Stadt notwendigen Schiefer. Bis ungefähr 1370 ist die Entwicklung in der Provinz Maine vergleichbar: Aus den Ruinen des Schlosses von Gué-de-Maulny bezog man den Schiefer für den Palast des Grafen von Maine; 1396 suchte man im Steinbruch von La Brière in Beauchamps nahe Renazé nach Schiefer. Im 15. Jahrhundert vermehrten sich die Zentren in der gesamten Region, in Trélazé wie in Entrammes, Parnennes oder Javron.

Das neue Produkt gelangte also in die Handelsnetze der Zeit. 1348 kostete das Tausend Schiefer von Belle-Poule 16 Sous. 1499 in Parnennes 32 Sous<sup>11</sup>. Kurze Entfernungen wurden mit dem Karren zurückgelegt, doch war, wie für andere Handelsgüter auch, der Flußtransport der wichtigere. Die Schiffer benötigten 2–3 Wochen, um von Angers nach Le Mans oder Laval zu gelangen; zurück fuhren sie auf der Loire stromaufwärts bis nach Orléans, das zum großen Umschlagplatz für die Versorgung des Pariser Marktes wurde<sup>12</sup>.

So sicher auch ihre Existenz und Entwicklung belegt sind, ist es doch schwierig, das Aussehen der Steinbrüche am Ende des Mittelalters und in der Renaissance präzise zu beschreiben.

Dabei sollte aber nicht vergessen werden, daß ihre Bedeutung von einem noch begrenzten Markt abhängig war, der hauptsächlich öffentliche oder kirchliche Bauten betraf und der sich nur langsam auf die gesamte städtische Bausubstanz ausdehnte. Manche Regionen, die heute wegen ihrer schwarzen Dächer bekannt sind, verwendeten Schiefer erst im 19. Jahrhundert.

Die Schieferbrüche von Belle-Poule in Ponts-de-Cé stellen wohl ein repräsentatives Beispiel für das 15. Jahrhundert dar: Eine heute noch sichtbare Aushöhlung hatte bereits die ansehnliche Dimension von knapp 25 m Länge, wobei die größte vor kurzer Zeit leider beim Bau einer Umgehungsstraße um den Ort verfüllt worden ist. Die Halden aus Abraum und Schieferabfall dort sind bemerkenswert, doch hat sich ihr Volumen vielleicht seit der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts durch die Errichtung eines Deiches verringert, der solche Überschwemmungen verhindern sollte, wie sie nach 1456 zur Stilllegung der Steinbrüche geführt hatten<sup>13</sup>.

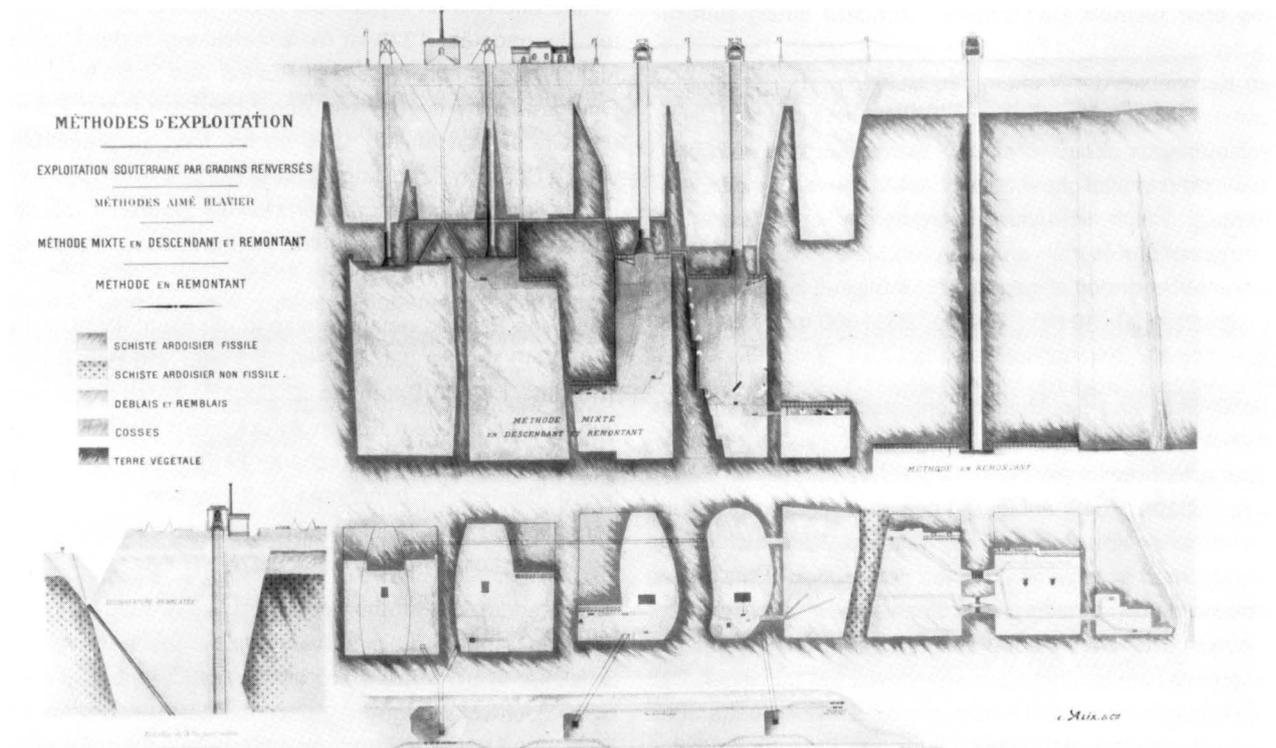
Ohne genaue archäologische Grabungen sind mögliche Schlußfolgerungen in bezug auf die Tiefe der Steinbrüche jener Zeit schwierig. Daher sind die auf das Jahr 1481 datierten Quellen um so wichtiger, die sich im Archiv des Département Maine-Loire befinden<sup>14</sup>. Es handelt sich um ein Inventar und einen Pachtvertrag für den Steinbruch von Bouc-Cornu in Trélazé, der dem Hospital von Angers gehörte. Darin werden zwei Leitern von 38 Fuß Länge, eine von 30 Fuß, zwei von 20 Fuß und fünf andere von acht Fuß

Länge erwähnt. Die langen Leitern dienten ausdrücklich zur Fahrung nach über Tage, die kurzen als Verbindung zwischen den Abbausohlen. Es hat also den Anschein, daß es sich um einen Sohlenbau (Sohlenabstand 2 m) handelte, so wie auf den Illustrationen aus dem 18. Jahrhundert dargestellt<sup>15</sup>. Die Steinbruchtiefe selbst konnte demnach mehr als 25 m betragen, wenn man davon ausgeht, daß immer zwei Leitern installiert waren.

