



Landespflege in Frankreich

Ergebnisse einer Studienreise und Anhörung
von Sachverständigen in Castellane

— gefördert durch die Lennart Bernadotte-Stiftung —

Heft 44 — 1984

DER SCHRIFTENREIHE DES DEUTSCHEN RATES FÜR LANDESPFLEGE

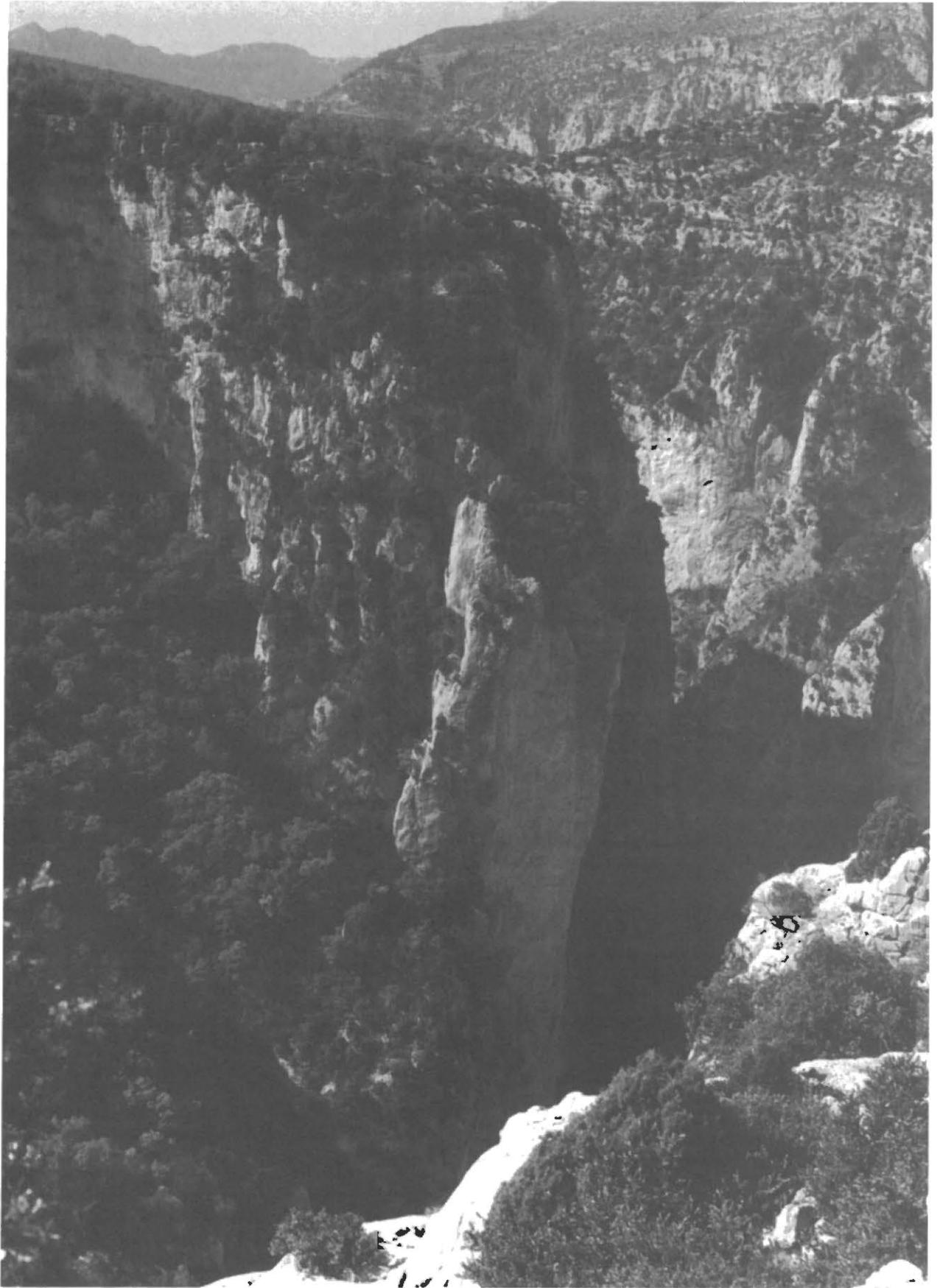
Für den Inhalt verantwortlich: Prof. Dr. Gerhard Olschowy
im Auftrage des Deutschen Rates für Landespflege

Redaktion: Dipl.-Ing. Angelika Wurzel

Druck: city-druck *Leopold* bonn Verlagsdruckereigesellschaft mbH,
Friedrichstraße 38, 5300 Bonn 1

Inhaltsverzeichnis

Deutscher Rat für Landespflege: Zur Landespflege in Frankreich — Eindrücke einer Studienreise	327
Deutscher Rat für Landespflege: L'aménagement du territoire en France — Impressions d'un voyage d'étude	333
Jean Untermaier: Das französische Naturschutz- und Umweltrecht	338
Jaques Florent, Jean Servat: Naturparke und Naturschutzpolitik in Frankreich	342
Jean Roger: Landschaft und Landschaftsplanung im Gebirge	348
Bernard Fischesser: Die Stellung der Landschaftsplanung innerhalb der Raumplanung im Gebirge	350
Roger Verdegen: Schluchten des Canyon du Verdon	355
Antoine Champeau, Alain Gregoire: Die Auswirkungen der wasserbaulichen Maßnahmen auf den Verdon	362
Antoine Champeau et al.: Die Wasserkraftwerke des Verdon — Auswirkungen auf den Fluß und Folgen der winterlichen Absenkung	366
Anschriften der Autoren	391
Verzeichnis der bisher erschienenen Hefte	392
Verzeichnis der Ratsmitglieder	394



Blick über einen Teil der Schluchten des Verdon; der Fluß ist zwischen den steilen Felswänden kaum zu erkennen. (Foto: H. Wolff-Seybold)

Zur Landespflege in Frankreich — Eindrücke von einer Studienreise —

Nachdem der Deutsche Rat für Landespflege in den vergangenen Jahren Gelegenheit genommen hatte, sich in Schweden, England und in der Schweiz über den Stand der Landespflege zu informieren und Erfahrungen und Erkenntnisse mit Sachverständigen dieser Länder auszutauschen, besuchte er im September 1982 Frankreich. Der Sprecher und weitere Mitglieder des Rates trafen sich in Castellane mit französischen Sachverständigen, um Aufschluß über die Maßnahmen und Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege in Frankreich zu erhalten und mit ihnen über die sich daraus ergebenden Probleme zu diskutieren. Dies erschien dem Rat um so notwendiger, als gerade in Deutschland über die Aktivitäten dieses Nachbarlandes auf dem Gebiet des Naturschutzes und der Landschaftspflege wenig bekannt ist. Es war die Absicht des Rates, sich informieren zu lassen, um daraus Erkenntnisse für die Aufgaben der Landespflege in Deutschland gewinnen zu können.

Folgende Referate und Berichte standen dem Rat u. a. zur Auswertung zur Verfügung:

»Naturschutz und Umweltrecht in Frankreich«
Prof. Jean UNTERMAIER, Directeur de l'Institut de Droit de l'Environnement, Lyon

»Landschaftsplanung in der Regionalpolitik«
Jean ROGER, Beigeordneter Direktor, Bernard FISCHESER, Ingenieur, Ministère de l'Agriculture, Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et des Forêts, St. Martin d'Herès

»Naturparke und Naturschutzpolitik in Frankreich«
Jacques FLORENT, Jean SERVAT, Ministère de l'Environnement, Direction de la Protection de la Nature, Neuilly

»Die Auswirkungen der wasserbaulichen Maßnahmen auf den Verdon«
Prof. Antoine CHAMPEAU, Direktor des Laboratoire d'Ecologie, Universität Marseille, Alain GREGOIRE, Universität Marseille

»Die Bedeutung des Grand Canyon du Verdon und die Bemühungen um seinen Schutz«
Roger VERDEGEN, Président de l'Association Verdon Hommes Nature, La Palud.

Außerdem besichtigten die Ratsmitglieder den Grand Canyon du Verdon unter Führung von Roger VERDEGEN, der 1980 für seinen Einsatz für diesen Canyon mit dem Europapreis für Landespflege der Johann Wolfgang von Goethe-Stiftung zu Basel ausgezeichnet wurde. Der Bericht des Rates wurde von Prof. Dr. Gerhard Olschowy und Dipl.-Ing. Angelika Wurzel vorbereitet und von den Ratsmitgliedern am 2. Dezember 1983 beschlossen.

1 Entwicklung in den Bereichen Naturschutz, Landschaftspflege und Umweltschutz

Frankreich verfügt über vielgestaltige Naturräume. Hierzu gehört ein großer Anteil an den Hochalpen mit den höchsten Gipfeln und Gletschergebieten Europas sowie reizvollen Seen, Schluchten und Gebirgstälern. Dazu zählen weiter

zahlreiche Mittelgebirge, noch naturnahe Flußlandschaften und nicht zuletzt die ausgedehnten Küsten am Atlantik und am Mittelmeer mit ihren Steilufern, Sandstränden und Flußästuarien, darunter ökologisch so bedeutsame Landschaften wie die Camargue. Der Reichtum an wertvollen Naturgegebenheiten war ein Anlaß, eine große Anzahl von Nationalparks, Natur- und Regionalparks auszuweisen und die gesetzlichen Grundlagen für ihre Sicherung zu schaffen.

Man ist bestrebt, auch die Bevölkerung in die Maßnahmen zum Schutz der Natur aktiv einzubeziehen und sie entsprechend aufzuklären. Darüber hinaus verfügt Frankreich über viele Baudenkmale, die zum großen Teil in der freien Landschaft liegen. Auch hier sind die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen worden, um die historische Bausubstanz, zu der z. B. auch alte Mühlen und Bauernhöfe gehören, ausreichend zu schützen. Gesetzliche Grundlagen betreffen den Jagdschutz, den Schutz von Gebieten und natürlichen Ressourcen wie auch den Zutritt zu den Ufern von Gewässern. Auch die Prüfung der Umweltverträglichkeit bei geplanten Eingriffen in die Landschaft ist gesetzlich geregelt, obwohl hier die Umsetzung in die Praxis noch auf Schwierigkeiten stößt.

1.1 Recht und Praxis des Naturschutzes

Die ersten Bestrebungen, eine Art von Naturschutzkonzept für Frankreich zu erreichen, sind bereits im 19. Jahrhundert zu erkennen. Sie gingen aus von Dichtern und Malern, die die wilde und unentdeckte Natur schützen und erhalten wollten. So wurde durch Dekret vom 13. August 1861 ein erstes Naturschutzgebiet ausgewiesen. Der Gedanke des Schutzes von Landschaften wurde aufgenommen vom »Touring Club de France«, der »Gesellschaft für den Schutz der Landschaften Frankreichs« und ähnlichen Gruppen. Durch diese Bestrebungen wurde bewirkt, daß am 21. April 1906 ein erstes Naturschutzgesetz erlassen wurde, das die Aufstellung einer Liste von schutzwürdigen Objekten — allerdings ohne irgendwelche rechtlichen Zwänge — verlangte. Gesetze über die Energieversorgung (15. Juni 1906) und über hydroelektrische Einrichtungen (18. Oktober 1919) sahen bereits vor, daß die für den Naturschutz zuständigen Behörden angehört werden mußten, wenn durch diese Fachplanungen die Landschaft in größerem Ausmaß beeinträchtigt würde.

Durch das Gesetz vom 2. Mai 1930, dessen Zielsetzung der »Schutz aus der Sicht von Kunst, Geschichte oder des Materialischen zum Wohle der Allgemeinheit« ist, wurde das Gesetz von 1906 außer Kraft gesetzt. Das Gesetz von 1930 wurde zwar mehrfach novelliert, ist aber nach wie vor in Kraft. Es wird auch als Gesetz zum Schutz des Landschaftsbildes bezeichnet. Es zählt als wichtigste Beweggründe für den Schutz auf:

- künstlerische Gesichtspunkte
- historische Gesichtspunkte
- wissenschaftliche Gesichtspunkte
- legendäre Gesichtspunkte und
- pittoreske Gesichtspunkte.

Diese Beweggründe sind eingebunden in drei Hauptstand-

punkte zur Betrachtung und Wahrnehmung des Landschaftsbildes¹:

- bildorientierte und ästhetisch motivierte,
- ökologisch orientierte und naturhingewendete,
- ökonomisch und soziologisch geprägte Gründe.

Das Verfahren zum Schutz bestimmter Landschaften (sites) läuft so ab, daß das Ministerium für Kulturelle Angelegenheiten den Vorschlag zum Schutz eines Objektes einem Verwaltungsrichter übermittelt, der ihn auf rechtliche Gültigkeit hin überprüft. Insbesondere wird untersucht, ob ein Interesse der Allgemeinheit vorliegt. Im Anschluß wird eine Expertenkommission einberufen, die die Angelegenheit anhand von Kartenmaterial, Fotos usw. vor Ort untersucht, die Grenzen des Gebietes sowie die Art des Schutzes festlegt und dazu Stellung nimmt. Das Ergebnis wird dem Verwaltungsrichter übermittelt. Nach dem Gesetz gibt es drei Schutzinstrumente:

- a) Ausweisung von »Klassifizierten Landschaften« (Le classement). Unter diesem Status werden Landschaften geschützt, die sich durch besondere Schönheit und Einmaligkeit auszeichnen und denen Eingriffe drohen. Durch eine Reihe von Nutzungseinschränkungen wird versucht, nachteilige Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu vermeiden. Der Schutz wird in solchen Gebieten am strengsten ausgeübt.
- b) Ausweisung von »Inventarisierten Landschaften« (L'inscription sur l'inventaire des sites). Die Eintragung in die Inventarliste bedeutet eine einfache Form des Schutzes. Beabsichtigte Nutzungsänderungen müssen der zuständigen Behörde angezeigt werden, so daß von seiten der Behörde die Möglichkeit des Einspruchs gegeben ist.
- c) Ausweisung von »Schutzzonen« (Zones de protection). Um die klassifizierten und inventarisierten Landschaften können Pufferzonen ausgewiesen werden, die eine zusätzliche Sicherung des Kernbereichs gewährleisten sollen. Nutzungsänderungen sind ebenfalls anzeigepflichtig.

Im Jahre 1981 waren 4697 Landschaftsräume inventarisiert und 2264 Landschaftsräume klassifiziert.

In den 60er Jahren wurden die Umweltprobleme immer größer, so daß am 10. Juli 1976 ein zusätzliches Gesetz mit der Zielsetzung »Erhaltung der Flora und Fauna, des Bodens, der Gewässer, der Fossilien«, soweit diese von Bedeutung sind, verabschiedet wurde. Es bezieht sich im wesentlichen auf »Naturschutzgebiete« (reserves naturelles). Nach diesem Gesetz dürfen Veränderungen ohne ministerielle Genehmigung nicht vorgenommen werden. Außerdem können bestimmte Eingriffe von vornherein untersagt werden. Hierzu gehören z. B. Jagd, Fischfang, Materialentnahme und Sammeln von Pilzen. Im äußersten Fall kann auch ein grundsätzliches Betretungsverbot ausgesprochen werden. Durch die Ausweisung und Überwachung von National- und Regionalparks, von Schutz- und Bannwäldern, ökologisch empfindlichen Räumen und ökologischen Ausgleichsräumen sowie Wasserschutzgebieten werden weitere Teilziele des Naturschutzes erreicht.

1 Christian KRAUSE, 1980, Inhaltliche und methodische Ansätze für den staatlichen Landschaftsbildschutz — eine planungsbezogene Interpretation der Vorgehensweise in Frankreich; in: Natur und Landschaft, H. 11.

2 Hervé COCHET, 1976, Die Evolution des Teilnaturschutzes (Landschafts- und »sites«-Schutz) und sein ubiquitärer Aufgabenbereich in Frankreich unter Zugrundelegung der verschiedenen Naturschutzgesetze, unveröffentlichte Diplomarbeit am Inst. f. Landschaftspflege und Naturschutz an der Universität Hannover.

In der praktischen Anwendung dieser speziell auf den Naturschutz bezogenen Gesetze zeichnen sich jedoch noch erhebliche Schwierigkeiten ab. So stellt COCHET² als Gründe für das Nichtzustandekommen eines konsequenten Naturschutzes das Fehlen von klaren Zielvorstellungen hinsichtlich der Integration in die Raumplanung und die genaue Definition der einzelnen Begriffe (site, reserve naturelle, paysage) fest. Hinzu treten eine unzureichende materielle und personelle Ausstattung der entsprechenden Behörden und Probleme bei der Zuständigkeit von Behörden und sonstigen beteiligten Institutionen. In Frankreich sind das Ministerium für Naturschutz und Umwelt und das Ministerium für Kulturelle Angelegenheiten für Naturschutzfragen zuständig, wodurch sowohl verwaltungstechnische Schwierigkeiten wie auch Rivalitätsprobleme auftauchen können.

Für Grünflächen in den Städten ist das Ministerium für Städtebau, und für Waldflächen in den ländlichen Räumen das Ministerium für Landwirtschaft zuständig, so daß zahlreiche interministerielle Arbeitsgruppen und beratende Organe ständig mit Koordinierungsfragen befaßt sind.

Eine Schwäche der Naturschutzregelungen ist darin zu sehen, daß durch zahlreiche Abweichungen und Sondergenehmigungen, die die Gesetze begleiten, deren Wirksamkeit geschwächt wird.

In der Vergangenheit zeigte sich oft, daß die Entscheidungen zum Schutz der Landschaften, die von den Ministerien in Paris gefällt wurden, auf der Ebene der Regionen (Departements) und der Gemeinden widerwillig aufgenommen wurden. Diese besitzen kaum ein Mitspracherecht und mußten trotzdem finanzielle Aufwendungen mit den Schutzausweisungen leisten. Die Reformbewegungen in Richtung auf eine dezentralere Art der Verwaltung haben bis zum heutigen Zeitpunkt nur wenig ändern können.

1.2 Einrichtung von National- und Regionalparks

Die zunehmende Umweltzerstörung veranlaßte die französische Regierung in den frühen 60er Jahren, Maßnahmen zur Erhaltung großer Landschaftsräume zu ergreifen. So wurde 1960 durch Gesetz die Gründung von Nationalparks beschlossen. In Art. 1 dieses Gesetzes werden sie als Gebiete definiert, die es aufgrund ihrer natürlichen Eigenart verdienen, gegen »jegliche unnatürlichen Eingriffe in ihrer Erscheinung, Zusammensetzung und Entwicklung« geschützt zu werden. Im Jahr 1961 wurden dann sechs Nationalparke durch Regierungsbeschluß ausgewiesen. Dabei wurden Gebiete bevorzugt, die für wirtschaftliche Nutzungen nicht geeignet sind und wo Abwanderungen der Bevölkerung festzustellen sind. Jeder Nationalpark hat eine eigene Verordnung, die sich auf sämtliche Eingriffe und Tätigkeiten bis hin zu Verboten von Eingriffen oder bestimmten Nutzungen bezieht.

Die Verwaltung des Nationalparks geschieht durch eine Behörde, deren Direktor fast uneingeschränkte Ausübungsbefugnis hat. Da die durchschnittliche Größe eines Nationalparks bei 50000 ha liegt, sind solche Befugnisse nur in fast unbewohnten Gebieten möglich, wo es kaum zu Konflikten mit anderen Nutzungen kommen kann. Die Nationalparke sind in Zonen gegliedert. Eine Einteilung in Zonen läßt sich bei ihrer Größe auch sehr viel leichter durchführen als bei uns. Im Nationalpark liegen kleine Naturschutzgebiete, die unter absolutem Schutz stehen, und um den Park herum befindet sich eine Pufferzone, auch »Vorpark« genannt. Die Verwaltung der Pufferzone liegt zugleich in den Händen des Naturparkdirektors und der Vertreter der örtlichen Behörden. Durch die Zonierung soll zweierlei erreicht werden:

1. der Vollschutz der im Nationalpark integrierten kleineren Schutzgebiete, die von der Planung unbehelligt bleiben, und
2. die Lenkung des evtl. belastenden Besucherverkehrs auf die Pufferzone, in der sich vorwiegend die Einrichtungen für den Fremdenverkehr befinden.

Man erwartet, daß etwa 2,5% der französischen Landesfläche als Nationalpark geschützt werden können.

Um jedoch die Entwicklung der ländlichen Wirtschaft nicht zu hemmen und gleichzeitig den Schutz des nationalen Erbes zu ermöglichen, wurde von DATAR (Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale, deutsch: Ausschuß für Raumordnung und Regionalplanung), einer Organisation, die für die staatliche Regionalplanung verantwortlich ist, ein Konzept regionaler Naturparke entwickelt. Der Grundgedanke dieser regionalen Naturparke ist, die öffentlichen und privaten Vertreter, auch der Wirtschaft, zu gemeinsamem Handeln zu bewegen, was sowohl die Ziele der Raumplanung und des Umweltschutzes als auch die lokalen politischen Ziele einschließen soll.

Da es zunächst noch keine regionalen Stellen gab, die einen solchen Naturpark hätten gründen können, wurden regionale Naturparke zwischen 1967 und 1975 durch ministeriellen Beschluß konstituiert, obwohl der Staat weniger als die Hälfte der Unterhalts- und Investitionskosten trug (bei den Nationalparks trägt der Staat die Kosten ganz). Erst seit 1975 sind die Regionen selbst für die Gründung von Naturparks verantwortlich und tragen auch die Kosten überwiegend allein.

Die durchschnittliche Größe eines regionalen Naturparks umfaßt etwa 100 000 ha bei einer Einwohnerzahl zwischen 15 000 und 30 000. Es gibt inzwischen 21 regionale Naturparke, die sich durch ihre geographische Lage stark unterscheiden. Allen gemeinsam ist folgendes:

- Für die Naturparke werden spezielle Entwicklungsprogramme erstellt. Alle daran Beteiligten erkennen den Park damit als erhaltenswerten natürlichen Bereich an, der aber eine schwierige soziale und wirtschaftliche Lage aufweist. Die z. T. stark auseinanderlaufenden Zielvorstellungen der Beteiligten werden in einer Art 'Charta' für den jeweiligen Park festgelegt, die durch einen Haushalt für Investitionen und laufende Kosten ergänzt wird. Die Durchsetzung dieser 'Charta' ist Aufgabe der Naturparkverwaltung.
- Diese Parkverwaltung hat keine Exekutivbefugnisse wie die Verwaltung eines Nationalparks. Sie kann jedoch Stellungnahmen zu laufenden Planungen und Projekten abgeben, diese Planungen aber nicht unbedingt aufhalten. Die Entscheidungen über diese Planungen liegen bei den kommunalen Verwaltungen, Präfekten, Bürgermeistern oder beim Umweltministerium. Eine wichtige Aufgabe der Parkverwaltung ist der Schutz und die Förderung der landschaftstypischen Architektur.
- Die Bedürfnisse und Ansprüche der Bewohner der regionalen Parke müssen von der Parkverwaltung analysiert und entwickelt werden und ggf. sich in Änderungen der Charta niederschlagen.
- Die Parkverwaltung übt großen Einfluß durch Aufklärung der im Naturpark lebenden Einwohner aus, sie organisiert Ausstellungen, legt Wanderwege oder Lehrpfade an, fördert die Entwicklung der Infrastruktur für den Fremdenverkehr als zusätzliche Einnahmequelle der ländlichen Bevölkerung und hat so bereits zu einer »Solidarisierung« und »Sensibilisierung« der dort wohnenden Bevölkerung beigetragen.

1.3 Zur Landschaftsplanung

Die Landschaftsplanung hängt in Frankreich sehr viel stärker mit der Raumordnung und der Regionalplanung zusammen als in der Bundesrepublik Deutschland. In den 70er Jahren wurde ihre Realisierung intensiv verfolgt. So wurde 1972 auf Initiative des Umweltministeriums eine interministerielle Projektgruppe gegründet, das CIANE (Comité interministeriel d'action pour la nature et l'environnement, deutsch: Interministerieller Arbeitskreis für Natur und Umwelt). Dieser Arbeitskreis formulierte die Ziele und Grundsätze der französischen Landschaftspolitik, die die Voraussetzung für die Änderung der Gesetzgebung waren. 1975 und 1976 wurden sie in das Städtebaugesetz, das Gesetz für die ländlichen Bereiche und das Forstgesetz eingearbeitet. Als Ziele werden angestrebt:

- Schutz der Waldgürtel am Rand der großen Siedlungsgebiete,
- Erhaltung der bestehenden Grünflächen in den Stadtzentren und Schaffung von öffentlichen Grünflächen in allen städtischen Bereichen,
- Erhaltung von Grünzonen zwischen den Wohngebieten,
- Schutz des Begleitgrüns an Infrastruktureinrichtungen, Schutz von Alleen,
- Berücksichtigung des Faktors Ökologie in der Landwirtschaft.

Die Übernahme dieser Ziele in die Gesetze verpflichtet die Präfekturen, zusammen mit den Gemeinden Landschaftsplanung zu betreiben und in entsprechenden Fachplanungen, den 'documents' der Regionen und den 'plans verts' der Verdichtungsräume konkrete Aussagen zur Grün- und Freiraumplanung zu treffen.

Das 'document' ist etwa vergleichbar mit einem Landschaftsrahmenplan nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz und besteht aus einer sorgfältigen Bestandsaufnahme und den daraus entwickelten mittel- und langfristigen Zielen der Grün- und Freiraumplanung in der Region. Es wird von den Leitern aller örtlichen Behörden, die mit der Bodenordnung oder dem Bau von Infrastruktureinrichtungen befaßt sind, erarbeitet. Es ist innerhalb eines vorgegebenen Zeitraumes zu erstellen, den Parlamenten vorzulegen und schließlich von den Ministerien in Paris zu genehmigen. Mit der Genehmigung wird es zu einem Ziel der Regionalplanung und dient als Richtschnur für den Ankauf, den Ausbau und die Unterhaltung aller öffentlichen Grünflächen und Landschaftsteile. Das 'document' hat eine hohe Verbindlichkeit für die städtebauliche Planung.³

Für die Verdichtungsräume Frankreichs wurde der Grünplan ('plan vert') geschaffen, der mit dem deutschen Landschaftsplan vergleichbar ist. Er wird mit Hilfe der örtlichen Behörden und Gemeinden erstellt. Er enthält Aussagen zu allen Grünflächen und Landschaftsteilen, die im überörtlichen Zusammenhang von Bedeutung sind, und soll einen Ausgleich zwischen den dicht bebauten Siedlungsbereichen im Zentrum der Verdichtungsgebiete und den locker bebauten, von Feldern und Wäldern umgebenen Ortschaften an ihrem Rand schaffen. Er muß auch finanzielle Angaben enthalten hinsichtlich der Unterstützung und Förderung von Maßnahmen durch den Staat oder der zu erbringenden Eigenleistungen der Gemeinden.

Es gibt noch weitere Planungsinstrumente, die zur Realisierung der französischen Grünpolitik beitragen, die aber eher im städtebaulichen Bereich angesiedelt sind.

³ Herbert KALLMAYER, 1978, Grünpolitik in Frankreich, in: Garten und Landschaft, H. 6 und 7.

Es ist auch erwähnenswert, daß von seiten der französischen Regierung Finanzhilfen zur Verwirklichung der Grünpolitik gewährt werden, z. B. vom Umweltministerium und vom Bauministerium. Diese Mittel dienen u. a. dem Ankauf, dem Ausbau oder der Unterhaltung von Grün- und Freiflächen.

1.4 Raum- und Landschaftsplanung in Gebirgsregionen

Etwa ein Fünftel der Gesamtfläche Frankreichs wird von Gebirgen eingenommen, zu denen Vogesen, Jura, Nördliche Alpen, Zentralalpen, Pyrenäen und die Insel Korsika gehören. Etwa 3 Mio ha werden in diesen Regionen landwirtschaftlich und etwa 3,5 Mio ha forstwirtschaftlich genutzt. Die Zahl der Erholungssuchenden in diesen Gebieten ist hoch und wird mit rd. 5 Mio Spaziergängern und Wanderern, 4 Mio Abfahrts-Skiläufern, 11 Mio Skilangläufern und 200000 Bergsteigern angegeben. Damit wird der Nutzungs- und Zielkonflikt, der sich für Natur und Landschaft in den Bergen aus dem Erholungsverkehr ergibt, offenbar. Das war auch Anlaß, sich mit der Raum- und Landschaftsplanung in Gebirgsregionen näher zu befassen, wie aus den Berichten der Sachverständigen FISCHESSE und ROGER hervorgeht.

Die natürlichen Gegebenheiten, wie Höhenlage, Relief, Gestein und Klima, erschweren einerseits die landwirtschaftliche Nutzung, sind andererseits aber Voraussetzung für den Erholungsverkehr. Für die Landbevölkerung sind diese Bergregionen Lebens- und Arbeitsraum unter erschwerten Bedingungen, für die Feriengäste aus den Städten ein »Abenteuergelände« als Gegensatz zu den Zwängen der Stadt. Der Abwanderung der Landbevölkerung aus den Gebieten steht die Besiedlung mit Ferien- und Freizeitgebäuden gegenüber. Die Bestrebungen, die Natur als nationales und internationales Erbe weitgehend zu erhalten und zu einem vertretbaren Ausgleich zwischen den ökologischen und kulturellen Gegebenheiten mit den ökonomischen und sozialen Forderungen zu gelangen, sollen sich in der Landschaftsplanung niederschlagen. Als ein wesentlicher Teil dieser Planung wird, wie FISCHESSE darlegt, die Bestandsaufnahme und Bewertung der natürlichen Gegebenheiten der Gebirgslandschaften erachtet.

Die *Bestandsaufnahme* der natürlichen und kulturellen Gegebenheiten ist die Voraussetzung für die *Bewertung der Landschaft*, also eine Voraussetzung, um ihre Schutzwürdigkeit beurteilen zu können. Mit den Arbeiten wurde 1969 begonnen und 1973 die ersten 300 Karten im Maßstab 1:100000 veröffentlicht. Damit sind alle Départements mit Gebirgslandschaften erfaßt und rund 18000 schutzwürdige Gebiete dargestellt. Es war die Absicht, eine subjektive Auswahl der Gebiete zu vermeiden. Es wurde bewußt auf eine einfache Methode zurückgegriffen, die im Gebirge anwendbar ist, und auf Verfahren mit Raster, Checklisten und Computer verzichtet.

Auf regionaler Ebene werden im Rahmen der Bestandsaufnahme besondere Aspekte aufgelistet, so Landschaften mit hoher Belastbarkeit oder hoher Anfälligkeit. Für das Département D'Isère wurde vom Umweltministerium eine »Darstellung regionaler Gefahrenpunkte« in Auftrag gegeben, wozu das Département in 15 natürliche Einheiten aufgeteilt wurde. Die Karten enthalten u. a. Angaben über dominierende Landschaftsbestandteile, über die Seltenheit bestimmter Gegebenheiten, über historische, kulturelle und touristische Werte. Als ein weiteres Beispiel wurden die Umweltdaten für die Hochebene von Chambarans vorgestellt. Auf der Grundlage der gesammelten Daten der Landschaftsfaktoren Klima, Boden, Vegetation und Tierwelt sowie der Landwirtschaft wurden zwei Kartenwerke entwickelt: eine terrestrische Karte über die reale Nutzung und über einschränkende Bindungen sowie eine Karte zur Auswertung der funktiona-

len Einheiten, der landschaftlichen Besonderheiten und ökologischen Anfälligkeiten.

Die genannten Beispiele der Bestandsaufnahme und Bewertung sind zwar räumlich begrenzt, sie geben aber Einblick in anwendbare Methoden, wie Natur und Landschaft in ihren natürlichen Gegebenheiten erfaßt, ihre Belastungen und Gefahren ermittelt und ihre Schutzwürdigkeit festgestellt werden können.

Durch das Naturschutzgesetz vom 10. Juli 1976 und seine Anwendungsverordnung vom 12. Oktober 1977 werden pro Jahr etwa 4500 Untersuchungen über die Auswirkungen von Eingriffen gemacht, die besonders die Bergregionen betreffen und die Nutzung durch den Tourismus einbeziehen. Der *Landschaftsplanung* wird die Aufgabe zugesprochen, die natürlichen Werte der Landschaft aufzuzeigen, die spätere Auswirkung von Projekten darzustellen und die Möglichkeiten und Grenzen der natürlichen Werte und potentiellen Nutzungen zu berücksichtigen. So soll der Landschaftsplan Aussagen über die Anlage von Skipisten, den Ausbau von Straßen, die städtebauliche Entwicklung und die Forstwirtschaft enthalten.

2 Auftretende Schwierigkeiten und Problemgebiete

Wie den Referaten und Berichten der Sachverständigen zu entnehmen ist, treten in Frankreich wie auch in anderen Industrieländern zwangsläufig in der Durchsetzung landespflegerischer Aufgaben und Ziele Schwierigkeiten auf, die vor allem eine Folge von Ziel- und Nutzungskonflikten sind. Sie werden am Beispiel des Grand Canyon du Verdon besonders deutlich, weil hier die Nutzung der Wasserkräfte zur Energieerzeugung nicht ohne nachteilige Auswirkungen auf das Naturmonument sein kann, wie auch der zunehmende Erholungs- und Freizeitverkehr zu Konflikten mit Natur und Landschaft führen muß. Die so entstandenen Konflikte sind der eigentliche Grund, weshalb hier ein Schutz der Natur durch Ausweisung eines geschützten Reservates noch aussteht. Auf den Canyon du Verdon wird daher nachfolgend noch besonders eingegangen.

Nutzungskonflikte ergeben sich erwartungsgemäß auch aus dem Bau von Verkehrsstraßen, aus dem Abbau von Sand, Kies und anderen Rohstoffen sowie der ordnungsgemäßen Beseitigung oder Wiederverwendung von Abfällen. Für die landschaftsgerechte Rekultivierung von Entnahmestellen des Kleintagebaues und die entsprechende Gestaltung von Abfalldeponien mangelt es anscheinend noch an der gesetzlichen, die Betreiber verpflichtenden Regelung. Die Prüfung der Umweltverträglichkeit ist ein Weg, um Nutzungskonflikte rechtzeitig zu erkennen und in ihren Auswirkungen beurteilen zu können. Dies ist in Frankreich erkannt worden. Die Prüfung sollte jedoch nicht auf Freiwilligkeit oder auf bestimmte Maßnahmen begrenzt, sondern für alle in Natur und Landschaft eingreifenden Projekte durchgeführt werden, wozu entsprechende Durchführungsrichtlinien erforderlich erscheinen. Die gleichen Forderungen werden seitens der Landespflege auch in der Bundesrepublik Deutschland erhoben.

2.1 Der Grand Canyon du Verdon und seine Probleme

Der Wasserlauf des Verdon ist 155 km lang und fließt durch drei geographisch gut abgegrenzte Gebiete, die durch ihr Relief und ihre Entfernung zum Mittelmeer gekennzeichnet sind:

— der Obere Verdon, der von der Quelle (3052 m) bis zur Staustufe von Castillon (880 m) reicht,

- der Mittlere Verdon, der von der Staustufe von Castillon bis zur Staustufe von Sainte Croix reicht und durch die Schlucht — den Canyon du Verdon — fließt,
- der Untere Verdon, der vom Ende des Stausees von Sainte Croix bis zur Durance, die später in die Rhone fließt, reicht.

Das Einzugsgebiet des Verdon besteht vorwiegend aus kalkhaltigem Mergel mit eingelagertem Trias-Sandstein. Die Nähe des Meeres beeinflußt das Klima im Bereich des ganzen Wasserlaufes, was sowohl für die Niederschläge als auch die Temperatur gilt. Das Tal des Verdon kann in die sublitale Mittelmeer-Klimazone mit sehr warmem Sommer und sehr feuchtem Herbst eingestuft werden. Der Verdon ist durch fünf Stauanlagen (Castillon, La Chaudanne, Sainte Croix, Quinson und Gréoux), die der Energieerzeugung dienen, ausgebaut.

Das Wasser des Stausees ist im Vergleich zu natürlichen Gewässern infolge seines Gehaltes an Mineralien (Calciumkarbonat und Alkalien) zwar wenig klar, es ist aber frei von organischen Verschmutzungen. Die Stauseen gelten aufgrund von Untersuchungen als nährstoffarm.

Über die Bedeutung des Canyons als hervorragendes nationales und internationales Naturreservat besteht unter Fachleuten wie auch seitens der Bevölkerung und der Besucher kein Zweifel. Seine geologischen Formationen, seine Vegetation, Flora und Fauna, aber auch sein eindrucksvolles Bild geben die Berechtigung, ihn den wertvollsten und schönsten Naturerscheinungen Europas und der Welt zuzuordnen. Sobald das Gebiet durch die französische Regierung unter Naturschutz gestellt ist, sind auch die rechtlichen Voraussetzungen gegeben, den Canyon dem Europarat als »Europareservat« vorzuschlagen, denn in seiner Qualität kann er sich sehr wohl mit den bereits ausgezeichneten Reservaten messen.

Nach den Berichten der Sachverständigen GREGOIRE und VERDEGEN kann davon ausgegangen werden, daß die im Bereich des Grand Canyon du Verdon auftretenden Probleme in erster Linie in einem unmittelbaren Zusammenhang stehen mit

- dem Ausbau des Verdon mit Stauanlagen zur Energiegewinnung und
- dem stetig ansteigenden Freizeitverkehr im und am Canyon sowie an den Talsperren.

Der Ausbau des Verdon bedingt die Umleitung des Wassers und hat die Wasserführung im Canyon völlig verändert. Sie wird nicht mehr durch den natürlichen Zufluß bestimmt, sondern von der Wasserabgabe, die durch die Energieerzeugung der Kraftwerke bedingt ist. Dies hat sehr unregelmäßige und vor allem sehr unterschiedliche Wasserstandsverhältnisse in den Rückhaltebecken zur Folge. Die Wasserstandsschwankung kann in der Staustufe von Castillon 35 m erreichen. Die in den Canyon geleitete Wasserabgabe reicht von 0,5 cbm/s (Pflichtabgabe) bis zu 42 cbm/s (maximale Kapazität der Turbinen). Das Hochwasser kann sehr plötzlich infolge schnellen Ablassens des Stausees eintreten. Diese Veränderung der natürlichen Standortbedingungen muß sich zwangsläufig auf die Ökosysteme des Canyons mit ihren Biotopen für die Pflanzen- und Tierwelt auswirken. Die von den Elektrizitätswerken geplante Erhöhung der Mindestabgabe an Wasser für den Canyon sollte nach Ansicht der Sachverständigen im Interesse der Lebensstätten für Pflanzen und Tiere bald verwirklicht werden.

Der Ausbau des Verdon zur Energiegewinnung hat einen entscheidenden Einfluß auf den rechtlichen Schutz des Canyons und seiner natürlichen Elemente sowie auf die Eigentumsverhältnisse. So besitzt die zuständige Elektrizitätsge-

sellschaft EDF (Electricité de France) große Flächen im Canyon auf beiden Seiten des Flusses, dem »Touring Club de France« (TCF) gehören Zuwege und Pfade außerhalb des Eigentums der Elektrizitätswerke. So wird verständlich, daß für den Canyon oder für Teilflächen und Bestandteile desselben bislang ein *wirksamer Naturschutz* fehlt. Das gilt auch für die den Canyon umgebende erhaltungswürdige Landschaft. Der fehlende Schutz muß zwangsläufig zur Folge haben, daß Nutzungen, die Natur und Landschaft schaden, nicht oder noch nicht ausreichend eingeschränkt werden können. Empfindliche, seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten werden in ihren Lebensbedingungen eingeschränkt. Dies gilt im besonderen Maße für Kleinsäuger, Wirbellose und besondere Arten der Flora, aber auch Fossilien werden beeinträchtigt oder zerstört.

Als eine Folge des fehlenden Schutzes muß sich zwangsläufig der zunehmende Freizeit- und Erholungsverkehr negativ auf Natur und Landschaft auswirken. Er führt zu einer hohen Verkehrsdichte auf Straßen und an Aussichtspunkten, zum übermäßigen Ausbau von Verkehrsstraßen und Fußgängerpfaden mit starken Eingriffen in Natur und Landschaft, zur Anlage vieler Campingplätze und auch einem ungeordneten Campen im Canyon selbst, zu einem unkontrollierten Betreten von Pfaden und Schluchten, zu einem wilden Jagen und Fischen und zu Verschmutzungen durch Abfall bis hin zu wilden Müllkippen. Das Freizeitverhalten in seiner ganzen Breite, wozu auch das organisierte Bergsteigen gehört, bedarf vordringlich einer Neuordnung, um den Canyon und seine Randbereiche zu entlasten. Dies setzt eine Konzentration an bestimmten, ausreichend kontrollierten Punkten voraus. Besonders empfindliche und ökologisch wertvolle Bereiche sollten vor jeder Belastung verschont werden. Das aber wiederum setzt einen ausreichenden Naturschutz voraus, der in seiner Wirksamkeit unterschiedlich sein kann, d. h. im eigentlichen Canyon, seinen Schluchten, Wasserflächen und Wänden strenger als in den Randbereichen. Der Erfolg wird davon abhängen, wie weit durch Information und geschultes Aufsichtspersonal die Besucher von ökologisch wertvollen und empfindlichen Bereichen, also geschützten Ökosystemen und Biotopen, ferngehalten werden können; in den Randbereichen wird auf eine freiwillige Mitarbeit der Bevölkerung nicht verzichtet werden können.

2.2 Belastung der Mittelmeerküste

Das Mittelmeer gilt als eines der am stärksten belasteten Binnenmeere dieser Erde, was auf die dichte Besiedlung seiner Küsten zurückzuführen ist. Dies gilt im besonderen Maße für die Länder Spanien, Frankreich und Italien, deren Küsten für Siedlungs-, Schifffahrts-, Industrie- und touristische Zwecke ausgebaut sind.

Frankreich verfügt neben seiner Atlantikküste auch über eine mehr als 500 km lange Mittelmeerküste, an der eine Reihe größerer Industriegebiete, aber auch zahlreiche bekannte Bade- und Fremdenverkehrsorte liegen. Dies führt zwangsläufig zur Belastung der Küstengewässer.

Die Verunreinigung des Mittelmeeres hat vor allem zwei wesentliche Ursachen:

- die Schifffahrt (Ölablassen, Schiffshavarien)
- die Abwässer der Siedlungen, der Industrieanlagen und der Landwirtschaft.

Allein an der Küste im Bereich der Flußmündung der Var gibt es 100 genehmigte Kanalisationsauslässe. Mit den städtischen und industriellen Abwässern gelangen viele Schadstoffe ins Mittelmeer (Reinigungsmittel, Pestizide, Schwermetalle). Der Anteil der noch natürlichen und naturnahen Küstenbereiche nimmt laufend ab, weil Häfen ausge-

baut sowie Deiche, künstliche Dünen und Strände angelegt werden. Auch die zunehmende Nutzung des Meeresbodens bleibt nicht ohne Auswirkung auf die ökologischen und hydrologischen Systeme der Meereszonen.

