

wohl wichtigster Nahrungserwerb der Bewohner beider Fundplätze Jagd- und Fischfang anzusehen sind.

Daß sich Fachgelehrte aller in Frage kommenden Gebiete, Geologen und Paläontologen, Paläobotaniker und Prähistoriker sowohl bereits bei der Geländearbeit wie auch bei der Auswertung beteiligten, zeigt wieder einmal, wie wichtig eine derartige Zusammenarbeit ist und wieviel durch sie erreicht werden kann.

Friedrich B. Naber

E. BONIFAY: *Les terrains quaternaires dans le Sud-Est de la France*. Travaux de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux. Mémoire Nr. 2, 194 S., 48 Abb., 9 Tabellen. Bordeaux 1962.

Der Verfasser, der heute zu den führenden Pleistozänforschern Frankreichs zählt, legt in dieser großformatigen Veröffentlichung, die 1960 als „Thèse du doctorat“ der „Faculté des Sciences de l'Université de Paris“ präsentiert war, die Ergebnisse einer mehr als 10jährigen Geländearbeit vor. Sie wurde unternommen in einem Gebiet, das für die europäische Quartärforschung bis dahin nur eine sehr untergeordnete Rolle gespielt hatte, so daß auf nur wenigen Vorarbeiten aufgebaut werden konnte, die sich ohnedies noch z. T. als revisionsbedürftig erwiesen. Gleichwohl gibt diese, eine große Lücke füllbar schließende Publikation angesichts der Fülle des beobachteten und verarbeiteten Materials nur eine Synthese. Die Einzelveröffentlichung wichtiger Aufschlüsse und ihrer genaueren Analysen steht noch aus, von deren Umfang man sich ein Bild machen kann, wenn man bedenkt, daß Verf. im Verlauf der Arbeiten der E. D. F. (Electricité de France) bei der Kanalisierung der unteren Durance gegen 60 Aufschlüsse aufnehmen und studieren konnte. In Anbetracht der Vielfalt der verarbeiteten Fakten, die gleichsam geballt im Hintergrund der erzielten Ergebnisse stehen, darf die übersichtliche und straffe Gliederung des Textes mit seiner klaren Diktion, die Auswahl des Abbildungsmaterials, das dem Prähistoriker ebensoviel bietet wie dem Quartärgeologen, und die Zusammenfassung des Gesagten in leicht lesbaren Tabellen besonders hervorgehoben werden.

In acht großen Kapiteln wird der umfangreiche Stoff bewältigt. Kap. I gibt allgemeine Erläuterungen über die vorquartären Ablagerungen und über das Problem der Festlegung der Plio-Pleistozängrenze. Kap. II befaßt sich mit den marinen und Küsten-Formationen, Kap. III mit den Flußterrassen und Kalktuffen, Kap. IV mit Lössen und äolischen Lehmen, Kap. V mit Schutt und Gehängeablagerungen. Kap. VI, als eines der ausführlichsten und für den Prähistoriker erfreulicherweise mit vielen Abbildungen versehenen, behandelt die Höhlensedimente und die von ihnen eingeschlossenen menschlichen Industrien. In Kap. VII sind die quartären Klimazyklen dargestellt, und in Kap. VIII endlich ist der Versuch einer allgemeinen Korrelation aller Quartärscheinungen der Provence unternommen. Jedes dieser Kapitel ist nach einzelnen Sachgebieten und zugleich geographisch und chronologisch untergegliedert, so daß mit Hilfe des Inhaltsverzeichnisses und eines Namens- und Ortsregisters der großformatige Band dennoch eine leichte Benutzung ermöglicht.

Ausgangspunkt aller chronologischen Erörterungen sind für den Verf. die Meeresspiegelschwankungen, deren fossile Strandbildungen im Osten des behandelten Gebietes besonders deutlich erhalten sind, während sie im Westen, gegen das Rhônedelta hin, unter das jetzige Niveau abfallen. Ihre Ausbildungen sind auch für die Festlegung der Plio-Pleistozängrenze entscheidend. Eine „geologische Etage“ entspricht der Zeit vom Beginn einer marinen Transgression bis zum Maximum der folgenden Regression. Die calabrische Transgression wird dabei noch dem Pliozän zugewiesen. Das Quartär begänne mit dem Sicilien, wobei aber Biber-, Donau- und selbst die Günzezeit noch früher als die sizilische Transgression angesetzt werden (auf Tabelle IX, S. 176: Calabrien = Günz?), ohne daß es sicher wäre, daß alle drei Eiszeiten ins Villafranchien eingeschlossen werden könnten, gibt es doch erste Zeichen von Abkühlung schon seit dem Beginn des Pliozäns. So gestaltet es sich schwierig, die Grenze Plio-Pleistozän befriedigend festzulegen. Verf.