Insofern verwundert es nicht, daß in der Grube sogar Bulgenkünste für die Wasserhaltung eingesetzt waren, die von Pferden angetrieben wurden. Der Prior des Hospitals lieferte im April 1481 den neuen Grubenbetreibern das notwendige Material für drei solcher Einrichtungen: vier neue Seile, sechs dichte Eimer zum Ziehen des Grubenwassers, sechs Rollen, mit Eisenband beschlagen, drei dichte Becken zum Auffangen des Wassers, das man mit den Eimern fördert, drei Zaumzeuge, drei Joche.

Dieser Text belegt eindeutig, daß am Ende des 15. Jahrhunderts in den Schiefergruben solche neuen, von Pferden angetriebenen Einrichtungen bekannt waren. Ihre höhere Leistung gegenüber den Hubpumpen ermöglichte den Schieferabbau in größeren Tiefen. Es gab also, denkt man an die Göpeldarstellungen bei Georg Agricola in der Mitte des 16. Jahrhunderts, hier nicht den geringsten technischen Rückstand<sup>16</sup>. Größere technische Weiterentwicklungen wird es, wie auch sonst überall, nicht vor dem Ende des 18. Jahrhunderts gegeben haben.

Abb. 3: Gewinnungsmethoden zur Zeit der Commission des Ardoisières d'Angers



Eine einzige innovative Ausnahme war die Einführung von Fördermaschinen, um das Material nach über Tage zu transportieren, also nicht nur zur Wasserhaltung. Dieses war notwendig geworden, als die Steinbruchbetriebe in zunehmenden Tiefen arbeiteten, um qualitativ hochwertigeren Schiefer zu fördern, nachdem man eine unbrauchbare Deckschicht durchstoßen hatte. Die Förderung mittels Maschinen scheint vom Ende des 17. Jahrhunderts zu stammen, genauere Daten können nicht angegeben werden. Während im Reisebericht von E. Brackenhofer aus dem Jahre 1664 ausschließlich die tragende Förderung durch Männer beschrieben wird<sup>17</sup> und John Locke 1678 viel vom Tragen der Blöcke sprach<sup>18</sup>, zeigen die im 18. Jahrhundert von Fougereux de Bondaroy veröffentlichten Stiche über die Kunst, das Schiefergestein aus Steinbrüchen zu fördern, Träger, die die Schieferblöcke von der Fördermaschine zum Bearbeitungsort bringen. Jedenfalls erreichte der Steinbruch Terre-Rouge in Trélazé 1665 eine Teufe von mindestens 60 m, wobei 29 Strossen abgebaut wurden und eine Strosse bis zum 18. Jahrhundert auf eine Höhe von drei Metern vergrößert wurde<sup>19</sup>.

Das entscheidende Problem bestand jedoch weiterhin in der Wasserhaltung und konnte erst durch die Dampfmaschine im 19. Jahrhundert wirklich gelöst werden. Der Betrieb mit Pferdegöpeln wurde deshalb bis dahin stets sorgfältig beobachtet, 1626 heißt es entsprechend in einer Schilderung: „Die Kunstfertigkeit, mit welcher man aus jenen Steinbrüchen das Wasser zieht, ist bewundernswert und mühelos: Ein einziges Pferd, noch dazu blind, ist im Stande, dieses zu verrichten. Es nimmt sich Zeit, weiß seine Wege und kennt seine Haltepunkte so genau, daß der Fremde, so er dieses sieht, höchst erstaunt bleibt“<sup>20</sup>. Und noch Fougereux de Bondaroy bestätigte dies gegen 1760: „Es gibt Pferde, die so geübt sind, mal in der einen, dann in der anderen Richtung um den Baum zu gehen, daß es gar nicht notwendig ist, daß ihr Führer sie leitet, wenn es die Richtung zu wechseln gilt. Allein das Geräusch des Wassers, wenn es in den Trog fällt, bringt sie dazu, auf der Stelle umzukehren“<sup>21</sup>.

In jeder Stunde wurden fast 6000 Liter aus einer Tiefe von gut 30 m gefördert, die benutzten Eimer hatten ein Fassungsvermögen von einer „pipe“, also ungefähr 500 Litern. Doch die Geschwindigkeit nahm in dem Maße ab, wie die Fördertiefe sich erhöhte. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, die Zahl der Anlagen in den größeren Betrieben zu steigern. Nicht selten fand man fünf oder sechs Maschinen von ihnen entlang einer Hauptgewinnungslinie. So gibt es mehrere davon in den Steinbrüchen von La Paperie und von Vilechien auf der Zeichnung von 1770<sup>22</sup>.

All diese Anlagen waren kostspielig sowohl hinsichtlich des Materials als auch insbesondere der eingesetzten Pferde. Drei Pferde wurden jeweils in wechselnden Schichten benötigt, um einen ununterbrochenen Betrieb des Göpels zu gewährleisten, doch diese hatten gegenüber den Saugpumpen den großen Vorteil, daß sie je nach

Bedarf sowohl die Wasserhaltung als auch die Förderung übernehmen konnten.

Trotz dieser technischen Qualitäten scheinen die Schieferunternehmen oft von wenig kompetenten Unternehmern schlecht geführt worden zu sein. Für einen zeitgenössischen Beobachter war es 1765 „von öffentlicher Bedeutung, daß man von 20 offenen Steinbrüchen gerade zwei mit Erfolg bestehen sieht, und daß es nur Revolutionen oder außerordentliche Ereignisse sind, denen sie ihren Erfolg verdanken“<sup>23</sup>. Es scheint tatsächlich so gewesen zu sein, daß höchstens zwei oder drei Steinbrüche gleichzeitig leben konnten: „Alle anderen sind von den Unternehmern, von denen der größte Teil sich ruiniert hat, weil die Arbeit sehr kostspielig und sehr ungewiß war, aufgegeben worden“, hieß es am Ende des 17. Jahrhunderts<sup>24</sup>.