Die eingeleiteten Schadstoffe wirken sich sowohl auf die Meeresfauna als auch die Meeresflora aus. Als ein Indiz für die zunehmende Verunreinigung wird die Posidonia-Muschel, oft als die Lunge des Mittelmeeres bezeichnet, angeführt, die immer mehr abnimmt. Die Giftstoffe sammeln sich in den einzelnen Gliedern der Nahrungskette und gelangen über die eßbaren Meerestiere auch zum Menschen.

Es wird davon ausgegangen, daß 75% der Verunreinigungen der französischen Mittelmeerküsten auf ungeklärte Abwässer der Städte und der Landwirtschaft zurückgehen. Hier müßten daher auch in Zukunft die notwendigen Gegenmaßnahmen einsetzen. Ihr Erfolg wird davon abhängen, wie weit auch die übrigen Mittelmeerländer sich dieser nationalen und internationalen Pflicht bewußt werden.

3 Abschließende Bemerkungen

Die Mitglieder des Deutschen Rates für Landespflege haben sich aufgrund der Berichte der französischen Sachverständigen, der anschließenden Aussprache und der Besichtigung des Grand Canyon du Verdon mit den Erfolgen der Landespflege in Frankreich, aber auch mit den Problemen auseinandergesetzt, um daraus Nutzenwendungen für die eigene Arbeit in der Bundesrepublik Deutschland zu ziehen. Der Rat war beeindruckt von den Schutzbestimmungen, die in den französischen Nationalparks angewandt werden. Auch der rechtzeitige Schutz von denkmalwürdigen Bauwerken in naturnahen Gebieten, aus denen sich die Bevölkerung zurückzieht, ist beispielhaft. In Problemgebieten der

Gebirgsregionen ist systematisch damit begonnen worden, die Naturausrüstung in einer Bestandsaufnahme zu erfassen und zu bewerten, um sie rechtzeitig vor möglichen Belastungen durch den Fremdenverkehr zu schützen. Als vorbildlich wird auch das Bestreben erachtet, die Bevölkerung in die Maßnahmen zum Schutz von Naturgebieten und Naturmonumenten stärker einzuschalten und privaten Initiativen größeren Freiraum zu gewähren. Auch der rechtliche Ansatz zur Prüfung der Umweltverträglichkeit für umweltrelevante Projekte sollte der Bundesrepublik Deutschland als Beispiel dienen.

Die Besichtigung des Grand Canyon du Verdon und die darüber erhaltenen Informationen über diese Naturerscheinung lassen den Rat zu dem Ergebnis kommen, daß Frankreich bestrebt ist, dieses einzigartige Naturmonument von nationaler und europäischer Bedeutung zu erhalten und in seinem Bestand zu sichern. Daher sollte, vor allem im Interesse der Gewässerökologie im Bereich der Schluchten, die Pflichtwassermenge erhöht, der Abfluß den natürlichen Verhältnissen angepaßt und damit sichergestellt werden, daß die seltenen und für den Canyon charakteristischen Tiere und Pflanzen ihre lebensnotwendigen Standortbedingungen nicht verlieren. Durch eine baldige Ausweisung des Canyons als streng geschütztes Naturreservat könnten die Belastungen und Konflikte, die durch verschiedenartige Nutzungen, vor allem aber durch den Fremden- und Freizeitverkehr, entstehen, ausgeschaltet oder doch bedeutend verringert werden. Damit wäre auch die Voraussetzung gegeben, das Gebiet des Canyons dem Europarat wegen seiner hervorragenden Naturausrüstung und seinem hohen ökologischen Wert als »Europareservat« vorzuschlagen. Der Deutsche Rat für Landespflege würde es im Interesse des europäischen Naturschutzes begrüßen, wenn die einmalige, mit einem hohen landschaftlichen Reiz und bemerkenswerten Naturelementen ausgestattete Schlucht diese hohe Auszeichnung eines Tages erhalten könnte.

Insel Mainau, den 6. März 1984

Der Sprecher



(Dr. h.c. Graf Lennart Bernadotte)

L'aménagement du territoire en France — Impressions d'un voyage d'étude

Après s'être informé en Suède, en Angleterre et en Suisse sur l'aménagement du territoire dans ces pays au cours des dernières années, le Conseil allemand de la Conservation et de l'Aménagement du Paysage se rendit en France en 1982.

Le rapporteur ainsi que plusieurs membres du Conseil visitèrent Castellane. Une rencontre avec plusieurs experts français les éclaira sur les mesures prises et sur les objectifs poursuivis en ce qui concerne la protection de la nature et l'aménagement du territoire.

Une discussion à ce sujet nous semblait d'autant plus nécessaire que les réalisations de ce pays voisin sont très peu connues en Allemagne. Le but de ce voyage était donc de réunir des informations plus détaillées afin de pouvoir, par la suite, y faire référence pour des projets allemands. Les rapports et études suivants furent mis à la disposition du Conseil:

- „Le droit français de la protection de la nature et de l'environnement” par le Professeur Jean UNTERMAIER, Directeur de l'Institut de Droit de l'Environnement à Lyon.
- „L'aménagement du paysage dans une politique d'aménagement du territoire dans les zones de montagne” par Jean ROGER, directeur-adjoint, et Bernard FISCHESER, ingénieur au Ministère de l'Agriculture, Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et Forêts, St. Martin d'Hères.
- „Les parcs naturels et la politique de la protection de la nature en France” par Jacques FLORENT et Jean SERVAT, Ministère de l'Environnement, Direction de la protection de la nature, Neuilly.
- „Tests d'appréciation de la vulnérabilité des sites naturels à la pollution” par le Professeur Antoine CHAMPEAU, directeur du Laboratoire d'Ecologie de l'Université de Marseille II, et Alain GREGOIRE de l'Université de Marseille.
- „L'importance et la valeur du Grand Canyon du Verdon et les efforts déployés pour sa protection” par Roger VERDEGEN, Président de l'Association „Verdon, Hommes, Nature”, La Palud.

Les membres du Conseil ont en outre visité les Gorges du Grand Canyon du Verdon conduits par Roger VERDEGEN qui a reçu de la fondation Johann-Wolfgang von Goethe de Bâle le Prix européen 1980 pour l'aménagement du territoire. Le rapport a été préparé par le Professeur Dr. Gerhard OLSCHOWY et l'ingénieur Angelika WURZEL et approuvé par le Conseil le 2 décembre 1983.

1 Développements dans le domaine de la protection de la nature, de l'environnement et de l'aménagement du territoire

La France possède une grande variété d'espaces naturels: une grande partie des Alpes avec les plus hauts sommets et glaciers d'Europe, des lacs, des vallées pleines d'attraits, des zones de montagne, des fleuves, les côtes atlantiques et méditerranéennes avec leurs plages de sable et leurs

estuaires dont la Camargue si importante du point de vue écologique.

La richesse de cet important patrimoine naturel fut une occasion de délimiter un grand nombre de parcs naturels, nationaux et régionaux, et de créer ainsi une base légale pour leur sauvegarde. On s'est efforcé également d'intégrer d'une manière active la population à ces mesures de protection de la nature par des campagnes d'information.

Par ailleurs, on redécouvre en France de nombreux bâtiments à valeur historique: souvent situés en pleine nature: moulins, fermes . . . Là aussi des dispositions ont été prises pour la protection des sites, des ressources naturelles et des accès aux berges des cours d'eau. En outre, des textes légaux imposent un examen préalable à tout aménagement qui ne sera approuvé que dans la mesure où il ne dénaturera pas le site concerné. Toutefois des difficultés d'application de ces textes subsistent encore.

1.1 Le droit et la pratique de la protection de la nature

Les premières tentatives de protection de la nature remontent à la fin du XIXe siècle. Ce furent surtout les poètes et les peintres qui en la redécouvrant voulurent la protéger. La première réserve naturelle fut créée sous le Second Empire par le décret du 13 août 1861.

Ces efforts furent poursuivis par des associations telles que le Touring Club de France et la Société pour la Protection des Paysages de France. Ceci mena à la loi du 31 décembre 1913 qui remplace un texte de 1906.

Des textes concernant l'énergie électrique (15 juin 1906) et les aménagements hydro-électriques (18 octobre 1919) obligent les intéressés à soumettre leurs projets aux organismes administratifs de protection de la nature avant d'entreprendre des travaux susceptibles de modifier l'état ou l'aspect des lieux. Un texte de 1906 concernant „la protection de la nature au point de vue artistique, historique, scientifique ou pittoresque” a été remplacé par la loi du 2 mai 1930. Celle-ci fut modifiée à plusieurs reprises mais est toujours en vigueur. Elle porte aussi sur la protection des sites.

En matière de protection de la nature, les principaux paramètres pris en compte pour l'appréciation d'un paysage sont d'ordre¹⁾

- visuel et esthétique
 - écologique et naturel
 - économique et sociologique,
- ils englobent les aspects
- historique
 - artistique
 - scientifique
 - légendaire
 - et pittoresque de l'ensemble.

1) Christian KRAUSE, 1980, Inhaltliche und methodische Ansätze für den staatlichen Landschaftsbildschutz — eine planungsbezogene Interpretation der Vorgehensweise in Frankreich; in: Natur und Landschaft, H. 11.

La procédure suivie pour la protection de certains sites est la suivante:

Le Ministre des Affaires Culturelles transmet la proposition à une juridiction administrative qui en examine la légalité et surtout l'intérêt public. Une commission d'experts examine le site en s'aidant de cartes, photos . . . et se rend éventuellement sur les lieux. Elle détermine alors l'étendue du site à protéger et le type de protection à appliquer. La loi en prévoit trois:

a) Le classement

Il concerne les paysages et les sites dont la beauté particulière et le caractère unique sont menacés par une intervention quelconque. Un régime d'autorisation spéciale empêche la destruction ou la modification de l'état des lieux. Le classement est la mesure de protection la plus efficace.

b) L'inscription sur l'inventaire des sites

L'établissement d'un inventaire est une des mesures simples de protection. Les intéressés doivent aviser les administrations de toute forme de changement d'exploitation du site. L'administration possède alors un droit de veto pour chaque projet.

c) Les zones de protection

Les mesures initiales sont complétées par l'établissement autour de site ou du monument d'une zone de protection à l'intérieur de laquelle certaines contraintes doivent être respectées.

En 1981, 4697 sites étaient inscrits à l'inventaire et 2264 étaient classés.

Dans les années 60, les problèmes en matière d'environnement se firent de plus en plus inquiétants et la loi du 10 juillet 1976 sur la Conservation de la faune, de la flore, des sols, des eaux, des gisements minéraux et des fossiles fut votée.

Le régime ainsi défini s'apparente à celui réservé aux monuments classés car toute modification nécessite une autorisation spéciale du Ministre. En outre, le fait de décréter un site classé peut interdire certaines activités telles que la chasse, la pêche, le prélèvement de minéraux ou la cueillette des champignons. Il est même possible d'interdire le site aux visiteurs.

La création et la surveillance des parcs régionaux et nationaux, la protection des forêts et des sites vulnérables, des lieux de compensation écologique ainsi que des zones de protection des eaux ont permis de définir une protection de la nature d'une envergure nouvelle. L'application des lois s'y rapportant présente pourtant encore de sérieux problèmes. COCHET²⁾ constate qu'une des raisons empêchant une protection efficace est d'une part, le manque d'actualisation des besoins, et d'autre part, d'intégration dans la définition des objectifs d'aménagement du territoire ainsi qu'un manque de rigueur dans la définition exacte de termes tels que site, réserve naturelle, paysage . . . Cette situation est aggravée par le manque de personnel administratif.

En France, le Ministre pour la Protection de la Nature et de l'Environnement et le Ministère des Affaires Culturelles ont des compétences égales pour la protection de la nature. Ceci provoque parfois des difficultés administratives, voire des rivalités.

Les espaces des villes relèvent de la compétence du Ministère de l'Urbanisme et les terrains boisés du Ministère de

l'Agriculture. Cette situation fait que de nombreux conseils administratifs et associations s'occupent surtout de coordination.

De nombreuses dérogations et autorisations exceptionnelles affaiblissent la portée des lois. Dans le passé, nombre de décisions émanant des ministères parisiens concernant la protection des sites ne furent acceptées que de mauvaise grâce par les départements et les communes. Bien que ne possédant qu'un faible droit de vote, ceux-ci sont tenus de financer une partie des mesures de protection. Toutes les tentatives afin de former une administration centrale n'ont eu, pour l'instant, que peu d'effets.

1.2 La création de parcs nationaux et régionaux

La destruction croissante de l'environnement a favorisé la mise en place d'un plan de conservation des paysages. C'est dans cet esprit qu'une loi fut promulguée en 1960, créant ainsi les parcs nationaux. L'article 1 de ce texte détermine les sites méritant d'être préservés contre toute intervention pouvant nuire à leur beauté ou à leur développement. Ainsi, en 1961, un décret d'application crée six parcs nationaux. Pour ce faire, on a choisi des régions ne se prêtant pas à une exploitation économique, où l'on enregistre un fort dépeuplement. C'est ce texte qui fixe la réglementation en vigueur dans l'enceinte des parcs relative aux activités que l'on peut y exercer.

Les parcs sont divisés en zones. Cette répartition est plus aisée que chez nous en raison de leur superficie. Dans les parcs, il existe de petites zones protégées qui sont sous protection absolue. Dans la périphérie du parc se trouve une „zone tampon”, „un avant parc”. L'administration de cette „zone tampon” est confiée au directeur de conseil d'administration du parc et aux représentants des pouvoirs locaux.

On cherche ainsi à atteindre deux buts:

1. protéger totalement les petites zones situées dans les parcs, qui restent ainsi à l'abri des plans d'aménagement,
2. diriger les visiteurs, dont le nombre peut constituer un danger, vers la zone tampon dans laquelle se trouvent la plupart des aménagements prévus pour eux.

Près de 2,5% du sol français est supposé être déclaré parc national. Afin de ne pas entraver le développement de l'agriculture et de protéger le patrimoine, la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale (DATAR) a conçu le statut des parcs régionaux. Elle encourage les collectivités locales et le secteur privé à une action commune destinée à faciliter les activités socio-culturelles et toutes les formes d'économies douces.

Faute de responsables locaux à l'époque, les premiers parcs régionaux furent créés entre 1967 et 1975 par décret ministériel, bien que la quasi totalité des frais de fonctionnement et d'équipement soit restée à la charge de l'administration du parc (pour les parcs nationaux, les frais sont imputés au budget de l'Etat). Depuis 1975, les départements sont seuls responsables de la création des parcs et des frais inhérents à leur entretien.

La superficie moyenne d'un parc régional est de 100 000 ha environ et 15 à 30 000 personnes y habitent. Actuellement, il existe 21 parcs régionaux qui se différencient fortement par leur situation géographique. Néanmoins, tous se caractérisent par:

- La création d'un parc régional sur un territoire déterminé résulte de l'engagement que prennent les collectivités locales avec les administrations départementales et régionales. Les différents objectifs sont réunis en une vérifiable „loi du parc” (charte), laquelle est complétée par

2) Hervé COCHET, 1976, „L'évolution de la protection des sites et ses domaines d'application dans le cadre des différentes lois de protection de la nature”. Thèse non publiée pour l'Institut de Protection des Paysages et de la Nature de l'Université de Hanovre.

un budget pour investissements et frais courants. L'administration du parc est chargée de l'exécution des différentes rubriques de la charte.

- Cette administration n'a pas les mêmes droits exécutifs que celle des parcs nationaux. Elle peut prendre position lors des planifications et projets en cours, mais ne joue aucun rôle dans les décisions qui sont prises par les autorités locales (préfets et maires), ainsi que par le Ministère de l'Environnement. Un des objectifs principaux de la protection des parcs est la sauvegarde de l'environnement et du paysage (paysage architectural).
- Les besoins des personnes (propriétaires ou locataires) habitant dans le parc ne peuvent être ignorés. Le respect de ceux-ci peut entraîner une modification de la charte.
- L'administration du parc fait de gros efforts de présentation du cadre et de ses habitants. Elle organise des expositions, trace des itinéraires de promenade et développe les infrastructures d'accueil en tant que source de revenu pour les riverains. Elle arrive ainsi à les „mobiliser” et à les „sensibiliser”.

1.3 L'aménagement du paysage

L'aménagement du paysage dépend plus en France qu'en R.F.A. des organismes de planification nationale et régionale. C'est vers 1970 que furent lancées les premières initiatives. En 1972, le Ministère de l'Environnement créa le CIANE (Comité Interministériel d'Action pour la Nature et l'Environnement). Il a relevé les objectifs et principes essentiels de l'aménagement français, entraînant la modification de certaines lois. Ces changements ont été intégrés dans la loi sur l'urbanisme et le développement rural et forestier. Les objectifs sont les suivants:

- protection des zones boisées situées autour des habitations,
- sauvegarde des espaces verts dans les centres urbains et création de jardins publics dans toutes les zones urbaines,
- sauvegarde des espaces verts dans les zones résidentielles,
- protection des espaces verts et des allées dans les infrastructures,
- intégration de considérations écologiques dans l'agriculture.

La prise en considération de ces objectifs dans les lois engage les préfetures à réaliser l'aménagement du paysage en accord avec les communes. Les documents relatifs à ces régions et les „plans verts” dans les zones urbaines sont donc nécessaires.

Le document est à comparer avec le „Landschaftsrahmenplan” que la loi prévoit pour la protection de l'environnement en Bavière. Il consiste d'abord en un inventaire détaillé et une synthèse des objectifs pour l'aménagement du paysage. L'administration locale ainsi que les responsables des plans établirent ce document. Il a une importance vitale pour la planification urbaine, car il doit être présenté au parlement puis ratifié par les ministres à Paris. C'est ce document ratifié qui sert de norme lors de l'achat, de l'aménagement et de l'entretien de tout espace vert et de tout paysage³⁾.

Un „plan vert” fut établi pour les zones de concentration urbaine qui peut se comparer au „plan à l'aménagement du paysage” allemand. Il contient des directives relatives à

tous les espaces verts et zones d'aménagement qui sont d'importance régionale ou nationale. Il doit établir un équilibre entre les zones urbaines denses et leurs banlieues plus aérées. Enfin, il doit aussi comporter des données financières en vue d'un engagement de l'Etat ou de la commune.

Il existe d'autres instruments de planification. Mais ceux-ci concernent surtout les régions urbaines.

Il est à noter que le gouvernement français a accordé des moyens financiers pour la réalisation de la politique de l'aménagement du paysage. Par exemple, le Ministère de l'Environnement et le Ministère de la Construction ont financé l'achat, l'aménagement et l'entretien de certains espaces verts.

1.4 L'aménagement du paysage et du territoire dans les zones montagneuses

Un sixième du territoire français est couvert de montagnes qui sont les Vosges, le Jura, les Alpes, le Massif Central, les Pyrénées et la Corse. Le domaine pastoral exploité couvre 3 millions d'hectares. En outre, 3,5 millions d'hectares sont couverts de forêts. Le flux des touristes dans ces régions se chiffre ainsi: 5 millions de promeneurs l'été, 4 millions skieurs alpins, 11 millions de skieurs de fond, 200 000 alpinistes (de haute montagne).

Une politique en faveur des zones de montagne doit donc être à double visage puisque le devenir de ces zones concerne à la fois ceux qui y vivent et ceux qui les fréquentent. Le rapport des experts FISCHESSE et ROGER mettent ce problème en évidence.

Les caractéristiques naturelles telles que l'altitude, le relief, la nature du sol et le climat rendent difficile l'exploitation agricole mais sont des éléments favorisant le tourisme.

La montagne ne favorise pas l'exploitation et les conditions de vie. Pour les citoyens elle représente un lieu d'aventures dont ils veulent profiter sans contraintes. La mutation d'occupation de la montagne est un phénomène fatal. Un double mouvement d'abandon et de colonisation a lieu. Abandon par les populations rurales, colonisation par le commerce touristique. Les efforts pour conserver ce patrimoine national avec ses fonctions écologiques et touristiques doivent se retrouver dans les plans d'aménagement du paysage. Une grande partie de cette planification est, d'après FISCHESSE, une prise en compte et une valorisation des zones de montagnes.

Un préinventaire des éléments des richesses naturelles et culturelles est une des conditions fondamentales pour l'estimation des éléments méritant protection. Lancées en 1969, les premières opérations de ces inventaires ont abouti en 1973 à un préinventaire comprenant 300 couvertures cartographiques au 1:100 000ème intéressant tous les départements de montagne, comprenant 18 000 points ou zones dignes d'intérêt.

Cette méthode voudrait éliminer toute subjectivité en introduisant un maximum de documents concrets. C'est volontairement que fut utilisée une méthode simple applicable en montagne et qu'on renonça aux traitements informatiques et aux check-listes qui tendent à trop généraliser les problèmes.

Au niveau régional, on dresse un inventaire des paysages suivant un certain nombre de critères tels que leur vulnérabilité ou leur niveau d'adaptabilité.

Un exemple en est le département de l'Isère qui a établi, à la demande du Ministère de l'Environnement, un inventaire. Celui-ci découpe le département en 15 grandes unités na-

3) Herbert KALLMYER, 1978, Grünpolitik in Frankreich, in: Garten und Landschaft, H. 6 und 7.

turelles dont les valeurs patrimoniales sont recensées et localisées sur un jeu de cartes écologiques et culturelles.

Le deuxième exemple est celui de l'inventaire des données de l'environnement pour le plateau des Chambarans. Un document réuni (tous azimuts) les données concernant l'environnement. Elles sont classées de la façon suivante: climat, sol, végétation naturelle, faune, agriculture, paysage etc. . . . puis ventilées en deux types de documents cartographiques. L'un concernant l'occupation du sol et l'autre les contraintes réglementaires. D'autre part, il existe des cartes de valeurs et de sensibilité écologiques et du paysage.

Les moyens d'inventaire cartographique, bien que d'intérêt régional et local, sont néanmoins des méthodologies qui s'efforcent de récapituler les principales données perceptibles, les sensibilités du paysage et les dangers menaçant les richesses d'une région donnée.

Suite à la loi du 10 juillet 1976 et à son décret d'application du 12 octobre 1977, 4500 analyses environ concernant l'impact des aménagements ont été effectuées (y compris l'impact du tourisme sur les zones de montagnes). L'aménagement du paysage doit mettre en valeur les atouts naturels du site, les effets des projets et tenir compte des possibilités et des limites naturelles. Ainsi, le plan détermine le tracé des pistes de ski ou des routes et prévoit le développement des zones urbaines et de la sylviculture.

2 Difficultés et zones problématiques

Comme on peut le déduire des rapports et des comptes rendus (en France comme dans tous les pays industrialisés) l'aménagement du paysage rencontre des difficultés. Elles résultent surtout d'aspirations sociales et personnelles très diverses et multiples d'occupation de l'espace. Le Grand Canyon du Verdon en est un exemple. Les projets hydro-électriques ne pourront être réalisés sans détruire un monument naturel. Ici comme ailleurs, le tourisme sans contrôle dans ces régions en accélère la dégradation. Ce conflit, entre la sauvegarde et l'exploitation a empêché un classement jusqu'à ce jour.

Ces problèmes se concrétisent comme on peut s'y attendre dans l'exploitation des sablières, des gravières et autres sources de matières premières, la construction des routes et l'élimination des déchets les aggravent. Il est évident que des lois plus sévères devraient régulariser les petites exploitations à ciel ouvert ainsi que les dépôts d'immondices.

Une étude de sensibilité de l'environnement serait un moyen pour prévenir les conflits qu'engendrent certaines exploitations. Ceci semble être un fait établi en France. Cette étude devrait faire partie d'une politique protectrice de sauvegarde et être placée sous le contrôle de l'autorité publique. La nature et le paysage doivent être mis à l'abri des actions inconsidérées de l'homme. En fait la nécessité d'établir des directives à ce sujet devient impérative. Le Conseil allemand de la conservation et l'aménagement du paysage fait une demande semblable pour la République fédérale d'Allemagne.

2.1 Le Grand Canyon du Verdon et ses problèmes

Le cours du Verdon, long de 155 km traverse 3 régions géographiques bien distinctes, caractérisées par la nature de leur relief et par la distance les séparant de la Méditerranée.

- Le Haut Verdon compris entre la source (3052 m) et la retenue de Castillon (880 m).

- Le Moyen Verdon coulant au fond des Grandes Gorges, entre les retenues de Castillon et de Ste Croix (480 m).
- Les Bas Verdon, délimité par la queue de la retenue de Ste Croix et le confluent Verdon-Durance.

Son bassin est à dominance marno-calcaire et renferme des dépôts du Trias. La proximité de la mer se fait sentir sur tout le cours. La vallée du Verdon est dans la zone climatique du type sublittoral méditerranéen (été très chaud, automne très humide). Cinq aménagements hydro-électriques ont été construits à Castillon, Chaudanne, Sainte-Croix, Quinson et Gréoux. Les eaux, moyennement minéralisées (carbonate de calcium et sels alcalins), sont peu transparentes mais pures. Les lacs de retenue sont pauvres en éléments nutritifs.

Il est incontestable, aussi bien pour les experts que pour les habitants ou les visiteurs, que le Canyon constitue une exceptionnelle réserve naturelle d'importance nationale et internationale. Ses formations géologiques, sa végétation, sa flore et sa faune, mais aussi ses extraordinaires paysages permettent de le placer parmi les plus beaux sites naturels d'Europe et du monde. Dès que cette zone sera déclarée zone protégée par l'administration française, il sera possible légalement que le Conseil Européen propose de faire du Canyon une „Réserve Européenne" dont il a indéniablement les caractéristiques.

D'après les rapports des experts GREGOIRE et VERDEGEN on peut conclure que les problèmes actuels proviennent de:

- son exploitation par les retenues hydro-électriques
- du nombre croissant des visiteurs du Canyon, de ses alentours ainsi que des retenues.

Le cours du Verdon a été complètement changé par la dérivation des eaux. Il est très irrégulier, car son débit est soumis aux déversements des usines hydro-électriques de Castillon et de Chaudanne. Il peut ainsi passer en une journée de 0,5 m³/s (débit réserve) à 42 m³/s (turbinage maximum). Ces changements subits sont la cause d'inondations.

Contrairement à un lac naturel, les retenues sont soumises à des fluctuations de niveau très importantes (jusqu'à 35 mètres à Castillon). Ces changements ont un impact sur les biotopes du monde végétal et animal. Le projet d'élever le débit minimum d'eau pour le Canyon devrait être réalisé sans délai afin de sauvegarder ces biotopes.

L'exploitation du Verdon pour la production d'énergie a une influence décisive sur la protection du Canyon et de l'environnement naturel ainsi que sur les droits de propriété. EDF (Electricité de France) possède la totalité des terrains de la rive droite ainsi qu'une partie de la rive gauche, et le Touring Club de France a des droits de propriété sur les sentiers et chemins menant au site. Ceci rend une protection effective du Canyon et des sites environnements impossible. L'exploitation et les éléments polluants nuisant à la nature et au paysage n'ont pu être réduits, entraînant un appauvrissement des conditions de vie des espèces rares ou en voie de disparition (spécialement les petits mammifères, les invertébrés, certaines espèces rares de la flore mais aussi des fossiles sont touchés voire anéantis).

Le nombre croissant de visiteurs et de touristes a des effets négatifs sur le paysage, les routes et les belvédères; le camping trop répandu (surtout le camping sauvage), le trop grand nombre de visiteurs dans les zones fragiles, la chasse et la pêche ainsi que les dépôts de déchets, doivent être contrôlés de toute urgence afin d'assurer au site une protection efficace et reconstituer ce qui a déjà été détruit. Le site devra être protégé et classé en y incluant le torrent et les plateaux environnants faisant partie intégrante de l'ensemble naturel. Il faudra donc une protection plus stricte de

la gorge, des cours d'eau et des parois rocheuses. Le succès de cette protection dépendra en grande partie de la formation des guides et des gardiens qui en seront les vrais garants. Le succès dépendra donc du niveau d'information et de responsabilisation du personnel de surveillance qui écartera les visiteurs des sites précieux du point de vue écologique pour les éco-systèmes et les biotopes représentés mais extrêmement vulnérables. A la périphérie de ces sites, on essaiera de travailler en collaboration avec les riverains.

2.2 Pollution du littoral méditerranéen

Du fait de la densité de la population du bassin méditerranéen, la Méditerranée est l'une des mers les plus polluées du monde. Les côtes espagnoles, françaises et italiennes sont particulièrement affectées à cause de l'exploitation touristique et industrielle intense.

Le littoral français (500 km) est de plus en plus affecté par les nuisances provenant des stations touristiques les plus fréquentées. En résumé, les principales sources de pollution de la mer Méditerranée sont dûes à

- la navigation maritime (vidanges et nettoyages des tanques) et
- aux déversements d'eaux usées d'origines urbaines, industrielles et agricoles.

Dans la seule zone côtière du département du Var, on ne dénombre pas moins de 100 canaux de déversement autorisés. Or les eaux usées urbaines et industrielles charient de nombreux produits toxiques qui viennent polluer la Méditerranée (détergents, pesticides, métaux lourds). Le pourcentage de côte restant dans son état naturel régresse tandis que les ports, les digues et les plages artificielles se développent. Enfin, l'exploitation des fonds marins n'est pas sans conséquence sur les systèmes écologiques et hydrologiques.

Les produits toxiques déversés agissent aussi bien sur la flore que la faune maritimes. Le coquillage „Posidonia” souvent considéré comme le poumon de la mer Méditerranée est en train de disparaître, ce qui donne une idée du taux de pollution croissant. Les poisons s'intègrent à la chaîne nutritive et, par le biais des fruits de mer et des poissons, sont communiqués à l'homme.

75% de la pollution des côtes méditerranéennes proviennent des déversements d'eaux usées urbaines et agricoles. Il faudra donc réagir. Cependant le succès des mesures adoptées dépendra d'une prise de conscience de ces problèmes

et de leurs devoirs nationaux et internationaux par tous les pays du bassin méditerranéen.

3 Conclusions

Les membres du Conseil allemand pour la conservation et l'aménagement du paysage ont discuté les succès et les problèmes de l'aménagement du territoire en France en partant des rapports des experts. La discussion et la visite du Grand Canyon du Verdon, ont permis de tirer certaines conclusions, qui serviront de références lors de l'aménagement du territoire de la République fédérale d'Allemagne.

Les membres du Conseil ont été impressionnés par les mesures de protection appliquées dans les parcs nationaux français. De même, la protection en temps voulu de bâtiments à portée historique se trouvant à proximité des sites naturels a été jugée exemplaire. Dans les sites montagneux posant problèmes on commence à établir un inventaire systématique afin de les protéger, alors qu'il est encore temps, contre les visiteurs. Enfin l'intégration de la population et des initiatives privées dans les actions de protection des sites est remarquable.

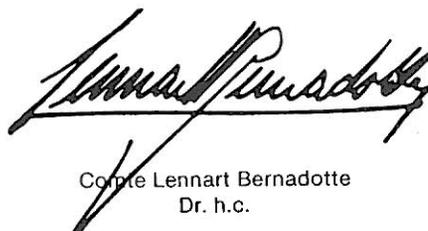
Essayer de rendre obligatoire juridiquement toute étude d'impact est une démarche qui devrait servir d'exemple à la République fédérale d'Allemagne.

La visite du Grand Canyon du Verdon et les renseignements obtenus lors de cette visite permettent de constater que la France s'efforce de sauver ce monument naturel d'importance tant nationale qu'internationale. C'est pourquoi, dans l'intérêt de l'écologie des eaux dans la gorge, un débit minimum doit être restitué à la rivière. Celui-ci doit être maintenu constant afin de rendre au cours d'eau son état naturel. Les biotopes des végétaux de la flore, des fossiles et de la faune unique et caractéristique du Grand Canyon du Verdon seraient ainsi protégés.

Si on déclarait, à court terme, le Canyon „réserve naturelle strictement protégée”, on pourrait ainsi réduire sensiblement les atteintes qui lui sont portées, entre autres par les vacanciers. Ce serait donner par ailleurs au Conseil de l'Europe la possibilité de classer ce site parmi les „Réserves Européennes” en raison de son caractère unique et de ses richesses écologiques. Le Conseil allemand pour la conservation et l'aménagement du paysage serait heureux de voir ce site unique d'une richesse et d'une beauté exceptionnelles avec ses éléments naturels remarquables recevoir cette distinction dans un proche avenir.

Le 6 mars 1984, Insel Mainau

Le rapporteur



Comte Lennart Bernadotte
Dr. h. c.

Das französische Naturschutz- und Umweltrecht

In 20 Minuten das Umweltrecht vorzustellen, ist, bedingt durch die Inflation von Rechtstexten, ein schweres Unterfangen. Die Erhaltung der natürlichen Umwelt, der Kampf gegen die Verschmutzung und die Schäden zogen intensive juristische Arbeiten nach sich: allein 25 Gesetzestexte und eine nicht geringe Anzahl von Verfügungen und Erlassen. Dieser Dschungel von Normen entspricht der französischen Art — im Lande des DESCARTES (1596—1650) will man jedes Problem, wenn nicht lösen, so doch absichern mit einem Gesetzestext. Die Anzahl der Gesetzestexte geht gemeinsam mit einer Administration, die den Eindruck der Mannigfaltigkeit widerspiegelt. Jedenfalls steht die Vielfalt der Rechtsquellen, die wohl durch die Komplexität unserer Umwelt erforderlich ist, auch in unmittelbarem Zusammenhang mit der Vielgestaltigkeit der Verwaltungen.

Innerhalb des Verwaltungsbereichs wurde der Umweltschutz 1971 autonom, indem er aus dem Landwirtschaftsdepartement herausgelöst wurde. Das Umweltministerium ist jedoch nicht zuständig für alle Bereiche, z. B. bleibt die Forstwirtschaft in den Händen des Landwirtschaftsministeriums, die Fragen der Stadt und ihrer Umwelt werden vom Minister für Städteplanung bearbeitet, die Energieversorgung ist dem Ministerium für Industrie seit 1981 unterstellt. Auch untersteht unser kulturelles Erbe nicht dem Minister für Umwelt. Erstaunlicherweise verfügt das Ministerium auch nicht, wie z. B. das Ministerium für Architektur, über Außenstellen, sondern es muß sich auf die Departements und die innerdepartementalen Stellen stützen. Der Minister für Umwelt kann (manchmal muß er auch) die Meinungen von zahlreichen Organisationen, wie des Nationalen Rates für Naturschutz und des Hohen Komitees für Umwelt, hören. Verschiedene Kommissionen für Nationalparks und Regionalparks, Kommissionen für den Kampf gegen die Verschmutzung usw. haben einen interministeriellen Charakter, andere Organisationen haben eine weitaus wichtigere Funktion als nur eine beratende. Somit verfolgen die verschiedenen Organisationen, das Konservatorium der Küste und Strände, das Amt für die Wiederverwendung und Entsorgung von Rohstoffen (ANRED) oder das Amt für Energie, auf ihrem eigenen Gebiet die Politik der Regierung.

Dieser Aufbau, der den Eindruck eines barocken Gebäudes erweckt, ist erstaunlich, wenn man bedenkt, daß es bis 1960 fast keinen Umweltschutz gegeben hat. Fast muß hier präzisiert werden. Die Geschichte zeigt uns, daß das Recht sich immer wieder mit der Natur befaßte, sei es um diese zu beherrschen oder zu zerstören. Schon Karl der Große ordnete die Rodung der Wälder im Jahre 802 an. Denn das Recht, das die Urbarmachung von Böden oder den Städtebau fördert, trägt im übrigen zur Zerstörung der Natur bei.

Seit langem gibt es also einen Naturschutz, aber lange war dieser nur ein »interessierter« Schutz. Vor allem wurden wirtschaftliche Ziele beachtet, die Natur wurde als Vorratsquelle gesehen, die man als Reservoir schützen mußte. Auf dieser Grundlage hat auch die heute noch gültige »Ordonnance Colbert« (unser Forstgesetz) von 1669 vor allem das Ziel, das Militär und die Marine mit Holz zu versorgen. Der Pariser Vertrag von 1902, der die für die Landwirtschaft nützlichen Vogelarten, die Verwaltung der Wälder dort, wo der Wald als Schutz gegen die Überschwemmungen und Erosionen not-

wendig ist und die Jagdgesetze betrifft, geht nach diesem Grundsatz vor.

In Frankreich wurden die Umweltschutzgesetze also nicht in den 60er Jahren geschaffen. Das Ende des 19. Jahrhunderts und der Anfang des 20. Jahrhunderts sind in der Gesamtentwicklung bedeutend.

Vor dieser Zeit war der Umweltschutz eher ein Randfaktor, ein Nebenprodukt der Wirtschaft. Ab dann erkannte die Gesellschaft die Notwendigkeit und Dringlichkeit, die Natur durch die Rechtsprechung zu schützen. Die Rechtsprechung entwickelte sich sehr schnell, so schnell, daß man zwischen den zahlreichen Regeln und Verfahren heute kaum noch zwei Hauptkonzepte erkennen kann.

Nach dem traditionellen Konzept ist das Recht zugleich durch die Einheitlichkeit und/oder die Einmaligkeit seiner Ziele gekennzeichnet. Ein bestimmter Text betrifft eine bestimmte Art der Verschmutzung bzw. den Versuch, ein bestimmtes Problem zu lösen, und nur dieses eine. Diese exklusive Prozedur zeichnet sich durch Verordnungen und Verbote bestimmter Aktivitäten aus. Die meisten Einrichtungen sehen den Umweltschutz immer noch aus dieser Sicht, dennoch zeichnet sich eine Tendenz ab, die Fragen des Umweltschutzes in die Wirtschaft und die Landschaftsplanung zu integrieren. Die Zwangsmaßnahmen werden zugunsten einer »Verwaltung der Natur« aufgegeben.

1 Die herkömmliche Auffassung des Umweltrechts

Die Natur wird als unser Gemeingut (1.1) geschützt, und in der Frage der Verschmutzung erinnert man sich wenig deren Quellen. In allen Fällen werden die sozio-ökonomischen Dimensionen dieses Problems außer acht gelassen (1.2).

1.1 Die Natur als Gemeingut (Erbe)

Historisch gesehen, schützte das Gesetz die Natur zunächst als kulturelles und erst später als ökologisches Allgemeingut.

1.1.1 Die Natur als ein kulturelles Gemeingut; der Schutz der Landschaften und der Naturdenkmale

Die ersten Versuche, ein solches Schutzkonzept zu erstellen, wurden im 19. Jahrhundert unternommen. Seit 1825 verlangte Viktor HUGO »den Hammer anzuhalten, der das Gesicht des Landes verstümmelt«, und 1832 sorgte er sich darum, daß immer noch kein Gesetzestext erlassen worden war«. . . für die Denkmale, für die Andenken, für die großen Ereignisse der Intelligenz . . . für das Unerstzliche, das man zerstört«.

Ein Bewußtsein für die Zerstörung der Naturdenkmäler wurde während der Zeit der Romantik geweckt. Nach BYRON entdeckten die Dichter und Poeten die Natur, die wilde und unerforschte Natur, auf die der Mensch nur dann zugehen sollte, wenn er sich bemüht, sie auch zu verstehen. Das 19. Jahr-

hundert ist ein Jahrhundert der Reisen, eine Art pretouristisches Zeitalter. Eine Epoche der Bewegung, denn man liebte es, die Reise in der Malerei, der Dichtung und im Theater darzustellen. Die Welt erlebte ihre Geschichte. Dieser Wunsch des Entfliehens in die Vergangenheit und zurück zur Natur begünstigte den Schutz der Naturdenkmäler und der Landschaften. Damals waren dies Aktionen einer gebildeten Elite. Somit erklärt sich, daß die ersten Schutzmaßnahmen einem künstlerischen Geist entsprachen; in diesem Geist wurde die erste Naturreserve mit dem Dekret vom 13. August 1861 während des »second empire« erlassen. Einige Maler der Schule BABIZON waren damals die Initiatoren. Diese wurden dann später durch den Touring Club der France »abgelöst«. Damals auch wurde die Gesellschaft für den Schutz der Landschaften Frankreichs gegründet. Aus diesen Bewegungen stammt das Gesetz vom 31. 12. 1913 über die historischen Denkmale. Dieses Gesetz wurde durch den Text des Erlasses vom 2. Mai 1930 über den Schutz der Naturdenkmale und Landschaften außer Kraft gesetzt.

Einige Male geändert, aber immer noch in Kraft, ordnet der Gesetzestext vom 2. Mai 1930 »den Schutz aus der Sicht von Kunst, Geschichte, Wissenschaft oder des Malerischen« zum Wohle der Allgemeinheit in drei Schutzkategorien an¹:

- a) Die Landschaft soll in eine Inventarliste aufgenommen werden; dieses verpflichtet jeden Interessierten, die Verwaltung vier Monate vor Beginn einer landschaftsverändernden Maßnahme zu informieren. Das Inventar erlaubt einen Überblick über die landschaftsverändernden Arbeiten und erfordert eine ministerielle Genehmigung hierfür.
- b) Den strengsten Schutz erhalten Landschaften, die »klassifiziert« worden sind. Hierbei kann die Verwaltung Nutzungseinschränkungen festlegen.
- c) Schließlich besteht die Möglichkeit der Einrichtung von Schutzzonen um ein Naturdenkmal herum, in denen ebenfalls verschiedene Beschränkungen durchgesetzt werden können. Am 1. Januar 1981 waren 4697 Landschaften inventarisiert und 2264 Landschaftsteile unter Schutz gestellt (klassifiziert).

1.1.2 Die Natur, ein ökologisches Erbe

Nach dem 2. Weltkrieg stürzte Frankreich sich auf die Landschaftsplanung, was bei der Übereilung nicht ohne Schäden ablief, da gleichzeitig eine Politik der großen Unternehmen sich entwickelte; einige besorgte und empörte Wissenschaftler nahmen das auf, was die Künstler schon immer taten: Die Öffentlichkeit und die Behörden wurden alarmiert. Robert HAINARD (aus Genua), Maler, Bildhauer, Säugetierkundler und Biologen wie Roger HEIM, Théodore MONVOD, Jean ROSTAND und Jean DORST, dessen Werk »Ehe die Natur stirbt« (1965) die Integration der Umweltprobleme und der Landschaftsplanung schon ankündigt, setzten ein Alarm-Signal; zahlreiche Vereinigungen, Naturliebhaber vor allem, folgten in diese Richtung. Aus diesem Kampf ist der Grundgedanke des Umweltrechts hervorgegangen.