läßt, wie erwähnt, das Quartär mit dem Sicilien beginnen, wobei dann das Villafranchien teils pliozän, teils quartär wäre.

Ohne an dieser Stelle auf vorquartäre Ablagerungen des behandelten Gebietes (vgl. Kap. I) einzugehen, sei betont, daß nach dem Verf. „kalte“ Faunen des Calabriens und Siciliens sich niemals an den französischen Küsten gefunden haben, und daß die wenigen, besonders wegen ihrer Höhe als Sicilien gedeuteten Vorkommen unsicher sind. Selbst die marinen Ablagerungen in 85 m Höhe auf dem Cap Ferrat und die in 95 m Höhe in Monaco seien nach neueren Aufschlüssen jünger als das Sicilien. Die seit 1950 vom Verf., z. T. in Gemeinschaft mit J.-J. Blanc, P. Mars und G. Iaworsky vorgenommene allgemeine Revision des marinen Quartärs der provencalischen Küste gestaltet sich unter Beachtung der nach Gebieten sehr variablen Niveaus und unter Vermeidung weiterer terminologischer Konfusionen, die besonders bei einer zahlenmäßigen Untergliederung des Tyrrhénien entstehen, wie folgt:

- Paléotyrrhénien = T 1 = ex Milazzien;  
 Eutyrrhénien = T 2 = Tyrrhénien sensu stricto;  
 Néotyrrhénien = T 3 = ex Monastirien.

Jede dieser Phasen kann befriedigend paläontologisch definiert werden. Gleichwohl bilden sie eine „gewisse tyrrhenische Einheit“, innerhalb derer Paléo- und Néotyrrhénien Anfangs- und Endphasen der Entwicklung mit warmer Fauna darstellen. Die zeitliche Einstufung der entsprechenden fossilen Strandbildungen, deren Reste in geographischer Reihenfolge vom Golf von Marseille bis zu den Balzi rossi vorgeführt werden, gestaltet sich gemäß der Einweisung der Günzeiszeit vor das Sicilien folgerichtig so:

- Paléotyrrhénien = Mindel-Riß-Interglazial;  
 Eutyrrhénien (Hauptvorkommen von *Strombus bubonius*) = Riß-Würm-Interglazial;  
 Néotyrrhénien = Würm I/II-Interstadial.

Einer der besten Punkte, alle drei Strandlinien übereinander zu studieren, ist immer noch das Cap Ferrat, wo die höchsten Vorkommen auf 80–100 m Höhe auf dem Gipfel, das Eutyrrhénien der ca. 20 m-Linie besonders am „Gîte Riso“ und das niedrigste Niveau auf 9–12 m Höhe vor allem auf der Halbinsel von Saint-Hospice beobachtet werden können. Ähnlich klassische Aufschlüsse bietet der Boulevard Belgique in Monaco. Ein Kontakt mit paläolithischer Besiedlung ergibt sich in einem Teil der Grimaldi-Höhlen. Sowohl in der Grotte du Prince wie in der Barma Grande sind Reste des Eutyrrhénien dokumentiert. Fossile Dünen, die häufig in Kontakt mit den Strandablagerungen anzutreffen sind, können nur in guten stratigraphischen Abfolgen sicher datiert werden. Sie sind besonders im Würm II während der Regressionsphase des Meeres entwickelt und besitzen, im Gegensatz zu den mehr rötlichen des Würm I, eine gelbe Farbe. Rezente äolische Sande sind mehr lokal – und nicht unabhängig vom Mistral – bedingt. – Nicht unerheblich für die Morphologie der Küstenlandschaften war die tiefe Absenkung des Meeresspiegels während der präflandrischen Regression (Maximum = Ende Würm II?), die eine entsprechend starke Eintiefung der Flußtäler zur Folge hatte. Das jetzige Meeressniveau der Provençalküste wurde im Verlauf der flandrischen Transgression wohl schon im Neolithikum erreicht. Schwankungen sind hier seither nicht zu beobachten, entspricht doch u. a. z. B. der griechische Strand von Marseille exakt dem gegenwärtigen Niveau.