Dagegen schaffte der Königliche Rat 1740 den sog. Forestage ab, einen drückenden Zins, der vom Achten bis zum Dreizehnten der Fördermenge gestaffelt war und den die Gruben den großen besitzenden Abteien auszahlen mußten. Nach 1740 mußte man zwingend Käufer der Ländereien werden. Alles in allem waren damit günstige Bedingungen entstanden, doch fügte ein kritischer Beobachter der Entwicklung hinzu: „Die Unternehmer sind bis heute die einzigen, die die Mittel, sie zu erhalten und ihren Erfolg zu sichern, vernachlässigt haben“<sup>25</sup>.

Der Markt begann sich durchaus zu festigen. Schon Ende des 15. Jahrhunderts waren verschiedene Sorten Schiefer verkauft worden, feiner, viereckiger, roter und „partye“, und 1672 hatte die Stadt Paris die Formate der Lieferungen genau festgelegt. Auch die Tätigkeit der Arbeiter unter und über Tage war definiert, einschließlich der dafür gezahlten Löhne: Der Arbeiter „von unten“ verdiente 1678 13 sols pro Tag, der „von oben“ 30 sols pro tausend Dachschieferziegeln, also 10 sols täglich.

Die Zahl der Abbaustätten nahm fortlaufend zu, in Trélazé wie in Saint-Germain-de-Coulamer, Congrier und in Renazé, wo 1640 sechs offene Steinbrüche zu finden waren, die 160 Arbeiter beschäftigten. Die Betriebe blieben jedoch nur allzu häufig dem Zufall überlassen und mußten wieder aufgegeben werden, nachdem die Unternehmer sie „haben verkommen lassen“<sup>26</sup>. Im Jahre 1765 zeichnete sich, derselben Quelle zufolge, praktisch schon der notwendige Weg der Investition und Konzentration ab, wie er im 19. Jahrhundert beschränkt werden sollte: „Es ist sicher, daß die Unternehmen, die den Schiefer aus dem Berg holen, immer häufiger, die Steinbrüche immer tiefer geworden sind, und daß der Schiefer immer bekannter geworden ist, seit diese Unternehmen von geschickten Leuten geformt worden und im Stand sind, ihre Ausgaben zu bestreiten: Welcher Fortschritt und welcher Erfolg wäre jedoch diesen Unternehmern beschieden, wenn sie sich einen könnten.“

### **Wachstum und Organisation**

Nach dem großen Aufschwung in der Renaissance durchläuft die Schieferproduktion in der zweiten Hälfte des

17. Jahrhunderts eine Krise, von der sie sich auch im 18. Jahrhundert nicht wieder richtig erholt zu haben scheint. Die Steinbrüche von Angers dämmerten genau wie die Stadt dahin<sup>27</sup>, den anderen Zentren der Region erging es ebenso. Im Jahre 1715 bedauerte ein Beobachter den Mangel an Initiative der Grubenbetreiber von Moisdon-la-Rivière, die aus dem nahe gelegenen Fluß Erdre keinen Vorteil für ihre Beziehungen nach Nantes zu ziehen wußten. Er hatte dort zwar Gruben angetroffen, sie waren aber zu klein und schwierig abzubauen und hatten keine Zukunft<sup>28</sup>. Nahe bei La Forge Neuve findet sich ein kleiner rechteckiger, von Schieferabfällen umgebener Schacht, der diesen Beschreibungen entsprechen könnte.

Während der Revolution nahm die Zahl der Steinbrüche stark ab, und das 19. Jahrhundert begann schwierig, da die alten Fehler wiederholt wurden. Zwischen 1792 und 1837 wurden 20 Steinbrüche aufgegeben, was zu einem Verlust von 2166000 Franc führte: „Die Schiefergruben von Angers... haben nach alten Überlieferungen ihren Unternehmern noch nie wirklich nennenswerten Profit abgeworfen“<sup>29</sup>.

Die Produktion im Revier von Anjou stagnierte zumindest seit Mitte des 18. Jahrhunderts bei 10000–15000 t. Zwar begann man, sich Schritt für Schritt der Abbauschwierigkeiten bewußt zu werden, „aber erst viel später kam man darauf, Richtung und Verlauf der Hauptschieferschichten zu erkennen und ihnen zu folgen, daß man wußte, daß sie in bis dahin unbekannte Tiefen des Bodens eindringen, daß man auf sie, mehr oder weniger mächtig und rein, nur an bestimmten Punkten trifft.“

Die schwierigen Voraussetzungen und die wiederholten Pleiten brachten die Steinbruchbetreiber dazu, sich zusammenzuschließen. Die erste Verkaufsvereinigung von neun Gruben entstand 1808 für sechs Jahre, als es Lagerbestände für acht Monate gab. Ein neuer Zusammenschluß kam dann auf die hartnäckige Initiative des Präfekten 1820 zustande, gefolgt von zwei weiteren im Jahre 1825. Somit waren elf Steinbrüche in drei Gruppen vereinigt.

Die Zeichen standen günstig für eine neue Vereinigung, und am 23. Dezember 1826 wurde ein Vertrag zwischen drei selbständigen Gesellschaften zum gemeinsamen Schiefervertrieb unterzeichnet. Das war die Geburtsstunde der Commission des Ardoisières d'Angers, die Herstellungsnormen und Preise festlegte. In regelmäßigen Abständen erneuerte Verträge assoziierten sich nach und nach auch andere, zuvor unabhängig gebliebene Schiefergruben. Nach der Jahrhundertmitte sah man darin ein „Hauptereignis in der Geschichte der Gruben des Anjou, ... die erst seit dieser Zeit den Verlauf nahm, zu dem sie geeignet war“<sup>30</sup>.

Zunehmend höhere Investitionen für den Abbau in der Tiefe waren der Anlaß für die Zusammenschlüsse: „Seit einigen Jahren und infolge der bereits aufgezeigten Schwierigkeit, passende und günstige Stellen zu finden,

sind Versuche unternommen worden, den Abbaumodus zu ändern und, sozusagen nach geändertem Plan, die zwischenzeitlich abgebrochenen Arbeiten wiederaufzunehmen. An mehreren Stellen wurden die Lager aufgeschlossen, die durch das passende Gestein führen, doch wird diese Quelle nur von kurzer Dauer sein; man wird später auf die gleiche Weise entschieden tiefer in den Boden eindringen und eines Tages die Lagerstätte bis in ihre größte Tiefe hin umgraben müssen“<sup>31</sup>. Bereits 1838 erreichten einige Gruben mehr als 90 m, die theoretische Abbaugrenze des 18. Jahrhunderts. Ohne eine Änderung der technischen Voraussetzungen konnte man nicht noch tiefer gehen.