Die Naturschutzgebiete (réserves Naturelles), eingerichtet 1957, unterstehen dem *Gesetz vom 10. Juli 1976* mit der Zielsetzung »der Erhaltung der Flora und Fauna, des Bodens, der Gewässer und der Fossilien, wenn diese von Bedeutung sind« oder, daß man bestimmte Biotope »vor jedem ihm schadenbringenden Eingriff schützen muß« (Gesetz 10. Juli 1976, rt. 16). In gewisser Weise sind die Bestimmungen hier ähnlich wie im klassifizierten Landschaftsteil (site classé), denn

auch hier darf keine Veränderung ohne ministerielle Genehmigung vorgenommen werden. Außerdem kann ein Dekret bestimmen, »an welchen Stellen jeder schadenbringende Eingriff in die Flora oder/und Fauna verboten werden kann« (Art. 18). In den Naturschutzgebieten (réserves naturelles) können die Jagd, der Fischfang, sowie das Ausgraben verschiedener Materialien oder das Sammeln von Pilzen verboten werden. Manchmal, wie dies in Saint Nicolas des Gléans der Fall ist, ist auch das Betreten der Natur durch den Menschen verboten. Dies ist der strengste Schutz. Es zeigt sich aber inzwischen, daß mit zunehmender Zahl von Naturparks und der Einrichtung von Schutzgebieten die sehr strengen Schutzvorschriften immer weniger Anwendung finden. Dies ist auch seit der Gründung der Nationalparks und seit der Gründung des Parks von Cévennes besonders deutlich zu erkennen.

Die Auflockerung des Jagdverbots ist ein eindeutiger Beweis für einen Abbau der Schutzvorschriften.

Parks wie Vannoise (1963), Port Cros (der einzige mit dem Meer verbundene Park Europas, 1963) und die Westlichen Pyrenäen (1967) sind noch nach »orthodoxen« Gesichtspunkten gegründet worden. Auch die Texte der Statuten für die Gründung der Ecrins (1973) und des Mercantour (1979) können hier aufgeführt werden. Obwohl das Gesetz vom 22. Juli 1960 theoretisch die Tätigkeiten wie Landwirtschaft, Jagd und Forstwirtschaft in einem geringen Maße erlaubt, sind dennoch andere menschliche Eingriffe, die die Natur verändern könnten, verboten. Der Leiter des Naturparkes hat in diesem Falle die Polizeigewalt. Auch hat man versucht, die betroffene Bevölkerung am Schutze ihrer Umwelt zu beteiligen. Im Umkreis der Parks befindet sich meist eine Zone (Pufferzone), in der sozio-ökonomische Aktivitäten erlaubt sind, wovon auch teilweise die Bevölkerung lebt. Trotzdem bleiben die Nationalparks höchst problematisch. Sie werden immer vom Konflikt zwischen Naturschutz und Landschaftsnutzung in den Gebirgszonen überschattet sein. Trotz einiger katastrophaler Maßnahmen sind die Schutzvorschriften für die wildlebende Fauna erheblich verbessert worden. Immer noch werden die seltenen Waldtauben im Mai im Südwesten gejagt oder Drosselfänge in den Ardennen ausgeführt. Vor einigen Jahren wurde die Jagd-Gesetzgebung geändert, man nahm Abstand von der überholten Unterscheidung zwischen »nützlichen« und »schädlichen« Tieren. Jagdpläne wurden entsprechend den auftretenden Schäden durch das Wild aufgestellt und ein Prüfungszwang zum Erhalt von Jagdscheinen eingeführt. Die Liste der völlig geschützten Arten hat sich verlängert, dies durch den Artikel 373 des Code Rural, der dem Minister für Umwelt die Zuständigkeit gibt, das Töten von gefährdeten Tieren zu verbieten. Durch das *Gesetz vom 10. Juli 1976* und das Dekret Nr. 77.1295 vom 25. November 1977, werden nicht nur die Säuger und Vögel, sondern auch die Amphibien und Reptilien, die Wirbellosen, die Insekten und die Pflanzen geschützt. Diese Bilanz scheint positiv. Die Katastrophe scheint gebannt, zumindest für bestimmte Vogelarten wie die Wanderfalken und andere Raubvögel. Das Schicksal vieler Arten, besonders der insektenfressenden Vögel, die sehr schnell und anonym verschwinden, bleibt eine dringend zu behandelnde Aufgabe.

1.2 Der Kampf gegen die Verschmutzung

Die größten Störfaktoren (außer dem Lärm) waren fast alle Gegenstand der Gesetzgebung. Regelungen wurden durchweg nach 1961 eingeführt, obwohl der Artikel 434 des Code Rural, der eine Bestrafung der Gewässerverschmutzung vorsieht, aus einer Verordnung (die ihrerseits unerlaubtes Fischen in aufgestauten Gewässern verbietet) des Ancien Régime stammt. Die Gesetzgebung für die Schutzgebiete geht aus einem napoleonischen Dekret hervor.

¹ Entsprechend dieser Schutzkategorie können dann sogar Enteignungen vorgenommen werden.

1.2.1 Die spezifischen Verordnungen

- a) Unabhängig der Neuerungen, die es im Vergleich mit dem Allgemeinen öffentlichen Recht erfahren hat, insbesondere im Domäneigentum, führt das Gesetz vom 16. Dezember 1964 (auch Wasser-Charta genannt) eine eigentliche Umweltschutzverwaltung ein. Diese ist gebietsmäßig in sechs Hauptstromgebiete eingeteilt. In jedem einzelnen Gebiet werden die dortigen Wasser-schutzmaßnahmen bestimmt und von einer Geschäftsstelle (administrative Verwaltungsstelle) ausgeführt, die mit den Gebühren der Benutzer die Forschung und praktische Arbeiten finanziert. In diesen Geschäftsstellen sind vertreten: Verwaltung, Vertreter der Bevölkerung, Vertreter der verschiedenen Nutzungsansprüche; diese wählen ein »kleines Wasserparlament«, dessen übereinstimmende Stellungnahme dann auch die Grundlage der Basis und Höhe der Grundlagensteuer bildet. Parallel dazu ist das *Gesetz vom 16. Dezember 1964* einerseits die Basis der Regelung zur Ableitung der Schad- und Schmutzstoffe in Flüsse, Seen und Meer, andererseits das Werkzeug für die Absicht (z. Z. sehr enttäuschend realisiert), mit Hilfe von Inventarisierung und einer qualitativen Zielbestimmung eine Regeneration der Gewässer zu erreichen.
- b) Als weit einfacherer Text, der nur allgemeine Prinzipien enthält, hat das *Gesetz vom 2. August 1961* zur Luftverschmutzung trotzdem als Rahmen gedient bei der Entstehung zahlreicher Regelungen. Auch basiert darauf die Übernahme der Automobilverfügungen — die denen der Europäischen Gemeinschaft angepaßt sind — sowie die Regelungen über Neubauten, Heizungsanlagen usw. Beispielsweise können bei Verschmutzungsalarm besondere Schutzzonen, in denen dann spezielle Vorschriften zur Anwendung kommen, durch interministeriellen Erlaß eingeführt werden. Wie eine öffentliche gewerbliche Einrichtung ist auch das 1981 eingerichtete Amt für Luftfragen ausgelegt worden.
- c) Zwar ohne Richtlinie, aber nicht ohne »Recht« ist der *Kampf gegen den Lärm*. Hier wird sich auf mehrere Normen von Verwaltungsbehörden bezogen. Die Aufrechterhaltung der Ruhe gehört zur Aufgabenstellung der in diesem Falle dem Bürgermeister und den Kommissaren unterstellten Polizei. Ihnen untersteht ebenso das Gesundheitswesen in den Departements, wie die in Artikel R 34—80 vorgesehene Bestrafung der nächtlichen Ruhestörung. Zu dieser schon lange bestehenden Verordnung kommen noch die Anordnungen, die die Wohnbauerrichtungen betreffen. Innerhalb der spezifischen Gesetzgebung behandeln die Lärmbekämpfungsmaßnahmen auch noch den Straßen- und Luftverkehr sowie bestimmte Arbeitsbedingungen.

1.2.2 Klassifizierung schmutzverursachender Anlagen zum Schutz der Umwelt

Nach dem *Gesetzestext vom 19. Dezember 1917*, der wesentlich aus dem Dekret vom 15. Oktober abgeleitet ist, werden »gefährliche, verschmutzende oder lärmende Einrichtungen« aufgeführt. Nach einem neueren Gesetzestext vom 19. Juli 1976 sind dies »Fabriken, Werkstätten, Lager, Baustellen, Steinbrüche und im allgemeinen die Einrichtungen, die Gefahren oder Nachteile für die Umgebung, für die Gesundheit, die Sicherheit, die öffentliche Sauberkeit oder für die Landwirtschaft, den Natur- und den Umweltschutz oder die Erhaltung der Landschaften und Denkmale« mit sich bringen (Art. 1).

Das *Gesetz vom 19. Juli 1976* unterscheidet aufgrund einer durch Staatsdekret erstellten Einteilung zwischen den Ein-

richtungen, die wegen »ernster Gefahr oder Nachteile« der Autorität des Kommissars der Republik unterstellt sind, und denjenigen, die nur eintragungspflichtig sind. Den ersteren werden Auflagen gemacht wie z. B. eine bestimmte Entfernung von Wohngebieten, Stadtgebieten, Wassereinzugsgebieten, unumgängliche bauliche Einfügungen sowie Vorbeugemaßnahmen für den Katastrophenfall. Außerdem können Entscheidungen, die eine bestimmte Region betreffen, vor die Verwaltungsgerichtbarkeit gebracht werden, vor allem bei den Genehmigungserlassen, und zwar während einer Periode von vier Jahren. Diese kann nach der Inbetriebnahme der betreffenden Einrichtungen noch für weitere zwei Jahre verlängert werden. Sogar »Dritte« sind berechtigt, ein Versagen der Verwaltung anzugreifen, wenn sie nicht innerhalb der ihnen erteilten Vollmachten eingreifen wollen oder können.

Diese Vollmachten sind beachtlich. So kann z. B. ein Staatsrat die Aufhebung von Einrichtungen anordnen, die einen schwerwiegenden Schaden oder Nachteile für das betreffende Gebiet bedeuten. Im Falle einer Nichtbeachtung der Auflagen (z. B. eine Einrichtung, die ohne Genehmigung betrieben wird) kann jegliche Arbeit ohne Warnung eingestellt und eine Strafe auferlegt werden, die sich in ihrer Höhe dem angerichteten Schaden anpaßt. Theoretisch ist der Verwaltungsapparat nicht ohne Mittel und Wege gegenüber widerständigen Industriellen oder einer gefährlichen Situation, wobei diese Mittel noch durch Strafmaßnahmen ergänzt werden.

Man kann sich hier tatsächlich fragen, warum manche Einrichtungen am Rande der Legalität arbeiten können und warum Zwangsmaßnahmen in der Praxis so zögernd angewandt werden. Diese Frage macht die Schwächen der herkömmlichen Methode deutlich, die sich vor allem auf Verbote berufen kann, ohne den sozio-ökonomischen Aspekt zu berücksichtigen. Regeln und Verbote erweisen sich als unausführbar. Im Kampf gegen die Nachteile, die unsere Gesellschaft mit sich bringt, tut eine Neuorientierung der Bedürfnisse not. Eine Infragestellung aller Technik und der Produktionen im Zusammenhang mit der Wirtschaft, den sozialen Gegebenheiten und den Erfordernissen der Natur und Umwelt wird dringend notwendig.

In diesem Punkt hat das Gesetz vom 19. Juli 1976, nach dem Beispiel der anderen Verordnungen, das Problem gänzlich offengelassen, was teilweise das Entstehen neuer juristischer Verfahren erklärt.

2 Die gegenwärtige Entwicklung

Seit etwa 15 Jahren entwickelt sich ein Integrationsprozeß, der dahin geht, die Erhaltung der Natur und der Lebensbedingungen in die Landschaftsplanung im weiten Sinne des Wortes einzufügen (2.1). Parallel dazu kann man eine Rationalisierung in der Durchführung der Umweltschutzmaßnahmen beobachten (2.2).

2.1 Die integrierten Schutzmaßnahmen

Das Stadtplanungsrecht ist an sich ein Beispiel für die Abstimmung der Umweltbelange mit den Zielen anderer Einrichtungen. So bilden die Bodennutzungspläne, die vorrangig den Zielen der Stadtbereichsvergrößerung dienen, zugleich ein Instrument zur Erhaltung, insbesondere durch die Ausweisung von bewaldeten Flächen oder von natürlichen Zonen. Im gleichen Sinne kann nur dann eine Baugenehmigung erteilt werden, wenn bestimmte Auflagen eingehalten

werden bzw. wenn die Gebäude durch ihre Lage, Bestimmung und Größe Schäden oder Nachteile für die Umwelt bedeuten können (Bestimmung Städtebau, Art. R. III — 14—2). Hier wird durch diese Verordnung versucht, das Bauen und den Schutz der Landschaften miteinander in Abstimmung zu bringen.

2.1.1 Die Regionalparks

Konzipiert von den Verantwortlichen der Delegation für die Landschaftsplanung und der Action régionale (DATAR) und 1967 gegründet, werden die Regionalparks heute nach dem Dekret vom 24. Oktober 1975 verwaltet. Die Regionalen Parks sind hier nicht nur ein Stück Natur, das es zu erhalten gilt, sondern sie sollen Freiräume in der Nähe von großen Ballungsräumen sein und — auf landwirtschaftlicher Ebene — die ländliche Entwicklung beeinflussen, sofern diese nicht Schritt halten konnte mit den Anforderungen an eine moderne Landwirtschaft. Hier ist die Umwelt durch eine Charta geschützt, die die lokale Bevölkerung und deren Leben innerhalb der Gebiete mit einbezieht. Die Regionalen Naturparks haben andererseits Instrumente zur Verfügung, die ebenso den Kontakt zur Natur vereinfachen wie zum Vorteil der einheimischen Bevölkerung die sozio-kulturellen Aktivitäten und jede Art »sanfte« Ökonomie fördern sollen. Am 21. Januar 1981 gab es 21 Parks mit einer Fläche von 24000 qkm.

2.1.2 Gebirgslandschaften

Wenn in den Regionalparks die Natur als ein Faktor der Wirtschaft erscheint, so ist es für die Gebirgslandschaft genau umgekehrt, indem hier die Wirtschaft eine gegebene Tatsache für die Natur wird. Die Anordnung zum Schutz der Landschaft der Berge vom 22. November 1977 streicht zuerst die fundamentale Rolle der Landwirtschaft und Wälder heraus: »... die Landschaften gestalten und das ökologische Gleichgewicht zu erhalten und nur in diesem Rahmen die wesentlichen wirtschaftlichen Aktivitäten sicherzustellen«. Hier werden außerdem, ausgehend von den Einnahmequellen aus dem Fremdenverkehr in den Bergen und der sich dort befindenden Landwirtschaft, die Aktivitäten des Menschen (bauliche, technische u. a.) derart geregelt, daß sie — zumindest theoretisch — mit dem Schutzgedanken vereinbar bleiben.

2.1.3 Zusätzliche Regelungen

Der Lebensraum ist nicht das einzige Beispiel der Verordnungen, in denen die Interessen der Wirtschaft und die des Naturschutzes aufeinander abgestimmt werden (bzw. in denen beide das gleiche Ziel verfolgen). Im Energiebereich z. B. sind noch zahlreiche Gesetzestexte nach 1974 erlassen worden, insbesondere das Gesetz vom 15. Juli 1980, die zur gleichen Zeit die Wirtschaft fördern und die Verschmutzung der Umwelt in Grenzen halten sollen. Solche Regelungen deuten bereits auf ein Verwaltungskonzept hin.

2.2 Die Rationalisierung der Schutzmaßnahmen

Ohne die Fundamente der Rechtsprechung in Frage zu stellen, brachten die letzten Jahre eine Vielzahl von Erneuerungen im Bereich des Umweltschutzes. Die vom Gesetz vom 10. Juli 1976 angeordneten Voruntersuchungen über mögliche Auswirkungen einer Veränderungsmaßnahme bedeuten einen ersten Schritt zu einem System, welches die Gegensätzlichkeit (oder Vereinbarkeit) von wirtschaftlicher Nutzung und Schutz zu gliedern versucht. So sind die Methoden der wirtschaftlichen Planung — gegründet auf die Ansprüche der sich in Entwicklung befindlichen Umwelt — dabei, sich aus einem experimentellen Stadium zu positivem Recht zu entwickeln.

Interessant ist auch der Fortschritt der Verträge, vor allem im Kampf gegen die Verschmutzung und Belästigung durch den Lärm. Branchenverträge — d. h. solche zwischen dem Ministerium für Umwelt und Vertretern der Industriezweige — bezüglich der Verschmutzung, wie z. B. mit Gruppen wie Pêchiney-Ugine-Kuhlmann abgeschlossene Betriebsprogramme und kürzlich ebenso mit dem Elektrizitätswerk Frankreichs — ermöglichen den großen Unternehmen, als Gegenleistung für ihr Engagement, Geldmittel vom Staat zu erhalten. Auch werden weitere Vorsorgemaßnahmen gegen die Verschmutzung der Gewässer, gegen Zunahme des Lärms und Luftverschmutzung immer durch eine Abgabenbelegung bei Verstößen angeregt. Diese Abgaben — erstmals mit dem Gesetz vom 16. Dezember 1964 in Frankreich eingeführt und mittlerweile auf ein Dutzend angestiegen — sind eingezahlte Beträge von Luftfahrtgesellschaften, Wasserverbrauchern, Erwerbsbetrieben usw., die mit ihrem Verhalten ökologische Probleme verursacht haben.

Bei der Abgabenbelegung wird von der Größe des angerichteten Schadens oder bei Wiederholung auch vom Schaden der Wiederholung ausgegangen. Der Verantwortliche kann durch eine schadensmindernde Verhaltensänderung die zu zahlenden Beträge verringern, so daß die Abgabenregelung einen erzieherischen Effekt hat. Die Abgaben selber dienen der Finanzierung der Wiederherstellungsmaßnahmen.

Insgesamt haben sich diese Methoden von dem herkömmlichen Umweltschutz entfernt und einer umfassenderen Sicht von Umweltverwaltung angenähert. Innerhalb der Jagdgesetze brachten zunächst die Jagdzonen, dann die Jagdpläne (Gesetz vom 30. Juli 1963) bereits eine Anwendung der neueren Methoden mit sich. Die allerneuesten Gesetzestexte, insbesondere das Gesetz vom 15. Juli 1975 über die Abfallbeseitigung und die Wiederverwertung von Rohstoffen, beziehen sich ausdrücklich darauf.

Das Umweltrecht sagt sich also langsam von seinen ursprünglichen polizeilich-verwaltungstechnischen Methoden los. Diese waren manchmal vage formuliert und auch schwerfällig. Nichts beweist allerdings, daß die Rechtsvervollkommnung auch eine Wirksamkeit auf ökologischem Gebiet mit sich bringen wird. Man muß im Gegenteil befürchten, daß die sich daraus entwickelnde Landschaftspolitik nur einen wenig befriedigenden Kompromiß darstellen wird, einen Weg des geringsten Widerstandes gehen wird — ein wenig Natur hier, ein bißchen Grün dort —, indem sich ein Prozeß der Verkünstelung beschleunigt, an dessen Ende die Natur zu verschwinden droht, weil sie nicht mehr von den Werken aus Menschenhand zu unterscheiden sein wird.

Die Naturparke und die Naturschutzpolitik in Frankreich

Ein Phänomen der Zivilisation

Unsere natürlichen Vorräte, die Luft, die wir atmen, das Wasser, das wir trinken, der Boden, der uns ernährt, die Wälder und Wiesen, die wir bebauen, die Bergwerke, die wir abbauen, sind unentbehrliche Güter in unserem Dasein. Der Rahmen, der uns umgibt, die Flora und Fauna, die Fähigkeit, uns Ruhe und Erholung zu spenden, sind unentbehrliche Reichtümer für unser psychologisches Gleichgewicht und unser allgemeines Wohlbefinden.

Niemand kann heute allen Ernstes behaupten, daß der Mensch nicht abhängig bleibt von einer Natur, deren Vorräte weder unvergänglich noch unerschöpflich sind. Das nicht künstlich zu ersetzende biologische Kapital und das genetische Erbe, das unsere Gesellschaft so maßlos verschwendet, bleibt nach wie vor unentbehrlich zum Überleben. Maßnahmen zur Erhaltung und zum Schutz der Landschaften müssen, will der Mensch überleben, gefunden werden.

Verschiedene, schon sehr alte Gesetze, z. B. die Jagd- und Fischereigesetze, die Vorschriften bei der Beseitigung sogenannter Schädlinge, die verschiedenen forstlichen Verordnungen, hatten nichts anderes zum Ziel.

Heute ist sich die öffentliche Meinung der drohenden Gefahr bewußt. Eine schützende und erhaltende Politik in verschiedenen Staaten beweist dies. Eine aus dieser Politik hervorgegangene wirksame Maßnahme ist die Gründung der Naturparke. Größere und kleinere Gebiete werden dort unter den Schutz des Gesetzes gestellt und somit vor den unbedachten Eingriffen des Menschen geschützt.

Das Prinzip, Maßnahmen zum Schutze der Natur zu ergreifen, ist ein Traum vieler unserer Mitbürger. Es entspricht den inneren Bedürfnissen, sich selbst zu finden und die wahren Werte wiederzuerkennen.

Die Schutzgebiete

Die politische Verwaltung der Schutzgebiete stützt sich auf zwei Kategorien:

- das Naturschutzgebiet
- den Nationalpark.

Die Jagdschutzgesetze beinhalten einen weiteren Schutz der Tierwelt, indem sie die Möglichkeit der Ausweisung von schutzwürdigen Biotopen schaffen.

Das Ausweisen von Naturschutzgebieten ist ein Verwaltungsinstrument, schutzwürdige Biotope kleineren Umfangs sicherzustellen. Sie sind meistens ein Teil eines Gesamtplanes und werden nicht von örtlichen Behörden, sondern von außenstehenden Organisationen verwaltet. Heute gibt es etwa 30 Naturschutzgebiete. Davon liegen einige innerhalb oder in der näheren Umgebung der Nationalparke. Sie wurden zur Erhaltung der Landschaften gegründet. Auch der Rat von Kommissionen der Verwaltungsbezirke und die Vorschläge des Nationalen Rates für Naturschutz wurden bei der Gründung miteinbezogen. Seit 1973 (nach einem ministeriellen Erlaß für ein zehnjähriges Programm) wurden etwa 350 Landesteile als Naturschutzgebiet vorgeschlagen.

Das Verwaltungswesen dieser geschützten Gebiete wird z. Z. neu organisiert, da sie in einem größeren Zusammenhang gesehen werden müssen. Nebenbei sei noch vermerkt, daß sich bestimmte Naturschutzgebiete innerhalb der Nationalparke befinden. Die Naturschutzgebiete sind Teil eines Gesamtkonzeptes für den Schutz der Tier- und Pflanzenwelt, und jeder Eingriff des Menschen ist dort untersagt.

Die Nationalparks

Die Nationalparks sind ein zweites Verwaltungsinstrument, nur hier handelt es sich, im Gegensatz zu den Naturschutzgebieten, darum, weite Flächen des Staatsgebietes unter Schutz zu stellen.

Die Nationalparks sind großräumige Gebiete, kaum oder gar nicht bewohnt, die strenger Schutzmaßnahmen bedürfen, um Flora, Fauna und Landschaft für den Besucher zu erhalten. In der sie umgebenden Randzone befinden sich oft Freizeitanlagen, die auch dazu beitragen sollen, die Agrarwirtschaft zu unterstützen.

Die regionalen Naturparks, lebendige ländliche Räume, durch die Arbeit und das Leben von Generationen geprägt, müssen den Menschen von heute und morgen Wohlbefinden, Erholung in der Stille, wohltuenden Kontakt zur Natur und eine wahre Bereicherung sein, im Gegensatz zum Berufsleben, um somit auch an der Entwicklung des Gebietes teilzuhaben.

Rechtliche Fragen der Nationalparks

Das oberste Ziel ist der Schutz von Landschaftsteilen vor dem Eingriff des Menschen, um ihre natürliche Schönheit und ihre biologische Vielfalt zu erhalten. Die französische Regierung hat sich außerdem die Aufklärung der Bevölkerung und soziale, kulturelle und ökonomische Programme am Rande der Nationalparke zum Ziel gesetzt.

Allgemeine Vorschriften

In dem oben erwähnten Sinne wurde das Gesetz am 22. Juli 1960 verabschiedet. Der Ruf nach einem solchen Gesetz wurde wegen erheblicher Schwierigkeiten in der Durchführung des Eigentumsrechtes laut. Der größte Teil der Nationalparke befand sich nicht in der Hand des Staates, sondern im Besitz örtlicher Gruppen oder Privateigentümer, die kaum bereit sind, ihre Eigentumsrechte aufzugeben.

Nach dem Gesetz und dessen Ausführungsbestimmungen vom 31. Oktober 1961 werden Nationalparks durch Regierungsbeschluß ausgewiesen. Die Verordnungen beziehen sich auf sämtliche Eingriffe und Tätigkeiten im Gebiet, bis hin zum Verbot derselben.

Als Beispiel hierfür seien genannt: Jagdverbote, das Einführungsverbot domestizierter Tiere und gezüchteter Pflanzenarten, das Verbot der Beeinträchtigung oder Vernichtung jeglicher Art, jede neue Industrie- oder Handelstätigkeit im Gebiet, Überflüge unter 1000 m etc.

Die Ausführungsverordnung bestimmt auch die Bewirt-

schaftungspläne und das Verwaltungswesen. Diese Verwaltung wird von Beamten, gewählten Vertretern von sozialen und beruflich betroffenen Organisationen, der Wissenschaft, Kultur, Tourismus und Naturschutz zusammengesetzt.

Bbeauftragt mit der ständigen Verwaltungsarbeit und der Ausführung der Ratsbeschlüsse, wird der Direktor von Inspektoren unterstützt, die für den Unterhalt und die Aufsicht über den Park und für den Empfang und die Information der Besucher zuständig sind.

Fast alle anfallenden Kosten für Verwaltung, Unterhalt und Geräte etc. werden von der Regierung übertragen.

Hervorzuheben ist noch, daß die Gründung eines Nationalparks vor allem zum Ziele hat, einen konstituierenden Text auszuarbeiten, um:

- örtliche Pläne zu entwickeln, teils durch Anhörung der Vertreter der betroffenen Gebiete und teils durch deren Bevölkerung im Rahmen einer öffentlichen Anhörung
- diese Vorschriften auf nationaler Ebene durch Besprechungen und Verhandlungen mit den Verwaltungen, die später mit der Ausführung dieser Vorschriften beauftragt werden sollen, auszuführen.

Das Durchführungsprogramm für Nationalparks

Es gibt z. Z. sieben Nationalparks, davon sechs in den Bergen.

Der Nationalpark »Vannoise«, am 6. Juli 1983 gegründet, erstreckt sich über ein Gelände von 52800 ha, mit Höhen von 1250 m bis 3852 m, mit dem »Massif de la Vannoise« zwischen den Tälern der »Marianne« und der »Tarentaise« (29 Gemeinden, davon 20 im Nationalpark). Fast 1000 Pflanzenarten und eine besonders interessante Tierwelt (im »Parc des bouquetins«) sind dort unter Schutz gestellt. Das Wegenetz ist 500 km lang, es gibt dort 27 Schutzhütten und neun Informationsstände. Ein Informationszentrum bietet auch ungeübten Alpinisten in Lanslebourg eine Einführung in die Bergwelt an.

Der »Parc National des Pyrénées-Occidentales«, am 23. März 1967 gegründet, ist in einem 45700 ha großen (Hochgebirgs-) Gelände gelegen (1000 m bis 3298 m, 84 Gemeinden, davon 14 im Park). In diesem Park befinden sich zauberhafte Landschaften — Gavarnie, Troumouse, Vignemale, Balaitous, Pic d'ossau —. Zahlreiche seltene Tier- und Pflanzenarten finden dort ihren Schutz (Gemse, Adler und Bär). Das Wegenetz ist dort 350 km lang, es gibt 24 Hütten, sechs Informationsstände (sie sollen die Besucher über die Umgebung von Bagnères bis Bigorre informieren).

Der »Parc National de Cévennes«, am 2. September 1970 gegründet, ist im Mittelgebirge gelegen (378 bis 1699 m). Von den dort gelegenen 126 Gemeinden haben 52 einen Teil ihrer Ländereien in dem 85700 ha großen Park. Das Erhalten der dörflichen Strukturen in den »Cévennes« (430 Einwohner, 1600 km befahrbare Straßen) ist auch eine der Zielsetzungen dieses Parks. Dort sollen das ökologische Gleichgewicht und der Charakter der dort lebenden Bevölkerung und die Erhaltung der Landschaft auf einen Nenner gebracht werden. Außer den dort stattfindenden Bergführungen werden der Bevölkerung, den Besuchern und den Touristen andere kulturelle Freizeitangebote gemacht.

Der Park »des Écrins« ist ein europäischer Park im Hochgebirge. Das »Massif de Pelvoux« mit Höhen von 700 m bis 4102 m, hat, bedingt durch die Einflüsse des Mittelmeeres, eine besonders vielfältige Alpenflora und eine artenreiche Tierwelt. Es gibt dort 61 Gemeinden, davon liegen 23 innerhalb des Parks. Ein Bewirtschaftungsplan ist in Arbeit.

Der zuletzt gegründete »Parc National du Mercantour«, besteht z. T. auch aus alten Jagdländereien und sichert den Schutz reizvoller Landschaften und zahlreicher Tier- und Pflanzenarten ebenso wie archäologische Spuren (Felsenmalereien von Mervilles).

Pläne für einen Park in der »Haute-Ariège« und einen anderen in Guadeloupe sind in Arbeit.

Die regionalen Naturparks

Die durchgeführten Maßnahmen

Die Bildung eines regionalen Naturparks liegt begründet in dem Einsatz verschiedener örtlicher Interessenvertretungen; auf ihrem Gebiet gemeinsam mit den kommunalen und regionalen Verwaltungen einen Ausstattungsplan zum Schutz und zur Anregung zu erstellen, der sowohl mit den Zielen der Raumplanung und des Umweltschutzes übereinstimmt, als auch mit den besonderen lokalen politischen Zielsetzungen, die sich aus diesem regionalen Naturpark ergeben.

Es werden drei Hauptziele verfolgt:

Der effektive Schutz der Flora und Fauna, der Landschaften und Biotope, die durch die Infrastruktureinrichtungen und Gebäudeplanungen bedroht sind

Falls eine besondere Regelung, wie sie in den Nationalparks anwendbar ist, nicht in Kraft treten kann, dürfen juristische Maßnahmen angewendet werden.

Diese Entscheidung liegt dann entweder beim Minister für Umwelt, bei den verschiedenen Verwaltungen oder bei den Präfekten und Bürgermeistern.

Alle juristischen Maßnahmen müssen in jedem Falle koordiniert werden. Erst wenn die notwendige Information und Bewußtseinsbildung zu diesen Maßnahmen hinzukommt, kann man diese Maßnahmen als effektiv ansehen.

Es werden vom Umweltminister Verantwortliche ausgebildet, die diese besondere Aufgabe in den Parks später übernehmen sollen. Gelder für diese Maßnahmen müssen von den Gemeinden selbst aufgebracht werden.

»Animation« im Gebiet der Parks:

- Animation in Form von Ausstellungen, audio-visuellem Material, Veröffentlichungen und Besprechungen soll eingeführt werden
- in diesem bevorzugten Gebiet können Versuche gestartet werden, wie z. B.: Errichtung von Einführungszentren und Lehrpfaden etc., von dort kann die Vermittlung der Heimatgeschichte, Kunst und Tradition ausgehen.

Förderungsprogramme:

- In einem Gebiet, wo die Landwirtschaft die Haupteinnahmequelle bildet, können folgende Arten neuer Einnahmequellen gefördert werden:
 - Errichtung neuer Formen für die Aufnahme von Besuchern und Touristen in der dörflichen Umgebung (Camping, Pensionen etc.)
 - Vermarktung der landwirtschaftlichen Produkte mit dem Namensschild des Parkes
 - Entwicklung von neuen Sportanlagen (Kanu, Reiten, Kajak, Segeln, Ski-Langlauf etc.).

Diese Tätigkeiten machen sich durch eine neu entdeckte Solidarität bemerkbar:

- Solidarität der Gebiete untereinander; zwei, drei, manchmal mehr Regionen gründen gemeinsam einen Park
- Zusammenarbeit zwischen den beruflichen und sozialen Interessen, die Handels-, Landwirtschafts- oder Berufskammern; die Genossenschaften oder Eigentümer beteiligen sich alle aktiv am Leben im Park
- Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltungen: etwa zehn Ministerien gleichen ihre Programme untereinander an
- Solidarität und Beteiligung der einzelnen, was eine Garantie für die lange Lebensdauer und Vitalität eines Parks bedeutet.

Regelungen

Die Bezeichnung Naturpark ist den Parks durch behördliche Verordnung zugesichert.

Im Einverständnis mit der betroffenen Bevölkerung und/oder deren Vertretern wird ein Naturpark mit einer Verfassungsurkunde gegründet; dies ist das »Parkgesetz« und beinhaltet folgende Regelungen:

- die Bezeichnung der Vereinigung, die den Park bewirtschaften wird, gemeinsam mit den dort lebenden Menschen und den Grundstückseigentümern, die sich meistens in Vereinen, wie »Freunde des Parks« zusammenschließen
- der Gesamtplan des Parks
- das Finanzierungsprogramm für den Unterhalt und die Verwaltung
- die Verordnungen und Regelungen, evtl. Sonderregelungen, die zum Schutz des Gebietes in Kraft treten.

Während der letzten zwölf Jahre entstanden 21 Naturparke mit einer Verfassungsurkunde. Der zuletzt hinzugekommene ist der Park »Marais-Poitevin Sal de Sèvre Vendée«. Die Verfassungsurkunde wurde für zwei Parke geändert: 1979 die von Morva (1970) und 1982 die von Lorraine (1974).

Die Beschreibung der einzelnen Naturparks

— *Parc d'Armorique*

ist eine Halbinsel und erstreckt sich von dem Gebirge Arée bis zur Flußmündung des Aulne und von der Halbinsel Crozon bis zum Inselmeer Quessant. Es ist 65000 ha groß, es befinden sich dort 30 Gemeinden mit 33000 Einwohnern. Dieser Park ist charakteristisch für die Vielfalt der Landschaft dieses Gebietes. Es wurde ein Einführungs- und Informationszentrum errichtet, ein Museum in Quessant, ein Geschäft mit bretonischen Nahrungsmitteln in La Feuillée und ein Haus der Kunst in Baspart.

Aktivitäten: Freizeitgestaltung (Reiten, Segeln), Entwicklung des Kunsthandwerkes, Schutz heimischer Arten (besonders die »Postiers-Bretons«-Pferde und die Schafe von Quessant)

— *Parc de Brière*

ist in der Nähe von St. Lazare gelegen, ist 40000 ha groß und umfaßt 16 Gemeinden, die in der Umgebung der Moore von Grande-Brière gelegen sind. Die Bewohner dieser Dörfer sind Eigentümer des umgebenden Landes.



Der Naturpark Camargue ist wegen seiner zahlreichen Feuchtgebiete eine touristische Attraktion.

(Foto: A. Wurzel)

Maßnahmen: das Haus der kamrunesischen Architektur, Käse-Hütte in Fedrun, Schleusen-Haus in Rozé, das Haus der Kunst und des Handwerks in Kerhinet.

Aktivitäten: Instandsetzung der Kanäle, Wiedereinführung von Beratungsstellen für Baufragen, Überwachung der Umwelt durch Studien, Einführungsveranstaltungen.

— *Parc de Brotonne*

im Pays de Caux, Val de Seine, Roumois und der Moore von Vernier und in der Nähe von Le Havre und Rouen gelegen. Es befinden sich dort 37 Gemeinden.

Maßnahmen: das Haus der Handwerker in Bourneville, Freizeit- und Sportplatz in Jumiège, das Naturschutzgebiet von Manneville, Instandsetzung einer Schleuse.

Aktivitäten: Erhaltung der dörflichen (buschreichen) Struktur, Wiederbelebung der Fruchtmärkte, Lehrgänge in Umweltschutz, Einführung von Schulklassen in die Feuchtbiotope.

— *Parc de Camargue*

im Rhônedelta gelegen; das 85000 ha große Gebiet befindet sich zwischen der Großen und der Kleinen Rhône.

Maßnahmen: das »Park-Haus«, Empfangs- und Informationszentrum, Museum der Camargue.

Aktivitäten: Besucherinformation über die Schutzmaßnahmen, die Verwaltung der staatlichen Schutzgebiete, Lehrpfade, Hilfsmaßnahmen zur Erhaltung des ökologischen Gleichgewichtes bei der Bewirtschaftung des Bodens und der Viehhaltung, Überwachung der Entwicklung der Landschaft.

— *Parc de Corse*

150000 ha groß, es befinden sich dort 55 Gemeinden. Der Park erstreckt sich über ein weites Gebiet, vom Meer bis zu den mächtigen Bergen.

Maßnahmen: das Naturschutzgebiet von Scandola, das »Haus der See und der Natur«, Feriendörfer im Wald von Aitone, Auswertung und Schutz der archäologischen Funde (Levie).

Aktivitäten: Aufklärung der Besucher über die Schutzmaßnahmen (z. B. Brandbekämpfung, Schutz der Nistplätze der Seeadler), Wiederbelebung der dörflichen Strukturen (Kastanienbäume, Schafställe), Skilanglaufpisten, Spazierwege etc.

— *Parc de la Forêt d'Orient*

in der feuchten Champagne gelegen; das Gebiet besteht zum größten Teil aus Weide- und Ackerland, mit Seen und Wäldern; Größe etwa 60000 ha und 39 Gemeinden.

Maßnahmen: Freizeit- und Sportanlage des »Lac de la Forêt d'Orient«, Tierpark und ornithologisches Schutzgebiet, »Haus des Parks« in traditioneller Architektur.

Aktivitäten: ökologische Lehrpfade und Führungen.

— *Parc du Haut-Languedoc*

nur 50 km vom Mittelmeer entfernt, umgeben von Tälern auf der einen Seite und auf der anderen Seite von den Bergen vom »Montagne Noire und Sidobre«. Der Park ist 132000 ha groß, es gibt dort 69 Gemeinden.

Maßnahmen: das Haus des »Luthier«, Bergsteigerschule in Trivalle, Spiel- und Freizeitpark in Salvétat, Kanu-Kajak-Strecke, Museum in Prat-Alaric, zahlreiche gedeckte Gebäude, so wie das »Park-Haus« auch.

Aktivitäten: Einführung in die traditionelle Musik für die Dorfjugend, Ausstellung der typischen landwirtschaftlichen Produkte, Ausbildung von Jugendlichen aus den Dörfern zum Bergführer.

— *Parc des Landes de Gascogne*

dieser Park ist an den Flüssen Grande und Petite Leyre gelegen, Größe etwa 206000 ha und 23 Gemeinden.

Maßnahmen: ökologisches Museum der Heide von Marquèse, Einführungs- und Informationszentrum, Haus der Handwerker in Pissos, Kanu-Kajak-Strecke in Commen-saq; Informations- und Empfangszentrum in Saugnac, Muret und Joué, Dorfsanierungen (Kirchen etc.).

Aktivitäten: Einführungsveranstaltungen für Schulklassen und Besucher in die Schutzmaßnahmen, Förderung des Handwerks (Verarbeitung von Kiefernholz), Freizeitpark, Konservatorium für die Pflanzen- und Tierwelt in Marquèse.

— *Parc de la Lorraine*

erstreckt sich über 196 Gemeinden, ist 185000 ha groß und in zwei geographische Zonen einteilbar: im Westen die Ufer der Mosel und der Maas und im Osten das »Pays des Etangs«.

Maßnahmen: das Haus des Salzes in Marsal, das Haus der Kunst und des Handwerks in Hannonville-sous-les-Côtes, Treffpunkt für die Jugend in Beaumont, das Haus »de Bisping« (dieses Haus zeigt die Vorteile traditioneller Architektur).

Aktivitäten: Ausstellung der lokalen Erzeugnisse, Förderung des Reitsports für Touristen, Schutzmaßnahmen (Teich in Lindre), genetische Sicherstellung der Obstbäume, Maßnahmen im Schulbereich wie z. B. Musik, Ausflüge zwecks Einführung in die Natur.

— *Parc du Luberon*

120000 ha groß, 50 Gemeinden; dieser Park erstreckt sich vom »Massif du Luberon« im Norden bis Durance im Süden. Das Massiv blieb von einer Verstädterung verschont, es hat seit der Gründung des Parks folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Maßnahmen der kommunalen Neugliederung
- Beratungen in den Rathäusern bei Fragen der baulichen Gestaltung
- Maßnahmen zur Erhaltung des Gleichgewichts Landwirtschaft — Wald
- Programm zur Neuordnung und Ausstattung mit der SA-FER
- Errichtung von z. B. Schwimmbädern, Instandsetzung von Denkmälern etc. in Zusammenarbeit mit Jugendlichen
- systematische Aufnahme des landwirtschaftlich-forstlichen Gleichgewichts und der Pflanzen- und Tierwelt.

In Planung befindet sich das »Haus des Landes von Luberon« in Apt.

— *Parc du Marais-Poitevin val de Sevre und Vendée*

200000 ha groß, 108 Gemeinden; es liegt zwischen Feuchtgebieten und ausgetrockneten Mooren, den Orten Niort und der Bucht von Aiguillon und den drei Waldgebieten Fontenya-le Compte, Chizé und Aulnay. Dieser Park wurde am 18. 1. 1979 in dem Gebiet von Poitou-Charantes und am 6. 2. 1979 im Gebiet der Loire gegründet. Es werden dort angeboten:

- die aktive Beteiligung an den Veranstaltungen des »Römischen Jahres«,
- zahlreiche Maßnahmen, die an Ort und Stelle Aufklärung und Informationen bieten.

In Zukunft sollen folgende Programme angegangen werden:

- Beseitigung der durch zügellose Zersiedelung und Tourismus hervorgerufenen Probleme
- Durchführung von Beschäftigungsmaßnahmen in ländlicher Umgebung
- Untersuchung der verschiedenen Wasserbau- und landwirtschaftlichen Maßnahmen
- Wiederbelebung der dörflichen Strukturen
- genetische Erhaltung des »Baudet du Poitou«.

— *Parc de la Martinique*

umfaßt 2/3 der Insel und ist 70000 ha groß, 33 Gemeinden; dieser Park bietet eine Vielfalt von verschiedenen Landschaften (Montagne Pelée, Halbinsel Caravelle, Sandstrände im Süden).

Maßnahmen: Haus des Waldes, Botanischer Garten und Botanisches Haus, Naturschutzgebiet von La Caravelle, Wassersport in Spoutourne.

Aktivitäten: Ausbildung von Jugendlichen als Unterhalter, Hilfsmaßnahmen für die heimische Handwerkskunst, Wanderungen und Besichtigungen mit ortskundigen Führern, Veröffentlichung von Informationsmaterial, Förderung der kulinarischen Traditionen.