Die Bildung der Flußterrassen des bearbeiteten Gebietes ist gleichfalls nur unter Berücksichtigung der eustatischen Schwankungen befriedigend zu interpretieren; jedenfalls gilt dies für ihren meeresnahen Unterlauf. Sind in älterer Zeit die Rhoneterassen wiederholt und jetzt erneut durch F. Bourdier<sup>1</sup> bearbeitet worden, so konzentrierte Bonifay den Hauptteil seiner Beobachtun-

<sup>1</sup> F. Bourdier, Le Bassin du Rhône au Quaternaire. Géologie et Préhistoire. Tome I u. II, Centre National de la Recherche Scientifique. Paris 1961. Dieses Werk behandelt das an die Provence nördlich und westlich angrenzende Gebiet auf ähnlichen Grundlagen.

gen auf die Terrassen im Durancetal, dessen Oberlauf bei Sisteron auch einen Kontakt mit direkten Glazialablagerungen der Riß- und der Würm-Eiszeit, die einst schon Penck studierte, ermöglicht. Der Verf. konnte die umfangreichen Erdbewegungen bei der Kanalisierung der unteren Durance zu neuen Studien sowohl über die Terrassenschotter, wie über die sie deckenden Löss- und zwischengeschalteten Böden benutzen, so daß gegenwärtig die untere Durancelandschaft eine der wichtigsten für die Quartärforschung darstellt. Bei Saint-Estève-Janson dürften sehr alte Schotter der Mindel-Eiszeit zuzuweisen sein. Hier ist mit drei Terrassen im unteren Talverlauf zu rechnen. Der Höhenunterschied zwischen den Riß- und Würmterrassen ist häufig nur 2–3 m; sie verlaufen im allgemeinen in 12–15 m Höhe. Die große Ebene der Crau stellt dabei eine alte Duranceaufschüttung dar, die der Verf. ebenfalls dem beginnenden Würm zuweist. Erst nach Würm I habe sich die Durance über Orgon der Rhône zugewandt, während sie zuvor über den Paß von Lamanon direkt ins Meer gemündet sei.

Mit zu den wichtigsten Neuaufschlüssen im unteren Durancetal gehören die Torfe und Tuffe, die in mehreren Metern Mächtigkeit mit ihren reichen Faunen- und Floreinschlüssen eine besonders gute Fixierung des Riß-Würm-Interglazials erlauben. Bis 10 m mächtig liegen sie bei Saint-Paul-lès-Durance im roten riß-würm-interglazialen Verwitterungsboden der dortigen Lößabfolge. Ihre palynologische Untersuchung ist noch nicht abgeschlossen. – Sehr alte Tuffe, wohl aus dem Ende des Villafranchien, liegen dagegen aus dem Rand des Marseiller Beckens, aus dem Huveaunetal vor. Auch dieses Gebiet konnte dank der Autobahnbauten im Osten von Marseille in den letzten Jahren besonders gut beobachtet werden.