Dieser Bericht zeigt deutlich, daß die Unternehmer im Verlauf der 1830er Jahre von sich aus gehandelt hatten. Sie gingen zu Abbautechniken über, die dann ab 1839 durch den Ingenieur Le Chatelier kodifiziert und überwacht wurden. Ein Experte wurde 1835 in die Ardennen geschickt, um die dortigen Schiefergruben zu untersuchen<sup>32</sup>. Schließlich wurde das Unterschneiden der tiefsten Tagebausoehle zugunsten des direkten Niederbringens eines Schachtes und einer großen Abbaukammer, die unter Tage tagebauähnliche Abbaubedingungen schuf, aufgegeben. Erste Erfahrungen mit diesem neuen Verfahren wurden ab 1838 auf dem Grand-Carreux in Trélazé gesammelt, und es wurde alsbald überall übernommen.

Erst der Einsatz stärkerer Dampfmaschinen hat sie möglich und effizient werden lassen. Die erste Dampfmaschine wurde 1829 auf der Grube von La Désirée bei Avrillé installiert, sie arbeitete jedoch nicht sehr zufriedenstellend. 13 Jahre später arbeiteten insgesamt schon 6 Dampfmaschinen, während noch 47 Göpel im Einsatz waren. Die Schiefergruben im Departement Maine-et-Loire beschäftigten fast 800 Pferde und Esel sowie eine Windmühle für die Wasserhaltung auf Grand-Carreux. 1847 standen noch 243 Pferde 21 Dampfmaschinen gegenüber. Der letzte Göpel in Trélazé wurde 1855 zusammen mit dem Steinbruch Pigeon stillgelegt. In den Tagebaubetrieben der übrigen Region hielten sich die Pferdegöpel länger, in den Departements Sarthe und Mayenne war 1840 nicht ein einziger Schieferbruch mit Dampfkraft.

Nur wenige Lokomobile gelangten zum Einsatz, komplexere Dampfkessel tauchten erstmals gegen Ende des Jahrhunderts auf. Die großartige Ausrüstung von Chattermoue aus dem Jahr 1853 ist eine Ausnahme<sup>33</sup>. Genaue Angaben über die ersten Fördermaschinen liegen nicht vor. Später wurden einzylindrige, horizontale Maschinen gebaut, von denen einige vollständig erhaltene Exemplare noch in Trélazé besichtigt werden können. Viele davon wurden in den Werkstätten von Laboulais in Angers gefertigt.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts beschäftigten die Schieferbrüche nicht einmal 3% der Arbeiterschaft von Maine-et-Loire, im Vergleich dazu waren es bei der Textilindustrie mehr als 90%. Bis zur Jahrhundertmitte erhöhte sich der

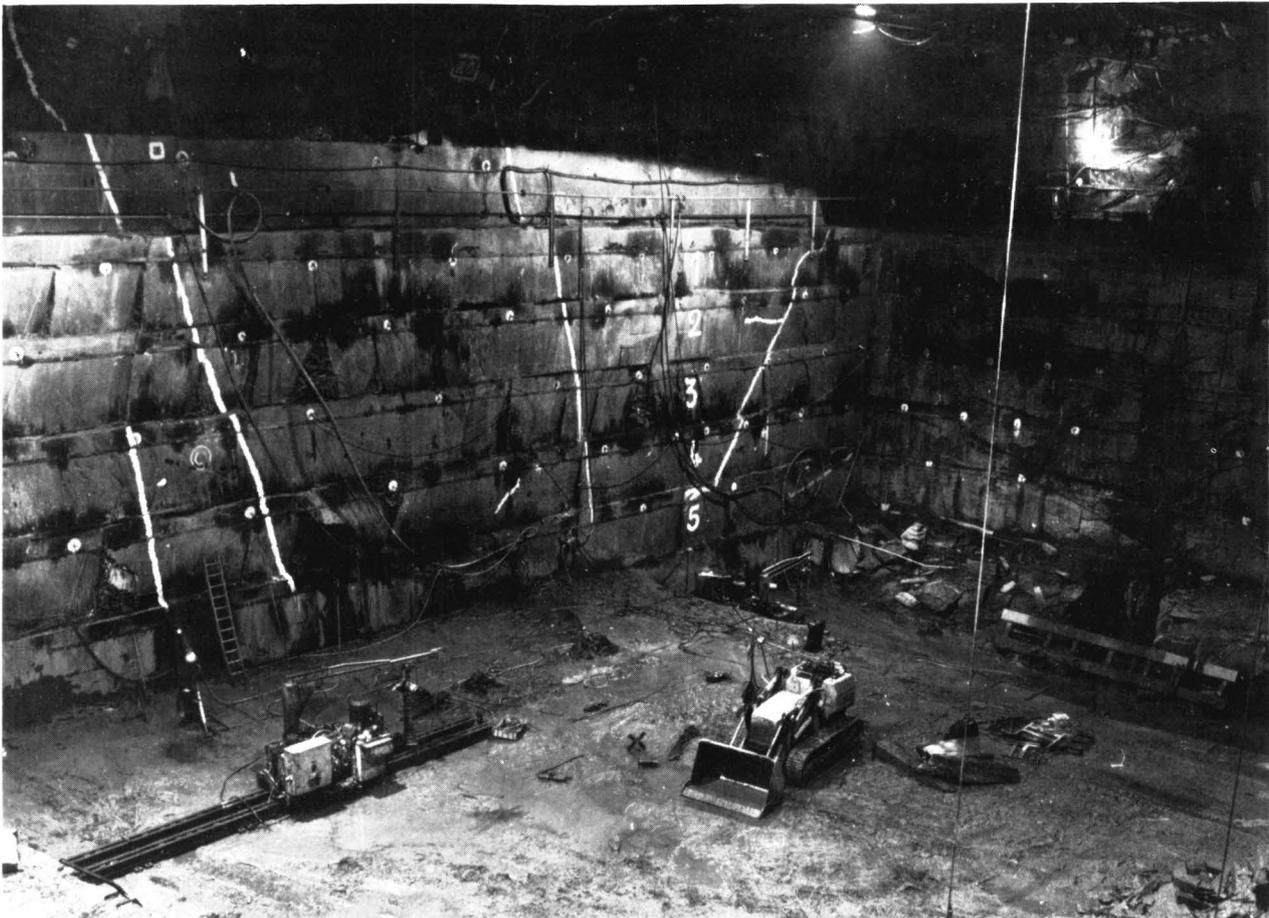


Abb. 4: Dachschiefergrube La Pouêze, 1988

Prozentsatz bei den Steinbrüchen jedoch auf immerhin fast 40%, und ihr Umsatz stieg in der gleichen Zeit von 2% auf über 20% der gesamten Industrieproduktion<sup>34</sup>. Die Produktion wuchs entsprechend von 30 auf 150 Mio. Dachschieferziegel, d. h. von 11 000 auf 55 000 t. Fast 4000 Arbeiter wurden in der gesamten Region beschäftigt, davon 600 allein im Departement Mayenne.