— *Parc de la Montagne de Reims*

innerhalb des Dreiecks, das von den Orten Reims, Epernay und Châlon sur Marne gebildet wird, mit einem großen Weinanbaugebiet, 51000 ha groß und 68 Gemeinden.

Maßnahmen: dieser Park wurde 1976 gegründet und fördert speziell das Kunsthandwerk.

Aktivitäten: Hilfestellung bei der Gestaltung von Neubauten, Einführung von Schulklassen in die Umweltproblematik, Wiederbelebung dörflicher Strukturen.

— *Parc du Morvan*

173000 ha groß und 55 Gemeinden; es erstreckt sich vom Mittelgebirge bis zu den bewaldeten Bergen und umgebenden Seen; er wurde 1970 gegründet und erhielt 1979 die Charta.

Maßnahmen: Hütten in Breuil und La Croisette, Instandsetzung historischer Denkmäler, Haus des Parks in Saint-Brisson, Ausbau der Flüsse zu Kajak- und Kanustrecken, Rehhege.

Aktivitäten: Förderung der kulturellen Veranstaltungen und Information durch Ausstellungen und Veranstaltungen unter freiem Himmel. Ziel: wirtschaftliche Entwicklung und Haltung der Dorfbevölkerung auf dem Lande.

— *Parc du Pilat*

dieser Park hat seinen Namen vom im Norden gelegenen Bergmassiv; nahegelegene Städte sind: St. Etienne, Lyon, Vienne; Größe: 60000 ha und 41 Gemeinden.

Maßnahmen: Haus des Wassers in Marlihes, Haus der »Posamentierwaren« in Jonzieux, Skihütten und Langlaufpisten, Freizeitpark in St. Pierre mit Kanu- und Kajak-Strecke.

Aktivitäten: Wiederbelebung des Kunsthandwerks, Förderung der für die Gegend typischen Erzeugnisse, Ausbildung von Reisegruppenleitern, Instandsetzung von landwirtschaftlichen Betrieben (rentablen). Die Bilanz der Aktivitäten im Park ist sehr positiv und man stellt sich die Frage, ob dieses Gebiet noch prioritären Charakter im Vergleich zu weniger entwickelten Gebieten hat.

— *Parc du Queyras*

60000 ha groß, 11 Gemeinden, 1500 Einwohner; der Park bedeckt ein Bergmassiv entlang der italienischen Grenze.

Das Gebiet lebt wieder auf durch den Tourismus (Ski, Sommerwanderungen etc.); ein Nebeneinkommen für die Landwirtschaft ist der Familientourismus.

Im Park sind folgende Maßnahmen durchgeführt worden: Der »Courrier du Queyras«, die Instandsetzung von Denkmälern (Kapellen, Kreuze, Brunnen usw.), eine organisierte Müllabfuhr, Straßenplanung, Errichtung eines Wege- und Pfadnetzes (für den Fremdenverkehr). Es gibt Monographien über die Architektur der Dörfer.

— *Parc de Saint-Amand-Raimès*

Größe: 4300 ha, am Rande der Wälder dieses Parks befinden sich die Dörfer. Er ist ca. 40 km von Lille entfernt und wurde zur Naherholung der Stadtbevölkerung gegründet.

Maßnahmen: Ornithologisches Schutzgebiet, botanische Schutzgebiete, eingezäunte Gehege für Rehe und Damhirsche, Sportplätze, Freizeitpark am See von Amaury, Spazier- und Wanderwege, Reitwege, Camping etc.

Aktivitäten: Einführung von Schulklassen in die Umweltproblematik, Veröffentlichungen über das Leben in dem betreffenden Gebiet. Lehrpfade im Wald, ornithologische Veranstaltungen, Wintersport.

— *Parc du Vercors*

Kalkhaltiges Massiv über den Tälern der Isère, Drac und Drôme, Größe 135000 ha, 54 Gemeinden.

Maßnahmen: Das Haus der Höhlenkunde in Chapelle-en-Vercours, Haus der Pflanzen in Chamaloc, Schutzhütten für Spaziergänger, Pensionen, Raststätten für Langläufer, Haus des Parks, Archäologisches Museum, Untersuchungen über den Wasserzustand in Vercors.

Aktivitäten: Spaziergänge zu Fuß und zu Pferde, Langlaufski, Höhlenforschung, Anstrengungen für eine Wiederbesiedlung mit Landwirten werden unternommen, kulturelle, architektonische und technische Hilfsmaßnahmen, mit Hilfe der Gesellschaft für Landwirte im Park, Maßnahmen zur Energieeinsparung, genetisches Konservatorium.

— *Parc des Vosges du Nord*

Dieser Park erstreckt sich von der Mosel und dem Unteren Rhein über einen Teil der Unteren Vogesen; Größe 118000 ha, 98 Gemeinden.

Maßnahmen: 1976 gegründet, einige Museen und Tiergehege sowie Handwerkshäuser, die dort errichtet bzw. instandgesetzt wurden.

Aktivitäten: Informationen und Anregungen, Freizeitanlagen, Einführung in die Umweltproblematik durch Lehrpfade, Spazierwege und Wanderungen unter geschulter Führung, Instandsetzung der Denkmäler (Burgen).

— *Parc des Volcans d'Auvergne*

Größe 241 000 ha, 104 Gemeinden, erstreckt sich über die Bezirke Puy-du Dome und Cantal.

Dieser Park wurde 1976 gegründet, die angestrebten Ziele sind:

- eine sich nur auf die Landwirtschaft und das Handwerk stützende Entwicklungspolitik
- Einführungsveranstaltungen in das Thema Umwelt (Zentrum in Montlosier)
- verstärkte Einführung des Fremdenverkehrs (Skilanglaufhütten etc.).

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Naturparks zur Versöhnung des Menschen mit der Natur gegründet worden sind. Aber es darf auf keinen Fall angenommen werden,

daß damit das Hauptproblem des Schutzes unserer Umgebung gelöst ist. Wenn die Parke nur eine Alibi-Funktion unserer Gesellschaft erfüllen, um an einer anderen Stelle die Natur zu zerstören, dann sind sie ein schlimmer Irrtum. Die Gründung der Naturparke kann nur innerhalb einer Gesamtplanung in der Umweltpolitik verstanden werden.

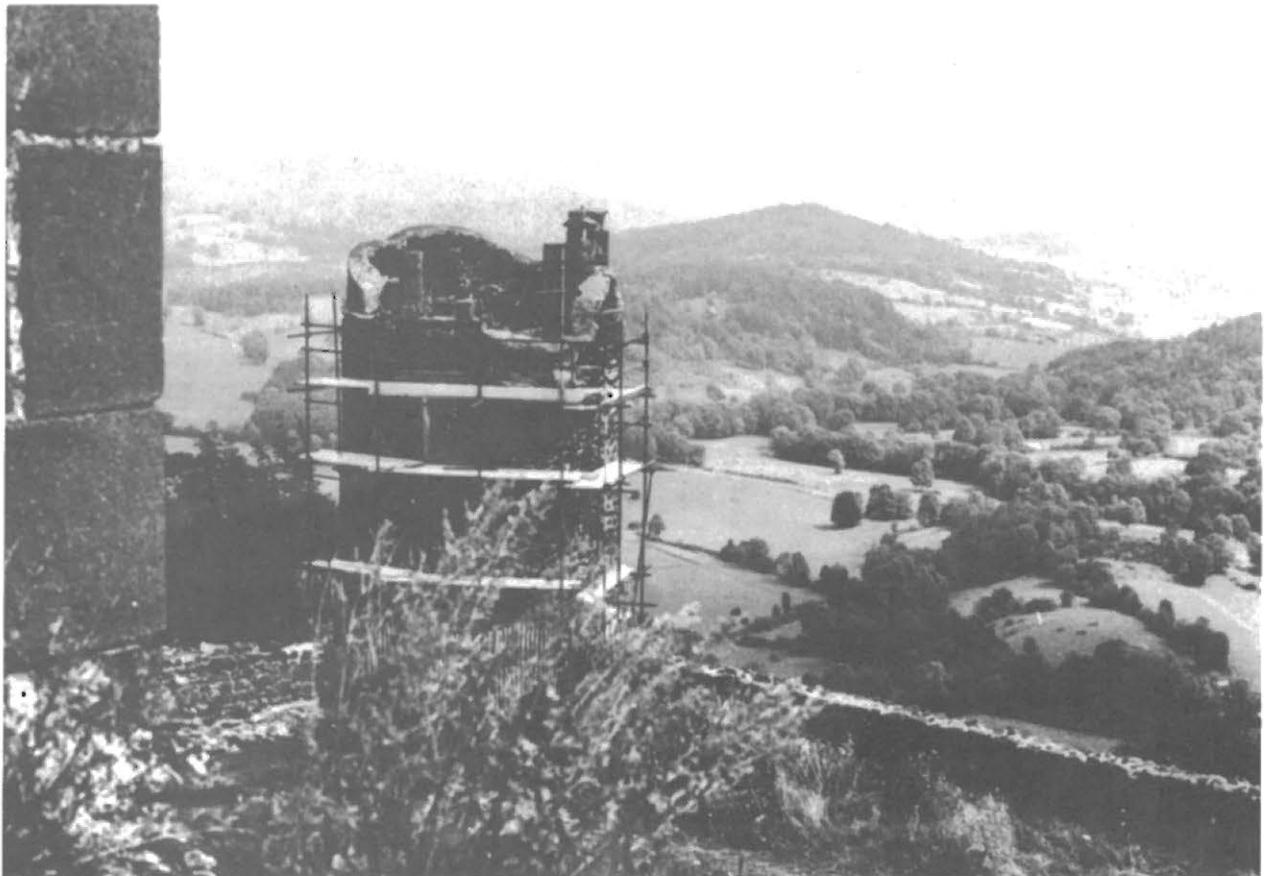
Manche Skeptiker streiten das ökonomische Interesse der Naturparkträger ab und behaupten, die ganze Idee der Naturparke sei Poesie und Traum.

Sie haben unrecht, denn im Ausland können wir den Gegenbeweis feststellen. Aber auch, wenn es als Poesie und Traum angesehen würde, müßten wir weitermachen, weil das, was jetzt als Kritik angesehen werden kann, eines Tages lebenswichtig werden wird. Wir leben in einer mechanisierten und technisierten Gesellschaft, alles, was bisher immer reichlich vorhanden und frei war, wie Ruhe oder der Kontakt mit der Natur, wird auf einmal selten. Das was seltener vorhanden war, wie Wohlstand, Ferien, Ruhezeiten, Reismöglichkeiten sind nun im Überfluß vorhanden. Diese Tatsachen allein berechtigen zu einer sorgfältigen Planung der Landschaftsgestaltung.

Wie könnte man nicht dem Wunsch nachkommen, Erholung in der Natur zu suchen? Jedes Wochenende die verzweifelte Flucht der Stadtbewohner ins Grüne, man könnte fast meinen, eine Wanderung von Verbannten, auf der Suche nach einem ruhigen Zufluchtsort.

Ist nicht beim Stadtmenschen ein tiefer Wunsch nach »zurück zur Natur« — vielleicht ist dies sogar ein berechtigter Anspruch.

Wenn die Parks auch nur diesen Wunsch oder Anspruch erfüllen könnten, hätten sie ja schon einen unschätzbaren Wert.



Der Naturpark »des Volcans« zieht vor allem Wanderer an; alte Burgen, liebliche Seen, reizvolle Täler wechseln ab.

(Foto: A. Wurzel)

Landschaft und Landschaftsplanung im Gebirge

1 Zahlenangaben

Das französische Gebirge läßt sich wie folgt zahlenmäßig aufteilen:

- die Höhenlage der Gemeinden ist bis zu 600 m oder mehr
- die Höhenunterschiede zwischen den extremen Punkten der bebauten Gebiete betragen mehr als 400 m.

10 000 000 ha, 1/5 der Gesamtfläche des Landes, sind auf 5400 Gemeinden und 43 Départements aufgeteilt und haben eine Einwohnerzahl von 3,5 Millionen.

Niedrige Einwohnerzahlen prägen das Gebiet (25 Einwohner/km²); die Landwirtschaft ist dort der Haupterwerb, aber die »Aktiven Bauern« sind in der Minderheit (32 % der Bevölkerung).

A. Das Gebiet als Produktionsraum

a) Landwirtschaft

	Gebirge	Frankreich	%
Landw. Betriebe	200 000	1 587 000	12,6
Bebaute und bewirtschaftete Flächen in ha	3 600 000	30 000 000	12,6
Produktion der Landwirtschaft (in tausend FRS)	14 067 000	203 959 000	6,8

3 Millionen ha sind landwirtschaftlich genutzte Flächen und zu 60 % ihrer Leistungsfähigkeit genutzt.

3,5 Millionen ha sind forstwirtschaftlich genutzte Flächen (1/5 der staatlichen Domaine).

Der Bereich der landwirtschaftlichen Produktion als Haupterwerb sieht folgendermaßen aus:

Bestand:

- 1 300 000 Milchkühe
- 1 940 000 Schafe (30 % der nationalen Herden)
- 200 000 Ziegen
- 400 000 Bienenstöcke

Es werden 32 000 000 hl Kuhmilch (60 % davon für die Käsezubereitung)

- 480 000 hl Schafsmilch (für die Herstellung von 14 800 t Käse).
- 65 000 hl Ziegenmilch
- 6 000 t Honig
- 165 000 t Rindfleisch
- 40 000 t Schweinefleisch
- 45 000 t Kastanien (Maronen)
- 90 t Lavendel-Extract (80 % der Gesamtproduktion des Landes)

produziert.

b) Energie

Jeder weiß, daß die Gebirgsregionen das »Wasserschloß« Frankreichs sind und welche Energiequelle diese Wasservorräte darstellen — ein Trumpf in der nationalen Energiepolitik. Da das Kolloquium hier am Verdon stattfindet, rufe ich in Erinnerung, daß diese Region seit 1945 die hydro-elektrische Ausstattung im Zusammenhang mit der Durance (Serre — Ponçon — 1200000000 m³ Stauinhalt) und ihrer Zuflüsse (Verdon — Castillon — Chaudanne — Sainte Croix — Quinson) repräsentiert.

c) Industrie und Handwerk

Die Bevölkerung der Gebirgsregionen hat immer Aktivitäten in industriellem Bereich (Holzindustrie und -verarbeitung, Plastikwarenherstellung, Kunsthandwerk, Gebrauchsartikelherstellung, Zubehör für den elektronischen Bedarf) entfaltet.

In Frankreich gibt es 6 Berg-Massive: Vogesen, Jura, Nördliche Alpen, Zentral-Massiv, Pyrenäen und Korsika. Jedes dieser Massive hat seine besonderen Eigenschaften.

In den Alpen und den Pyrenäen unterscheidet man das Hoch- und das Mittelgebirge.

B. Das Gebirge und die Landschaftsplanung

Diese Gebiete sind von den »anderen«, speziell von den Stadtbewohnern, gern aufgesuchte Orte. Jedes Jahr werden in Frankreich 11 Mio. Erholungssuchende gezählt:

4 Mio. Spaziergänger im Sommer

1 Mio. Wanderer

4 Mio. Skiläufer (Abfahrt)

11 Mio. Skilangläufer

200 000 Bergsteiger (Hochgebirge).

Die Erhaltung der Berggebiete muß mehrere Ansprüche berücksichtigen, z.B.

- Leistungsfähigkeit
- Empfindlichkeit (Schutzwürdigkeit)
- Eignung für den Fremdenverkehr.

Auch auf die dort lebenden und arbeitenden Bewohner muß bei der Planung eingegangen werden.

Das Gebirge ist Gemeingut, es betrifft die Allgemeinheit, und eine Landschaftsplanung ist gerade in diesen Gebieten ein wichtiger Beitrag für die »Landschaft«.

2 Regionalplanung in den Gebirgsregionen

1963 wurde beim Premierminister die Planungsgemeinschaft DATAR (Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale) eingerichtet, um eine neue Politik der

Planung zu beginnen, die sich wie folgt zusammenfassen läßt:

- Kampf gegen die Überkonzentration in der Region Paris, indem gleichwertige Schwerpunkte angeboten werden sollen.
- Schaffung einer konkurrenzfähigen Industrie, um die Bundesrepublik Deutschland einzuholen; dabei sollten die Entwicklungspole dezentralisiert werden (bevorzugte Standorte westlich der Linie Caen—Marseille).
- Politik mit hohen Anreizen und geringen Restriktionen.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde DATAR mit ausreichend Personal versehen, das die Aufgabe hatte, in den betroffenen Regionen zunächst die traditionelle Verwaltung aufzurütteln und Untersuchungen durchzuführen.

Als sich besonders benachteiligte Gebiete in Frankreich lokalisieren ließen, wurde 1968 mit einer gezielten Wirtschaftsförderung im ländlichen Raum begonnen (vor allem in den Gebirgsregionen).

Aufbauend auf den Charakteristika der französischen Bergregionen, die zu Beginn genannt wurden, wurde beschlossen, die Berggebiete vorrangig für die Bergbauern zu beplanen. Dies schloß folgendes ein:

- a) Beibehaltung der Wirtschaftsstruktur in den Berggebieten (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Handwerk, kleine und mittlere Unternehmen), wo nötig aber Ausgleichszahlungen, um eine finanzielle Anpassung an die übrigen Regionen zu gewährleisten.
- b) Beibehaltung der Verwaltung und der öffentlichen Dienstleistungen (Schule, sonstige Leistungen), jedoch auch besseren Anschluß (Radio, Telefon etc.) an die übrigen Regionen.
- c) Regelmäßige Treffen mit den Gemeindevertretern und den »Fachsoziologen«, da die wirtschaftliche und soziale Entwicklung nicht von oben bestimmt werden konnte, sondern unter Beteiligung der »Basis« durchdacht werden sollte.
- d) Die Ausarbeitung verschiedener Entwicklungsschemata für die unterschiedlich strukturierten Bergregionen. Für jede Bergregion wurden spezielle Planungsstäbe durch die Regierung bestimmt, die direkt dem Premierminister unterstellt sind.

Die Planungsstäbe erarbeiten für jede Bergregion auf der Grundlage von Karten wirtschaftliche und soziale Entwicklungspläne (Schéma d'Orientation et de Développement).

Um die Entwicklungspläne umzusetzen, wurden im Rahmen eines interministeriellen Spezialfonds (zunächst ein Fonds zur »Ländlichen Erneuerung«, später ein interministerieller Fonds zur »Entwicklung und Förderung des Ländlichen Raumes«) die Finanzmittel zur Verfügung gestellt.

Diese Politik der Regionalplanung eröffnete schließlich auch verstärkte Möglichkeiten für den Tourismus, denn die Berggebiete sind auch gleichzeitig Freizeitgebiete.

3 Der Fremdenverkehr

Neben den alt-eingerichteten Fremdenverkehrseinrichtungen (meist im Hochgebirge) wurde eine neue Art des Fremdenverkehrs beschlossen. Hier sollte Hilfestellung für eine Anpassung an das gesellschaftliche Leben gegeben wer-

den; die Bewohner dieser Gebiete sollten die wirtschaftlichen Auswirkungen des Fremdenverkehrs auch spüren.

Z.B. seien aufgeführt:

- besondere Zuschüsse für die Modernisierung kleinerer Hotelbetriebe
- Ausdehnung der Dörfer
- Förderung des Skilanglaufs, durch Einrichtung von Unterküften bei den Dorfbewohnern
- die Unterkunft und Bewirtung jeglicher Art.

Natürlich darf diese Förderung nicht zu Lasten der Landschaft oder der Umwelt gehen. Um dies zu verhindern wurden Schutzmaßnahmen vorgesehen!

- die Gründung von 5 National-Parken
- die Gründung von 8 Regional-Parken
- Richtlinien bei der Landschaftsplanung.

Diese Richtlinien bauen auf folgenden Grundsätzen auf:

- Beschränkung der Grundstückstreitigkeiten, die den landwirtschaftlichen Betrieben und den forstwirtschaftlichen Betrieben schaden, indem sie ihre Rentabilität einschränken, die lebensnotwendig für die Wirtschaft und den Schutz der Ökosysteme ist;
- die Zersiedlung soll vermieden werden;
- der Fremdenverkehr soll zwar gefördert werden, aber er muß an die Lebens- und Arbeitsgewohnheiten der Dörfer angepaßt bleiben;
- eine Voruntersuchung muß vor jeder Maßnahme stattfinden, um die Belastbarkeit der Umwelt festzustellen (Umweltverträglichkeitsprüfung).

Die Umweltverträglichkeitsprüfung darf nicht — wie in der Vergangenheit häufig geschehen — als Beiwerk gesehen werden, sondern muß im Zentrum der Planung stehen. Um alle Maßnahmen auf diesem Sektor verwirklichen zu können, wurde ein neues spezielles Planverfahren eingeführt (Unité Nouvelle Touristique).

4 Zusammenfassung

Soll die Gebirgslandschaft lebendig bleiben und nicht eine neue Art »Indianer-Reservat« werden, welches als Zeitvertreib für die »Sonntag-Städter« oder die »Amateur-Ökologen« und »Folklore-Fans« gedacht ist, muß vermieden werden, daß die Umweltpolitik allein von einigen Privilegierten und professionellen Soziologen gemacht wird. Die Bevölkerung, die dort lebt, muß mit in alle Planungen einbezogen werden.

Es muß ein gemeinsamer Nenner für alle Beteiligten gefunden werden; in diesem Falle: Rettet die Berge.

Für die Gebirge müssen die »statistischen Normen« des gesamten Landes verändert und an die Zonen in den Bergen angepaßt werden. Jedem Gebiet muß Priorität eingeräumt werden. Jedes Gebiet hat ein Recht auf unterschiedliche Behandlung (Zuschüsse, besondere Beihilfe, Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen etc....).

In einem Land, wo alle gleichgestellt sind, müssen Mittel für besondere Maßnahmen und Verfahren verfügbar sein, um es auch für kommende Generationen in seiner Vielfältigkeit zu erhalten.

Die Stellung der Landschaftsplanung innerhalb der Raumplanung im Gebirge

Die Ermittlung des Wertes der Landschaft in der Praxis

Einführung

Jede Gebirgslandschaft ist eine vom Menschen veränderte Landschaft. Als räumliches Gebilde in ständiger Entwicklung, entsteht sie aus einer ökologischen und historischen Bestimmung und ist ein Abbild der Gesellschaft, die sie formte. Die Landschaft wurde von den landwirtschaftlichen Betrieben geprägt und verändert mit dem Ziel, sie zu einem produktiven und gastfreundlichen Lebensraum zu machen.

Ihr Wert hängt ab von der Einfügung der durchgeführten Maßnahmen und der gemeinsamen Fähigkeit, sich ändernden Bedingungen anzupassen, wie auch von einer ständigen individuellen Beteiligung an ihrer Gestaltung.

Eine Gebirgslandschaft kann weder erstarren noch sorglos behandelt werden, denn sie ist nicht nur eine einfache Dekoration.

Ihr Einfluß ist umfassender, geformt durch den Menschen, den sie wiederum formt, indem sie sein Leben und seine Lebensgewohnheiten prägt. Für zahlreiche Erholungssuchende ist die Landschaft alljährlich zu einem Sinnbild der von ihnen gesuchten Lebensqualität geworden.

Die Gebirgslandschaft ist eine Bühne, auf der die Konflikte zwischen zahlreichen sozialen und ökonomischen Ansprüchen aufeinandertreffen.

Es ist nun wichtig geworden, daß die Landschaft, die wir mit ihren Einschränkungen und Reichtümern von früheren Generationen geerbt haben, erhalten wird, anstatt sie zu verhandeln und unwiderbringlich zu zerstören. Es empfiehlt sich gleichermaßen, die Rechte und Möglichkeiten einer Nutzung durch verschiedenste Interessenten und die sich oft widersprechenden Ansprüche in Einklang zu bringen.

Charakteristik der Gebirgslandschaft

Die Gebirgslandschaft (1/6 unseres Landes) ist durch die natürlichen Gesetzmäßigkeiten und das Relief geprägt. Auswirkungen auf die ökologischen Zusammenhänge, die man verstehen und beachten muß, sind die Folge einer Mißachtung dieser Gesetzmäßigkeiten.

Ehe es der technische Fortschritt ermöglichte in die Natur einzugreifen, boten die Berge und deren Landschaft eine beispielhafte Einheit zwischen den dort lebenden Menschen und ihrer Umwelt. Die Bewirtschaftung dieser Gebiete muß sich ihnen anpassen, anstatt sich ihnen aufzuzwingen.

Die Vielfalt der Berge, die einer ihrer Werte ist, muß geschützt und jede Verstümmelung vermieden werden. Die in den Tälern üblichen Planungen und künstlichen Strukturen müssen in den Bergen vermieden werden.

Das dynamische Gleichgewicht der Berge befindet sich in einem ständigen Anpassungsprozeß. Auch das muß berücksichtigt werden, um zu vermeiden, daß Maßnahmen oder Eingriffe als endgültig geplant und ausgeführt werden, da sie dies niemals sein werden.

Jeder Eingriff in dieses Gleichgewicht kann es in solchen Ausmaßen stören, die schnell die Belastungsgrenze unserer Zeit und unsere finanziellen Möglichkeiten übersteigen.

Eine gute Planung setzt die Kenntnis dieser Grenze voraus. Sie hängt zusammen mit dem Grad der Umweltbelastung, mit dem Funktionieren ihrer »Sensibilität« und den Möglichkeiten, sich wieder zu regenerieren.

Die Inbesitznahme der Berge und die dadurch entstehenden Veränderungen sind ein unheilvolles Phänomen. Die Abwanderung einerseits und die zugleich stattfindende Besiedlung sind Spannungsfelder, die die Zukunft beeinflussen werden.

Die Berge sind unser unersetzbares Erbe. Ihr Einfluß reicht weit über den geographischen Rahmen hinaus; die ökologischen und touristischen Aufgaben sind Tatsachen, mit denen auf nationaler Ebene gerechnet werden muß. Für den Tourismus haben die Gebirgslandschaften einen Marktwert, deshalb ist es heute wichtiger denn je, die ökonomischen Gegebenheiten mit den sozialen, kulturellen und ästhetischen Anforderungen zu vereinbaren.

Planung und Ausführung

Eine vernünftige Entwicklungspolitik kann nur dann durchgeführt werden, wenn man die Landschaft mit ihren Besonderheiten und Werten in die Planungen einbezieht. Diese Faktoren sollen die Entwicklung oder die Veränderung beeinflussen, so daß diese eine Wertsteigerung und nicht eine Verschandelung sind.

Die subjektive Dimension einer Landschaft macht eine Bewertung schwierig. Diese Landschaft ist ein Spiegel der Wechselbeziehungen zwischen der Umwelt und den dort lebenden und arbeitenden Menschen. Sie wird ständig durch ihre gegenseitige Entwicklung geprägt. Diese Entwicklung erscheint jedem Betrachter anders, je nach seinen eigenen persönlichen oder kulturellen Beziehungen.

So sehen die meisten städtischen Feriengäste die Berge als letztes Abenteuergebiet und letztes glaubwürdiges Zeugnis im Gegensatz zu den Zwängen und dem gefühlsarmen Leben in der Stadt. Es ist eine Landschaft, in der man sich wohlfühlt, die man schätzt und deren Werte man beansprucht. Dagegen ist sie für die Landbevölkerung Lebens- und Arbeitsraum, den jeder nach seiner eigenen Beschäftigung beansprucht.

Die Bewertung einer Landschaft beinhaltet so viele qualitative Parameter, daß die Landschaftsplanung eine zu junge Wissenschaft ist, als daß sie eine gefestigte Disziplin geschaffen haben könnte. Auch sind die verschiedenen Landschaftspläne noch unterschiedlich. Obwohl es in Frankreich weder eine vollständige Bestandsaufnahme noch eine gängige Methode gibt, gibt es seit einigen Jahren eine Politik in diese Richtung, die durch konkrete Aktivitäten und Bewertungen auf verschiedenen Ebenen der Landschaftsplanung zum Ausdruck kommt.

1 Planung unter Berücksichtigung der Landschaft

Die Gebirgslandschaft als nationales und übernationales Erbe

Die Bedeutung der Landschaft als Teil des nationalen und übernationalen Erbes besteht vor allem darin, eine unzusammenhängende Sammlung von natürlichen Gegebenheiten zu sein, die Kriterien und Landschaftsausschnitte markiert, um sie nach bestimmten Prioritäten einzuordnen.

Die Landschaftsbewertung auf übernationaler Ebene

Ohne auf Details einzugehen, sollen zwei Arbeiten genannt werden, die sich auf europäischer Ebene um eine Bestandsaufnahme der landschaftlichen Werte, speziell die der Gebirgslandschaften, bemühen.

Als erstes sei die ökologische Kartierung der Europäischen Gemeinschaft genannt, die durch die C.E.E. gefördert wurde. Die zweite, ein Bewertungssystem der natürlichen Landschaften Europas, wurde von der Europäischen Kommission für die Erhaltung der Natur und der Naturschätze des Europarates entwickelt. Diese beiden Systeme bieten verschiedenen Staaten eine Orientierung bezüglich der Gestaltung und der Entwicklung der Landschaften. Die Erhaltung dieser Landschaft rechtfertigt sich durch ihren natürlichen Wert oder ihren Einfluß auf das Wohlbefinden ihrer Bevölkerung. Es wird ein doppelseitiges Raster verwandt, das die relativ objektiven und unaufbereiteten Tatsachen dieser charakteristischen Gegend mit den Beurteilungskriterien »Bedrohung durch Schäden«, »Stand der Schutzmaßnahmen«, »Mannigfaltigkeit« und »Seltenheit« verbindet, welches also die relativ bewertbaren Kriterien mit den gefühlsmäßigen oder Erholungswerten dieser Landschaft abwägt.

Die Landschaftsbewertung auf nationaler Ebene

In Frankreich wurden eine vorläufige Bestandsaufnahme und die Bestandsaufnahme der natürlichen Werte erstellt. Sie haben zum Ziel, alle Gebiete zu erfassen, um dort die wissenschaftlichen und kulturellen Bestände, die in dieser Landschaft schutzwürdig sind, zu beurteilen.

Ab 1969 wurden die ersten Maßnahmen durchgeführt. Sie wurden vom C.E.M.A.G.R.E.F. koordiniert und 1973 veröffentlicht: ein Werk von 300 Karten im Maßstab 1:100 000, über 95 Departements (und alle Departements der Gebirgslandschaften). Dies ist eine graphische Darstellung der 18 000 schutzwürdigen Gebiete. In mehreren Departements, wie die Pyrenäen und das Isère, gibt es eine ausführliche Voruntersuchung. Noch gründlicher war diese in den Gebieten Rhône des Alpes. Von diesen unterschiedlichen Bestandsaufnahmen ist die Rubrik »Landschaft«, unter der Bezeichnung »von regionalem Interesse« erwähnt, nur dargestellt durch den Begriff »landschaftliche Bedeutung«, zusätzlich zu den wissenschaftlichen oder kulturellen anderen Angaben.

So wurden die natürlichen Phänomene aufgenommen als beachtenswert (Seen) oder malerisch (spektakuläre Erosionen), ausgeprägte gegensätzliche Gebiete, wilde oder sehr typische Gegenden ...

Diese Unterlagen werden laufend für Planungen abgefragt und weisen auf bestimmte problematische Bereiche hin.

Ein ganz anderer Aspekt ist die Untersuchung der Indikatoren in der Landschaft, die versuchsweise seit 1976 für das Umweltministerium, ganz besonders in den Hochalpen, durchgeführt wurde. Diese Methode befaßt sich mit den innerhalb eines 9 ha großen Geländes befindlichen Bestands-

teilen. Ein Verzeichnis der Untersuchungen über die Nutzbarkeit dieses Gebietes wurde erstellt.

Mit dieser Analyse sollen die verschiedenen Landschaftstypen ermittelt werden. Es sollen objektive Kriterien erstellt werden, um die Entwicklungen und Veränderungen festzustellen. Es werden nicht nur geographische Landschaften aufgeführt, da sie weder ihre wichtigsten Bestandteile noch ihre Umweltbedingungen behandeln.

Man sollte nicht versäumen, auf zwei Richtungen hinzuweisen, die sich zur Zeit in Europa scheinbar durchsetzen hinsichtlich der Sammlung von Daten der Umweltprobleme.

Als wichtigster Punkt soll jegliche Subjektivität vermieden werden. So viele Daten wie möglich sollen aufgestellt werden.

Das gilt besonders für die ökologischen Planungen, die auf tabellarischen Mengenangaben aufbauen. Für dieses Verfahren werden Raster und Checklisten benötigt, und meistens werden Computer als Hilfsmittel herangezogen. Es ist ein wichtiges Verfahren in bestimmten angelsächsischen Ländern. Es ist oft umfangreich und für einen Laien schwer verständlich. Letztendlich muß man dem Verfahren vorwerfen, durch die reine Aufzählung und mengenmäßige Begrenzung von Angaben, eine Subjektivität einzuschließen, die eigentlich vermieden werden sollte.

Die zweite Methode ist unwissenschaftlicher. Von Anfang an wird erkannt, daß man nicht alle Bestandteile einer Landschaft erfassen, einplanen und abwägen kann. Statt sich auf eine komplexe und spitzfindige Methode zu berufen, wird eher auf bekannte Tatsachen zurückgegriffen. Oft werden freiwillig die biologischen Indikatoren angewandt, die umfassende Informationen zur Bewertung des Reichtums oder der Empfindlichkeit einer Landschaft beinhalten.

Man wendet sich mit dieser anpassungsfähigen und leicht nutzbaren Methode an unterschiedliche Fachdisziplinen, die sie direkt mit ins Gelände nehmen können, und die die Untersuchungsergebnisse in leicht handhabbare Zusammenstellungen übertragen können, wobei aber beachtet werden muß, daß die Beobachtungen nicht erschöpfend sein können.

Die Gebirgslandschaft auf regionaler Ebene

Auf regionaler Ebene werden die Auflistungen regelmäßig erscheinen, denn sie beinhalten wirklich alle Aspekte einer Landschaft.

Diese Auflistungen sollen für die Verantwortlichen eine Hilfe bei der Bewußtseinsbildung für die Umwelt, ihre Werte und ihre Verwundbarkeit sein. Sie sollten stets zur Verfügung stehen und eine Richtlinie für regionale Planungen und für die Standortwahl größerer Vorhaben sein. Aber das Niveau der Untersuchungen bleibt immer unzureichend, hinsichtlich einer wahren Beurteilung der Beeinträchtigung durch eine geplante Anlage.

Ausgehend von diesen Auflistungen können außergewöhnliche Landschaften und Gebiete ermittelt werden, in denen jede Bewirtschaftung gründlich überlegt werden muß.

Auch könnte man sich ein Bild machen von der Identität der verschiedenen Teile, in die die Landschaft gegliedert ist, von ihrer charakteristischen Gestaltung und ihrer Atmosphäre, die berücksichtigt und aufgewertet werden soll.

Die Auflistungen sind eine Hilfe bei der Differenzierung zwischen den Landschaften mit einer hohen Belastbarkeit und den schwächeren, weil anfälligeren Landschaften. Diese Sammlungen helfen bei der Ausweisung von Konflikt- und Übergangszonen, sowie der sich entwickelnden und bereits

verschandelten Gebiete. Da diese Auflistungen die Gebiete in ihrer Gesamtheit betreffen, sind sie meistens noch durch eine Umwelt-Karthotek vervollständigt, die Informationen über den Zustand enthält.

Sie enthalten nicht die unaufbereiteten Angaben, sondern bearbeiten diese und nehmen sie dann in das kartographische Werk auf.

Wenn die Untersuchungen zu einem größeren Vorhaben (Steinbrüche, Straßen, Leitungsbahnen, Urbanisierung . . .) beginnen, helfen die Auflistungen bei der »Umweltverträglichkeitsprüfung« und bei den Voruntersuchungen für zukünftige Planungen.

Es sollen hier nur zwei Beispiele für regionale Bestandsaufnahmen erwähnt werden, die von der C.E.M.A.G.R.E.F. erstellt wurden und den Gebirgsraum betreffen.

Das erste ist eine »Darstellung regionaler Gefahrenfahrpunkte« im Maßstab 1:100 000 für das Departement D'Isère, in Auftrag gegeben vom Umweltministerium.

Diese Bestandsaufnahme teilt das Departement in 15 große natürliche Einheiten auf. Die übernommenen Werte dieser Einheiten werden in einem ökologischen und landschaftlichen Kartenwerk aufgelistet und lokalisiert.

Folgende Merkmale wurden bei der Erstellung der Karten berücksichtigt:

- Besondere sichtbare Anhaltspunkte wie Signalpunkte, die die Blicke auf sich ziehen und die Landschaft durch ihre Form aufwerten; größere sichtbare Landschaftsteile, die zuerst ins Auge fallen und ein dominierender Bestandteil dieser Gegend sind. Meist sind dies Hänge, die an bevorzugten Wegen oder häufig aufgesuchten Aufnahmepunkten liegen;
- eine Einschätzung der übernommenen Werte, die Angaben zu den folgenden Begriffen enthalten:
 - *Seltenheit* (quantitatives Kriterium mit geschätzten Zahlen und Angaben)
 - *historische oder kulturelle Dimension*
 - *wissenschaftliche Werte*; die ästhetischen und emotionalen Qualitäten stimmen nicht zwangsläufig mit dem wissenschaftlichen Interesse an einer Gegend überein;
 - *touristische Werte* (Untersuchung über die Besuchshäufigkeit)
- *Identität und Charakter* stimmen sehr stark miteinander überein, gebunden an logische Anordnungen und an Harmonie und Eindeutigkeit der Beziehung, die damit einen von der Gesellschaft (die ihn verwaltet) geprägten Landschaftstyp verbindet; sie verursachen, daß bestimmte Landschaften ein »einprägsames Bild« bei der Mehrheit der Betrachter hinterlassen; durch den Eindruck dieser Form oder der Einzigartigkeit; ihre Veränderungen werden Reaktionen hervorrufen;
- *Aufnahmefähigkeit*: bestimmte Landschaften können hinsichtlich ihres Reliefs und ihrer Leistungsfähigkeit eine Bodenbewirtschaftung besser verkraften als andere Landschaften.

Alle diese Informationen sind in vier Gruppen zusammengefaßt:

1. *Die außergewöhnlichen Landschaften*; örtlich sehr begrenzt, die Allgemeinheit kann gesetzlich gezwungen werden, die gesamte Verwaltung zu übernehmen, evtl. nach Übernahme der Eigentumsrechte.

2. *Die bemerkenswerten Landschaften*; die Verwaltung sollte die räumlichen Gegebenheiten beachten und in diesem Gebiet die Umwelt schützen, ohne die natürliche Entwicklung zu hemmen.

3. *Die empfindlichen Landschaften*; sie rechtfertigen wirkungsvolle Einschränkungen, die bestimmt sind, alle Veränderungen und Eingriffe miteinander in Einklang zu bringen.

4. *Die übrigen Landschaften*; ohne jede besondere Eigenschaft, sie benötigen keine besondere Regelung.

Das zweite Beispiel ist eine Sammlung von Umweltdaten auf der Hochebene von Chambarans. Es ist eine Darstellung möglicher Gefahrenherde im Maßstab 1:50 000 und macht Angaben über die Eigenschaften der geographischen Einheit von Isère.

Im Auftrag des C.E.M.A.G.R.E.F. hat eine interdisziplinäre Gruppe eine systematische Suche nach Informationen betrieben. Sie benutzten Luftaufnahmen, die durch Untersuchungen vor Ort vervollständigt wurden.

Die gesammelten Daten hatten zum Thema: Klima, Boden, Substrate, natürliche Vegetation, Tierwelt, Landwirtschaft, Landschaft . . . Ausgehend von diesen Daten wurden zwei Kartenwerke entwickelt; einerseits thematische Karten: über die reale Nutzung und über einschränkende Bindungen; andererseits Auswertekarten: Karten der funktionellen Einheiten, Bewertungskarten hinsichtlich der landschaftlichen Besonderheiten und der ökologischen Empfindlichkeit, Karten der Werte und der landschaftlichen Empfindlichkeit. Die letzteren Karten geben ein Bild der Rangordnung der Daten innerhalb der Umweltbereiche. Gemäß dem regionalen, dann erst lokalen Interesse, wird die gleiche Methode zur Beurteilung der Empfindlichkeit angewandt; es werden drei große Typen des Ausstattungsgrades berücksichtigt: Bandstrukturen auf der Erde und in der Luft und vereinzelt stehende Objekte.

Zusätzlich zu dem kartographischen Werk gibt es beschreibende Karteien und Blockdiagramme, die als funktionelle Einheit die charakteristischen Bestandteile der Gegend, das Potential und die Beschaffenheit dieses Raumes zusammenfassen; außerdem enthalten sie einige allgemeingültige Empfehlungen.

Die »Karte der Werte der landschaftlichen Empfindlichkeit« ist das Ergebnis einer Auseinandersetzung zwischen drei Typen von Rubriken, den Bestandteilen der Landschaft, den sichtbaren und stimmungsmäßigen Bestandteilen. Es handelt sich hier um eine einfache und logische Methode, die die wichtigsten Daten der Landschaften zusammenfaßt.

Die Analyse der Landschaftsbestandteile ist nur ein Anhaltspunkt für die wichtigsten Elemente der Landschaft. Sie erlaubt, nach einem verständlichen Schema vorzugehen, indem sie in geographische Einheiten einzuteilen ist.

Sie wird in zwei Phasen erarbeitet. Zuerst in eine Studie der Luftaufnahme und der Karte der realen Nutzung, dann mit einer Begehung vor Ort, entlang den wichtigsten Strukturachsen.

Die Analyse der wichtigsten Bestandteile erlaubt die Auflistung von objektiven visuellen Daten; diese können dann nach bestimmten Kriterien in Listen erfaßt werden (Anzahl der Pläne, Weite des Blickfeldes . . .). Bestimmte Landschaftsteile sind besonders wichtig und fallen durch charakteristische Merkmale auf, so z. B. durch auffallende Formen, eingeschränktes Blickfeld, hervorstechende Farben und bemerkenswerte Landschaften, d. h. also, eine Kriterienbestimmung dominierender Landschaftsteile, die mehr

auffallen als andere (z. B. der Kontrast zwischen einem Kiefernwald und einer gemähten Wiese, bei dem es wünschenswert sein kann, den sich wiederholenden Rhythmus der Hügellandschaft zu unterstützen und nicht, ihn zu zerstören).

Die Analyse der Umweltbestandteile bleibt im Bereich der Subjektivität. Da ja die Gefühle gegenüber einer Landschaft durch sichtbare Anlagen stark beeinflusst werden (die an und für sich objektiven oder neutralen Charakter haben), müssen diese Beeinträchtigungen von einem Landschaftsplaner immer berücksichtigt werden.