Aus dem umfangreichen Kapitel über Löss- und äolische Lehme können ebenfalls nur einige Hauptpunkte hervorgehoben werden. Sind Löss- an der Rhône und im unteren Gardontal schon länger bekannt und bearbeitet, so sind die weit verbreiteten Lößvorkommen im unteren Durancetal erst im Verlauf der genannten Kanalisierungsarbeiten vom Verf. aufgenommen und studiert worden. Als „Schnitt“ und damit gleichzeitig als Leithorizont teilt jeweils ein roter Boden, dem die schon genannten Tuffe und Torfe auf- oder eingelagert sein können, einen älteren, stets mehr grünlich gefärbten Komplex von Lössen von einem jüngeren. Der ältere, rißeiszeitliche, ist durch einen roten Boden zweigeteilt. Diese älteren Löss- an deren Basis oft sandige, gestreifte Löss- oder richtige Dünen liegen, sind häufig wie „zementiert“. Der schon genannte, meist um 1,50 m mächtige Interglazialboden zeigt eine Kalkanreicherung oder auch eine Steinzone an der Basis. Oft ist er in der klassischen Facies des „limon fendillé“ ausgebildet. Die bis 8 m mächtigen überlagernden Würmlöss- gliedern sich hier wie bei Marseille in 4 Phasen. Der „loess récent I“ ist ein „limon rougeâtre“, zur Gänze verwittert, nur manchmal mit einer Steinzone an der Basis, oft aber eng mit dem Riß-Würm-Boden verknüpft. Er ist häufig durch eine mehr rötliche Zone nochmals unterteilt. Sein Verwitterungsboden (Würm I/II) ist regelmäßig rotgefärbt, 30–50 cm mächtig, oft viele Schnecken führend. Erst danach setzt eine Umlagerungsphase und Erosionstätigkeit ein, so daß häufiger dieser Boden und auch die Ablagerungen darunter abgetragen sind. Der jüngere Löß II hat so im allgemeinen eine Steinzone an der Basis; zuerst rot-gelb, nimmt nach oben seine Gelbfärbung zu. Der Boden dieses 2–3 m mächtigen Lösses ist nun nicht mehr rot, sondern braun-grau. Der gelbgraue jüngere Löß III hat ebenfalls eine basale Steinzone, ist häufig sandiger und manchmal durch einen schmalen grauen Boden unterteilt. Sein Verwitterungsboden ist grau oder braun. Der jüngere Löß IV erreicht ca. 2,50 m Mächtigkeit, ist etwas sandig und gelb und schließt mit einer Steinzone und verbreiteten, postglazial umgelagerten Lössen ab. Ein solcher Löß IV ist wohl dem oberen Magdalénien der Grotte de l'Adaouste bei Mirabeau/Durance eingelagert. In einem Riß-Löß liegt das Clactonien von Sainte-Anne-d'Eve nos am Eingang der gorges d'Allioulos bei Toulon. – Weit schwieriger zu datieren sind bisher die Löss- des Vartales. Teils auf dem „poudingue pliocène“, teils aber auch auf Schotterterrassen lagernd, reichen sie direkt bis an den Stadtrand von Nizza. Der Aufschluß von Sainte-Marguerite erlaubt am ehesten eine Parallelisierung mit den Vorkommen an der Durance. Hier wie dort können auch rezente Lössanwehungen und umfangreiche Lößumlagerungen beobachtet wer-

den. – Colorimetrische Untersuchungen haben ergeben, daß der nur selten feststellbare Mindel-Riß-Boden deutlich dunkelroter ist als der des Riß-Würm-Interglazials.

Für die in Kap.V. behandelten Schutt- und Gehängebildungen gibt es wohl anderswo wenig vergleichbare Vorarbeiten. Als eine der in der Provence ausgedehntesten quartären Ablagerungen, wurde doch ihr Studium oft vernachlässigt. Breccien des Altquartärs und der Riß-Eiszeit, sowohl aus dem Marseller Becken wie aus den Alpes-Maritimes, gehören hierher. Für die Würm-Eiszeit werden die älteren „éboulis stratifiés“ (Würm I und II) und die jüngeren, stets sehr geringmächtigen „éboulis lités“ unterschieden. Letztere entsprechen einem für Würm III und IV anzunehmenden Periglazialklima. Im Postglazial sind weit ausgebildet die „éboulis de gravité“.

Das den Prähistoriker wohl am meisten interessierende Kapitel über die Höhlensedimente und die Industrien dürfte mehr als alle anderen zugunsten chronologischer und paläoklimatischer Fragen eine knappe Zusammenfassung der Ergebnisse sein, die zwar von der Sedimentanalyse her gewonnen, jedoch in der vorliegenden Arbeit nicht im einzelnen ausgeführt wurden. Ursprünglich von den Arbeiten von R. Lais<sup>2</sup> ausgehend, aber diese nun differenziert weiterentwickelt, vermag man sich in der knappen Angabe und Erläuterung der angewandten Methoden ein Bild vom eindrucksvollen Fortschritt der französischen Paläolithforschung zu machen. Granulometrische Untersuchungen mit Einteilung in drei Hauptgrößenordnungen, Untersuchungen der Morphologie der Steine (Form, Verwitterung, Windeinwirkung, Frostwirkung, Korrosion), petrographische Untersuchungen, Granulometrie des entkalkten Sediments, Morphoscopie der Quarzkörner, Radioaktivität der Sedimente, Porosität der steinigen Komponenten, das alles sind Methoden, die z. T. weit über diejenigen hinausgehen, die gegenwärtig in Mitteleuropa zur Anwendung gelangen.