Parallel zur Gruppe von Angers entwickelten sich kleinere Zentren wie Angrie oder La Pouêze. Im Departement Mayenne sind besonders die Schieferbetriebe von Chattermoue bei den Orten Javron und Villepail sowie die von Renazé hervorzuheben. 1848 produzierten 300 Arbeiter in Chattermoue 10 Mio. Dachschieferziegel. Die geringe Tiefe der Vorkommen hat keine große Entwicklung zugelassen; auch ist die Produktion nach 1870 auf 3 Mio. bis zum Ende des Jahrhunderts, dann auf 1 Mio. bis zur Schließung im 20. Jahrhundert gesunken.

Dieser Betrieb trat indessen seit den 1840er Jahren durch die Errichtung eines Schieferwerkes, in dem Quadersteinpflaster hergestellt wurden, hervor. Die Commission des Ardoisières d'Angers reagierte 1852 darauf mit einem Konkurrenzwerk. Renazé selbst erfuhr einen Aufschwung

im Laufe des Jahrhunderts dank der glücklichen Hand zweier lokaler Geschäftsleute, Jounault auf L'Aubinière und Bourdais auf La Touche. 1850 produzierte Renazé 25 Mio., um 1886 87 Mio. Dachschieferziegel – mithin die Hälfte der Produktion von Angers – und hob sich damit deutlich von Chattermoue ab<sup>35</sup>.

In diesem Zeitraum erlebte die Gewinnung im Tiefbau ihre ersten Erfolge, aber auch ihre ersten Rückschläge. Zwar wurden durch die Einführung von Gaslampen im Jahre 1847, ab 1878 von elektrischem Geleucht, die Arbeitsbedingungen verbessert, doch vergrößerten die Unternehmer, die auf eine Steigerung der Rentabilität bedacht waren, die Abbaukammern maßlos, so daß sie schnell die 100-m-Marke erreichten. Die verwitterten Partien an Firsen und Stößen führten häufig zum Hereinbrechen, bei denen oft mehrere tausend Kubikmeter Felsgestein bewegt wurden. Beim schwersten Unfall, der sich am 15. November 1888 auf Misengrain in Noyant-la-Gravoyere ereignete, wurden 18 Personen getötet.

Seit den 1850er Jahren fanden ingenieurmäßige Überlegungen statt, andere technische Lösungen zu finden. Als erster schlug Aime Blavier im Jahre 1863 in einem Buch

ein neues Abbauverfahren vor, um „allen Ausbruchgefahren, die die Existenz der Förderstätten bedrohen, zu trotzen“, und er pries den „rationell von unten nach oben geführten Abbau“ an<sup>36</sup>. Die ersten Versuche wurden erst 1878 auf den Grands Carreaux durchgeführt. 1881 beurteilte der Minister für öffentliche Arbeiten die durchgeführten Experimente noch als unzureichend, dachte aber bereits, daß die Gewinnung durch Firstenstoßbau sicherer sein werde.

Die ausschlaggebende Rolle fiel sicherlich J. C. Ichon zu, der 1890 ein neues Verfahren und nach dem Unfall von Misenegrain eine erhöhte Sicherheit bei gleichzeitig geringeren Kosten vorschlug<sup>37</sup>: Der Abbau sollte stoßartig und schwebend geführt werden, mit streichender Verhiebrichtung. Die horizontalen Sprengbohrungen sollten von einer Sohle aus Bergeversatz aus geschehen. Das Gewölbe alterte nicht, und die Berge blieben unten als Versatz, anstatt mit der absteigenden Methode zutage gefördert werden zu müssen. Dieses Verfahren war sicherer, aber teurer: Die Unmöglichkeit, mehrere Stöße in einem Abbaublock auf einmal abzubauen, führte bei gleicher Produktion zu einer Erhöhung der erforderlichen Abbaufäche um mehr als 100 %. Parallel zur Stilllegung der letzten Tagesbrüche um 1900 haben die Bergbauingenieure nachdrücklich auf die Annahme des neuen Systems gedrängt.

Die Schiefergruben von Angers spürten immer deutlicher die Notwendigkeit einer wirklichen Fusion anstelle des Verkaufskartells von 1827. Die erste gemeinsame Initiative

war die Schaffung des Schieferwerkes von Saint-Léonhard in Saint-Barthélémy, später die eines Rücklagenfonds, der es erlaubte, Teile der Förderung der Konkurrenz, zunächst von La Pouêze, von Grand Auverné oder von Renazé, aufzukaufen. Die große Überschwemmung von 1856 hatte sie das Fehlen einer Interessengemeinschaft auf brutale Weise spüren lassen.

Nach verschiedenen Fusionen kleinerer Grubengruppen wurde 1881 das erste ernsthafte Projekt in einer Zeit des Produktionsrückgangs realisiert. Differenzen über die Unternehmensform – ob sie eine Genossenschaft oder eine Kapitalgesellschaft sein sollte – führten allerdings zum Scheitern des Projekts. Ferner bestand das Problem darin, jedes eingebrachte Unternehmen abzuschätzen. Schließlich wurde 1890 ein Vertrag ausgehandelt, und am 13. Dezember stimmten die vier Sociétés ardoisières du Syndicat der Fusion zu. Die neue genossenschaftlich organisierte Gesellschaft der Commission des Ardoisières d'Angers erblickte am 1. Januar 1891 das Licht der Welt.

### Die Konkurrenten

Die Fusion erfolgte vor allem aufgrund der Konkurrenz durch die anderen Schieferzentren. 1865 stellten die übrigen Schiefergruben des Departements Maine-et-Loire (La Pouêze, Angrie, Noyant, Chatelais) 20 Mio. Dachschieferziegel und Renazé schon fast 40 Mio., 1885 bereits die doppelte Menge her. Le Segréen, La Fôret in Combrée,

Abb. 5: Trélazé, Dachschiefergrube Fresnais, 1934





Abb. 6: Spalten von Dachschiefer, 1934

ferner die Grube Misengrain in Noyant werden etwa 34 Mio. produziert haben, während sich die Commission bei 150 Mio. bewegte.