Zu diesen Bestandteilen zählt das Vorstellungsvermögen, die Freude an der Betrachtung einer Landschaft, durch Einordnung der sichtbaren Landschaftsbestandteile zu einem Gesamtbild kommen zu können. Wenn diese Gruppierung offensichtlich ist, ist das Studium der Landschaft vereinfacht und zufriedenstellender, da die Bestandteile der Landschaft in ihren ökologischen Zusammenhängen sichtbar werden.

Neben diesen Kenntnissen finden sich auch: Identität, Typus, Seltenheit, kultureller Wert, Harmonie und Vielfalt und Beschaffenheit.

Die Auseinandersetzung mit den Landschaftsbestandteilen erlaubt eine Einordnung in sich ähnelnde Landschaftseinheiten, die ausreichen, um sich ein genaues Bild von jedem Punkt zu machen. Diese Einheiten sind untereinander verbunden durch Übergangszonen und Durchgangszonen.

Ihre Empfindlichkeiten und Werte werden in einer Karte festgehalten. Diese Methode, die erfaßbaren Daten in drei komplexen Integrationsrubriken aufzuführen, ist diejenige, die für die Landschaftsbewertung empfohlen wird.

2 Die Berücksichtigung der Landschaft bei der Planung, die Untersuchung der Planungen und die Untersuchung von Entscheidungen

Die Anwendung eines Landschaftsplanes wird dann möglich, wenn ein Raum mit einem bestimmten geplanten Projekt konfrontiert wird. Nun kann er den Planern wirklich hilfreich zur Seite stehen.

Durch das Naturschutzgesetz vom 10. Juli 1976 und seiner Anwendungsverordnung vom 12. Oktober 1977, werden pro Jahr etwa 4500 Untersuchungen über die Auswirkungen von Eingriffen gemacht. Viele dieser Untersuchungen betreffen die Nutzbarmachung der Berge. Vor allem wird die Auswirkung der neuen Touristenzentren untersucht, sowie eine Rubrik »Landschaft« erstellt. Diese gewinnt immer mehr an Bedeutung. Außerdem ist das Studium der Landschaft ein wichtiges Instrument für eine Zusammenarbeit.

Tatsächlich erleichtert der Landschaftsplan dies Verständnis für die Landschaft, denn er integriert durch eine graphische Darstellung und macht sichtbar, was verschiedene Disziplinen zusammengetragen haben.

Er ordnet die Landschaft in ihrem dynamischen Entwicklungszusammenhang und macht dabei die späteren Auswirkungen des Projektes durch angepaßte Simulationsprogramme sichtbar. Dadurch kann er den betreffenden Stellen bei ihren Entscheidungen und den Konsequenzen sehr viel helfen. Die Simulationsprogramme können einen Entwicklungsentwurf darstellen, indem sie die Bilder einer Zukunft entwerfen, mit und ohne Veränderungen, bis hin zu einem »Zoom«-Effekt, der auf ganz bestimmte Punkte zeigt.

3 Die Berücksichtigung der Landschaft auf der Ebene der Empfehlungen: die Vorschläge und Praktiken der Wertsteigerung in den Bergen

Während der Untersuchungen wird der Landschaftsarchitekt einen Landschaftsplan ausarbeiten. Dieser Plan muß die Rechte und Möglichkeiten aller natürlichen Werte und ihrer potentiellen Nutzer berücksichtigen.

In einem ausgeglichenen Landschaftsplan ist eine vielseitige Nutzung ausgewiesen. Auch soll er alle Nutzungsarten berücksichtigen.

Hier einige Empfehlungen für die Nutzung der Gebiete (bezogen auf die Berggebiete):

— bezüglich der Skipisten:

- eine Wiederbegrünung der Pisten bis 2300 m. Darüber hinaus sollen größere Erdarbeiten vermieden werden.
- in den Wäldern: die vorhandenen Lichtungen vollkommen ausnutzen, die ausgeprägten Ränder auflockern und zusätzlich bepflanzen, die Begradigungseffekte an den Öffnungen unterbrechen.

— bezüglich des Straßenbaues:

- die sichtbaren Auswirkungen beschränken durch Einhaltung der Unebenheiten, die eine Wiederbegrünung begünstigen
- Böschungen auf beiden Seiten der Straßen sollen wiederhergestellt werden, mit Öffnungen, die Einblicke in die Landschaft erlauben.

— bezüglich des Städtebaus:

- die durch die Bebauung der Landschaft verursachten Probleme müssen in die städtebaulichen Planungen miteinbezogen werden, indem die Architektur stärker in das Landschaftsbild eingefügt wird
- es dürfen keine architektonischen Modellvorhaben in die Landschaft hineingebaut werden, sondern Farbe und Materialien müssen mit den Farben und Strukturen der Landschaft harmonisieren
- ein Mißverhältnis zwischen den Gebäuden und der Maßstäblichkeit der Landschaft soll vermieden werden
- neue Gebäude müssen in den bereits bestehenden Baubestand integriert werden können.

— bezüglich der Forstwirtschaft:

- größere Bögen in der Landschaft sollen bei der Aufforstung beachtet werden, das Relief soll betont und nicht gedämpft werden; dafür sollen Höhenkuppen und Gipfel frei bleiben
- die Waldsäume sollen vielseitig gestaltet werden; an Kiefernwäldern sollen dicht belaubte Büsche angepflanzt werden, die das Bild auflockern
- die die Landschaft betreffenden Überlegungen bezüglich der Schaffung von land- und forstwirtschaftlichen Zonen sollen miteinander vereinbart werden; in Frankreich können die guten landwirtschaftlichen Böden vor dem Überwuchern durch den Wald, oder aber der Wald vor der Urbarmachung geschützt werden. Um ein sichtbares Gleichgewicht zu erhalten, sollte der Landschaftsplaner z. B. von 1/3 offener Landschaft und 2/3 Wald ausgehen.

Die Europäer haben einen gerechtfertigten Anspruch auf die

Gebirgslandschaft; dieser Anspruch muß bei den Planungen in diesem Gebiet berücksichtigt werden. Bei diesen Planungen sind die Landschaftsarchitekten wichtiger denn je. Nur müssen die Planungen unabhängig von jeglichen wirt-

schaftlichen Interessen sein, da die Arbeit des Planers von Anfang an eine Wertsteigerung des Gebietes bedeutet. Auf keinen Fall darf seine Arbeit nur eine Verhüllung der Häßlichkeit sein.



Ein mehr als tausend Jahre alter Baum am Rande der Schluchten des Verdon.

(Foto: R. Verdegem)

Die Schluchten des Canyon du Verdon

Schade, daß der Mensch nie einem Fließgewässer die Ehre zukommen ließ, die er seinen Helden zukommen läßt. Dem Verdon müßten für seine heroischen Landschaftsbilder die größten Ehren zukommen.

Der große Kampf des Verdon endete in der Erschaffung des grandiosen Naturdenkmals. Der Wert dieses Denkmals wurde nie richtig geschätzt. Für manche Einzelschöpfungen ist ein Schutz leider schon zu spät, denn inzwischen sind sie unwiederbringlich verloren.

Schluchten des Verdon, manchen Poeten habt ihr inspiriert; leider aber nie weder die Wissenschaft noch die Naturschützer. Denen seid ihr unbekannt geblieben und das begünstigt die beschämende Vernachlässigung, denn immer noch habt ihr den Ruf einer wilden Landschaft.

Leider verschwinden die Wassermengen zusehends, dafür nimmt aber die Erosion in den Unterwäldern und den Wiesen zu. Heute zeigen die Schluchten nur noch ein enttäuschtes Lächeln und sprechen die Sprache der Enttäuschten.

Das Leben in dieser Umgebung ist erlahmt, und nur noch ein Schatten dessen, was einmal war.

Hoffen wir, daß der Atem für das Überleben des Canyon du Verdon durch die richtigen Entscheidungen erhalten bleiben kann.

Vorwort

Die Schluchten des Canyon du Verdon wurden 1905 durch E.A. MARTEL mit dem Aufkommen des modernen Tourismus entdeckt. Heute sind sie die letzten Naturschauspiele Europas, die ohne jeden Schutz geblieben sind. Ohne Übertreibung kann man behaupten, daß nichts unternommen worden ist, um die Schluchten vor den Auswüchsen unserer modernen Zeit zu schützen. Sie wurden genutzt und zur gleichen Zeit vernachlässigt, eine Vernachlässigung, die sie nun dem Ende ausliefern kann. Schuldige sollten wir nicht suchen, es geht heute darum, daß etwas unternommen werden muß.

Wir können nicht für immer einen bleibenden Ausgleich gegenüber der Überbevölkerung der Erde schaffen, aber wir können in diesem Ort der Haute-Provence einen Ort der Schönheit für die folgenden Generationen bewahren.

Realitäten

Langsam zerfallen die Schluchten, verursacht durch die Schäden einer Überzahl von Besuchern. Trotzdem sind sie stumme Zeugen einer Natur, die immer wieder das Einmalige entstehen läßt. Sie sind eine ergreifende Stätte, die heute allen zeigt, wie die Zeit eine Geschichte in die Landschaft geschrieben hat.

Heute sind die Schluchten nur noch eine »Kur« für die Wehen der modernen Zeit. Der Mensch sucht etwas »Ursprüngliches«, um sich daran zu messen und dort den Ausgleich zu finden, der ihn alle seine Ängste um »Morgen« vergessen läßt.

Schnell geht der Mensch vorbei, mit sich selbst beschäftigt merkt er nichts von den zahlreichen Gütern, der Großzügigkeit, der Wärme, der großen Geschichte, der architektonischen Kraft, die ihn umgibt.

In mehreren Hinsichten ist hier ein Ort des Respektes und der Bewunderung. Er ist eine Perle unseres nationalen Erbes, wenn nicht die schönste, so doch die außergewöhnlichste und unerwartetste.

Dieser außergewöhnliche und unersetzliche Wert wird zur Zeit durch Unverständnis zerstört. Die endgültige Vernichtung muß aufgehalten und dieses Stück Frankreich muß wieder zu dem gemacht werden, was es einmal war, ein Spiegel dessen, was uns unsere stolzen und großzügigen Ahnen hinterließen.

Hilfen

Alle könnten sie kommen und allerhand mitbringen. Wie früher könnten sich hier Herz und Geist begegnen, aber das geht nicht mehr. Die Verwaltungsmaschinerie hat den Canyon du Verdon übernommen und alles in Dekreten und Verordnungen erstickt. Diese Maschinerie ist ineffektiv. Eine neue Stiftung muß gegründet werden, um das Naturdenkmal zu retten und zu dem zu machen, was es einmal war. Die große Rettung muß Herz, Geist und finanzielle Mittel vereinigen. Die Stiftung des Willens und der Hoffnung — eine Jade-Stiftung.

Vorschläge

Das Projekt der Umleitung des Verdon in Chasteuil wurde nach und nach fallengelassen, weil die meisten Vorkämpfer die Einmaligkeit dieser Landschaft erkannten. Nun müßte eine schnelle Unterschutzstellung erfolgen. Dies darf aber nur innerhalb der Ergebnisse von Untersuchungen der Umweltverträglichkeit geschehen, d. h. auch wenn diese die Ausschreibungsbedingungen der bereits existierenden Staudämme oberhalb der Schluchten in Frage stellen.

Die Landschaften der Schluchten ohne den Wasserverlauf zu schützen (klassifizieren), wäre ein schwerwiegender Fehler für die ökologischen Bedingungen. Diese wirken sich zweifach auf den Wasserlauf aus: einmal beeinflusst er das Mikro-Klima, d. h. die kleinen einmaligen Biotope, und er ist immer noch eine Schutzwand vor den unvorsichtigen Besuchern, die mit jedem Jahr zahlreicher werden.

Die großen Schluchten des Verdon unter Schutz zu stellen (klassifizieren), wäre aber immer noch ein Fortschritt im Vergleich zu dem, was dort seit 25 Jahren geschieht; nur ist es nicht genug. Es wäre verhängnisvoll, wenn der Fluß nicht als geheime Wache bestehen bliebe. Eine Naturschutzgebietsausweisung stellt solange immer nur eine zweitbeste Lösung dar, wie man den Menschen nicht für immer aus dem Gebiet heraushalten kann.

Auch ohne die Zugänge zum Canyon zu schützen, wäre alles umsonst. Die Plateaus sind ein Teil des Naturdenkmals, sie grenzen es auch ab. Viele Tier- und Pflanzenarten können sich nur dann halten und entwickeln, wenn auch die Umge-

bung eine berührbare Reserve wird. Natürlich können die gleichen Einschränkungen außerhalb der Schluchten wie auch innerhalb gelten.

In ihrer Geschichte findet man auch die Lösung der Probleme dieser Landschaften. Sie ist durch die beängstigend tiefen Schluchten und die phantastischen Plateaus geprägt. Die Zeugen der Geschichte verschwinden jeden Tag ein wenig mehr, verlangen nach einer sofortigen Rettung. Sofort und ohne Umschweife müssen der Fluß und die Schlucht unter Schutz gestellt werden. Sie müssen zum Naturschutzgebiet erklärt werden. Zur gleichen Zeit müssen aber die umgebenden Landschaften als historische Reserven gerettet werden.

Auch die verbliebenen Spuren des menschlichen Lebens, z. B. die völlig verlassenen Gehöfte und Ortschaften, werden nun durch Plünderung von Baumaterialien bis hin zum Diebstahl von Kunstobjekten total vernichtet. Ihnen einen effektiven Schutz zukommen zu lassen, würde das Leben der Plateaus sichern, ohne es unmöglich für die Einheimischen zu machen, ihr Leben dort weiter zu führen. Das Gebiet des Verdon unter Schutz zu stellen (geschichtlich wichtige Zone), bedeutet Erhaltung der historischen Spuren in den Schluchten.

Eine Naturschutzzone und eine historische Zone, beide vereint und bewacht, würden nicht nur ein unersetzliches Gut für uns erhalten, sondern auch dem wenigen dort existierenden Leben neuen Atem verleihen. Die Schutzmaßnahmen

sollen bewirken, daß die ursprünglichen Tätigkeiten wieder mit neuen Inhalten und neuem Leben ausgeübt werden können.

Um die Landschaft des Verdon zu bewahren, sollten Aufseher, die gleichzeitig Animatorfunktion haben, in den verschiedenen Gebieten beschäftigt werden. Sie sollten die Besucher des Verdon anleiten bei Waldexkursionen, bei der Ausübung von Wassersport, bei Wanderungen; sie sollten aufklären hinsichtlich der geschichtlichen, paläontologischen und botanischen Bedeutung der Schlucht. Sie sollten dafür sorgen, daß trotz touristischer Aktivitäten die Traditionen gewahrt werden und die Landschaft nicht übernutzt wird. Kurz, ein Aufseher-Team tut not, nicht nur wegen der vielen Gefahren, die der Fluß darstellt, sondern auch weil diese Truppe einen wirksameren Schutz garantieren und Katalysator einer Zukunft sein könnte.

Bebaute oder sonstwie bedrohte Böden müssen so schnell wie möglich wieder aufgekauft werden. Aber auch eine gleichzeitige Belebung tut not vielleicht durch eine neue Art, den Fremdenverkehr anzuziehen, wie z. B. durch eine abwechselnde Bewirtschaftung oder durch landwirtschaftliche Zusammenschlüsse.

Seit sechs Jahren führe ich eine kulturelle Informationskampagne über die Entstehung des Gebietes und seine Geschichte durch. Die Besucher und die Bewohner sind daran sehr interessiert. Für diese Aktion schuf ich ein technisches und künstlerisches »Diaporama«, aber es bleibt noch viel zu tun auf diesem Gebiet.



Die oft sehr steilen Felswände der Schluchten verführen häufig Bergsteiger zu Kletterübungen.

(Foto: H. Wolff-Seybold)

Die zukünftige Rolle der Schluchten in Frankreich

Folgerungen

Die Rettungs- und Schutzaktionen würden bestimmte Auswirkungen auf die vorhandenen ökonomischen Einrichtungen, auf das Verhalten der Einwohner und auf die Einstellung der Besucher haben. Als ökonomische Einrichtungen sind vor allem die französischen Elektrizitätswerke betroffen. Sie erklärten sich einverstanden mit den Ausschreibungsbedingungen der Staudämme oberhalb der Schluchten. Dies zieht eine Reorganisation des Endes des Sees von Castillon nach sich, ebenso bei St. Julien und St. André. Hier muß die Notwendigkeit eingesehen werden, daß neue verbindliche Pläne aufgestellt werden müssen, trotz der unterschiedlichen Wasserhöhen, die durch die Staudämme verursacht werden.

Was die Bewohner angeht, so befürworten sie immer stärker den Schutz ihres Erbes; dies aber nur unter der Bedingung, daß dieser Schutz im Interesse der Dörfer und der dort lebenden Menschen geschieht. Wichtig ist, daß die Bewohner sich auf ihrem Grund und Boden frei bewegen können und unter anderem auch ungehindert jagen können.

Um den Besucherverkehr zu regeln, müssen Aussichtspunkte (Belvedere) geschaffen werden, damit ein Maximum an Sauberkeit erreicht werden kann; es müssen Regelungen zum Schutz der Wanderer, Verbote für Zelten und Bergsteigen (absolutes Verbot), Begrenzungen der Besucherzahl in den schwachen Zonen ausgesprochen und ausgebildete Führer eingesetzt werden.

Die eben erwähnten Maßnahmen für die verschiedenen Aktivitäten sind sehr wichtig. Zahlreiche Schwierigkeiten könnten verhindert und erhebliche Probleme gelöst werden, wie z. B.:

- der vollständige Schutz der Region
- die Wiederbelebung der Tätigkeiten der Bewohner
- die Bekämpfung der Landflucht
- die Schaffung von neuen Strukturen für einen tragbaren Fremdenverkehr
- der Einhalt des Überbietens und der Grundstücksspekulation
- die Sicherung und Gestaltung verschiedener Aktivitäten
- die Schaffung von Arbeitsplätzen in verschiedenen Gebieten.

Die Schaffung dieser Arbeitsplätze, groß angelegt von Anfang an (ungefähr 24, verteilt auf die verschiedenen Dörfer und Campingplätze), sollte weiterentwickelt und intensiviert werden. Eine etwa einjährige Ausbildung ist eine wichtige Voraussetzung (diese soll in Schnellkursen stattfinden). Die Ausbildung sollte auf die Bedürfnisse derjenigen Region ausgerichtet sein, in der der Einsatz später erfolgen soll. Darunter muß u. a. verstanden werden: Holz-, Eisen-, Stein-, Ton- und Wollarbeiten. Alle diese Arbeiten sollen die »stillen Zeiten« in der Saison überbrücken, vor allem aber den Winter. Bei den Auszubildenden muß eine gute Kondition Voraussetzung sein. Es müssen ihnen Kenntnisse in Geographie und der Umwelt vermittelt werden. Am Ende der Ausbildung sollte ein Zeugnis verliehen werden, welches den offiziellen staatlichen Diplomen gleichwertig ist.

Falls dieses Experiment in den »Grandes Gorges« eingeführt wird, kann es als Richtlinie für alle Gebirgsgegenden Frankreichs gelten, denn es läßt sich beliebig dort durchführen, wo Nutzungsanspruch und Naturschutz in Einklang gebracht werden müssen.

Unterschutzstellung der »Gorges du Verdon«

Nach dem Bericht des hydro-elektrischen Projektes von Chasteuil-Moustiers müßte die Unterschutzstellung der Landschaft erfolgen, so wie es seit einem halben Jahrhundert schon vorgeschlagen war. Die Tatsache, daß das Projekt der Wassernutzung nicht rückgängig gemacht werden kann, läßt darauf schließen, daß diese Unterschutzstellung nur sehr oberflächlich erfolgen sollte; die Landschaft sollte nur rein theoretisch vor jedem Eingriff geschützt sein, ein Schutz, der aber die natürliche Entwicklung eher behindert als fördert. Dieser Landschaft muß ein Schutz zukommen, der sie nicht nur jetzt im Augenblick rettet, sondern der sie wiederherstellen soll, und jede Gefahr in Zukunft von ihr abhalten kann.

Was die »Gorges du Verdon« zur außergewöhnlichen Landschaft macht

Die Untersuchungen der verschiedenen Elemente vor Ort ergaben

- die ganz besondere Beschaffenheit des Gebietes, das nicht zwischen den Departments und den Dörfern aufgeteilt werden kann;
- die Notwendigkeit einer Verwaltungsgerichtsbarkeit, die für die Gesamtheit der beiden Ufer zuständig ist;
- die Tatsache, daß das rechte Ufer und nur ein Teil des linken Ufers der Elektrizitätsgesellschaft gehören;
- die Schwierigkeit der Straßen- und Telefonverbindungen, die ein gleichartiges System erzwingen;
- die Lage der umgebenden Ebenen, die nicht getrennt vom Canyon gesehen werden können;
- die Notwendigkeit einer Einheit zwischen Boden und Mensch, und den daraus sich ergebenden Bedingungen für den Schutz der Umwelt;
- die Wichtigkeit der »Gorges du Verdon« in der geschichtlichen und architektonischen Entwicklung.

Dies sind die Gründe, die eine Schaffung von folgenden Maßnahmen notwendig machen:

- A. Ein Naturschutzgebiet, in dem die Vegetation, die Wirbellosen und die Kleinsäuger in der Schlucht und an deren Felswänden von Carrajuan in Galetas unter absoluten Schutz gestellt werden.
- B. Ein Schutzgebiet, das besonders auf die Flora, die Fossilien und die Wirbellosen ausgerichtet ist; dies von der Schlucht unten bis auf die Gipfel der Becken und Dämme.

Damit würden zwei Zonen geschaffen, die den Schutz der Landschaft garantieren könnten, zugleich aber die Anwohner des Gebietes in ihren Tätigkeiten nicht einschränken würden.

Für den Plan A

Hier würde der dynamische Schutz von ausgebildeten Führern gesichert. Nach verwaltungstechnischen Normen sollten sie den Lebensraum und die Aktivitäten der Bewohner beeinflussen.

Für die Verwirklichung eines solchen Projektes möchten die Vereinigungen »Association Verdon Hommes Nature« und »Group des Guides au Verdon« eine Ausbildung für junge Leute ermöglichen, die dann als voll ausgebildete Führer im Canyon tätig sein können.

Plan B

Hier sollte durch die notwendige Aufklärung ein »freiwilliger« Schutz erreicht werden. Die Bevölkerung würde als »spontaner Beschützer« bestimmter Landschaftsteile agieren. Nur so kann ein dauerhafter Schutz gewährleistet werden, dies trotz der zu erwartenden Besucher in diesen Regionen.

Die »Gorges du Verdon« als besonderes Schutzgebiet

Die Situation der Schluchten des Verdon im Wettbewerb mit den Einrichtungen des modernen Fremdenverkehrs erlaubt nicht mehr, einfache Formen des Schutzes (wie z. B. als Nationalpark) anzuwenden. Durch eine besondere Rechtsprechung müssen hier spezielle, wirkungsvolle Schutzformen gefunden werden, bei denen die folgend genannten Aspekte Berücksichtigung finden müssen.

Die teilweise sich überlagernden Schwerpunkte dieser neun Aspekte sind Geologie, Botanik, Zoologie, Biologie, Anthropologie, Naturschutzgebiete, Naturdenkmale, geschützte Forsten und die Tier- und Pflanzenwelt.

1. Geologische Schutzbereiche im und um den Canyon herum bis auf die umgebenden Gipfel, deren Belange ja bekannt sind
2. Botanische Schutzbereiche im gesamten Canyon-Gebiet mit besonderem Schutz für die Flora nur auf den Plateaus
3. Zoologische Vollschutzbereiche im Westen des Canyon, Teilschutzbereiche (ohne die großen Säuger) für den Schutz der Wirbellosen und der Insekten auf den Plateaus
4. Biologische Schutzbereiche in der Schlucht von Artuby und im westlichen Teil des Canyons von Estellié in Gabrielle: auf den Plateaus Schutz der Feuchtgebiete und der Moore
5. Anthropologische Schutzbereiche im gesamten Gebiet des Canyons, speziell in St. Maurin und für die gesamte Landschaft des Plateaus
6. Schutz der natürlichen Gegebenheiten in den Schluchten des Verdon in Artuby und allen anderen Schluchten: Jabron, Baux, Angouire und Haute-Artuby
7. Schutz der Naturdenkmale in allen Canyons und Schluchten, besonders aber für IMBUT in der westlichen Region
8. Forstliche Schutzbereiche im gesamten Canyon, besonders im westlichen Teil, wo sich die Ilex-Wälder und tausendjährige Bäume (von denen jeder einzelne eine Schutzmaßnahme rechtfertigen könnte) befinden
9. Schutz der Pflanzen- und Tierwelt im westlichen Teil für alle dort lebenden Arten, besonders in Estellié und Grand Cavalet; im Osten für die Wirbellosen und Insekten.

Zwischen Estellié und Gabrielle ist ein Vollschutzgebiet zu schaffen. Nur unter Aufsicht von Wächtern sollten hier Tätigkeiten der Bewohner und ein begrenzter Fremdenverkehr erlaubt werden. Bergsteigen und ähnliche Sportarten sollten untersagt werden, damit die letzten Zufluchtsorte bestimmter Tierarten nicht verlorengehen.

Zum Schutz der Nest- und Brutbiotope der Felsenvögel muß ein Verbot der militärischen Schießübungen erlassen werden.

Hunde jeder Größe dürfen keinen Zugang mehr auf beiden Teilen des Canyon und auf Artuby haben.

Ursachen der Verschmutzung und Zerstörung der »Gorges du Verdon«

- Zu wenige und manchmal keine eindeutigen Informationen über die Landschaften
- Zu hohe Verkehrsdichte auf den Straßen und Aussichtspunkten, dort mangelnde Pflege und Sauberkeit
- Änderung des Klimas durch die Anlage der Stauseen im Tal
- Chemische Verschmutzung des Flusses durch die Winter- und Sommerstationen
- Wilde und erlaubte Müllkippen oberhalb der Schluchten
- Unkontrollierte Touristen- bzw. Besucherzahlen
- Irreführende Reklame, die die Landschaft ohne jede Einschränkung »ausliefert«
- Deponie von Autoreifen und anderer Kohlenwasserstoffverbindungen oberhalb der Schluchten
- Wildes und erlaubtes (privates) Camping bis in die Schluchten hinein
- Militärische und zivile Flugübungen während der Nist- und Brutzeiten
- Intensive Schießübungen während der Brutzeiten
- Es gibt keinen ernannten Verantwortlichen für die Schluchten, die Eigentümer entziehen sich der Verantwortung
- Zu starker touristischer Verkehr auf den Pfaden und auf allen Zugängen
- Zerstörung des Mikroklimas, dann der Mikrobiotope
- Unnatürlich lange und willkürlich provozierte Trockenperioden durch die wasserwirtschaftlichen Eingriffe
- Viel zu starke und zu plötzliche Hochwasser durch das zu schnelle Ablassen aus dem Damm
- Der sich immer mehr ausweitende Autoverkehr
- Abfälle durch die Besucher
- Benutzung aller Zugänge bis hin zu der Anlage von Pfaden
- Eine viel zu hohe Zahl von streunenden Tieren, vor allem Hunde
- Mißbrauch der Schluchten durch Fischer und Besucher
- Wilde Jagd und wildes Fischen (Wildern)
- Abfälle von den Hotels und Restaurationen am Flußrand in die Gewässer
- Mutwillige Zerstörung in den Wäldern
- Unerlaubte Lagerfeuer auf den Kieselstränden
- Pflücken und Sammeln aller Art
- »Verbrauch« der Landschaften durch zu häufigen und zu langen Verkehr
- Kein Schutz des Gewässers zwischen den Seen und den Schluchten
- Gerade an sehr empfindlichen Orten zuviel Verkehr.

Für die Schluchten und den Canyon muß an den Stellen, wo sich Besucher und Benutzer häufen, eine wirkungsvolle Regelung zur Minimierung von Beeinträchtigungen getroffen und auch angewendet werden. Denn ohne ein Regeln wird der Fremdenverkehr diese Landschaft völlig vernichten.

Warum die Schluchten nicht unter Schutz gestellt wurden

Seit 1930 haben mehrere Gründe die Unterschutzstellung der Schluchten verhindert, obwohl diese zu den nationalen Seltenheiten Frankreichs gezählt werden. Genau diese Tatsachen, die die Unterschutzstellung verhindert haben, lassen nun die Schäden in einem Umfang geschehen, der kata-



Der von den Besuchern in den Schluchten zurückgelassene Abfall wurde 1981 in Estellié erstmals gesammelt.

(Foto: R. Verdegem)

strophale Ausmaße annimmt. Hier gilt es vor allem, zwei grundlegende Tatsachen herauszuheben:

- a) die vor vielen Jahren geschaffenen grundlegenden Tatsachen
 - b) die von den Wasser- und Elektrizitätswerken erst verhältnismäßig spät bewirkten Tatsachen (induzierte Beweggründe).
- a) Vor Jahren geschaffene Tatsachen
- Das seit 1884 in Arbeit genommene Umleitungsprojekt des Verdon aus den Schluchten hinaus
 - Ankauf und Pacht der Ufer der Schluchten durch die S.E.S.E.M.
 - Eröffnung der Umleitungsbaustelle um 1900 (Grand travaux de Marseille)
- Nach dem Baustop von 1912 für die Baustelle l'Escalés wurde diese nicht geschlossen oder aufgelöst
 - Übertragung der Pachtverträge, betreffend Wege und Infrastruktur an den T.C.F. (Touring Club de France)
 - Der T.C.F. »bewirtschaftet« die Schluchten und übernimmt die Verantwortung
 - Der T.C.F. ist durch Übertragung Besitzer der Zuwege und Pfade außerhalb der Besitztümer der Elektrizitätswerke SUD-EST und Méditerranée
 - Eine lange Zeitspanne von Gleichgültigkeit und Unwissen stellte sich ein
 - Wiederaufnahme (50er Jahre) des Umleitungsprojektes durch die Elektrizitätswerke, die die Nachfolge der S.E.S.E.M. angetreten hatte
 - Die Elektrizitätswerke (EDF) werden durch »ein Spiel mit Schriftstücken« Eigentümer aller rechten Ufer und eines Teils des linken Ufers (bis zur Küste 700 m)

- Ab 1970 wird das Umleitungsprojekt bedrohliche Wirklichkeit
- Die EDF reagierten nicht auf die Pläne von 1984, unterschreiben aber 1973 den Plan von PINTA, dessen Wirklichkeit 1975 angefangen wird, und zwar durch die Errichtung des Dammes von Chasteuil
- Die EDF, nun Besitzer des rechten Ufers, verhindern die Unterschutzstellung nicht, unterstützen sie aber auch nicht. Lediglich planen sie ein wenig mehr Wasser für die Schluchten als das Gesetz vorsieht
- Die Regierung unter Giscard d'Estaing ermöglicht die Errichtung des Staudammes von Chasteuil und verhindert damit endgültig die Unterschutzstellung.

b) Induzierte Beweggründe

- 1900 werden die Gemeinden entlang der Ufer des Verdon enteignet
- 1912 haben die Gemeinden nicht mehr den mindesten Zugriff auf die Gebiete
- 1930 wird den Gemeinden auch die Verwaltung dieser Gebiete abgenommen
- 1953 bis 1973 — völlige Gleichgültigkeit der Verwaltungen. Die EDF begnügt sich damit, einige Verbotsschilder am Rande der Schluchten und an den Straßen aufzustellen
- 1973 Eröffnung des sog. Gipfel-Straßen-Netzes; die Besucherzahlen nehmen überhand, die Reklame für den Tourismus nimmt zu, die Gleichgültigkeit auch, der TCF ist überfordert. Vielerlei Zwecke und Ziele werden berücksichtigt, nur nicht die der Landschaften
- Die schon immer spärliche Information nimmt nun durch Veröffentlichung immer dilettantischer werdender Werbung die Form von Lügen an
- Der französische Staat macht sich des Amtsmissbrauchs schuldig, indem er die Region nach außen als Naturschutzgebiet erklärt, was sie jedoch real nicht ist, und dort Strafanzeigen erstattet
- 1980 verhindern neue Präfekturerlasse den Ankauf von Grundstücken, die zwischen den Schluchten und der Straße liegen. Innerhalb der Schluchten ist immer noch keinerlei Schutz (der letzte Wächter ist pensioniert)
- Verschiedene Camping-, Hotel-, Verkaufs- und Tankstellen etc. finden sich ein
- 1981 ist die maximale Besucherzahl erreicht, die 100000-Ziffer ist (schon allein auf den Pfaden der Schlucht, insbesondere dem Martell-Pfad, sowie den durch die Attraktion des Sees von Ste. Croix angezogenen Zustrom von Besuchern) überschritten
- 1982 versuchen die VERDON-HOMMES-NATURE den Besucherstrom zu normalisieren. Dieser Versuch wird durch die Behörden vereitelt. Somit kann die Gleichgültigkeit und Verantwortungslosigkeit die skandalöse Affäre weiterhin begünstigen.

Schlußfolgerungen

In diesem außergewöhnlichen Gebiet verdammt die Gleichgültigkeit die Pflanzen- und Tierwelt zu einem sicheren Tode. Diese unglaubliche Nachlässigkeit läßt sich darauf zurückführen, daß nie ein Verantwortlicher für diese Region benannt wurde. Weder die Gemeinden noch der TCF noch der Club Alpin Français, die Departments, die öffentliche Hand oder irgendeine Verwaltung kann zur Verantwortung gezogen werden, da die EDF noch immer rechtmäßiger Eigentümer ist.

Die EDF als Besitzer des rechten Ufers ist doppelt in diese

dunkle Affäre verwickelt und somit in die Zukunft der Gebiete und der dortigen Lebewesen

- a) indem sie veranlaßt, daß die Sitzungen immer wieder vertagt werden, immer dann vor allem, wenn die Unterschutzstellung im Interesse des Naturschutzes in Frankreich und in Europa fällig gewesen wäre,
- b) Toleranz eines viel zu hohen Besucherstroms; der einzige Versuch, diesen einzudämmen, war die Tatsache, daß man Verbotsschilder am Flußbett aufstellte (damit entzog sich die EDF der Verantwortung). Weder die Gebiete entlang der Straßen, noch die Gebiete innerhalb der Besitztümer der EDF genießen den geringsten Schutz.

Diese Bedingungen machen jede Unterschutzstellung unmöglich und jede Aktivität auf dem privaten Gelände ist mit Gefahr verbunden.

Die Möglichkeiten einer Freigabe

Es gibt zwei Möglichkeiten, die aber leider voneinander abhängig sind:

1. die EDF willigt in eine Rückübertragung entweder an die Gemeinden oder an ein Syndikat ein und
2. die Regierung stellt das Gebiet unverzüglich unter Naturschutz (zumindest teilweise).

Tatsächlich gibt es eine einzige Lösung für die EDF wie für die Regierung:

auf diese Landschaft die internationalen Abkommen anzuwenden, die innerhalb der Europäischen Gemeinschaft abgeschlossen wurden.

Die natürlichen Einheiten der Schluchten des Verdon

In den Schluchten des Verdon leben Arten, die sie zu einem der wichtigsten Glieder der Kette des alpinen Systems machen. Unter diesem Aspekt sollten sie unter den Schutzgebieten Europas und der Welt eingeordnet werden.

Einheiten

- Geographisch: durch die zwei verschiedenartigen Schluchtypen: große anticlinale Schluchten und kleinere synclinale Schlucht
- Geologisch: im Südosten, wo die alpinen Schübe auf die Reliefs der Provence drücken
- Geologisch: durch die Durchbrüche, die die lokalen geologischen Formationen gebildet haben, wie z. B. die Plateaus von Valensole
- Klimatisch: durch das Aufeinandertreffen der verschiedenen Klimabereiche und der Landschaften der Haute-Provence, Mittelmeer, Provence, Alpen und Kontinent
- Klimatisch: Morphologie und Höhenlage, Richtung und Höhe, Verlauf und Bahn der Sonne
- Klimatisch: durch Hygrometrie begünstigten thermischen Austausch der Temperatur auf den wüstenartigen Plateaus
- Waldbestand: manche Arten stammen noch aus der letzten Eiszeitperiode und sind bis jetzt von Menschenhand unberührt
- Waldbestand: durch eine einmalige Artenvielfalt und der außergewöhnlichen Größe, besonders des Ilex
- Vegetation: durch die verschiedenen Höhengschichten, vor allem die Mannigfaltigkeit der vorhandenen Bodenbeschaffenheit

- Vegetation: verschiedene aus der Eiszeit stammende Arten blieben, begünstigt durch die besondere Entwicklung, dort erhalten
- Vegetation: das Mikroklima wurde durch die geographische Lage, besonders aber durch die einzigartige Sonneneinwirkung, begünstigt
- Vegetation: die Art und Vielfalt der Anschwemmungen, die sich auf den verschiedenen Höhen ablagern konnten, und verschiedene Aushöhlungen, die dann nie mehr berührt wurden
- Flora: seltene und vereinzelt auftretende endemische Arten, sowie die von den Überschwemmungen aus den Bergen angeschwemmten Arten
- Flora: durch die geographischen und klimatischen Einheiten begünstigten Mikrobiotope; besonders das Phänomen der Anschwemmung, die eine speziell angepaßte Vegetation ermöglicht
- Fauna: durch die Vielfalt der Biotope, Felsen, Wasser, Wald und Wiesen, abhängig von den anderen klimatischen und pedologischen Einheiten
- Tierwelt: die Vielfalt von Insekten und Wirbellosen ist hier noch nie katalogisiert worden; allein diese einmalige Tierwelt kann eine Unterschutzstellung rechtfertigen.



Die Schluchten des Verdon sind für den Tourismus durch zahlreiche Aussichtspunkte erschlossen.

(Foto: H. Wolff-Seybold)

Die Auswirkungen der wasserbaulichen Maßnahmen auf den Verdon

Die Darstellung des Einflusses von fünf Wasserkraftwerken auf das ökologische System des Flusses Verdon, ist in zwei Kapitel aufgeteilt. Das erste beschreibt die Situation in den Staustufen, und das zweite die spezifischen ökologischen Probleme des regulierten Gewässerabschnitts.

Kapitel I

Der Wasserlauf des Verdon ist 155 km lang und fließt durch drei geographisch gut abgegrenzte Gebiete. Sie sind charakterisiert durch ihr Relief und die Entfernung zum Mittelmeer:

- der Haut-Verdon (Oberer Verdon), von der Quelle (3052 m) bis zur Staustufe von Castillon (880 m),
- der Moya-Verdon (Mittlerer Verdon), fließt durch die Schlucht zwischen der Staustufe von Castillon und von Sainte Croix (480 m),
- der Bas-Verdon (Unterer Verdon), begrenzt vom Ende des Stausees Sainte-Croix und vom Nebenfluß Verdon-Durance.

Das Gelände des Einzugsgebietes besteht vorwiegend aus kalkhaltigem Mergel mit eingelagertem Trias-Sandstein.

Die Niederschläge sickern tief in den sehr durchlässigen Boden dieser Region ein. Im Gegensatz dazu ist ein Entwässerungsnetz der Oberfläche so gut wie gar nicht vorhanden.

Das mittlere Gefälle des Verdon ist relativ gering.

In sehr ausgeprägter Form zeigt das Tal eine Aufeinanderfolge von sehr breiten Zonen und Schluchten auf, was mit der Beschaffenheit des durchquerten Geländes zusammenhängt.

Die Nähe des Meeres macht sich am ganzen Wasserlauf bemerkbar. Aufgrund der Niederschlagshöhe wird das Tal des Verdon in die Sublittorale Mittelmeer-Klimazone eingestuft, d. h. sehr warme Sommer und sehr feuchter Herbst. Von den Quellen bis zum Zusammenfluß mit dem Durance ist der thermische Gradient sehr ausgeprägt.

Die Flußcharakteristik des Verdon, vom Typ »pluvio-nival«, führt dem Fluß eine mittlere jährliche Abflußmenge $MQ = 39,5 \text{ m}^3/\text{s}$ zu.

Im unbewirtschafteten Teil (oberhalb der Staustufe von Castillon), wo das Gelände zumeist sehr undurchlässig ist, ist die Flußcharakteristik stark von den Niederschlägen geprägt.

Im »Grand Canyon« sind die Wasserstandsverhältnisse sehr unregelmäßig, da sie von Wasserkraftanlagen in Castillon und Chaudanne beeinflusst sind. Sie können an einem Tage von $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (Pflichtabgabe) bis zu $42 \text{ m}^3/\text{s}$ (maximale Kapazität der Turbinen) schwanken. Im Sommer 1979 lagen die Turbinen von Chaudanne still, und nur die Pflichtabgabe wurde dem Fluß wieder zugeführt.

Der Umfang der Wasserbewegungen hängt sehr eng mit der Nutzung der Talsperren der E.D.F. (Electricité de France) zusammen. Vor dem Staubereich von Geroux wird der Verdon

von seinem natürlichen Lauf in einen Kanal eingeleitet. Dieser Kanal kann eine Wassermenge von $55 \text{ m}^3/\text{s}$ fassen. Der größte Anteil wird für Trink- und Brauchwasser durch die Gesellschaft »Canal de Provence« in Anspruch genommen. Der verbleibende Rest wird dem Fluß nach Durchlaufen der Wasserkraftanlage von Vinon (14 km tiefer gelegen) wieder zugeführt. Diese kurzgeschlossene Rohrleitung wird vom Colostre (ca. $1 \text{ m}^3/\text{s}$) und durch die Pflichtabgabe der Talsperre von Géroux ($1 \text{ m}^3/\text{s}$ im Sommer und $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ während der anderen Jahreszeiten) gespeist.

Die Beschaffenheit und Menge der transportierten Feststoffe, die der Verdon mit sich führt, hängen wesentlich von den verschiedenen entwässerten geologischen Einheiten ab.

Die dort vorkommenden Mergel, eine sehr erosionsgefährdete Schicht, bilden die Hauptbestandteile der Schwebstoffe, die während des Hochwassers abgeschwemmt werden. Annähernd $40000 \text{ m}^3/\text{s}$ Lehm pro Jahr werden in dem Staubecken von Castillon angeschwemmt. Die Sedimentation dieser Lehme im Staubereich erklärt den geringen Transport fester Materialien in der Durance (wenige tausend m^3/Jahr).

Der Wasserwirtschaftsplan des Entwässerungsgebietes ist unterentwickelt.

Die Dörfer sind dünn besiedelt und seine Infrastruktur ist begrenzt.

Die Landwirtschaft, obwohl im Rückgang begriffen, bleibt der Haupterwerbszweig.

Kapitel II

Die Untersuchung der zur Verfügung stehenden Angaben bezüglich der geographischen, geologischen und hydraulischen Eigenschaften der fünf Wasserkraftanlagen heben ihre Unterschiedlichkeit hervor.