Eine Anzahl von Höhlen der Provence, die z. T. erst jetzt so recht in den Blickpunkt der europäischen Paläolithforschung treten, beinhalten reich untergegliederte Riß-Sedimente, teils mit Acheuléen, teils mit Clactonien, Tayacien oder Praemoustérien-Kulturen. Neben der altausgegrabenen Grotte de l'Observatoire sind dies u. a. vor allem die Grotte du Lazaret, die Grotte de la Baume Bonne und die Grotte de Rigabe. Nur letztere wird vom Verf. selbst gegraben, während die beiden erstgenannten von H. de Lumley erforscht werden. Sie bieten alle drei einen Sedimentaufbau, der in den großen Zyklen übereinstimmt: einen bis dreifach gegliederten Riß-Komplex in der basalen Schichthälfte und einen bis zu vierfach gegliederten Würm-Komplex, zu dem auch die Grimaldi-Höhlen einen wesentlichen Beitrag liefern, um so mehr, als in der Grotte du Prince alle Schichten auf der marinen Ablagerung des Eutyrrhénien aufgebaut sind. Hier wie auch anderswo zeigt sich gut das Verharren der noch warmen Interglazialfauna mit *Elephas antiquus*, *Rhinoceros Merckii* u. a. bis in den Anfang von Würm II. Übereinstimmend für die oben genannten, gegenwärtig in Grabung befindlichen Höhlen, ist für das Riß-Würm-Interglazial ein mächtiger, roter, lehmiger Verwitterungsboden kennzeichnend. Die Würm I-Ablagerung (vom Verf. an der Grotte de Rigabe erläutert) mit vielen Kalkkonkretionen, viel Feinmaterial und erst nach oben hin zunehmenden Anzeichen von Frostwirkung, entspricht dem im Grunde humiden und temperierten Klima dieser Phase in der Provence (vgl. auch Löß I), die eher eine Pluvialperiode als eine solche periglazialen Klimas war. Das Würm I/II-Interstadial bildete regelmäßig einen Verwitterungsboden aus. Es brachte fast letztinterglaziale Verhältnisse zurück. Erst Würm II, im Anfang noch humid, besaß gegen sein Ende die Kältespitzen, dokumentiert in Frostschutt und Solifluktionerscheinungen. Würm I und II enthalten, so, wie Bordes für Nordfrankreich und für das Périgord nachweisen konnte, auch in Südost-Frankreich Moustérien, stets die es einhüllenden Sedimente zweigeteilt durch das in der Provence am besten von allen Interstadialen ausgebildete des Würm I/II. Eine der Grotte de Rigabe sehr ähnliche Frühwürmfolge erbrachte u. a. auch die Grotte La Baume de Peyrards (Vaucluse).

Für die Endphasen der Würm-Eiszeit und damit für das Jungpaläolithikum, das östlich der

<sup>2</sup> R. L a i s , Über Höhlensedimente. Quartär 3, 1941, 56 ff.

Rhône (bis auf die Grimaldi-Höhlen) und südlich der Durance nur gering dokumentiert ist, bilden gegenwärtig die Sedimente der Grotte de la Salpêtrière (Gard) das beste Fundament. Eine sehr differenzierte Schichtfolge, die sedimentanalytisch gut untersucht ist und die vom oberen Périgordien bis zum oberen Magdalénien einen reichen, besonders das Solutrén umschließenden Kulturzyklus beinhaltet, führte den Verf. zur Aufstellung von acht verschiedenen Klimaphasen. Die Oszillationen, die in den Frostschuttbildungen jeweils ihre Kältemaxima finden, erlauben unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Verhältnisse in Laugerie-Haute, eine weitgehende Fixierung der Kulturen. Danach gehören, hier stark zusammengefaßt, Périgordien, Aurignacien, Alt- und Mittelsolutrén in die Würm III-Eiszeit, oberes Solutrén in das Würm II/III-Interstadial und die einzelnen Magdalénienstufen in die Phase Würm IV. Eine Klimakurve (Fig. 44, S. 143) zeigt den sehr differenzierten Ablauf. Würm III läßt sich in der Provence, wie im Périgord, nochmals in 2 Stufen (A und B) unterteilen. Innerhalb der durchgängig kalten Fauna bleibt zu bemerken, daß das Ren, das ab Ende Würm II auftritt, eine sehr unterschiedliche Verbreitung zeigt und in der Provence so gut wie ganz fehlt.