Als Antwort auf die Commission des Ardoisières d'Angers entstand 1894 eine zweite große Gruppe, die Societe Ardoisière de l'Anjou<sup>38</sup>, und zwar in dem Moment, da die Schiefergruben von Segré und von Renazé einen Prozeß über die Benennung der Produkte gewonnen hatten. Ab 1897 war es dann gestattet, alle Produkte der drei Schichtenmulden „Schiefer des Angers-Beckens“ zu nennen.

Die Kommission versuchte, sich möglichst überall festzusetzen: 1891 hatte sie die gesamte Fördermenge von La Pouéze aufgekauft. Für die Konkurrenzunternehmen, die ihre Unabhängigkeit bewahren wollten, war es Zeit zu reagieren. Die Grube La Grand Maison hatte 1891 keine Fusion gewollt. Um sie herum wurde nun die Société Ardoisière de l'Anjou gegründet: 1894 kaufte die neue, von der Banque Parisienne gebildete Gesellschaft Misengrain in Noyant-la-Gravoyère sowie die Gruben Longchamps und Les Ensuzières in Renazé, am Jahresende dann L'Aubinière und 1896 La Touche. Die Interessensgebiete beider Großunternehmen lagen in Renazé derart nahe beieinander, daß ein Block auf zwei verschiedenen Sohlen gleichzeitig abgebaut wurde; der Konflikt endete 1899 mit einem Einsturz<sup>39</sup>. 1896 hatte die Anjou-Gesellschaft Le Grand

Auverné, eine Grube ohne Zukunft, aufgekauft, und 1897 fusionierte La Grand Maison offiziell mit der Société Ardoisière de l'Anjou (SAA).

Die Reaktion der Kommission ließ nicht lange auf sich warten: Ab 1898 baute sie auf dem 1896 erworbenen Gebiet des Waldes von Ombrée in Combrée die Grube Bel Air. 1908 kaufte sie La Forêt auf, die dazwischenliegende Grube. In der Verlängerung von Misengrain konkurrierte dieses neue Unternehmen auch räumlich direkt mit der SAA, allerdings unter schwierigen Bedingungen mit einer Lagerstätte von geringer Qualität.

Diese neue Situation führte zu einem bemerkenswerten Fortschritt, zunächst über Tage: Hackmaschinen, die den roh behauenen Schiefer in passend dimensionierte Stücke schneiden, kamen nach mehreren Anläufen in den 1890er Jahren in Gebrauch. Das von Lorin patentierte Modell ist bis in allerjüngste Zeit weiterentwickelt worden<sup>40</sup> und ersetzte die alte Bearbeitung des Rohschiefers durch manuelle Schneidarbeit aus dem 19. Jahrhundert.

Die größte Neuigkeit stammt aus den Jahren des Ersten Weltkriegs: die Einführung überdachter Werkstätten für die Arbeiterinnen, die man aufgrund des Mangels an männlichen Arbeitskräften einstellte. Werkstätten für Lehrlinge hatte es schon seit kurz vor 1914 gegeben<sup>41</sup>.

1915 meldete die Kommission erste Patente über eine Spaltpresse an, um die Arbeit zu erleichtern. Die Arbeit über Tage war bereits im 19. Jahrhundert verbessert worden. Die Werkstätten sollten bald zur verstärkten Entlassung des traditionellen Bearbeitungspersonals von Rohschiefer, unabhängiger Handwerker mit Tradition und strengen Privilegien führen. Die letzten Arbeitspunkte unter freiem Himmel verschwanden in den 1950er Jahren.

Das eigentliche Spalten wurde noch immer wie im 16. Jahrhundert mit Hammer und Meißel praktiziert, denn das ist eine Arbeit, die sich besonders schwierig mechanisieren läßt und über lange Zeit hinweg nicht die handwerkliche Geschicklichkeit hat ersetzen können. Halbautomatische, effizient arbeitende Maschinen sind noch kein Vierteljahrhundert alt, eine vollautomatische Maschine mit elektronischer Gesteinsanalyse ist vor ganz kurzer Zeit erst entwickelt worden.

Auch die Gewinnung hat sich inzwischen tiefgreifend verändert. Metallausbau erscheint ab 1909. Kompressoren trieben erstmals in den 1920er Jahren Bohrhämmer an. Um die Grubenförderung zu rationalisieren, wird das Ausrichtungssystem mit einem Schacht für einen Abbaublock durch einen Zentralförderschacht in Verbindung mit einer Sammelstrecke ersetzt. Schon seit 1914 zieht man die Abbaumethode in Zweifel: Im Bericht eines Ingenieurs der Société Ardoisière de l'Anjou heißt es: „Der schwebende Abbau war ein Sicherheitsfortschritt, aber ich bin nicht im geringsten davon überzeugt, daß er der letzte Schrei der Technik ist. Die erreichte niedrige Ausbeute beweist eine Raubung der Lagerstätte“<sup>42</sup>. Außerdem wird seit den 1920er Jahren mit dem schneidenden Abbau experimen-

tiert, doch wird die Technik der Zukunft in der Anwendung fallenden Abbaus mit vollmechanisierter, schneidender Gewinnung gesehen. Seit den 1960er Jahren wird an einigen Lagerstätten bis zu 500 m hinab von der SAA der Sohlenbau angewendet. Die Sicherheit wird durch einen Ankerbau gewährleistet.

Schließlich ist die Bearbeitung des Dachschiefers erst durch die schneidende Gewinnung, dann mit Carborundum- und letztlich mit Diamantscheiben stark vereinfacht worden. Es bleibt jedoch der Schiefer, der die Bedingungen stellt. Dazu hieß es schon 1929 in einem Bericht: „Wir können nicht die Modelle herstellen, die wir wollen, sondern nur die, die uns die Beschaffenheit des abgebauten Schiefers zu machen erlaubt... Wir wurden dazu gebracht, unsere Gruben zu spezialisieren“<sup>43</sup>.

Die ohnehin schwierigen Bedingungen wurden verschärft durch die erfolgreiche gewerkschaftliche Organisation der Schieferarbeiter durch die Regelungen von 1947, vorbereitet durch die von Ludovic Menrad geführten Gewerkschaftskämpfe zu Beginn des Jahrhunderts<sup>44</sup>. Bis dahin hatte die französische Dachschieferindustrie der massiven ausländischen Konkurrenz, vor allem in England und Deutschland zu Beginn des Jahrhunderts, gut standgehalten<sup>45</sup>.