Die 1948 erbauten Stauanlagen von Castillon, La Chaudanne, Ste. Croix, Quinson und Gréoux sind im Département des Alpes de Haute Provence gelegen. Es bestehen erhebliche Höhen- und Längenunterschiede der Fließgewässer.

Ste. Croix ist die zweitgrößte Stauanlage Frankreichs (767 Mio.^3), die Ausgleichsbecken von Chaudanne und Quinson sind viel kleiner (jeweils 16 Mio.^3 und $19,5 \text{ Mio.}^3$).

Die Bewirtschaftung dieser Stauseen ist entsprechend unterschiedlich:

- die Wasserstandsschwankungen können in Castillon 35 m erreichen, im Gegensatz zu 1,5 m in Gréoux;
- der Austauschzeitraum wird auf 280 Tage in Ste. Croix, aber auf sieben Tage in Quinson geschätzt.

Als einzige gemeinsame Eigenschaft erscheint das Vorherrschen von gelösten Mergel-Kalken im Wasser.

Die Untersuchung der physikalischen und chemischen Parameter des Wassers und der Ablagerungen in den Staubecken des Verdon haben als Hauptziel die Wachstumsmöglichkeiten der Umgebung. In jedem Becken wurde der Standort der Anlagen ausgesucht, nachdem der Grad der

Homogenität des Wassers getestet wurde. Die Häufigkeit der Messungen ist an die verfolgten Ziele und die Veränderlichkeit der untersuchten Parameter angepaßt worden.

Im Vergleich zu den natürlichen Seen sind die Gewässer wenig klar.

Das fast identische thermische Profil in jedem der Stauseen erlaubt, sie mit den monolytischen Seen zweiter Ordnung zu vergleichen. Der Wärmehaushalt ist überall bedeutend.

Der Sauerstoffgehalt des Wassers ist immer ausreichend. Das sommerliche thermische Profil induziert eine Schichtung des gelösten Sauerstoffs, aber der festgestellte Gehalt im Hypolimnion fällt nicht unter 50% des Sättigungsgrades.

Im Sommer verursachen die photosynthetischen Vorgänge des Phytoplanktons im oberflächennahen Bereich eine Zunahme des pH-Wertes um wenige Zehntel.

Die Gewässer haben durchschnittliche Gehalte an Mineralien, Kalziumbikarbonat und Alkalien und sind frei von merklichen organischen Verschmutzungen.

Im Stausee von Gréoux und in der Einbuchtung von Esparron ist die Belastung mit Nährsalzen durch die direkte Einleitung von Abwässern erhöht.

Der Schlückschlamm besteht vor allem aus feinem Lehm und Ton. Er enthält viele Kalziumsalze, aber wenig Nährstoffe.

Die Abfolge der saisonalen Entwicklungen der Organismen, die die Hauptglieder der Nahrungskette darstellen, erlaubt den trophischen Stand der verschiedenen Stauseen am Verdon zu errechnen.

Die bakterielle heterotrophe aerobe Population ist wenig entwickelt und bezeichnend für xenosaprobe und oligosaprobe Umgebungen.

Das Vorkommen von *Echerichia coli*, eine die fäkale Verschmutzung anzeigende Bakterie, wurde nur in der Einbuchtung von Esparron entdeckt.

Sehr oft ist der Grad der Eutrophierung eines Sees durch die Vielfalt der Algenarten gekennzeichnet, der am Gehalt von Chlorophyllpigmenten, an der Nettoproduktion mit der C 14-Methode oder an der Zelldichte abgeschätzt wird.

Schließt man Esparron aus, ist die Entwicklung der Algen gering geblieben, sogar während der wärmeren Monate. Nach den gültigen Verfahren können die untersuchten Talsperrren nach ersten Schätzungen als nährstoffarme Gewässer angesehen werden. Ohne Quinson, wo die Bewirtschaftung gering geblieben ist, zeigt sich eine leichte Mesotrophie in den Gewässern.

Eine Untersuchung der Phytoplanktonbestände bestätigte diese Ergebnisse.

Die mit Hilfe von künstlichen Substraten durchgeführte Untersuchung des Periphyton weist auf das Vorkommen von sich abwechselnden Beständen hin, die durch das Zusammenleben von Phytoplanktonarten und Periphytonarten charakterisiert sind.

Eine der bedeutendsten Eigenschaften dieser künstlichen Lebensräume ist das Fehlen von Makrophyten in drei von den fünf untersuchten Seen und deren auf wenige Zonen begrenztes Vorkommen in den Seen von Quinson und Gréoux.

Fünf weltweit vertretene Arten (3 Cladocères und 2 Copépodes) überwiegen im von den Stauseen abgefischten Zooplankton. Allerdings sind in Castillon nur die Cladocères vertreten.

Die Dichte der Gemeinschaften bleibt meistens begrenzt. Die höchsten Werte wurden in Ste. Croix festgestellt ($10 \cdot 10^3 \text{ ind./m}^3$).

Das Zooplankton ist über den gesamten Wasserkörper verteilt, aber die häufigsten Bestände wurden in fünf Meter Tiefe, zur Zeit unserer Entnahme etwa während der Tagesmitte, festgestellt.

Die Häufigkeit scheint im Winter in Ste. Croix und Gréoux verstärkt. Dieses Phänomen erscheint umgekehrt in Castillon.

Die Benthalfauna umfaßt hauptsächlich die Larven der Chironomiden und der Oligochètes, aufgeteilt hauptsächlich auf die argilo-limoneux Sedimente. Der Zoobenthos ist auf alle Tiefen aufgeteilt, aber unsere Beobachtungen zeigen, daß die relative Verteilung der Diptères-Larven an der Gesamtgemeinschaft von der Wasserhöhe und vom Kornaufbau des Substrats abhängig ist. Daher kann die Dominanz der Chironomiden in den relativ groben Sedimenten der Becken von Gréoux und Quinson erklärt werden. In Castillon, Chaudanne und Ste. Croix sind die Oligochètes im Gegensatz dazu durch den Schlick aus feinen Bestandteilen bevorzugt.

Die Benthalfauna ist in Castillon und in Chaudanne gering (weniger als 1000 ind./m^2). In den drei anderen Seen steigert sich diese Zahl auf bis zu 3000 ind./m^2 .

Die Auflistung der Fischvorkommen wurde 1976 und 1977 aufgestellt. Ebenfalls wurde die Struktur der Bestände untersucht. Es wurde hauptsächlich mit Netzen gefischt.

19 Fischarten wurden gezählt. Die Cypriniden dominieren, aber in Ste. Croix und Quinson sind die Forellenpopulationen ebenfalls sehr wichtig. Vier Artengruppen wurden in engem Zusammenhang mit der Art der Bewirtschaftung der Wasserkraftwerke gebildet. Die Berechnung der Vielfalt und das Zutreffen für jedes Becken zeigen, daß in zwei Becken das Fischvorkommen relativ ausgeglichen ist, wogegen in den drei anderen Becken eine Fischart dominiert.

Die Untersuchung der Größen und des Verhältnisses Länge—Gewicht bei den dominierenden Arten ergibt, daß das Wachstum in den unteren Becken (Ste. Croix, Quinson und Gréoux) stärker ist. Im See von Ste. Croix wurde bei der Untersuchung herausgefunden, daß die Forellen übermäßig groß waren.

Die synökologische Untersuchung des Sees von Verdon ergibt, daß trotz einer nur kurzen Erneuerungszeit die Ursprünglichkeit dieses Gebietes im Vergleich zu den natürlichen Seen vor allem auf drei Phänomene zurückzuführen ist:

- Eigenschaften der Entwicklung eines Süßwasserökosystems nach Einstau des Beckens,
- der Einfluß des Mergels auf die verschiedenen Komponenten dieses Ökosystems,
- die Beeinflussung durch die regelmäßigen Entleerungen.

Zur Zeit der Überschwemmung des in Planung befindlichen Stausees zersetzte sich die verbliebene Vegetation, verbrauchte für diese Zersetzung Sauerstoff und setzte Nährsalze frei. Die daraus resultierende stimulierende Wirkung auf die Produktivität auf den verschiedenen Ebenen der Trophierpyramide dauerte ungefähr zwei Jahre. Nach einer depressiven Phase, die man auf den Verbrauch der »Nahrung« zurückführt, folgte dann oft ein relatives Gleichgewicht.

Im Gegensatz zu einem natürlichen See sind die Stauseen sehr großen Höhengschwankungen unterworfen (bis zu 35 m in Castillon). Ihr Einfluß auf die aquatische Biozönose entsteht aus der zunehmenden Trübung des Wassers und vor

allem durch das Trockenfallen sehr großer Flächen des Stauraumes. Die Algen, die dadurch erheblich gestört werden, haben eine reduzierte photosynthetische Leistungsfähigkeit, ebenso die Makrophyten und einige Gruppen der Invertebrés benthiques (Odonates, Ephéméroptères, Lamelli-branches, Amphipodes), die vollständig dezimiert worden sind. Manche Fischarten spüren sofort die Auswirkungen der Wasserstandsschwankungen, und zwar durch die Verminderung ihres Nahrungsangebotes und den Verlust der notwendigen Eierablageplätze. Die Oligochaeten und die Larven bestimmter Zuckmücken überleben eine verlängerte Trockenzeit des Winters dank ihrer Widerstandskraft gegen Austrocknung.

Die Beobachtungen während der jahreszeitlichen Absenkungen in Chaudanne lassen eine Beurteilung des Einflusses auf die Qualität des Wassers im See einerseits und im unteren Gewässerabschnitt andererseits zu. In den Wasserbecken sind die Benthalguppen ungestört, die pelagischen Organismen sind völlig verschwunden. Im unteren Gewässerabschnitt ist die erhöhte Konzentration von in Lösung befindlichen Stoffen das Hauptproblem, denn es kann im unmittelbaren Bereich unter dem Staudamm den Tod der meisten Fische verursachen, die aus dem Becken vertrieben werden.

Für eventuelle Planungen zur Verbesserung der Qualität des Wassers anderer Becken schätzen wir die Bedeutung unserer Ergebnisse ab, indem wir die Stellung der fünf Seen des Verdon innerhalb der Gesamtheit der französischen Wasserkraftanlagen untersuchen. Da die biotischen Angaben bezüglich der Stauseen nicht so zahlreich sind, ist diese Klassifizierung auf den physischen Eigenschaften aufgebaut worden.

Die 22 abiotischen beschreibenden Faktoren wurden entsprechend ihrer Bedeutung in der Literatur gewählt, um die biologische Struktur der Süßwasserökosysteme zu erklären.

Eine Analyse der Korrelation zwischen den Parametern zeigt, daß die beschreibenden Faktoren in fünf repräsentative Gruppen eingeteilt werden können, d. h. Zufuhr in den Staudamm, Morphometrie des Beckens, Ausnutzungsgrad der Anlagen, technische Besonderheiten der Anlagen und verschiedene qualitative Angaben.

Die automatische Klassifizierung definiert sieben Becken-Typen, deren Differenzierung durch eine Analyse der Faktoren der zahlreichen Übereinstimmungen festgestellt wird.

Die Seen des Verdon setzen sich aus zwei Typen von Becken zusammen, die 42% der Gesamtheit der Anlagen repräsentieren, der eine Typ durch den Zuschnitt der Anlage, der andere durch die Schnelligkeit des Wasseraustauschs.

Kapitel III

Die drei fließenden Abschnitte des Verdon, durch die Errichtung der Wasserkraftanlagen unterbrochen, zeichnen sich durch sehr verschiedene Ganglinien aus:

- natürliche im Haut-Verdon,
- beeinflusste vom Vertrieb der hydroelektrischen Anlagen im Moyen- und Bas-Verdon.

Der Einfluß der Sperrn auf die Ökosysteme der Flüsse ist durch die Hinzunahme von 16 abiotischen Komponenten und sechs großen Gruppen von biologischen Indikatoren untersucht worden.

Die Verminderung der Abflußmenge zieht manchmal erhebliche Veränderungen der morphodynamischen Faktoren des Fließgewässers nach sich, da der Fließquerschnitt und die

Fließgeschwindigkeit bis zur Hälfte reduziert werden können.

Die physikalisch-chemische Zusammensetzung des Wassers ist sehr von den geologischen Gegebenheiten beeinflusst. Die Kalk-Mergel-Böden weisen hohe Calciumkarbonatgehalte auf.

Die Staudämme haben eine wichtige Pufferfunktion:

- für die aus dem Haut-Verdon angeschwemmten Schwebstoffe, die sich in Castillon ablagern,
- für bestimmte Ionen (Chloride und Sulfate), die nach einer Verweilzeit in den Becken von Ste. Croix und Gréoux in erheblich geringeren Mengen auftreten.

Die organische Verschmutzung des Bas-Verdon wird verursacht durch die mangelhafte Entsorgung der Dörfer am Rande der Gewässer. Hinzu kommt die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen am Becken von Colostre. Diese Tendenz wird noch verstärkt durch die geringen Zuflüsse zum Staudamm von Gréoux.

Die Temperaturschichtung des Wassers und die Wasserentnahme in der Umgebung des Seegrundes sind die Gründe für die tieferen Temperaturen der zurückgeführten Wassermengen.

Aufgrund der guten Belüftung der hypolimnischen Schicht wird die Veränderung der Wasserqualität durch Verminderung des Verdünnungsvermögens vom häuslichen und landwirtschaftlichen Abfall flußabwärts beschränkt, indem eine geringe Pflichtabgabe wiederhergestellt wird.

Die aquatischen Organismen, die als biologische Indikatoren der Staudämme von Verdon ausgewählt wurden, sind die Diatomen, Ephéméroptères und die Amphipodes. Sie besetzen sehr unterschiedliche Nischen und zeigen entsprechend ihren Eigenschaften unterschiedliche Sensibilität auf die Umweltbedingungen. Kaum oder gar nicht beweglich, sind sie dem steten Einfluß des Staudammes unterworfen.

Die Entwicklung der Diatomen-Bestände kann im Verlauf des Verdon mit Hilfe von künstlich versenkten Substraten verfolgt werden, wobei der Stand des Staudammes und der Zugabe berücksichtigt wurden.



Der Stausee von Ste. Croix ist die zweitgrößte Stauanlage Frankreichs. (Foto: G. Olschowy)

Der Einfluß der Wasserkraftanlagen kann in zwei Formen eingeteilt werden, die stark mit dem Nutzungstyp gekoppelt sind. Die Schleusung zieht eine Verminderung der Biomasse der Dialomiten nach sich, aber die Vielfalt der Arten bleibt erhalten. Die Wiederherstellung einer schwachen Abflaumenge erlaubt die Bildung einer zwar artenarmen aber starken Algenflora.

In beiden Fällen sind die Wirkungen der Staudämme gegenüber dem Fluß durch andere Umweltfaktoren aufgehoben. Die Berechnung der Artenvielfalt und die Bestimmung der Dichte der Larven (Heptagenie) in jeder der 21 Versuchsstationen ergab, daß die unterschiedlichen täglichen plötzlichen Abflußmengen (0,5 bis 40 m³/s) keine wesentlichen Veränderungen der Vielfalt hervorrufen, aber den Bestand der Populationen verringern. Schwache und regelmäßige Abflüsse verringern nicht nur die Dichte, sondern auch die Zahl der Arten.

Die Bestimmung der Artenbestände in die auf beiden Seiten der Betriebsgebäude gelegenen Anlagen, erbrachte unmittelbar flußaufwärts den Beweis der Existenz von eigenartigen, völlig an den gegebenen Wasserkraftwerksbetrieb angepaßten Beständen. An dem Schleusenbetrieb findet man die Heptageniidae, die Baetidae dagegen nur bei den konstanten langsamen Abflüssen.

Ein Versuch der Umsetzung der Stationen auf der Basis ihrer Ephémère-Population macht eine bestimmte Einteilung durch Errichtung der hydraulischen Anlagen augenscheinlich. Die Kenntnis der wichtigsten mesologischen Faktoren erklärt die Zusammensetzung der verschiedenen Gruppen.

Unabhängig vom Betrieb der Anlagen kommen die Krebstiere, Amphipoden und Entomostracés flußaufwärts der Sperren teilweise häufig vor.

Die Libellenlarve (Odonate) und die Würmer (Hirudinés) sind in den Gewässern der Schleusenabschnitte so gut wie nicht vorhanden.

Obwohl die morphodynamischen und hydraulischen Maßnahmen in der Schlucht des Verdon keine erwähnenswerte Veränderung der potentiellen Laichplätze aufzeigten, ist das Forellenvorkommen in den regulierten Abschnitten um 80 % verringert. Folgende Gründe werden dafür angeführt:

- Behinderung der Fischwanderung durch das Sperrbauwerk
- Veränderung der Wasserqualität
- Störung (Beunruhigung) der Laichplätze.

Es wurde der Einfluß der jahrzehntelangen Totalentleerung eines Staubeckens (La Chaudanne) auf die abiotischen und biotischen Bestandteile untersucht.

Diese außergewöhnliche Situation hat überhaupt die Erscheinung von sehr starker Schwebstoffkonzentration (bis 50 g/l) und einen völligen Sauerstoffmangel des Wassers unmittelbar unterhalb der Sperre zur Folge. Die Verschmutzung nahm stufenweise zum unteren Teil hin ab.

Der Einfluß auf die Fauna erscheint am spektakulärsten bei den Fischen, die in großer Zahl in der am stärksten verschmutzten Zone eingegangen sind. Die Untersuchung ergab, daß die Verschmutzung nicht über das Ende des Beckens von Ste. Croix hinausgegangen ist.

Der langfristige Einfluß der Entleerung auf den Verdon ist minimal. Die chemischen und biologischen Analysen zeigen nach einem Monat praktisch keine physikalischen, chemischen oder biologischen Veränderungen der Wasserqualität auf, im Vergleich zum ursprünglichen Zustand. Nur die am weitesten flußaufwärts gelegene Versuchsstation bevölkerte sich erst nach acht Monaten wieder.

Die jeweiligen Einflüsse der Sperren auf die Gesamtheit der Komponenten des ökologischen Systems der Fließgewässer des Verdon ist durch Vergleich der biologischen und mesologischen Strukturen der Meßstationen untersucht worden.

Die benutzte mathematische Arbeitsvorlage »Die faktorielle Analyse der Übereinstimmungshäufigkeit« zeigt die wechselseitige Verwandtschaft der Arten und der Anlagen auf und ermöglicht die Ermittlung und Quantifizierung der erklärenden Parameter dieser Ähnlichkeiten.

Jede der sieben großen Gruppen von Variablen wurde zuerst unabhängig betrachtet, im zweiten Schritt wurden alle Parameter als aktive Variable behandelt.

Die Verteilung der wichtigen bezeichnenden Möglichkeiten und der Anlagen in einem Prinzipplan der Trägheiten zeigen auf:

- die Präsenz von Planktonarten aus dem Oberwasser, unmittelbar unterhalb der Sperren,
- die Auslese, in den regulierten Abschnitten der Wasserorganismen in Verbindung mit dem Betrieb der Wasserkraftanlagen.

Die wichtigsten Vorschriften für den Betrieb der Wasserkraftwerke werden, ausgehend von den Eigenschaften der Region und der momentanen ökonomischen Bedingungen, mehr oder weniger geändert, entsprechend eventuellen Änderungen an den Kraftwerken oder der Verfügbarkeit anderer Energiequellen.

Im Falle einer beschränkten Bewirtschaftung wird der begrenzte Einfluß, den die Regulierung des Abflusses nach sich zieht, auf jeden Fall zwangsweise zu einer Wahl der Prioritäten in der Wassernutzung führen: Abfall häuslicher Abfälle oder Quelle für elektrische Energie.

Die Übereinstimmung dieser beiden Nutzungen mit der Erhaltung der Fließgewässer ist nur mit sehr kostspieligen Maßnahmen möglich:

- die Reinigung der Abwässer, um die »Schmutzfracht« zu begrenzen,
- die Rückführung einer ausreichenden Pflichtabgabe, um die Verschmutzung zu verdünnen.

Die Wasserkraftwerke des Verdon — Auswirkungen auf den Fluß und Folgen der winterlichen Absenkungen

Zusammenfassung

Der Abfluß des Verdon im Südosten Frankreichs wird durch fünf Wasserkraftanlagen verschiedener Charakteristik reguliert, die den Flußlauf in drei Abschnitte teilen: den Oberverdon, nicht ausgebaut, den Mittelverdon (dem Schleusenbetrieb unterworfen) und den Unterverdon mit geringer Wassermenge.

Die Untersuchung von 17 abiotischen Faktoren, der Diatomeen des Aufwuchses, der Ephemeridenlarven, der Krustentiere, der Hydracarina und der Fische ergaben, daß in den ausgebauten Teilen des Flusses die Aufkommen arm und banal sind, bestimmte Tierarten verschwunden, andere in ihrer Entwicklung begünstigt und wiederum andere stark gestört. Die Schleusen wirken sich zunächst nachteilig auf die Besiedlungsdichte aus, der geringe Abfluß auf die Artenvielfalt. Die Instabilität der Substrate, die wiederholten Entleerungen und die plötzlichen Wechsel der Fließgeschwindigkeit erschweren die Fortpflanzung der Forellen beträchtlich. Die durch die zehnjährliche Wartungsentleerung einer Talssperre angeschwemmten Schlammzieher ziehen den Tod der benthischen Wirbellosen und der Fische über mehrere Kilometer unterhalb der Stauanlagen nach sich.

Die Untersuchung von 16 physikalischen und chemischen Parametern, des Phytoplankton, des Zooplankton, des Zoobenthos und der Fische in den Stauseen hat bewiesen, daß die starke Absenkung des Wasserspiegels im Winter (mit Mergelverlagerungen) eine erhebliche Verringerung des Wasservolumens bewirkt und einen breiten Gürtel von Bodenschlamm freilegt, aber keine Konsequenzen für die pelagischen Arten dieser monomiktischen und oligotrophen Seen hat. Ihre Biozönose ist durch die schnelle Erneuerung des Wassers verarmt, die für das planktonische Leben ungünstig ist. Wenn auch die Seebodentiere einige Monate winterlichen Auftauchens bei reduzierter Aktivität ertragen können, so ist doch die Artenzahl sehr gering. Die Abwesenheit von Röhricht und Kräutern in der Strandzone, die dort nur ganz schwach vertreten sind, ist charakteristisch für Stauseen.

Es sind Maßnahmen zur Minderung der Schäden durch die Mergelverlagerungen, die wiederholten Entleerungen, die Schleusungen und den reduzierten Abfluß in der Diskussion.

1 Begründung der Wahl des Standortes

1.1 Wahl des Ortes

Die Einrichtung von Wasserkraftwerken kann zwei Arten von randlichen Feuchtzonen nach sich ziehen:

- in den Seen freigespülte Bänke, verursacht durch die Praxis der Wasserabsenkung, die die Stauseen zu »Seen mit stark wechselndem Wasserstand und Inhalt« macht;
- im Fluß die entweder ständig — durch gering gehaltene Abflußmengen — oder zeitweise — durch die Aufnahme des Turbinenbetriebs — freigelegten Böschungen.

Diese Anlagen werden in Frankreich und der ganzen Welt immer zahlreicher. Über die Auswirkungen der Schaffung solcher Zonen auf die Lebewesen der Seen und der bewirtschafteten Flüsse ist jedoch noch sehr wenig bekannt.

Der Ausbau des Verdon, der fünf Stauseen umfaßt, (Castillon, Chaudanne, Sainte-Croix, Quinson und Gréoux — Abbildung 1), bietet verschiedene günstige Ausgangsbedingungen für die Untersuchung:

- In den beiden ersten Seen schwankt die maximale Absenkung des Wasserspiegels zwischen 14 m (Chaudanne) und 35 m (Castillon) und dauert mehrere Wintermonate. Sie entblößt eine große, sehr flache Schlammsfläche am Ende von Castillon; demgegenüber sind die felsigen Ufer von Chaudanne viel steiler. Beide Staus sind seit 30 Jahren in Betrieb. In Sainte-Croix beträgt die winterliche Absenkung 16 m. Sie enthüllt einen Strandgürtel mit noch sehr geringer Sedimentation, da der neu eingerichtete See seine maximale Höhe erst 1975 erreicht hat.
- In den letzten beiden Staus haben die wöchentlichen Wasserspiegelschwankungen eine geringe Amplitude (5 m in Quinson, 1,5 m in Gréoux).
- Unterhalb von Chaudanne setzt der Turbinenbetrieb den ganzen Bereich des Grandes Gorges plötzlichen und häufigen Durchflußänderungen aus (von 0,5 m³/s bis 42 m³/s in wenigen Minuten).
- Der extrem geringe Durchfluß (0,5 m³/s) wandelt den Unterverdon über 14 km zwischen dem Stau von Gréoux und der Stadt Vinon in eine kleine Wasserrinne, die nur einen Teil des Flußbettes bedeckt.

Die Untersuchungsperiode umfaßt ebenso verschiedene Gegebenheiten:

- 1974 verursachte eine völlige Entleerung des Stausees von Chaudanne flußabwärts ein außergewöhnliches Hochwasser.
- 1974 wurde der See von Sainte-Croix in Betrieb genommen, 1975 der See von Quinson; beide ermöglichen die Beobachtung der Anpassung der aquatischen Lebewesen.
- Der Winter 1976/1977 blieb nach einem regenreichen Jahr ohne Absenkung (Abbildung 12).
- Im Winter 1977/1978 wurde nach einem trockenen Jahr eine gravierende Absenkung vorgenommen.
- Im Sommer 1979 wurde über mehrere Monate ein sehr geringer Durchfluß (500 l/s) im Fluß belassen.

1.2 Die untersuchten Stationen

Die Untersuchung der Auswirkungen der Absenkung auf die See-Gemeinschaften der pelagischen und benthischen Bereiche sowie diejenigen der geringen Abflußmengen und der Schleusungen auf die benthischen Bestände und die Fische im Fließgewässer erforderte die Analyse zahlreicher physi-

LES RETENUES HYDRO-ÉLECTRIQUES DU VERDON

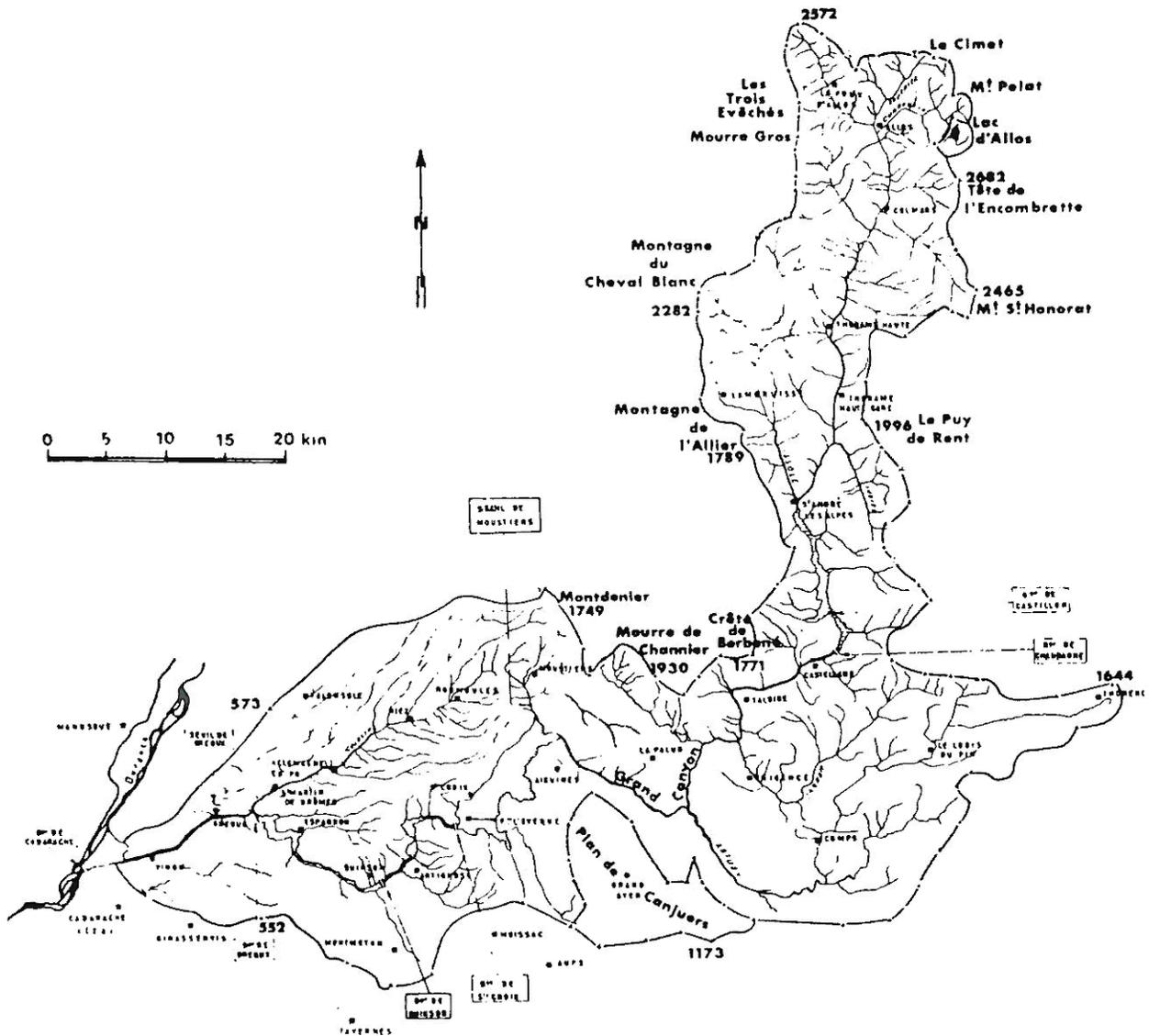


Abb. 1: Das Einzugsgebiet des Verdon.

kalischer, chemischer und biologischer Parameter in 21 Stationen.

1.2.1 Die Stationen im Fluß

Die auf 116 km Flußlänge verteilten 21 Stationen wurden nach exogener Beschaffenheit ausgesucht: wichtigste Nebenflüsse, Verschmutzungsquellen (städtische Abfälle, Kiesgruben).

- 9 Stationen betreffen den nicht ausgebauten Oberverdon (Stationen 1—9);
- 7 Stationen den Mittelverdon, der starken Schleusungswasserschüben unterworfen ist (Stationen 10—16);
- 5 Stationen den Unterverdon, der einen schwachen Durchfluß hat (Stationen 17—21).

Die Abbildungen 1, 2 und 3 verdeutlichen die Grenzen des Einzugsgebietes, die Lage der Stationen und das Längsprofil des Flusses.

Die Tabelle 1 faßt die wichtigsten geographischen, geomorphologischen, klimatischen, hydrobiologischen und anthropogenen Gegebenheiten der drei Sektoren des Verdon zusammen.

1.2.2 Die Stationen im See

Fünf der regelmäßig beobachteten Stationen befinden sich im Mittelpunkt der Seen von Castillon, Chaudanne, Sainte Croix, Quinson und Gréoux. An jeder dieser Stationen wurden folgende Tiefen betrachtet: 0 m, 2,5 m, 5 m, 10 m, 20 m und der Seegrund. Hinzu kommt eine Station, die sich in der verschmutzten Zone des Sees von Gréoux befindet, die Bucht von Esparron (Abbildung 1).

Außerdem wurden in jedem See drei Flächen aufgrund ihrer topographischen und chemisch-physikalischen Beschaffenheit ausgesucht, an denen die Auswirkungen der Absenkungen auf die benthische Fauna untersucht wurden: die erste im tiefen Bodenschlamm, die zweite im fein oder grob gekörnten Substrat der im Winter freiliegenden Strandzone,

die dritte in der Zone der Anschwemmungen am Ende des Sees.

Tabelle 2 verdeutlicht die Zufluß- und Abflußmengen sowie die wichtigsten Eigenschaften der fünf Aufstauungen und der fünf Wasserkraftanlagen. Man bemerkt große Abweichungen bezüglich der Oberfläche (65 bis 2182 ha), der Zeitspanne der Wassererneuerung (7 bis 126 Tage), der Absenkungsamplitude (1,5 bis 35 m) und des Bestehens der Anlage (6 bis 33 Jahre).

2 Angewandte Methoden

Die Wahl des Standortes und der Stationen erlaubt den Vergleich:

- der Bestände der drei Seen mit winterlicher Absenkung mit denjenigen der zwei Seen ohne Absenkung;
- Auswirkungen eines geringeren Wasserstandes von einigen Tagen gegenüber mehreren Monaten;
- der jeweiligen Bestände der drei Flußabschnitte, der erste nicht ausgebaut, der zweite mit starken Wasserschüben, der dritte mit geringem Durchfluß.

Die Untersuchung des benthischen Bereiches drängte sich in denjenigen Seen auf, wo ein Teil des Phytobenthos und des Zoobenthos freigelegt wird. Die Auswirkungen der Absenkung auf das Benthos sind nicht unwesentlich, während sie für die Freiwasserzone weniger auffällig sind. In der Tat zieht die Herabsetzung des Wasserbestandes eine Minderung des Wasservolumens nach sich sowie eine Austrock-

nung der Rückzugsgebiete des Zooplankton und der in den freigelegten Zonen des Grundes gelegten Fischeier.

2.1 Stationen innerhalb der Staue

Im Wasser und im Schlamm wurden in mehreren Tiefen die wichtigsten Parameter und die am häufigsten für natürliche Seen benutzten Techniken der Probennahme und Meßmethoden unterschieden.

Physikalische Parameter: Tiefe, Transparenz, Temperatur und Leitfähigkeit, die teilweise die Produktion beeinflussen.

Chemische Parameter: pH-Wert, Oxidierbarkeit, Alkalität, Chlor, Natrium, Calcium, Kalium, Kieselsäure, Sulfate und vor allem gelöster Sauerstoff, Nitrate und Phosphate — Indikatoren des Trophierungsgrades.

Biologische Parameter:

Bakteriologie: Zählung der heterotrophen aeroben Mikroflora als Anzeiger des Trophierungsgrades, Zählung der *Escherichia coli*, der fäkalen und gesamten Coliforme, die als Anzeiger für fäkale Verschmutzung betrachtet werden.

Phytoplankton: Bestandsaufnahme, direkte Zählung der Zellen, Berechnung des Biovolumens, Chlorophyllgehalt, Messung der Primärproduktivität mit C^{14} , um die Geschwindigkeit der Eutrophierung dieser neueren Seen zu messen.

Zooplankton: Probennahme nach CLARK-BUMPUS in vier Tiefen, Bestandsaufnahme, Dichte und vertikale Verteilung der Phytoplankton verzehrenden Organismen und Opfer zahlreicher Jungfische.

Zoobenthos: Probennahme am Flechtwerk von ECKMAN,

	Haut-Verdon	Moyen-Verdon	Bas-Verdon
Longueur (km)	55	40	20
Superficie du bassin versant (km ²)	570	860	788
Altitude maximale (m)	3 052	790	351
Altitude minimale (m)	880	477	254
Pente moyenne (m/km)	21,1	14,3	3,9
Géologie	Marno/calc.	calcaire	Marno/calc.
Profil en travers	vallée	gorges	vallée
Ensoleillement (h/an)	2 700	2 700	2 700
Pluies (mm/an)	1 050	875	600
Répartition des pluies (j/an, saison)	98 (A-H-P)	73 (A-P)	61 (A-P)
Température de l'air (moy/an, degrés)	9	10	11
Amplitude thermique (moy/an, degrés)	14	17	18
Débits moyens (m ³ /s)	10	25	38
Débits d'étiages (m ³ /s)	5	7,5	12
Débits régulés (m ³ /s)	néant	0,5-42	1
Principaux affluents et leur débits moyens (m ³ /s)	Chadoulin (0,95) Issole (3,15)	Jabron (1,6) Baou (1,2) Artuby (2,13)	Colostre (1,6)
Surfaces cultivées (bassin versant/ha)	25 000 ha		
Engrais (t/an)	2 500 P	2 500 N	1 800 K
Elevage (ovins)	20 000		
Industries (caractère artisanal)	distilleries, carrières, scierie, laverie		
Habitants (hiver/été)	15 000 – 35 000		
Apports des effluents urbains			
D B 0 (t/an)	65	110	310
D C 0 ⁵ (t/an)	150	190	520
N (t/an)	16	12	44
P (t/an)	4	3	11

Tab. 1: Geographische, geomorphologische, klimatische und hydrobiologische Charakteristika der drei Flußabschnitte des Verdon.

Retenues Caractéristiques	Castillon	Chaudanne	Sainte-Croix	Quinson	Gréoux
Affluents					
Module annuel entrant (m ³ /s)	13,7	13,8	31,7	33,6	36,3
Régime : { type { espèce	C-N M	C-N M	C-N M	C-N M	C-N M
Bassin versant					
Superficie (km ²)	655	685	1 591	1 661	1 820
Retenue					
Capacité totale (hm ³)	149	16	767	19,5	78,6
Capacité utile (hm ³)	113	8	301,6	8	4,8
Cote normale (NGFA)	880	791,5	477	404	359
Cote minimale (NGFA)	840	776	461,5	399	355
Superficie à la cote normale (ha)	450	65	2 182	191	329
Superficie à la cote minimale (ha)	200	57	1 710	146	310
Périmètre à la cote normale (km)	35	8	46	30	40
Longueur à la cote normale (km)	10	3,8	12	12,5	13,5
Largeur moyenne à la cote normale (km)	0,5	0,2	2	0,08	0,4
Cote de la prise d'eau (NGFA)	829	773	412	378	349,5
Distance à la source (km)	55	59	109	121	135
Temps moyen de renouvellement (j)	126	13	280	7	25
Latitude (gr)	48, 60-50	48, 60-48, 80	48, 60-48, 80	48, 40-48, 60	48, 40-48, 80
Longitude (gr)	4, 60-4, 80	4, 60-4, 80	4, 20-4, 40	4-4, 20	4-4, 20
Profondeur { normale (m) { moyenne (m)	95 60	68,7 30	83 50	50 20	54 25
Marnage maximal (m)	35	14	16	5	1,5
Budget calorifique (cal. cm ⁻²)					
1976	109.10 ³	68.10 ³	70.10 ³	31.10 ³	43.10 ³
1977	99.10 ³	51.10 ³	78.10 ³	22.10 ³	44.10 ³
1978	71.10 ³	52.10 ³	65.10 ³	24.10 ³	38.10 ³
Année de mise en eau	1947	1952	1973	1974	1967
Usine					
Débit maximal turbinable (m ³ /s)	76,3	47,3	211	105	47,9
Module annuel turbiné (m ³ /s)	13,8	13,6	24	29	24,2
Module annuel pompé (m ³ /s)			1,5		
Débit réservé (m ³ /s)	0	0,5	0	0	1 ou 0,2
Puissance nominale (MVA)	68	57,2	158	44	32,5
Puissance maximale possible (MW)	52,1	23,7	144,6	40,7	31,4
Productibilité en année moyenne (GWh)	82	65	165	95	130

Tab. 2: Abiotische Charakteristika der Wasserkraftanlagen des Verdon.
CN: Nival-Komplex; M: zum Mittelmeer entwässernd
quer: Stauhaltungen; Senkrecht: Zuflüsse

Aufzucht von Larven der Chironomiden und Fang ausgewachsener Individuen, Bestandsaufnahme, Berechnung der Dichte dieser Organismen, die als Fischnahrung dienen, Untersuchung ihrer Überlebenschancen im aufgetauchten Zustand während der Wasserspiegelabsenkung.

Fische: Fang mit den gleichen Netzen in allen Seen, verteilt von der Uferzone zur tiefen Zone, Bestandsaufnahme, Berechnung der Biomasse, Verlaufskurve des Wachstums.

2.2 Stationen im Fluß

Auch zur Untersuchung der wichtigen Parameter im fließenden Wasser wurden Standard-Methoden angewandt.

Physikalische Parameter:
Durchfluß, Fließgeschwindigkeit, Wasserstand, benetzte Fläche, Temperatur, die die Anwesenheit und Verteilung der strömungsliebenden Wirbellosen sowie das Laichen der Salmoniden bestimmen.

Chemische Parameter:

Sie wurden für die Analysen des Typs I erfaßt, d. h. genau wie in den See-Bereichen.

Biologische Parameter:

Um die Auswirkungen des Ausbaus zu untersuchen, wurden als biologische Indikatoren die mit künstlichen Substraten gewonnenen Diatomeen des Periphyton und die mit dem Netz gesammelten Ephemeriden-Larven gewählt. Diese im Verdon gut vertretenen benthischen Organismen, nicht oder kaum beweglich, sind stark den Einflüssen der wechselnden Bedingungen des Wassers unterworfen.

Außerdem berücksichtigen wir:

- die empfindlichen Wassermilben (Hydracarina), die den Auswirkungen des Ausbaus durch ihre Fähigkeit zu wandern, widerstehen können
- die Krustentiere, deren Entwicklung durch die Aufstauung begünstigt werden kann,

— die Fische, da der Verdon ja ein stark frequentiertes Angelgebiet ist.

Die sich aus den Untersuchungen von Bestand und Artenverteilung ergebenden Informationen wurden durch die Anwendung mehrerer statistischer Methoden ergänzt: Artenvielfalt (MARGALEFF, 1960, SHANNON, 1948), Angemessenheit (LLOYD und GHELARDI, 1964), Prozentsatz der Ähnlichkeit (WHITTAKER und FAIRBANKS, 1958), Faktorenanalyse der Beziehungen (CORDIER, 1965). Die auf 16 physikalischen und chemischen Faktoren und sechs Organismengruppen basierende mathematische Analyse von GREGOIRE und COLLOMB (GREGOIRE, 1981) wurde nicht berücksichtigt.

3 Wichtigste Ergebnisse

3.1 Auswirkungen auf den Fluß

3.1.1 Morphodynamische Komponenten

Der Ausbau mit fünf Stauwerken hat den Fluß um 39 km verkürzt, d. h. um ein Viertel seiner Gesamtlänge. Die unterschiedlichen Abflüsse im Mittelverdon ziehen erhebliche Veränderungen des Umfangs und der Oberfläche sowie der Wassertiefe und der Fließgeschwindigkeit nach sich — Parameter, die den Besatz und die Verteilung des Fischbestandes im fließenden Gewässer bestimmen. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Berechnungen der E.D.F. vom August 1979 (GREGOIRE, 1981) über 21 Querprofile für drei verschiedene Abflußmengen, die an der Stauanlage Chaudanne gemessen wurden. Unter Berücksichtigung der Zuflüsse im untersuchten Abschnitt entsprachen die drei Werte (2,7 m³/s, 6,6 m³/s, 16 m³/s) jeweils

— der Abgabe ans Unterwasser (0,5 + 2,2 m³/s für die Zuflüsse)

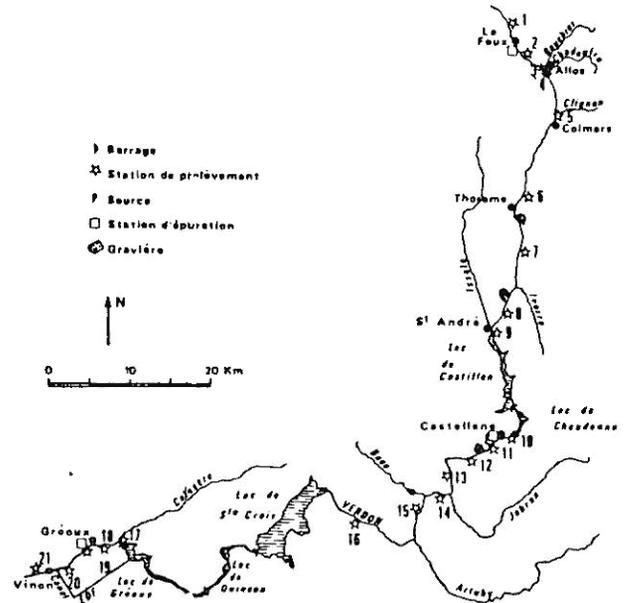


Abb. 2: Die Lage der Meßstationen im Verdon.