Auch für das Postglazial gibt Bonifay mit Hilfe einer Reihe mesolithischer und jüngerer prähistorischer Fundorte eine Vorstellung vom klimatischen Ablauf, auf den hier aber nicht mehr näher eingegangen sei.

Kap. VII, das die Paläoklimate behandelt, bedeutet praktisch bereits einen Teil der in Kap. VIII versuchten Gesamtinterpretation der erarbeiteten Ergebnisse. Sie brauchen hier nicht nochmals wiederholt zu werden. Einige besonders markante Resultate werden jedoch hinfür auch die mitteleuropäische Quartärforschung zwingen, sich mit diesen intensiv auseinanderzusetzen. Sie betreffen besonders das Würm I/II-Interstadial, das im mediterranen Bereich nahezu interglaziale Verhältnisse zurückgebracht hat und hier bevorzugt beobachtet werden kann, nachdem Würm I eine im wesentlichen humide, nahezu pluviale Phase darstellte, der aber zugleich eine Regression entsprach. Sowohl in Würm I, wie in Würm II scheint zunächst nur die Wintertemperatur laufend abgesunken zu sein, während die Sommertemperatur noch ähnlich wie im Interglazial verblieb. Die Kälteoszillationen fanden in einem noch allgemein humiden Klima statt; erst diejenigen des Würm III und IV gehören einem vorwiegend trockenen Klima an. Ohne einen gewiß unstatthaften Vergleich zwischen zwei Gebieten von auch heute durchaus verschiedenen Klimaten, wie sie die Provence einerseits und Mitteleuropa andererseits darstellen, zu ziehen, sei doch daran erinnert, daß sich auch in Mitteleuropa die Vorstellung von den klimatischen Abläufen der ersten Hälfte der Würm-Eiszeit grundlegend gewandelt hat. Mit der nun allgemein in Frankreich viergegliederten Würm-Eiszeit wird man sich ebenso auseinanderzusetzen haben, wie mit der dort an so vielen Stellen belegten dreifachen Gliederung des Riß-Glazials. Das Riß-Würm-Interglazial scheint nunmehr besonders an der Durance so prägnant markiert, daß man sich von der Aufarbeitung der Faunen und Floren vielleicht ein weiteres Fundament für seine Fixierung auch anderswo erhoffen darf. – Etwas ganz Neues endlich bieten zwei altquartäre Höhlenaufschlüsse, die, in der vorliegenden Arbeit noch kaum angezeigt, die Klimageschichte der Provence und die ihres Paläolithikums besonders bereichern: Grotte du Vallonet bei Roquebrune (Grabung H. de Lumley) mit Villafranchienfauna und Pebble-Geräten sowie Grotte de l'Escale bei Saint-Estève-Janson/Durance (Grabung Bonifay) mit vermutlich kaum weniger alten Faunen und ebenfalls ersten Spuren menschlicher Begehung<sup>3</sup>. Es scheint, als sollte Frankreich auch hier, wie so oft bei der Erforschung paläolithischer Kulturen in Europa, abermals mit den glücklichsten Befunden aufwarten können. Aber nicht nur deswegen besitzt es derzeit eine so aktive Forschergeneration, innerhalb derer Bonifay und sein vorgelegtes Werk sicher einen hervorragenden Platz einnehmen, wenn auch in chronologischer Hinsicht, zumal in bezug auf die mittel- und altquartären Ablagerungen, mit anderen Autoren oft keine volle Übereinstimmung besteht.

G. F r e u n d

<sup>3</sup> Vgl. G. F r e u n d, Die Exkursion der Hugo Obermaier-Gesellschaft 1963 in die Provence. Quartär 15/16, 1964/65, S. 177 ff.