Neue Ersatzprodukte haben den Markt massiv angegriffen. Besonders der fulminante Aufschwung des spanischen Schiefers hat die französische Produktion weitgehend erstickt: Renazé schloß in den 1970er Jahren, Combree 1982. Die Société Ardoisière de l'Anjou erklärte sich 1986 für zahlungsunfähig, da sie, obwohl sie an der Spitze der Technologie stand, den Preiskampf verloren hatte. Die Ardoisières d'Angers S. A. müssen nun den Qualitätskampf gewinnen<sup>46</sup>.

Abb. 7: Trélazé. Dachschiefergrube Grands-Carreux. Modernes Spalten von Schieferplatten



## ANMERKUNGEN

- 1 Abgedruckt bei Abraham 1876.
- 2 Vgl. vor allem Soulez-Larivière 1986; zu den Anlagen und der Technologie vgl. Kerouanton 1988 sowie Cayla 1988. Praktisch sämtliche Dachschieferbetriebe der Region befanden sich im Becken von Anjou, weshalb sich auch das meiste und wichtigste Quellenmaterial im Departementsarchiv Maine-et-Loire in Angers, der Hauptstadt der ehemaligen Provinz Anjou, befindet. Während des Ancien Regime besaßen die großen Abteien die bedeutendsten Dachschiefergruben von Trélazé direkt vor den Toren von Angers (série H, clergé séculier), ebenso das Hôtel Dieu (H supplément). Für die Zeit seit dem 19. Jahrhundert sind neben den traditionellen Findbüchern zur Industriegeschichte (série M, administration départementale, statistiques industrielles et bâtiments dangereux et insalubres, série S, Ponts-et-Chaussées, surveillance des mines et carrières) die Archivalien der Unternehmen wichtig, so 15 J, archives de la Commission des Ardoisières d'Angers, 70 J, Archivalien, auf denen Soulez-Larivière 1986 basiert, sowie 124 J, unverzeichnete Archivalien der Société Ardoisière de l'Anjou, die wichtigsten. Sehr wichtig sind auch die Quellen der séries S. Für die heutige Zeit ist ferner das Archiv des Service des Mines in Nantes (Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche) grundlegend. Die Ardoisières d'Angers als einziges heute noch bestehendes Unternehmen verfügen über einen bedeutenden Dokumentenbestand für das 20. Jahrhundert (Fotothek des siège social in Angers und besonders das Archiv des Service Technique des Petits-Carreux in Trélazé). Die jüngste Initiative in bezug auf die Präsentation des industriellen Erbes ist die Eröffnung der Mine Bleue in Noyant-la-Gavoyère, des Museums des ehemaligen Dachschiefertagebaus von Saint-Blaise. Dieses Museum komplettiert erfreulicherweise die bedeutenden Kollektionen der Schiefermuseen in Renazé im Département Mayenne und von Trélazé im Département Maine-et-Loire. Als allgemeinere Literatur seien angeführt Port 1874/78; Angot 1900/03; Noyer de Melque 1934; Technologie 1950; Drevet 1987; Augereau 1989; Cayla/Kerouanton 1990; Ecomusée d'Anjou o. J.
- 3 Logerais 1852.
- 4 Soulez-Larivière 1986, S. 21.
- 5 „Generalübersicht über die Stadt Angers“, Stich von Hufnagius in „Urbium praeciparum mundi Theatrum“, 1561, Musée des Beaux Arts d'Angers.
- 6 Sartre 1765, S. 5 und 12.
- 7 Meloy 1988.
- 8 Voisin 1987; Fanchamps 1972.
- 9 Bouton 1972, S. 395.
- 10 Rivain 1888, S. 54.
- 11 Ebd.; Bouton 1970, S. 650.
- 12 Lebrun 1972, S. 197.
- 13 Lecoy de la Marche 1873, S. 69f.
- 14 Bestand H. supplément B. 41; vgl. auch Marchegay 1855, obwohl häufig zitiert, sind diese Ausführungen nicht mit der technischen Entwicklung in Verbindung gebracht worden, als ob die insgesamt sehr unpräzise Ikonographie von Hufnagius den Indikator „ante quem“ darstellt.
- 15 Vgl. die Darstellungen und Kommentare der „Encyclopédie“ und Fougereux de Bondaroy 1770.
- 16 Benoit/Fluck 1991.
- 17 Zitiert bei Soulez-Larivière 1986, S. 23.
- 18 Lough 1953, S. 225.
- 19 Soulez-Larivière 1986, S. 26.
- 20 Bruneau de Tartifume, Jacques: Philandinopolis, ou plus clairement les fidèles amitiés, contenant une partie de ce qui a esté, et de ce qui peult estre et de ce qui se peult dire et rapporter de la ville d'Angers et pais d'Anjou, B. M. Angers, Mss 994 (870), 1626, S. 331 ff.
- 21 Fougereux de Bondaroy 1770, S. 23.
- 22 Plan visuel du domaine et fief de Vellechien. 1770. Archives départementales de Maine-et-Loire, H. 168.
- 23 Sartre 1765, S. 13.
- 24 Beuscher: Mémoire sur le commerce à Angers, 1692, zitiert bei Soulez-Larivière 1986, S. 28.
- 25 Sartre 1765, S. 6 und 11.
- 26 Ebd., S. 66.
- 27 Lebrun 1975, S. 95–106.
- 28 Fougereux de Bondaroy 1770; Observation sur les mémoires de la faculté de médecine de Nantes concernant les usines de fer et de charbon de terre du dit évêché. Archives départementales de Loire-Atlantique, C. 773, 1715.
- 29 Gautier 1837, S. 10.
- 30 Blavier 1863, S. 139ff.