— dem monatlichen mittleren Niedrigwasser über 20 Jahre
— dem natürlichen mittleren Jahresabfluß.

Somit verursacht die Minderung des Abflusses im Vergleich zu den natürlichen Abflußmengen eine Verminderung der Wasseroberfläche und der Fließgeschwindigkeit, die 52% bzw. 65% erreichen kann, und eine Verringerung der Wassertiefe um 36%.

Zwischen der Mindestabgabe (0,5 m³/s) und dem Abfluß bei höchster Turbinenleistung (45 m³/s) vervierfachen sich Was-

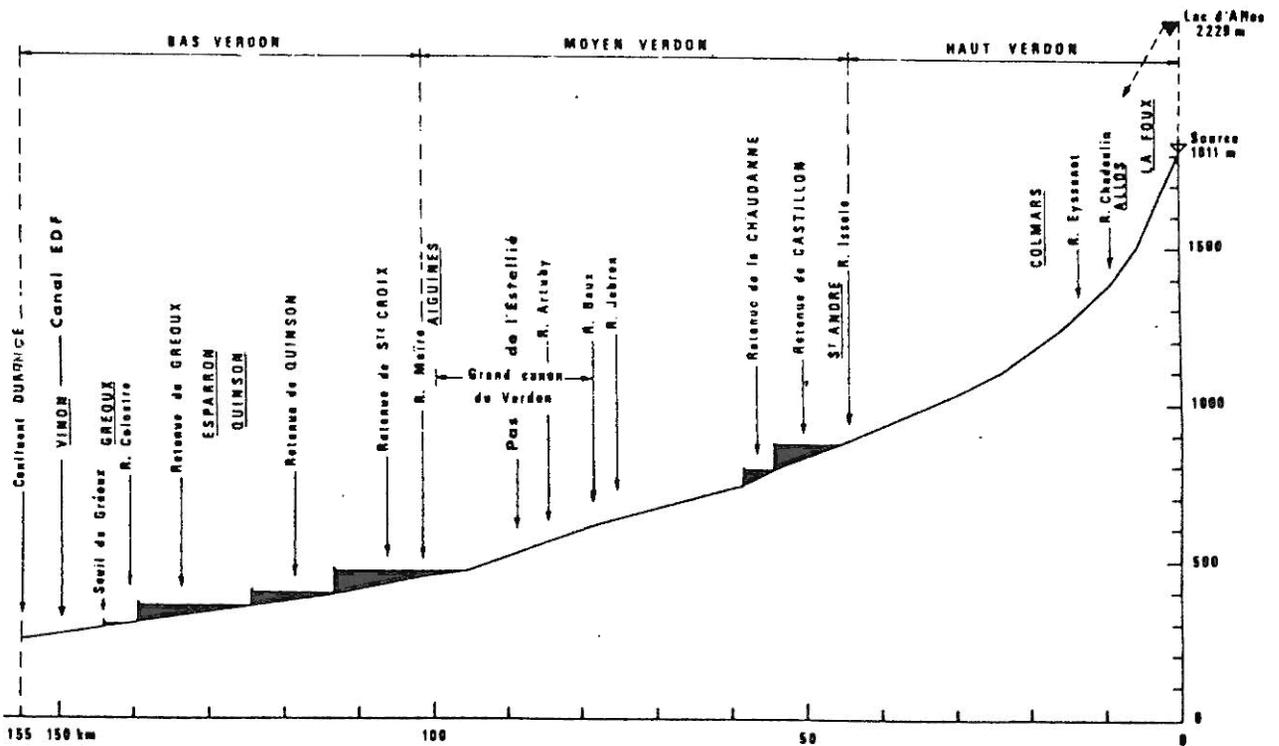


Abb. 3: Längsprofil des Verdon.

	Profondeur			Périmètre mouillé			Surface mouillée			Vitesse maximale			Vitesse moyenne		
	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	P1 (m)	P2 (m)	P3 (m)	S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	Vmax 1 (cm/s)	Vmax 2 (cm/s)	Vmax 3 (cm/s)	\bar{V}_1 (cm/s)	\bar{V}_2 (cm/s)	\bar{V}_3 (cm/s)
\bar{x}	57	79	87	20,6	23,3	27,1	7,5	10,8	16,4	74	108	186	41	65	98
σ	31,0	41,7	32,0	5,2	6,2	8,9	3,1	3,6	4,2	29	23	57	15	16	18
minimums	30	40	46	13,2	13,6	15,0	3,0	3,6	9,2	31	51	98	15	34	52
maximums	170	186	210	31,7	32,5	52,1	15,8	16,9	25,7	130	150	217	84	93	138

Tab. 3: Werte der morphodynamischen Komponenten des Verdon in Abhängigkeit von verschiedenen Durchflüssen. (Situation 1: Durchfluß von 2,7 m³/s; Situation 2: 6,6 m³/s; Situation 3: 16 m³/s)

x = Mittel, σ = Standardabweichung

Parameter: Wassertiefe, benetzter Umfang, benetzte Fläche, maximale Fließgeschwindigkeit, mittlere Fließgeschwindigkeit. (nach den Einrichtungen der EDF-REAM)

sertiefe (von 0,5 auf 2 m) und Fließgeschwindigkeit (von 0,74 auf 2,5 m/s).

Abbildung 4 stellt das aus allen 21 ausgewählte Profil Nr. 5 dar, das flußaufwärts der Pont-de-Soleil liegt. Der damit erfaßte Flußabschnitt bietet eine schmale, tiefe und eine breite, flache Zone. Der Vergleich des Profils während mittlerem Niedrigwasserabfluß und Mindestabfluß beweist:

- die Fläche der zwischen zwei Turbinenbetrieben entblößten Ufer ist auf dem rechten Ufer schmal, wie an schmalen, tiefen Flüssen, dagegen erheblich am linken Ufer, wie dies bei breiten, flachen Flüssen der Fall ist;
- die potentiellen Laichgründe, berechnet nach den definierten Kriterien von ARRIGNON (1976), TOURENQ et al. (1979), sind verschwunden.

Die Untersuchung der 21 Profile, insbesondere des hier dargestellten Profils 5, ergibt schon jetzt wichtige Angaben für die Ermittlung der Mindestabgabe im Zeitraum der Untersuchungen. Bei dieser Ermittlung muß nicht nur der Niedrigwasserabfluß, sondern auch die Hauptform des Flußbettes berücksichtigt werden. Die Schwierigkeit genauer Zahlenangaben wird hier deutlich; eventuell könnten in einer Übergangsperiode die Auswirkungen auf die Biozönose während vorläufiger Abflußmengen gemessen werden und anhand der Ergebnisse Irrtümer ausgeräumt werden.

3.1.2 Schwebstoffe

Im oberen Teil des Verdon-Beckens bestehen die Substrate vorwiegend aus erosionsempfindlichen Mergeln. Diese »Schwarzen Erden« bilden den Hauptanteil der Anschwemmungen (40000 m³/Jahr), die im Stau von Castillon sedimentieren. Danach sind die Transporte und Anschwemmungen im mittleren und unteren Abschnitt des Flusses relativ gering:

- die Auswaschungen in Chaudanne laugen das Substrat aus;
- die Schwebstoffe setzen sich in den folgenden Aufstauungen ab.

Somit erreichen nur einige tausend Kubikmeter pro Jahr den Zusammenfluß mit der Durance.

3.1.3 Temperatur

Es werden geringe Temperaturunterschiede zwischen dem Ober- und Unterverdon festgestellt. Auch während der Perio-

den von sehr geringen Abflußmengen wie im August 1979 (Abbildungen 5 und 6) wurde eine anhaltend niedrige Temperatur gemessen, die mit den Lebensbedingungen der Forelle vereinbar ist. Die thermische Schichtung des Wassers in den Stauen sowie die Entnahme von Wasser im Hypolimnion am Fuße der Stauanlagen erklären die Ergebnisse.

3.1.4 Chemie des Wassers

Abbildung 6 faßt die Entwicklung der 15 im Wasser gemessenen Parameter auf ganzer Länge des Verdon zusammen. Bedingt durch die Ausdehnung der Mergel-Kalke im Einzugsgebiet bleibt die Qualität des stark calciumkarbonathaltigen Wassers ausgezeichnet. Die Errichtung der Stauanlagen hat wenig Einfluß auf diese Qualität. Die jedoch erheblichen Chlorid- und Sulfat-Gehalte unterhalb der salzigen Quelle vor der großen Schlucht werden in Sainte-Croix, Quinson und Gréoux verdünnt. Im Unterverdon wurde für diese beiden Ionen ein ähnlicher Gehalt festgestellt wie im Oberverdon.

Die drei abiotischen Komponenten Temperatur, Chloride und Sulfate haben die eher günstige Rolle des Puffers für die Stauseen. Ganz anders die im Unterverdon festgestellte organische Verschmutzung (Oxidation > 1 mg/l), die durch die unzureichende Klärung der Abwässer von Gréoux und die landwirtschaftliche Nutzung im Becken von Colostre bedingt ist. Sie könnte durch die Selbstreinigungskraft größerer Abflußmengen an dieser Stelle (36 m³/s) gehoben werden. Gerade der geringe Abfluß unterhalb von Gréoux (1 m³/s) reduziert die Möglichkeit der Verdünnung der organischen Substanzen. Ihre Konzentration verringert sich an Station 21 nach der Rückgabe des Turbinenwassers der Anlage in Vinon um die Hälfte (Oxidierbarkeit < 0,5 mg/l). Nach NISBET und VERNEAUX (1970) sind die Gehalte von Nitraten und Phosphaten charakteristisch für durchschnittlich produktive Wasser, um 1 mg/l bzw. 100 µg/l. Im Unterverdon ist eine erhebliche Erhöhung der Nitrat-Gehalte (3 mg/l) festzustellen.

Das Wasser ist mit gelöstem Sauerstoff gesättigt. Dies ist auch unmittelbar unterhalb der Stauanlagen der Fall, was auf die gute Sauerstoffaufnahme des Hypolimnion zurückzuführen ist.

3.1.5 Die Kieselalgen des Periphyton

Diese Untersuchung wurde in einer getrennten Arbeit gemacht. Im folgenden eine Zusammenfassung dieser Arbeit von MILLERIOUX, GRÉGOIRE und CHAMPEAU (1981).

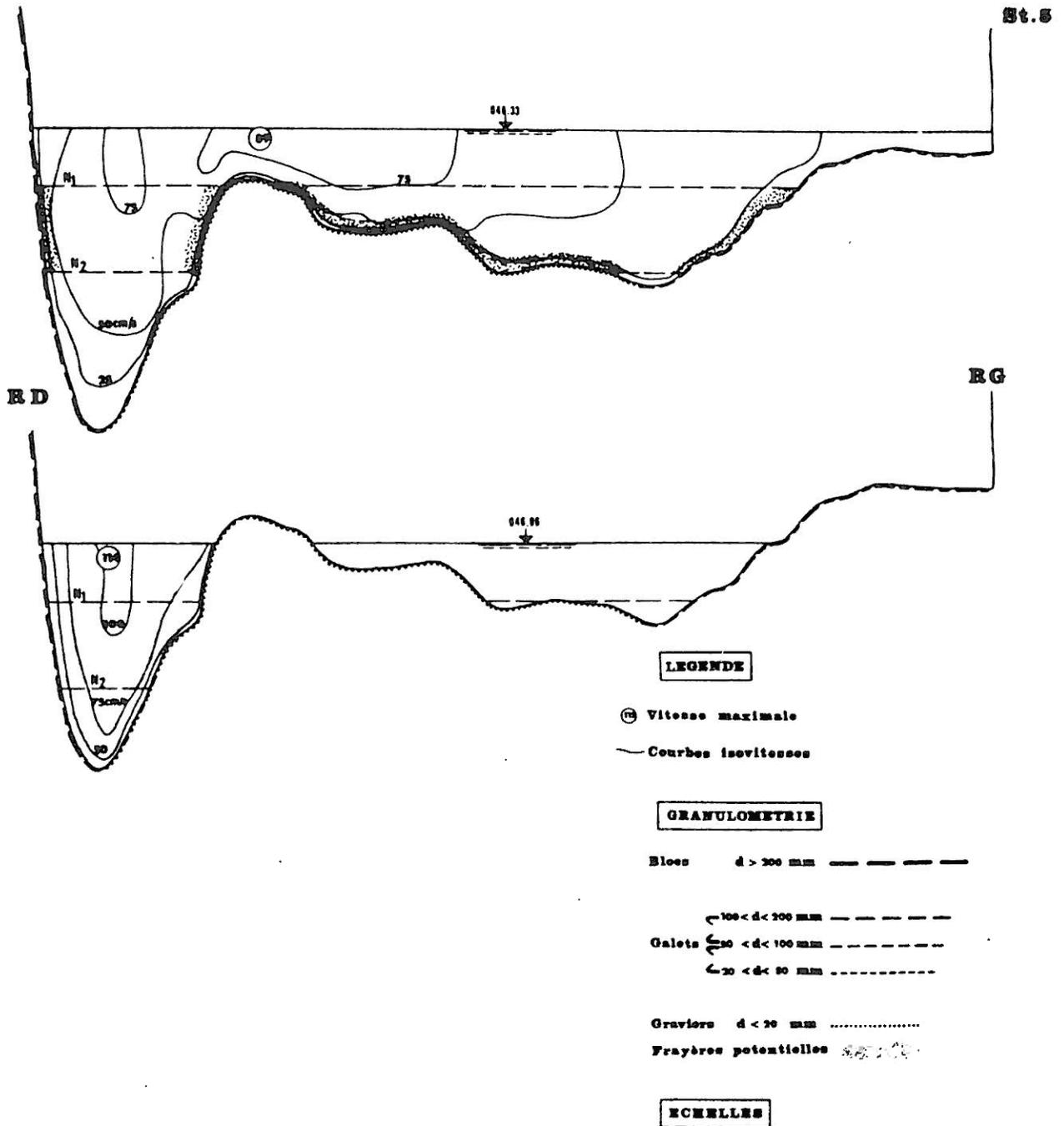


Abb. 4: Querprofile »Grandes Gorges Verdon«
 Das obere Profil entspricht dem mittleren Niedrigwasser ($7 \text{ m}^3/\text{s}$), das untere der Mindestabgabe aus dem See von Chaudanne ($0,5 \text{ m}^3/\text{s}$).
 N 1 und N 2: Wasserstände, zwischen denen sich Laichplätze für Forellen befinden können. (nach den für die Untersuchung der Auswirkungen des Falles von Moustiers erfolgten Eichungen.)
 Quelle: EDF — REAM

Unter den 38 gefundenen Arten (bestimmt von G. MILLE-RIOUX) machen *Achnanthes minutissima* und *Cocconeis placentula* var. *euglypta* allein mehr als die Hälfte der aufgezählten Algen aus. Von neun Arten dominieren vor allem zwei Arten über den gesamten Flußlauf. *Ceratoneis arcus* findet sich im Oberverdon, *Cymbella microcephala* und *C. deliculata* unterhalb von Castillon, *Amphora ovalis* var. *pedi-*

culus im Unterverdon. Die planktonische Art *Cyclotella kützingia* wurde direkt unterhalb der Stauanlagen gefunden.

Abbildung 7 macht die Entwicklung der Besiedlungsintensität der Substrate deutlich. Die Dichte der Zellen steht im Zusammenhang mit

— dem Vorhandensein von Schwebstoffen im Oberverdon

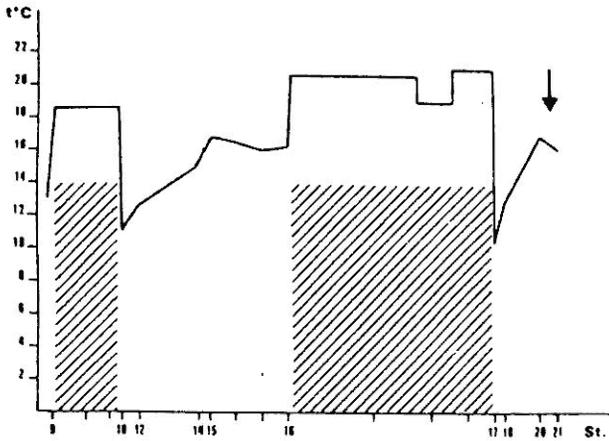


Abb. 5: Temperaturprofil des regulierten Abschnittes des Verdon im August 1979.

Die Schraffierungen bezeichnen die Stauhaltungen. Der Pfeil entspricht dem Zuströmen des abgeleiteten Wassers der Anlage von Vinon. (St = Stationen)

während der Hochwasserperioden; die Trübung verursacht eine Minderung der Besiedlung durch Verschlammlung der Substrate und eine Minderung des Lichteinflusses;

- dem Vorhandensein von Nährstoffen im Unterverdon; die Anreicherung von Nährsalzen und organischen Substanzen verursacht eine Zunahme der Besiedlungsdichte; dies wird bei verringertem Abfluß noch verstärkt (geringere Verdünnung);
- den chemisch-physikalischen Wassereigenschaften im Flußabschnitt unterhalb der Stauanlagen.

Unterhalb der Stauanlage Chaudanne entspricht die sehr dünne Besiedlung dem starken, täglichen Schwankungen unterworfenen Abfluß. Diese teilweise Verödung läßt sich durch die Instabilität der Substrate erklären.

In dem unterhalb der Stauanlage von Gréoux gelegenen kurzgeschlossenen Abschnitt des Verdon sind die periphytischen Bestände weniger dicht. Die Hauptgründe scheinen die Schwäche und die Konstanz der Abflußwerte, aber auch die niedrige Temperatur des Rückflußwassers während des gesamten Jahres zu sein.

Die Werte der Artenvielfalt (Abbildung 8) zeigen Unterschiede von 0,86 (geringe Artenvielfalt) bis 2,57 (vielfältige Population). Unterhalb der Stauanlage Chaudanne ist die Artenvielfalt mit derjenigen oberhalb der Stauanlage von Castillon vergleichbar. Das durch das Schleusungswasser verursachte Sterben der Fließgewässer-Arten wird durch die Anwesenheit der See-Arten ausgeglichen. Dieser Ausgleich bleibt hinter der Anlage von Gréoux ungenügend, wo in der Zone des geringen Durchflusses der Wert der Artenvielfalt erheblich niedriger ist als im Mittelverdon (respektive 1,61 und 2,35).

Die Faktorenanalyse der Beziehungen bestätigte einen Teil der Charakteristika der Kieselalgen-Population im Verdon. So finden sich die Stationen unterhalb der Stauanlagen isoliert im Bereich der Werte 1 und 2, die 36,49% der gesamten Werte einschließen (Abbildung 8).

3.1.6 Die Ephemeroptera-Larven

In Abbildung 9, 10 und 11 werden die Ergebnisse einer getrennten Untersuchung der Ephemeroptera-Larven (GRÉGOIRE und CHAMPEAU, 1981) dargestellt.

Unter den 19 inventarisierten Arten (bestimmt von GRÉGOIRE) entwickeln acht Spezies zahlreiche, aber unterschiedlich auf den gesamten Flußlauf verteilte Populationen (Abbildung 9). Die torrentikolen Arten finden sich im Oberlauf (Baetis melononyx und B. alpinus im Oberverdon, Rhithrogena auriantica im Ober- und Mittelverdon). Die verschmutzungsresistenten Arten finden sich im Unterlauf (Potamanthus luteus und Heptagenia sulfurea). Die Arten mit breitem biologischem Spektrum besiedeln den gesamten Flußlauf (z. B. Baetis rhodani).

Die Stauanlagen beeinflussen die spezifische Artenvielfalt nicht wesentlich (Abbildung 11), die Werte von 0,88 bis 2,8 nähern sich den für die periphytonen Kieselalgen festgestellten Werten. Im Gegensatz dazu sinkt die Dichte (Abbildung 10) von 2000 Ind./m² im oberen Verdon auf 200 Ind./m² unterhalb von Chaudanne, und von 1600 Ind./m² im mittleren Verdon auf 300 Ind./m² unterhalb Gréoux. Die Charakteristik der Schleusungen unterhalb von Chaudanne ermöglicht das Überleben weniger Larven in vor Strömungsschwankungen geschützten Mikro-Biotopen. An weniger geschützten Stellen wird der Hauptteil eliminiert. An Station 10 sind die mehr rheophilen Arten wie Rhithrogena auriantica von den erhöhten Strömungsgeschwindigkeiten infolge maximaler Turbinenfunktionen kaum betroffen.

Ein sehr geringer Abfluß wie im August 1979 beeinträchtigt zugleich die Dichte wie die Artenvielfalt.

Die Anwendung des Prozentsatzes der Ähnlichkeit nach WHITTAKER und FAIRBANKS (1958) zeigt deutlich die Auswirkungen auf, da hier die drei Flußabschnitte in drei verschiedenen Gruppierungen erscheinen. Außerdem läßt sich die Auswirkung der chemischen Verschmutzung, die durch die Salz-Quelle und die Abfälle von Castellane verursacht sind, relativ eindeutig feststellen, da die beiden Stationen, die dieser Verschmutzung unterworfen sind, eine separate Gruppe bilden.

Klar wurde, daß in einer verarmten Population die Heptageniidae durch die Schleusungen, die Baetidae durch die geringen Durchflüsse gefördert werden.

3.1.7 Krustentiere

Die 13 im August 1979 gefundenen Entomostraceen (bestimmt von A. CHAMPEAU) können in drei Kategorien aufgeteilt werden:

- Die erste besteht aus einer einzigen Art, die im ganzen Lauf des Verdon lebt (*Acanthocyclops robustus*).
- Die zweite beinhaltet heleoplanktonische und benthische Arten, bekannt aus denjenigen Bereichen der Flüsse unterhalb der Strömung und nicht in den Stauseen gesammelt. Hier wird unterschieden zwischen drei Cyclopiden (*Eucyclops serrulatus*, *Macrocyclops albidus* und *Paracyclops fimbriatus*), zwei Hapacticiden (*Canthocamptus staphylinus*, *Attheyella spec.*) und einer Art der Ostracoda. Diese Arten finden sich flußaufwärts des mittleren Verdon, vor allem aber im Unterverdon, und zwar dort, wo der Durchfluß besonders gering ist.
- Die dritte umfaßt die Planktonarten, die im Bereich der Stauanlagen auftreten und das Schleusen überleben können. Es handelt sich hier um den *Cyclops vicinus*, die limnoplanktonischen Cladocere *Daphnia longispina* und *Ceriodaphnia quadrangula* und die heleoplanktonische Art *Chydorus sphaericus*.

Die aus den Stauanlagen stammenden limnoplanktonischen Entomostraceen bilden vor allem bis zu Station 16, 13 km flußabwärts von Chaudanne, den Hauptanteil der Bestände. Jedoch verringert sich die Dichte des Zooplanktons

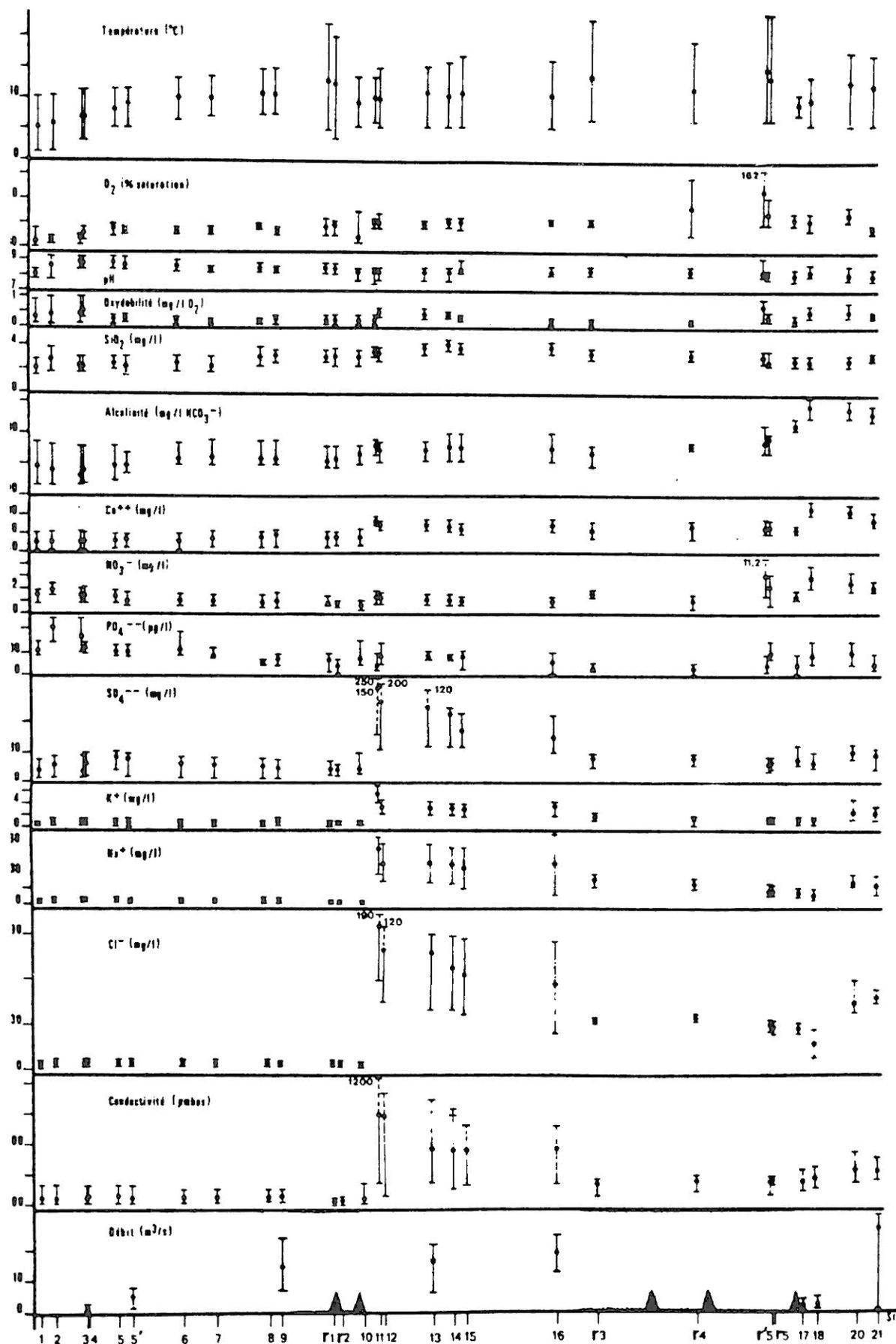


Abb. 6: Chemisch-physikalisches Profil des Verdon.

Minimal-, Mittel- und Maximalwerte; die Pfeile entsprechen der Lage der Staumauern. (St = Stationen)

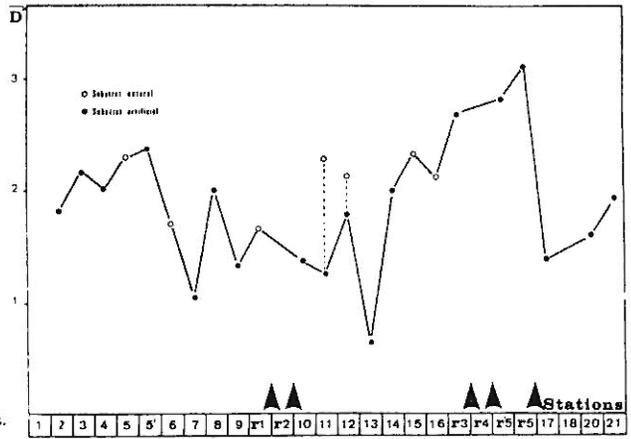
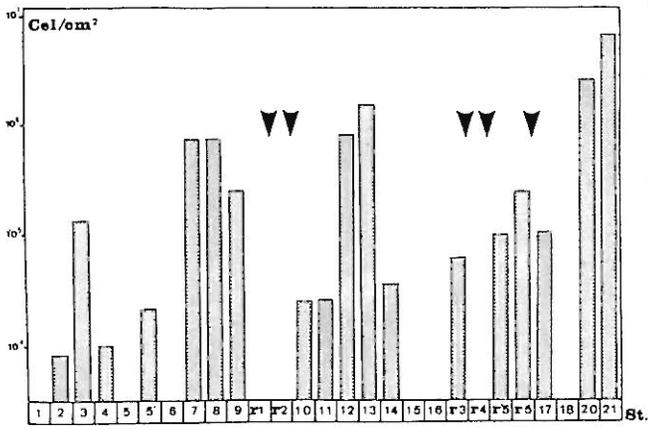


Abb. 7: Veränderungen der Besiedlungsintensität der Zellen der Diatomeen auf den freigespülten Flächen an den verschiedenen Stationen (St.) des Verdon.

Abb. 8: Veränderung der Artenvielfalt (D') der Diatomeen im Verlauf des Verdon. Die Pfeile entsprechen den Standorten der Staumauern.

Die Pfeile entsprechen den Standorten der Staumauern.

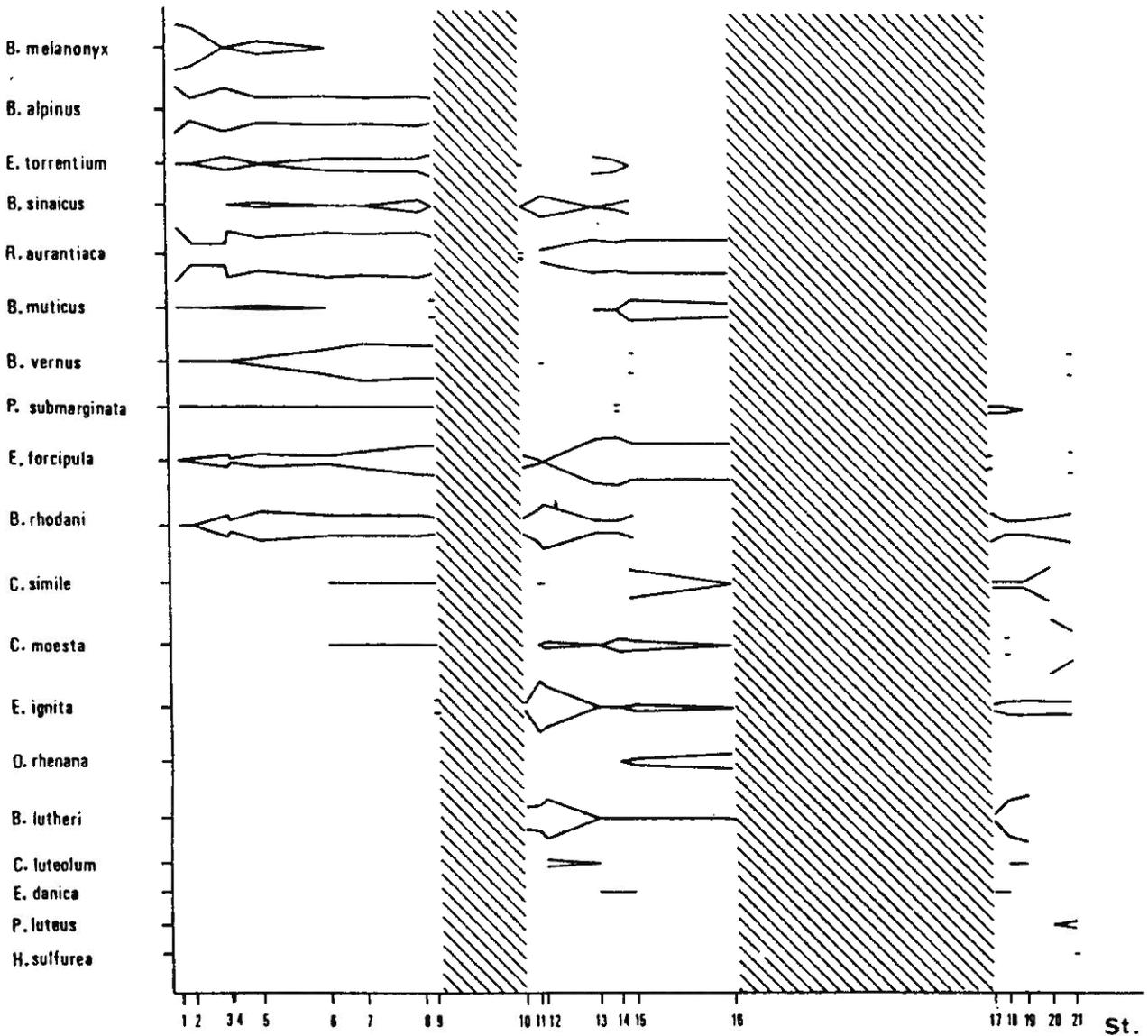


Abb. 9: Verteilung der Ephemeroptera im Verlauf des Verdon. Die Breite der Flächen nimmt mit der Dichte der Organismen zu. Die Schraffuren bezeichnen die Stauhaltungen; St. = Station.

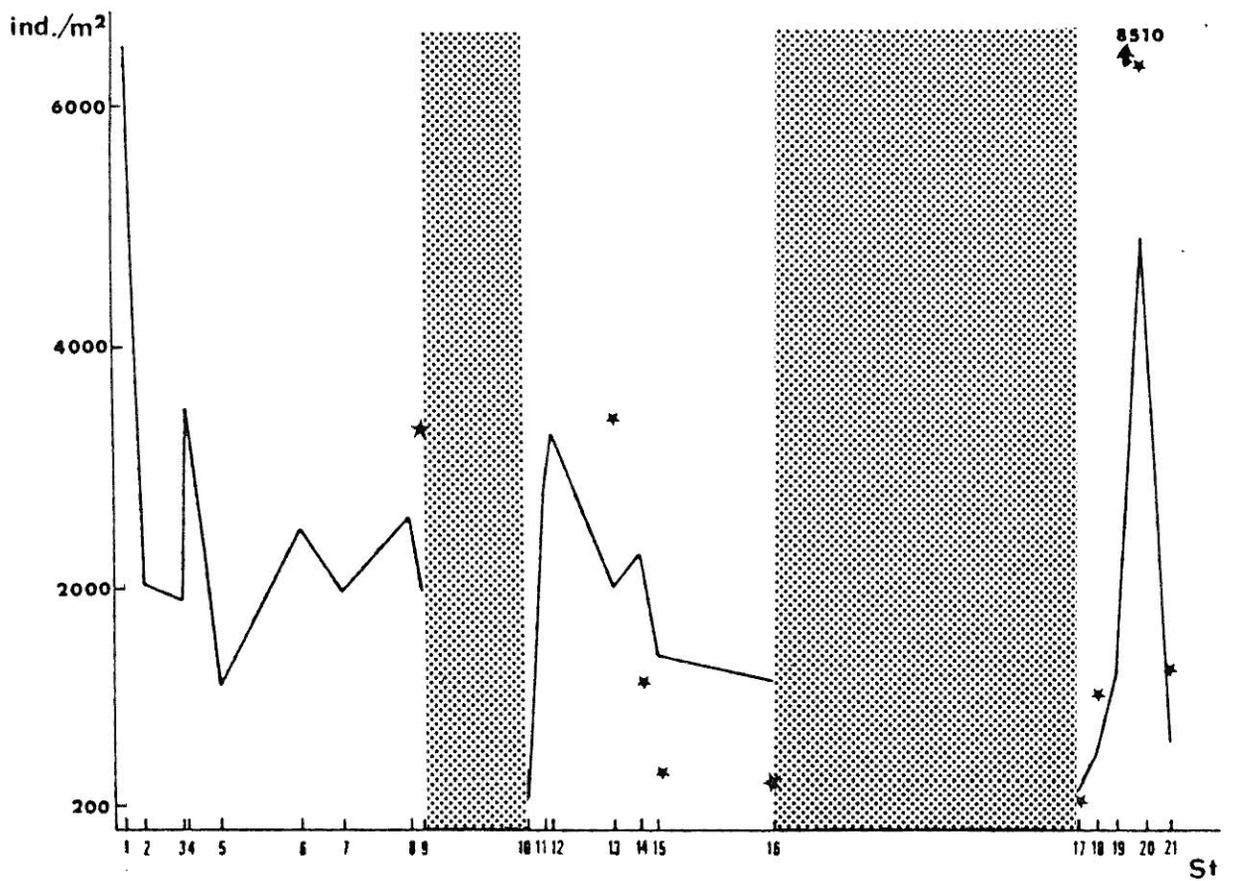


Abb. 10: Entwicklung der Dichte der Ephemeroptera-Larven im Verlauf des Verdon. Die Linie entspricht dem Jahr 1978, die Sterne dem Jahr 1979. (Ind. = Individuen, St. = Station; die Schraffuren bezeichnen die Stauhaltungen)

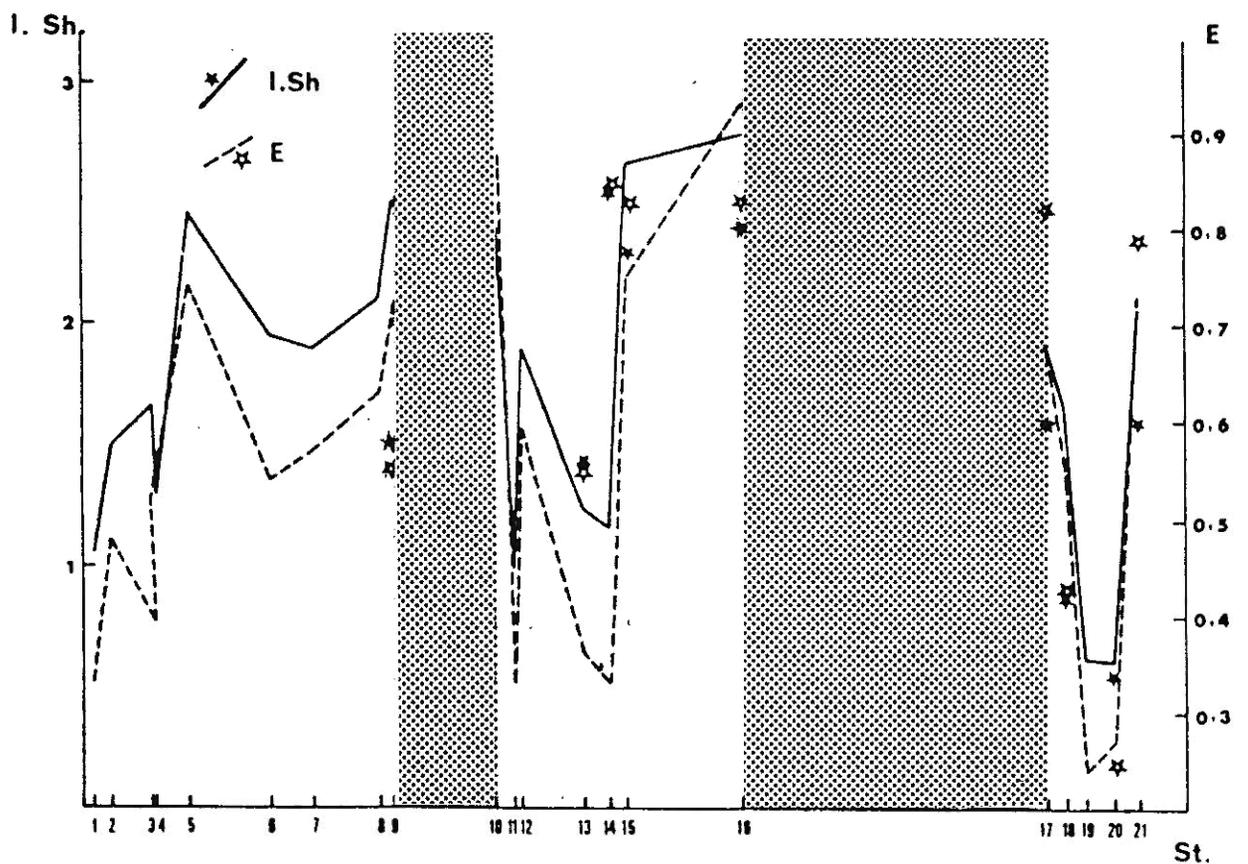


Abb. 11: Veränderung der spezifischen Artenvielfalt (I. Sh) und der Gleichartigkeit (E) im Verlauf des Verdon (Ephemeroptera).

im ersten Kilometer unterhalb der Stauanlagen von Chaudanne und von Gréoux um rund 95%: die Verluste bei den Copepoden liegen bei 20%, bei den Cladoceren bei 100%.

Die *Gammarus pulex* der Station 6, die im Ober- und Mittelverdon sehr geringe Populationen aufweisen, vermehren sich unterhalb der Stauanlagen geradezu verblüffend (1500 Ind./m²).

3.1.8 Hydracarina

Von den elf gezählten Arten (bestimmt von J. SANTUCCI) bevölkern zwei stark vertretene Arten die gesamte Länge des Verdon (*Lebertia violacea*, *L. maglisi*); drei rheophile Arten (*Calonix brevipalpis*, *Sperchon denticulatus* und *Attractides nodipalpis*) sind auf den oberen und mittleren Verdon begrenzt; fünf limnophile Arten befinden sich am Ende der Biegung von Gréoux, wo die Strömung schwach ist (*Hygrobates fluvialis*, *H. calliger*, *H. trigonicus*, *Asturus xitulus* und *Limnesia Spec.*). Zuletzt findet man die mediterrane *Torrenticola lativalvata* im mittleren und oberen Verdon. Diese Arthropoden sind sehr empfindlich gegen Sinkstoffe, denn wo in den drei Flußabschnitten Kiese und Sande gebaggert werden, verschwinden sie auf 1 oder 2 km flußabwärts völlig. Sie überleben aber sehr gut unterhalb von Chaudanne und Gréoux. Dies beweist das Vorhandensein von der gleichen Anzahl von Arten (5) an beiden Talsperren.

3.1.9 Andere Wirbellose

Die beiden im Verdon gefundenen Arten der Coleopteres *Dytiscidae* verschwinden unmittelbar flußabwärts der Schleusen (*Potamonectes griseostratus* und *Hydroporus nivalis*), wobei andere Gruppen im Unterverdon (geringer Durchfluß) auftreten (2 spec. Hirudines, 7 spec. Odonates).