- 31 Gautier 1837, S. 3.  
 32 Brouillon de lettre au préfet des Ardennes, 8. Mai 1835. Archives départementales de Maine-et-Loire, 136. S. 11.  
 33 Ebd., Fonds Bordeaux-Montrieux, ardoisières de Chattemoue, 1F1 137.  
 34 Bossard 1979.  
 35 Archives départementales de Maine-et-Loire, 136. S. 28.  
 36 Blavier 1863, S. 39 und 152.  
 37 Ichon 1890.  
 38 Rivain 1974.  
 39 Archives départementales de Maine-et-Loire, 70. J. 17.  
 40 Ebd., 15. J. 243.  
 41 Kerouanton 1990.  
 42 Rivain 1974, S. 19.  
 43 Archives du Service des Mines. Direction Régionale de l'industrie et de la Recherche.  
 44 Hugues 1988; Lebrun/Jacobzone 1985.  
 45 Soulez-Larivière 1986, S. 250f.  
 46 Der Ankauf durch die Financière d'Anjou Ende des Jahres 1988 und der Weiterverkauf an die IMETAL im April 1989 beendeten die Verwaltung der Gesellschaft durch die Familie Soulez Larivière entsprechend den neuen Erfordernissen des Marktes. Der erst kürzlich, im November 1990, erfolgte Einsturz des Schachtes Pouëze, des wichtigsten Betriebes der Ardoisières d'Angers, erinnert daran, wie abhängig die Schiefergewinnung – ebenso wie der gesamte Bergbau – von den Lagerstättenbedingungen ist.

## BIBLIOGRAPHIE

- ABRAHAM, Tancrede:  
 1876 Angers et ses environs. Album de gravures à l'eau-forte, Château-Gontier 1876.  
 ANGOT, Alphonse:  
 1900/03 Dictionnaire historique de la Mayenne, Laval 1900–1903.  
 AUGEREAU, Bernard:  
 1989 La découverte, Trélazé 1989.  
 BENOIT, Paul/FLUCK, Pierre (Hrsg.):  
 1991 Congrès national des Sociétés Savantes 113, Strasbourg 1988: Les techniques d'extraction minière en Europe dans le bassin méditerranéen de l'Antiquité au XVIII<sup>e</sup>, Paris 1991.  
 BLAVIER, Aimé:  
 1863 Essai sur l'industrie ardoisière d'Angers, Angers 1863.  
 BOSSARD, Jean-Paul:  
 1979 L'industrialisation du Maine-et-Loire de 1800 à 1914, Maîtrise histoire, Nantes 1979.  
 BOUTON, André:  
 1970 Le Maine. Histoire économique et sociale. XIV<sup>e</sup>, XV<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> siècle, Le Mans 1970.  
 1972 Le Maine. Histoire économique et sociale. XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècle, Le Mans 1972.  
 CAYLA, Philippe:  
 1988 Les chemins de l'ardoise en Anjou, in: Amarres Anjou 1988, S. 31–43.  
 CAYLA, Philippe/KEROUANTON, Jean-Louis:  
 1990 Une ardoisière retrouvée, in: 303, 1990, Nr. 15, S. 20–29.  
 DREVET, Jean-Paul:  
 1987 L'ardoise de France et d'Espagne, Angers 1987.  
 ECOMUSÉE D'ANJOU (Hrsg.):  
 o. J. Laboratoire de géologie de l'Université d'Angers. Itinéraire sur les sites ardoisières en Anjou, ms. o. J. (= Document Ecomusée d'Anjou).  
 FANCHAMPS, M.-L.:  
 1972 Les ardoisières des Ardennes et le transport des ardoises sur la Meuse (XII–XVI siècles), in: Le Moyen-Age 1972, S. 229–266.  
 FOUGEROUX DE BONDAROY:  
 Art de tirer des carrières la pierre d'ardoise, in: Description des Arts et Métiers, Paris o. J. 1770.  
 GAUTIER, A.:  
 1873 Rapport sur la concession des ardoisières de l'arrondissement d'Angers, Angers 1837.

- HUHGES, Nathalie:  
 1988 Les ardoisières de Trélazé, 1850–1914, Maîtrise histoire, Tours 1988.  
 ICHON, J. C.:  
 1890 Notice sur l'exploitation souterraine des ardoisières d'Angers, Angers 1890.  
 KEROUANTON, Jean-Louis:  
 1988 Les ardoisières en Pays de la Loire. Images du Patrimoine, Nantes 1988.  
 1991 Histoire de l'architecture industrielle et évolution des techniques, in: Culture technique, technique d'aujourd'hui. États généraux de la culture scientifique et technique. Colloque de Nantes 1989, Nantes 1991.  
 LEBRUN, François:  
 1972 Histoire des Pays de la Loire, Toulouse 1972.  
 1975 Histoire d'Angers, Toulouse 1975.  
 LEBRUN, François/JACOBZONE, Alain:  
 1985 Ludovic Ménard et la naissance du syndicalisme ardoisier (1855–1935), Angers 1985.  
 LECOY DE LA MARCHE, A.:  
 1873 Extraits des comptes et mémoriaux du Roi René, Paris 1873.  
 LOGERAIS, Victor:  
 1852 Les ardoisières de Trélazé, in: L'Union de l'Quest, 26./27. März 1852.  
 LOUGH, John:  
 1953 Locke's travels in France, 1675–1679, Cambridge 1953.  
 MARCHEGAY, Paul:  
 1855 Recherches historiques sur l'exploitation des ardoisières, in: Bulletin de la Société Industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire 1855, S. 216–232.  
 MELOY, Pierre:  
 1988 Les mines de fer de Segré, in: 303, 1988, Nr. 17, S. 38–41.  
 NOYER DE MELQUE, Alain:  
 1934 L'industrie ardoisière en France, Paris 1934.  
 PORT, Célestin:  
 1874/78 Dictionnaire historique, géographique et biographique de Maine-et-Loire, Angers/Paris 1874–1878.  
 RIVAIN, Annette:  
 1974 La Société Ardoisière de l'Anjou. 1894–1939. L'exploitation, Maîtrise histoire, Nantes 1974.  
 RIVAIN, Camille:  
 1888 Beaufort-en-Vallée et son château de 1342 à 1380, Angers 1888.  
 SARTRE:  
 1765 Mémoire et instructions pour traiter et exploiter les carrières d'ardoise à meilleur marché et plus utilement, Angers 1765.  
 SOULEZ-LARIVIERE, Furcy:  
 1986 Les ardoisières d'Angers, 2. Aufl., Angers 1986.  
 TECHNOLOGIE  
 1950 du métier de mineur ardoisier. Cours professionnels des industries de carrières et matériaux de construction, Paris 1950.  
 VOISIN, Léon:  
 1987 Les ardoisières de l'Ardenne, Charleville-Mézières 1987.

(Aus dem Französischen von Helmut Keipert und Milan Maly)

Anschrift des Verfassers:

Jean-Louis Kerouanton  
 Direction Régionale des Affaires Culturelles  
 des Pays de la Loire  
 Inventaire Général  
 2, allée du Commandant Charcot  
 F-4035 Nantes