3.1.10 Fische

Von 17 gezählten Arten (GRÉGOIRE, 1981, Abbildung 46) dominiert die Forelle (*Salmo trutta fario*) im natürlich gebliebenen

Fischbestand des oberen Verdon (3 Arten). Der Forellenbestand verringert sich im mittleren Verdon, wo fünf Arten gefunden wurden, um 80%. Im Unterverdon wird die Forelle selten und von Näslingen (*Chondrostoma nasus* und *C. toxostoma*) und anderen Karpfenfischen verdrängt.

Die Forellenbrut geht im Mittelverdon trotz der über das gesamte Jahr günstigen Temperatur stark zurück. Dies ist auf die hohen Unterschiede im Durchfluß zurückzuführen. Die Laichplätze werden einerseits durch Hochwasser weggespült, andererseits zwischen den Schleusungen ausgedörrt. Das Aufwühlen der Grundkiese und -sande während des Turbinenbetriebes stört die Bestände erheblich.

Die Stauanlage von Gréoux stellt für den Hotus ein unüberwindliches Hindernis dar, im mittleren Verdon findet man ihn nicht mehr. Für diese Spezies ist das eher ein Glücksfall. Nicht so für die Forellen im Stau von Gréoux. Sie können seit dem Bau der Stauanlage von Quinson nicht mehr in den Schluchten von Baudinard laichen, die jetzt unter Wasser verschwunden sind. Dies gilt auch für seltene Aal-Spezies im Ober- und Mittelverdon.

3.1.11 Zehnjährige Entleerung des Sees von Chaudanne

Das Gesetz sieht eine Entleerung für Sicherungsarbeiten in Abständen von zehn Jahren vor. Die Anlage von Castillon wurde 1971 entleert, die von Chaudanne im Jahre 1974. GRÉGOIRE (1975) führte vom 9. bis 14. Oktober 1974 alle zwölf Stunden Messungen durch. Die Absenkung zog eine starke Konzentration von Schwebstoffen (50 g/l) nach sich, eine »Schlamm-Schranke«, die die Wiederbelüftung verhinderte. Der Sauerstoff-Gehalt im Wasser sank bis auf 20%. Flußabwärts der Stauanlage starben bis Casteuil die benthischen Wirbellosen und die Fische aus.

Erst der Zustrom des Jarbon brachte eine progressive Besserung mit sich. Hier behaupteten sich die Larven der rheophilen Insekten bis in die Schlickablagerungen am Ende des Sees von Sainte-Croix. Nach 15 Tagen war der Zustand der Wasserchemie, nach einigen Monaten der der Fauna wieder normal.

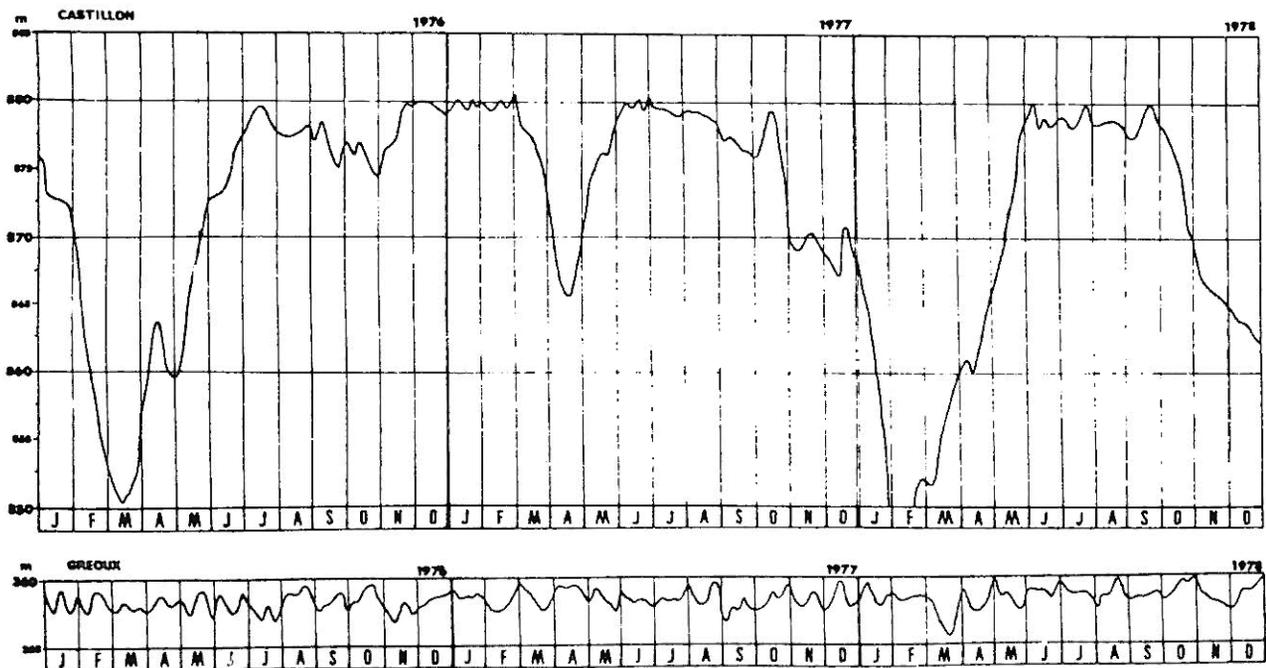


Abb. 12: Wasserspiegelhöhe des Verdon über die Versuchsperiode. Auf der Ordinate: Kote des Wasserspiegels.

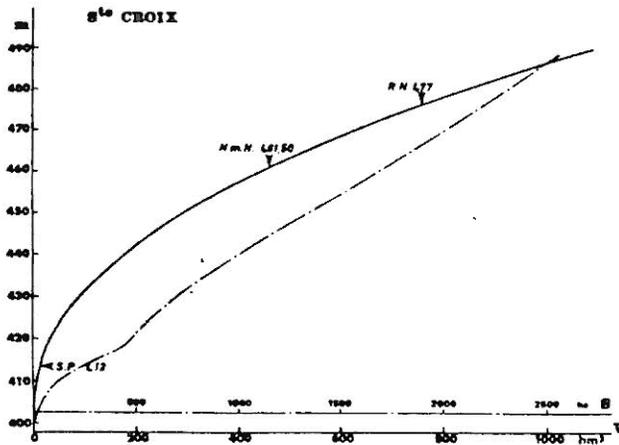
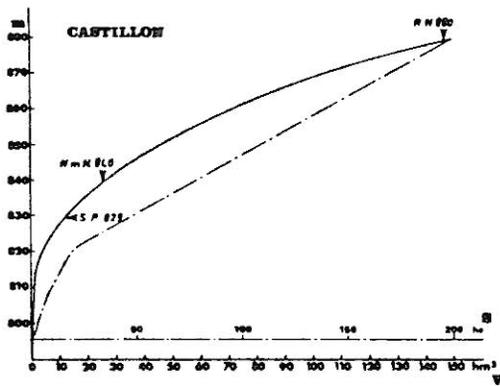


Abb. 13: Speicherinhaltslinie — und überstaute Fläche — von Becken des Verdon. (V = Speichervolumen, S = überstaute Fläche, R, N = gewöhnliches Stauziel, N, m, N = normales Minimalniveau; S, P = Entnahmestelle; auf der Ordinate: Kote des Wasserspiegels).

Im Gegensatz dazu bildeten Ton-Teilchen (70 % des Bodenschlammes von Chaudanne) durch ihren Gehalt an CaCO_3 eine Zementschicht, die noch jetzt Kiese und Steine am Ufer bedeckt. Die letzten Kilometer der großen Schluchten vor Sainte-Croix sind davon am meisten in Mitteleidenschaft gezogen. Diese Verlandung scheint ein dauerhafter Zustand zu werden.

3.2 Folgen der winterlichen Absenkung

3.2.1 Lage der Staue des Verdon

COLLOMB, GRÉGOIRE und CHAMPEAU (1982, unveröffentlicht) führten eine Klassifizierung der 185 französischen Staueen von mehr als 1 Million m^3 Fassungsvermögen mit Hilfe von 22 Parametern durch, um die Repräsentativität der Resultate aus der Untersuchung der fünf Verdon-Seen abzuschätzen, die der Vorhersage

- der Entwicklung der Staueanlagen
- der Auswirkungen der Absenkungen dienen sollen.

Die Daten zum biotischen Bereich der Staueen waren nicht zahlreich genug, die Klassifikation wurde um die physikalischen Eigenschaften der Seen erweitert.

Die 22 abiotischen Parameter wurden danach ausgewählt, welche Wichtigkeit ihnen in der Literatur für die Beschrei-

bung von See-Ökosystemen zugeschrieben wird. Tabelle 2 zeigt die besonderen Eigenschaften der fünf Stauhaltungen des Verdon, bezogen auf die ausgewählten Parameter.

Eine Analyse der Korrelationen zwischen den 22 Parametern erweist, daß sie in fünf Gruppen aufgeteilt werden können, die jeweils die Zuflüsse zu den Staueanlagen, die Morphometrie der Becken, die Betriebsart der Wasserkraftanlagen, die technische Spezifizierung der Anlagen und verschiedene andere Angaben darstellen.

Die automatische Klassifikation legt 7 Becken-Typen fest, die sich aus der faktoriellen Analyse der vielfältigen Beziehungen ergeben und in Tabelle 4 ausführlich dargestellt sind.

Typ 1: 22 Staueanlagen in niedrigen Lagen ohne Absenkung, Wassererneuerung in weniger als 24 Stunden

Typ 2: 10 Staueanlagen im Strom (Rhein, Rhône)

Typ 3: 23 Staueanlagen in hohen Lagen am Oberlauf der Flüsse

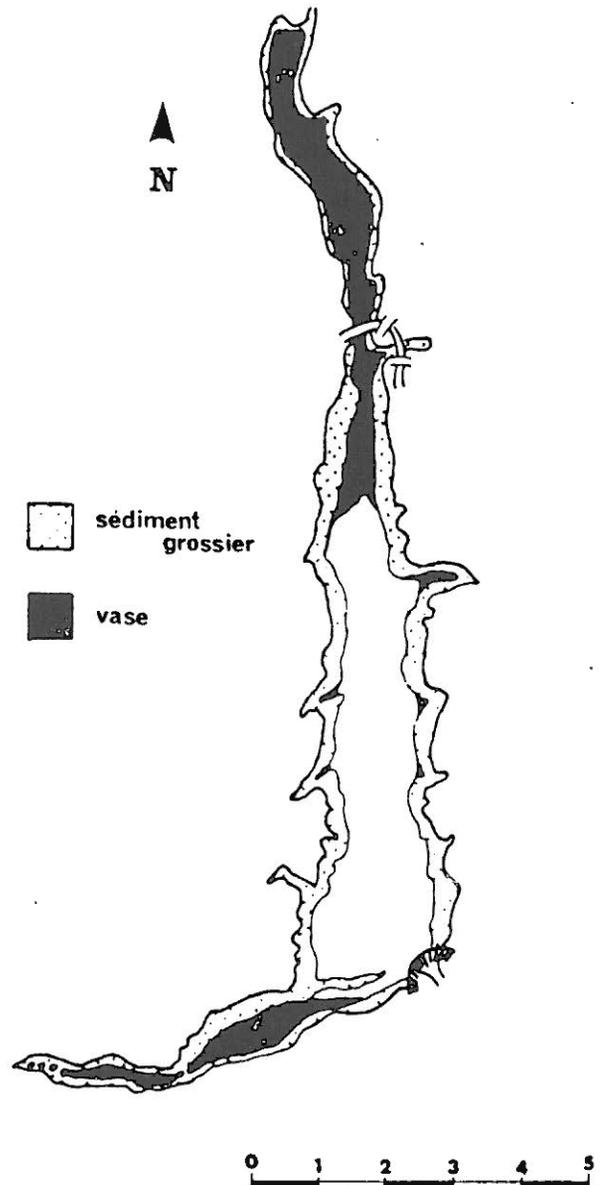


Abb. 14: Freilegungszonen bei maximaler Wasserstandsschwankung im Stau von Chaudanne.

TYPE 1 – 22 retenues, soit 11,9 % de l'ensemble étudié

TUILLIERE (Dordogne); SEYSEL (Ain); CUSSET-JONS (Ain); LUZECH (Lot); VILLENEUVE-SUR-LOT (Lot-et-Garonne); TEMPLE (Lot-et-Garonne); LA VANELLE (Drôme); CHAUTAGNE (Haute Savoie); BELLEY (Ain); BREGNIER-CORDON (Ain); LOYETTES (Ain); PIZANCON (Drôme); SAINT-HILAIRE (Isère); SAINT-JULIEN (Haute Garonne); BEAUVOIR (Isère); SAULT-BRENAZ (Ain); CADARACHE (Bouches-du-Rhône); ESCALE (Alpes-de-Haute-Provence); SALIGNAC (Alpes-de-Haute Provence); MANCIOUX (Haute-Garonne); GENISSIAT (Haute-Savoie); MALAUSE (Tarn-et-Garonne).

TYPE 2 – 10 retenues, soit 5,4 % de l'ensemble étudié.

MARCKOLSHEIM (Bas-Rhin); RHINAU (Bas-Rhin); PIERRE BENITE (Rhône); GERSHTEIM (Bas-Rhin); KEMBS (Haut-Rhin); LE PEAGE-DE-ROUSSILLON (Isère); STRASBOURG (Bas-Rhin); VAUGRIS (Isère); BOURG-LES-VALENCE (Drôme); VALLABREGUES (Gard).

TYPE 3 – 23 retenues, soit 12,4 % de l'ensemble étudié

IZOURT (Ariège); PLA DE GNIIOURE (Ariège); LES GLORIETTES (Hautes-Pyrénées); ARAING (Ariège); MIGOELOU (Hautes-Pyrénées); GREZIOLES (Hautes-Pyrénées); NAGUILLES (Ariège); LA GIROTTE (Savoie); PORTILLON (Haute-Garonne); AUBERT (Hautes-Pyrénées); BISSORTE (Savoie); SAUT-DE-VESOLES (Hérault); CAP-DE-LONG (Hautes-Pyrénées); ESCOUBOUS (Hautes-Pyrénées); PLAN-D'AVAIL (Savoie); PLAN-D'AMONT (Savoie); SASSIERE (Savoie); BOUVANTE (Drôme); LA FOUS (Alpes-Maritimes); GRANDES PATURES (Ariège); LANOUX (Pyrénées Orientales); LAC LONG (Alpes-Maritimes); SAINT-MARTIN-VESUBIE (Alpes-Maritimes).

TYPE 4 – 19 retenues, soit 10,3 % de l'ensemble considéré

MONTEYNARD (Isère); SARRANS (Aveyron); GRANDVAL (Cantal); L'AIGLE (Cantal); LE MOTTY (Hautes-Alpes); BORT-LES-ORGUES (Corrèze); VOUGLANS (Jura); TIGNES (Savoie); MONT-CENIS (Savoie); CASTILLON (Alpes-de-Haute-Provence); LA BATHIE (Savoie); SERRE-PONCON (Hautes-Alpes); MOUSTIERS (Alpes-de-Haute-Provence); RABUONS (Alpes-Maritimes); SAINT-GUERIN (Savoie); GRAND'MAISON (Isère); SAINTE-CROIX (Alpes-de-Haute-Provence); VILLEREST (Loire); LA GITTAZ (Savoie).

TYPE 5 – 31 retenues, soit 16,8 % de l'ensemble étudié

SAINTS-PEYRES (Tarn); PONT-DE-SALARS (Aveyron); MAURY (Aveyron); MARCILLAC-BRIGOUX (Corrèze); LA TRIOUZOUNE (Corrèze); MONCEAUX-LA-VIROLE (Corrèze); LAOUZAS (Tarn); VILLEFORT (Lozère); ROUJANEL (Lozère); BAGE (Aveyron); ENCHANET (Cantal); PUYVALADOR (Pyrénées-Orientales); LA RAVIEGE (Tarn); GUERLEDAN (Côtes-du-Nord); RASCHAS (Lozère); VILLEFRANCHE-DE-PANAT (Aveyron); LA PALISSE (Ardèche); LE GAGE (Ardèche); SAINT-ETIENNE-CANTALES (Cantal); LAVAUD-GELADE (Creuse); LE SAUTET (Isère); LASTIOLLES (Cantal); SAINT-CASSIEN (Var); LE CHAMBON (Isère); LE VERNEY (Isère); PARELOUP (Aveyron); VASSIVIERES (Haute-Vienne); TOLLA (Corse du Sud); MATEMALE (Pyrénées-Orientales); CALACUCCIA (Haute-Corse); LAC NOIR (Haut-Rhin).

TYPE 6 – 58 retenues, soit 31,4 % de l'ensemble étudié

LE GOUR NOIR (Corrèze); QUEUILLE (Puy-de-Dôme); LES CHOMETTES (Corrèze); LA ROCHE-TALAMIE (Creuse); SAINT-MARC (Haute-Vienne); L'ETROIT (Creuse); HAUTEFAGE (Corrèze); MONTLARRON (Haute-Vienne); ROCHEBUT (Allier); CASTELNAU-LASSOUTS (Aveyron); MOUX (Ain); TREIGNAC (Corrèze); POUTES (Haute-Loire); CAMBEYRAC (Aveyron); VALLIERES (Haute-Savoie); NEPES (Cantal); PINET (Aveyron); VAUSSAIRE (Cantal); LA CHAUDANNE (Alpes-de-Haute-Provence); THURIES (Tarn); SAINT-PIERRE-COGNET (Isère); CIZE-BOLOZON (Ain); CHATEL-MONTAGNE (Allier); VEZINS (Manche); ALLEMENT (Ain); RABODANGES (Orne); LANAU (Cantal); NOTRE-DAME-DE-COMMIERS (Isère); COUESQUE (Aveyron); SAUT-MORTIER (Jura); VAUFREY (Doubs); MOTZ-VAL-DE-FIER (Savoie); EGUZON (Indre); MALARCE (Ardèche); LE PRAT (Allier); LE TRUEL (Aveyron); LA JOURDANIE (Aveyron); BRUGALE (Lot); LABARRE (Ariège); LA ROCHE-AU-MOINE (Indre); BIOGE (Haute-Savoie); ARGENTAT (Corrèze); QUINSON (Alpes-de-Haute-Provence); GRANGENT (Loire); COISELET (Ain); RIVIERES (Tarn); GOLINHAC (Aveyron); ESPINASSES (Hautes-Alpes); GOUL (Aveyron); EMBRUN (Hautes-Alpes); CANDÉS (Lot); GREOUX (Alpes-de-Haute-Provence); LA BARTHE (Aveyron); LE CHASTANG (Corrèze); LA SAUSSAZ (Savoie); FLUMET (Isère); LE REFRAIN (Doubs); LA COCHE (Savoie).

TYPE 7 – 22 retenues, soit 11,9 % de l'ensemble étudié

CONFOLANT-LES-COMBES (Creuse); MARTINEIX (Haute-Vienne); BUJALEUF (Haute-Vienne); VILLEJOURBERT (Haute-Vienne); PONT-ROLLAND (Côtes-du-Nord); LARTIGE (Haute-Vienne); CRESCENT (Yonne); ROPHEMEL (Côtes-du-Nord); FAUX-LA-MONTAGNE (Creuse); LA ROCHE-QUI-BOIT (Manche); CHAUMECON (Nièvre); LA BOURBOULE (Puy-de-Dôme); ESTAENS (Espagne); CHAMMET (Creuse); BIMONT (Bouches-du-Rhône); LE TECH (Hautes-Pyrénées); GROSBOS (Doubs); VIEUX-PRE (Meurthe-et-Moselle); LES MESCES (Alpes-Maritimes); REVIN-LES-MARQUISADES (Ardennes); VALLON DOL (Bouches-du-Rhône); FORT-LA-SAULCE (Hautes-Alpes).

Tab. 4: Typologie der französischen Stauseen

Zusammenstellung der Typen: Lesebeispiel Type 1:

22 Stauseen, 11,9 % der untersuchten Gesamtheit; (dto. für andere Typen: retenue = Stausee, % der untersuchten Gesamtheit)

	Castillon	Chaudanne	Sainte-Croix	Quinson	Gréoux
Transparence en m.	4	4	6	6	4,8
pH en unités pH	8	7,9	8	8	8
Conductivité en mhos/cm/cm ²	230	231	347	357	340
Provision calorifique en cal/cm ²	110.10 ³	110.10 ³	70.10 ³	30.10 ³	40.10 ³
Déficit relatif en O ₂ en %	4,5	4,5	14,3	6,7	24,4
Oxydabilité en mg/l d'O ₂	1	1	1	1	1
Matières en suspension en mg/l	2,8	3,1	1,6	2,4	1,6
Ca ⁺⁺ en mg/l	50	52	58	61	58
Mg ⁺⁺ en mg/l	2,6	2,7	4,8	5,5	4,8
HCO ₃ ⁻ en mg/l	153	157	172	184	178
Cl ⁻ en mg/l	4	4	38	35	30
Na ⁺ en mg/l	1,3	1,5	21,9	20,3	14,1
K ⁺ en mg/l	0,6	0,5	1,4	1,5	1,2
SO ₄ = en mg/l	11	12	2,5	23	21
NO ₃ ⁻ en mg/l	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3
NO ₂ ⁻ en mg/l	traces	traces	traces	traces	traces
PO ₁ = en mg/l	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03

Tab. 5: Wichtigste physikalische und chemische Parameter der Stauhaltungen des Verdon

Mittlere Werte des Oberflächenwassers

(Parameter:) Transparenz in m, pH in pH-Einheiten, Leitfähigkeit in mhos/cm/cm², Leistungsfähigkeit in Cal/cm², relatives Sauerstoffdefizit in %, Oxidierbarkeit in mg O₂/l; Materie in Suspension in mg/l, Ca⁺⁺ in mg/l, Mg⁺⁺ in mg/l, HCO₃ in mg/l, Cl⁻ in mg/l, dto. für restliche Ionen.

Paramètres / Retenues	CO ₃ Ca (%) total	C (%)	N (%)	NO ₃ ⁻ (mg/g)	NO ₂ ⁻ (mg/g)	NH ₄ ⁺ (mg/g)	P (%)	PO ₄ (%)	K (mg/g)	Na (mg/g)	T (mg/g)	CR (%)
Castillon (amont)	45	1	1,44	0,30	t	t	0,03	0	0,10	0,10	10	24
Castillon (centre)	45	0,77	1,77	0,30	t	t	0,03	0	0,10	0,10	10	22
Chaudanne	44	1,09	0,70	0,28	t	t	0,03	0	0,10	0,10	11	22
Ste-Croix (amont)	56	0,75	0,64		t	t	0,04		0,15	0,22	11,4	28
Ste-Croix (centre)	52	1,70	1,24	0,39	t	t	0,06	0,04	0,26	0,22	16,2	38
Quinson (centre)	45	2,20	1,80	0,30	t	t	0,04	0,04	0,40	0,22	15,2	30
Quinson (bord)	21	1,50	1,50				0,04		0,26	0,28	25	33
Créoux	48	0,90	0,77	0,35	t	t	0,08	0,08	0,23	0,23	31	40
Esparron	58	3,63	4,12	0,30	t	t	0,06	0,06	0,53	0,23	15	27

Tab. 6: Chemische Zusammensetzung der Sedimente der Verdon-Seen

t = Spur, T = totale Tauschkapazität, CR = Retentionskapazität

Parameter — Staueeen

- Typ 4: 19 Stauanlagen, die größten und tiefsten, darunter Castillon und Sainte-Croix
- Typ 5: 31 Stauanlagen mittlerer Kapazität in mittlerer Höhenlage
- Typ 6: 58 Stauanlagen mit schneller Wassererneuerung und relativ weit von den Quellen entfernt, u.a. auch Chaudanne, Quinson und Gréoux
- Typ 7: 22 Stauanlagen auf niedriger Höhenlage oberhalb von Strecken geringen Gefälles.

Die Seen des Verdon lassen sich in zwei dieser Typen einteilen, die zusammen 42 % der Gesamtheit darstellen, sie werden einerseits durch ihre Größe, andererseits durch die schnelle Wassererneuerung erfaßt.

Die ausführliche Bibliographie von GREGOIRE (1981) zu diesem Thema zeigt deutlich, daß nur sehr wenige Untersuchungen über die verschiedenen Stauanlagen gemacht wurden. Daher ist auch wenig über die ökologischen Zusam-

menhänge in diesen Anlagen bekannt (z.B. diejenigen der Staueeen des Typs 1 und 2).

3.2.2 Morphometrie

Das Ausmaß der Absenkungen veränderte sich während der Untersuchungsperiode von einem Jahr zum anderen je nach den Niederschlagsverhältnissen. Abbildung 12 zeigt diese Unterschiede für die Anlage von Castillon von 1976 bis 1978 sehr deutlich. Bei einem sehr tiefen Wasserstand wie im März 1976 und Februar 1978 war die Kapazität stark reduziert: in Castillon mit 35 m Absenkung um 77 %, in Sainte Croix mit 20 m Absenkung um 59 % (Abbildung 13) und in Chaudanne mit 14 m Absenkung um 69 %. Die Reduzierung des Speichervolumens beträgt in Gréoux und Quinson bei geringer Absenkung weniger als 30 bzw. 40 %. Außerdem erreichte die durch den niedrigen Wasserstand freigelegte Fläche in Castillon 55 % (Abbildung 14), in Chaudanne 38 %, in Sainte-Croix 23 %. Die Dauer des Freiliegens stieg

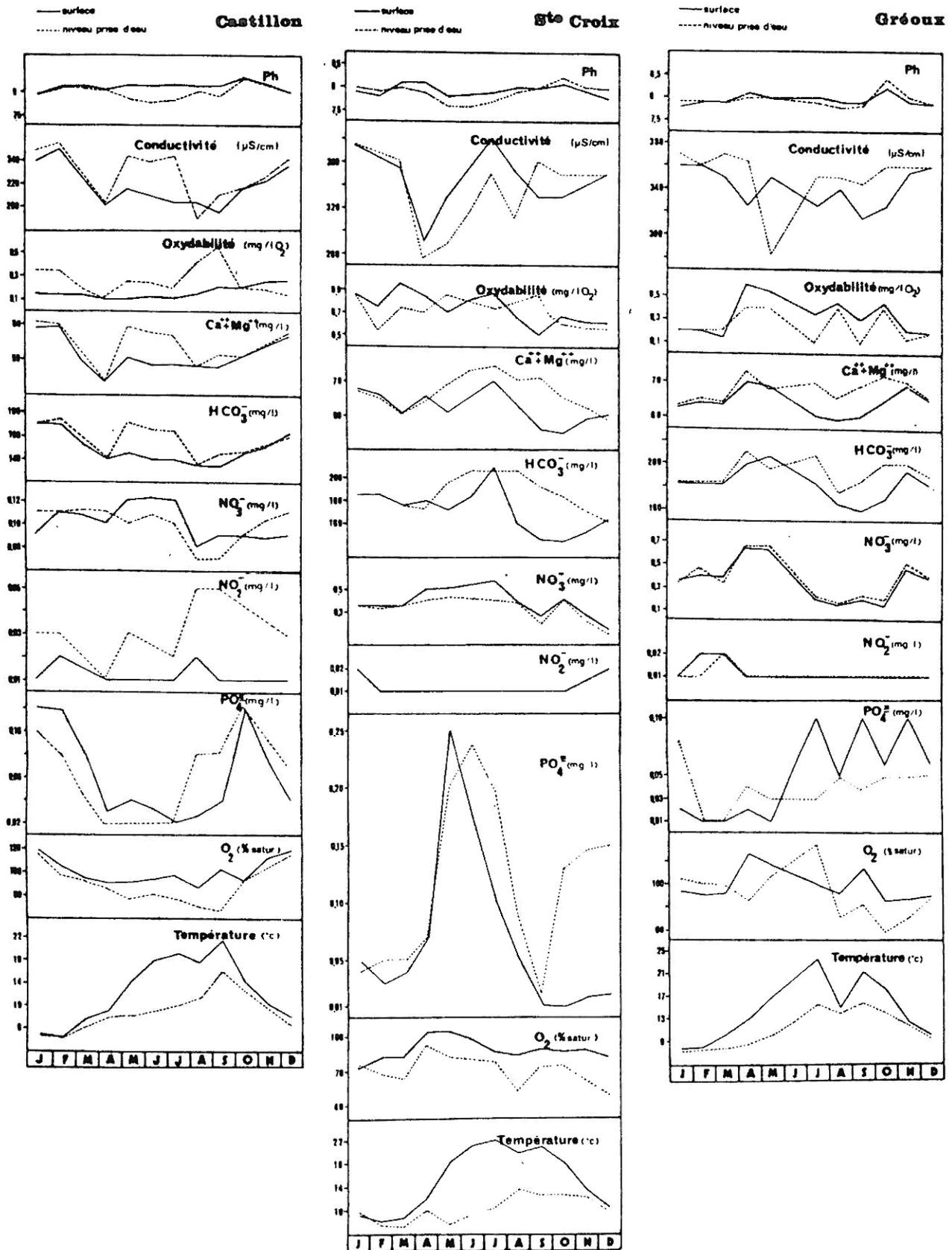


Abb. 15: . Zeitliche Entwicklung der wichtigsten physikalischen und chemischen Parameter im Wasser der Stau des Verdon im Verlauf des Jahres 1976.

Ordinate: Werte der verschiedenen Parameter pH, Leitfähigkeit, Oxidierbarkeit, $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$, HCO_3^- , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} , O_2 (Sättigung), Temperatur — Wasseroberfläche — Höhe der Entnahmestelle

von 1 auf 5 Monate, gemessen vom Minimal- bis zum Normalwasserstand (Abbildung 12). Der durch die Wellen verursachte Abrieb schuf aufeinanderfolgende Stufen entsprechend den unterschiedlichen Wasserständen.

3.2.2 Physico-Chemie

Die Tabellen 5 und 6 fassen die Ergebnisse der 14 im Wasser und im Schlamm gemessenen Parameter zusammen. Abbildung 15 zeigt als Beispiel den Zyklus von 10 wichtigen Parametern im Wasser von 3 Seen über das Jahr 1976.

Keine nennenswerte Schwankung der in den 5 Seen gemessenen Parameter konnte den Winterabsenkungen zugeschrieben werden, außer der Lösung von Material (das durch das Zusammenwirken von Wellen und Wasserstandsschwankungen vom Ufer gerissen wurde), das die Wassertrübung vergrößern kann. Die saisonale Entwicklung dieser Parameter ist praktisch identisch, wenn man statt eines Sees mit Winterabsenkung (z.B. Castillon oder Serre-Ponçon) (BAGARRY, 1980) einen See ohne diese Funktion untersucht (z.B. Gréoux) oder wenn man zwei Jahre miteinander vergleicht, in denen das eine eine starke Absenkung aufweist, das andere eine schwache.

In jedem Fall wurde festgestellt, daß die Stauseen des Verdon monomiktische Seen 2. Ordnung mit sauerstoffhaltigem Hypolimnion sind. Sie enthalten wenig Nährsalze; von ihrem pH-Wert kann man auf den Calciumkarbonat-Gehalt schließen. Abbildung 16 gibt ein 1976 bis 1978 in Gréoux gemessenes Beispiel für die vertikale Verteilung dieser Parameter.

3.2.4 Bakterien

Die Populationen der heterotrophen, entweder strikt oder fakultativ aeroben Bakterien sind im Wasser wenig entwickelt und charakteristisch für ein xenosaprobies bis oligosaprobies Milieu. Das Vorkommen von *Escherichia coli*, Indikator für fäkale Verschmutzung, wird nur in der Bucht von Esparron festgestellt.

Wenn auch die Anzahl der Bodenschlamm-Proben unzureichend war, um einen Vergleich im überschwemmten Zustand zu erlauben, so kann man doch folgern, daß die Bakterien-Populationen sich während der Absenkung zumindest teilweise im Sediment halten. CHAMPEAU et col. (1980) berichtet das gleiche Phänomen in Serre-Ponçon.

3.2.5 Phytoplankton

Tabelle 7 zeigt eine Liste von 53 identifizierten phytoplanktonischen Spezies aus den 5 Stauseen (bestimmt von G. MILLERIOUX). Die Zusammensetzung des Phytoplankton weist in allen Seen eine große Ähnlichkeit auf, seien sie im Winter abgesenkt oder nicht.

Außer in der Bucht von Esparron bleibt die Entwicklung der Algen begrenzt, auch in der Urlaubszeit. Messungen der Dichte, der Biomasse, des Chlorophyllgehaltes, der Primärproduktion pro Einheit der Oberfläche und die Berechnung der Werte von Produktivität/Biomasse, des Assimilations-Index und der Aktivitäts-Koeffizienten zeigen dies. Tabelle 8 und Abbildung 17 zeigen den Jahres-Zyklus 1976 in Sainte-Croix als Beispiel.

Nach den gültigen Einstufungskriterien können die untersuchten Reservoirs in erster Näherung als oligotrophe Gewässer betrachtet werden. Außer Quinson, wo die Produktivität das ganze Jahr über niedrig bleibt, zeigt sich eine leichte Mesotrophie der Gewässer im Sommer.

Die Erhöhung der Trübung, bereits als eine der Folgen der Wasserstandsschwankungen signalisiert, könnte die Algen-

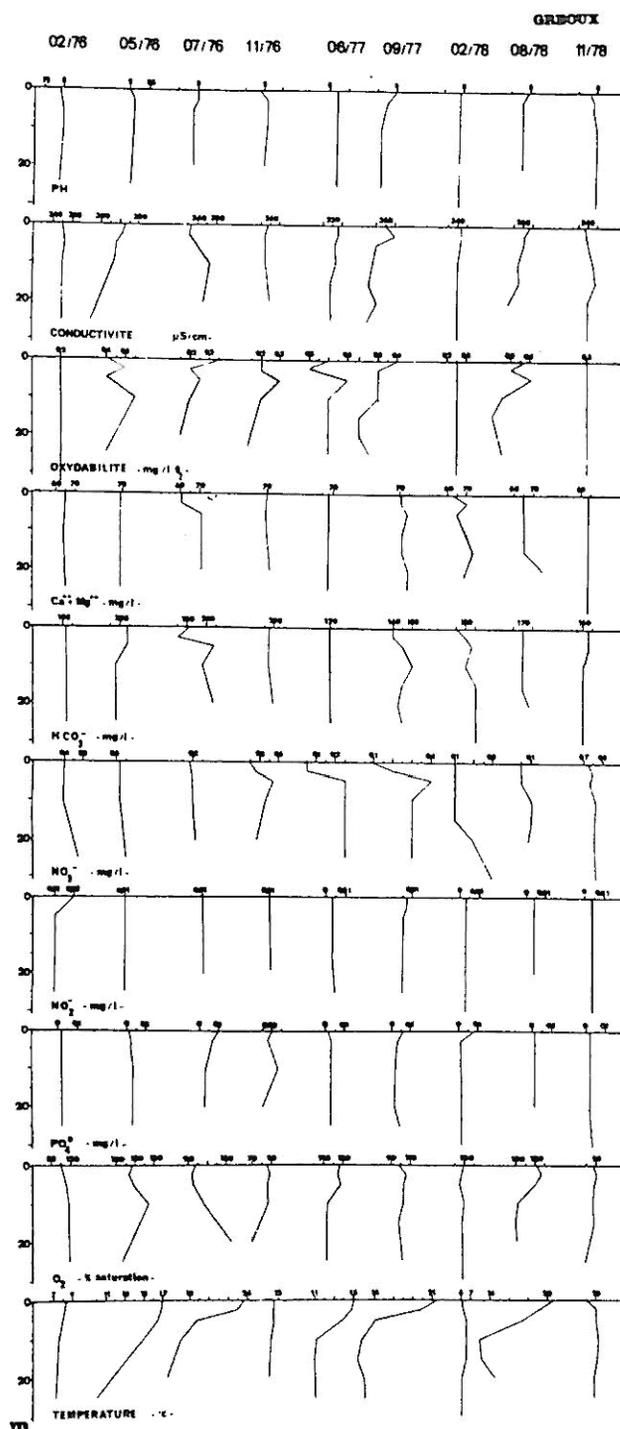


Abb.16: Vertikale Verteilung der wichtigsten physikalischen und chemischen Parameter im Stauwasser des Verdon
Abszisse: Werte der verschiedenen Parameter
Ordinate: Tiefe in Metern

produktion begrenzen. Ein Vergleich der Maximalwerte 1977 und 1978 zeigt, daß die phytoplanktonische Biomasse nach einer größeren Absenkung bedeutend geringer war als während gleichbleibendem Wasserstand. Diese interessante Beobachtung, die nur über die Periode von einem Jahr gemacht wurde, sollte durch sich jährlich wiederholende Untersuchungen bestätigt werden, wie dies seitdem in Serre-Ponçon versucht wird (CHAMPEAU et al. 1980—1982).

Unabhängig von einer Wasserspiegelsenkung beobachtet

Retenues Espèces	Castillon	Chaudanne	Sainte-croix	Quinson	Gréoux	Esparron
<i>Achnanthes lanceolata</i>	+	+		+	+	+
<i>Achnanthes minutissima</i>	+	+	+		+	+
<i>Amphipleura pellucida</i>				+		
<i>Amphora ovalis</i>	+		+		+	+
<i>Amphora ovalis var. pediculus</i>		+	+	+		+
<i>Anabaena sp.</i>		+			+	
<i>Ankistrodesmus convolutus</i>					+	+
<i>Ankistrodesmus gellificatum</i>			+		+	
<i>Ceratium hirundinella</i>	+	+	+	+		+
<i>Chlamydomonas sp.</i>	++	++	+++	++	+++	+++
<i>Cocconeis pediculus</i>	+	+	+	+		
<i>Cocconeis</i>						
<i>Placentula v. euglypta</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus lacustris</i>					+	
<i>Cryptomonas sp.</i>	++	+	+	+	++	+
<i>Cyclotella kützingiana</i>	+++	+++	+++	++	+++	+++
<i>Cymbella affinis</i>		+				+
<i>Cymbella chrenbergii</i>			+			
<i>Cymbella sinuata f. ovata</i>	+			+	+	+
<i>Cymbella ventricosa</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Diatoma elongatum</i>	+	+		+		+
<i>Dinobryon bavarium</i>	+		+		+	
<i>Dinobryon divergens</i>	+++	++	+++	++	+++	+
<i>Dinobryon sociale</i>	+	+	+	+	+	+++
<i>Eucoconeis flexella</i>			+			
<i>Fragilaria crotonensis</i>	+		++	+	+	+
<i>Fragilaria pinnata</i>	+	+	+		+	
<i>Frustulia vulgaris</i>					+	+
<i>Gomphonema angustatum</i>		+			+	
<i>Gomphonema bohemicum</i>	+	+	+		+	+
<i>Gomphonema parvulum</i>		+	+		+	
<i>Kirchneriella obesa</i>	+				+	+
<i>Melosira italica</i>			+	+	+	
<i>Melosira varians</i>	+				+	
<i>Navicula bacillum</i>					+	+
<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+		+	+	
<i>Navicula gracilis</i>	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia amphibia</i>		+	+	+		+
<i>Nitzschia dubia</i>	+	+			+	
<i>Nitzschia romana</i>	+	+				
<i>Oscillatoria sp.</i>			+	+	+	+
<i>Pandorina morum</i>						+++
<i>Peridinium cinctum</i>	+	++	+	+	+	++
<i>Peridinium inconspicuum</i>	+	++	+	+	+	+++
<i>Pinnularia viridis</i>					+	+
<i>Scenedesmus ecornis</i>		+	+		+	+
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+		+	+	+	+
<i>Synedra acus</i>		+		+	+	+
<i>Synedra rumpens</i>	+++	+	+	++	+++	+++
<i>Synedra ulna</i>		+		+	+	
<i>Synedra vaucheria</i>	+				+	+
<i>Surirella angustata</i>		+	+		+	
<i>Surirella ovata</i>	+		+		+	

Tab. 7: Liste der in den Stauseen des Verdon identifizierten phytoplanktonischen Arten

+ geringes Vorkommen, ++ reiches Vorkommen, +++ sehr reiches Vorkommen

man eine Vermehrung der phytoplanktonischen Biomasse in der produktiven Zone bei sinkender Höhe über NN (0,36 mg/l in Castillon, 0,47 mg/l in Sainte-Croix und 0,98 mg/l in Gréoux). Die beiden kleinen Seen weisen vergleichsweise wenig Phytoplankton auf (0,16 mg/l in Chaudanne, 0,23 mg/l in Quinson), wobei sich die Wassererneuerung in kurzer Zeit nachteilig für das planktonische Leben auswirkt.

Bemerkung: Die felsigen Bereiche der steilen Hänge begünstigten die Entwicklung des Periphytons (28 Spezies be-

stimmt von G. MILLERIOUX), dessen Nährstoffeintrag für die Brut der Karpfenfische nicht unwichtig ist. Kieselalgen kommen in Chaudanne nicht vor, dort entwickeln sich auf den felsigen Zonen nur die Spaltalgen.

Macrophyten

In den drei Seen mit bedeutender Wasserspiegelabsenkung (Castillon, Chaudanne und Sainte-Croix) konnten keine ver-

wurzelte Vegetation und keine Characeen-Kräuter gefunden werden, deren Bedeutung für die Artenvielfalt und Dichte der benthischen und der vagilen Fauna in natürlichen Seen bekannt ist. Selten kommen diese Arten auch in den beiden Seen geringer Wasserstandsschwankung vor, die natürlichen Seen vergleichbar sind. Gefunden wurden *Phragmites communis*, *Scirpus holoschaenus*, einige Characeen sowie *Potamogeton densus*, das in den Litoralzonen mit geringer Neigung übereinstimmend mit der Ausdehnung der Seen von Quinson und Gréoux in geringer Dichte vorkommt.

Das geringe Aufkommen der Macrophyten läßt sich auf die steilen Hänge und auf den Turbinenbetrieb zurückführen. In den tiefen, vom Ufer entfernten Bereichen ist der Lichteinfluß der begrenzende Faktor.

3.2.6 Zooplankton

Die Cladoceren (bestimmt von Y. BRESSAC — 52 % des vorhandenen Zooplankton in den 5 Stauseen) sind durch fünf Arten vertreten. Drei davon (*Daphnia longispina* var. *lacustris*, *Bosmina longirostris* und *Ceriodaphnia quadrangula*) dominieren während aller Jahreszeiten. Ihr Anteil konnte auf 45 %, 35 % bzw. 20 % geschätzt werden.

Eine schnelle Schätzung der Biomasse nach Literatur-Angaben zeigt, daß diese Gruppe von Krebstieren 60 % der zooplanktonischen Biomasse darstellt. Sie besteht zu gleichen Teilen aus *D. longispina* und *C. quadrangula*.

Die Kopepoden (bestimmt von A. CHAMPEAU) bilden mit fünf inventarisierten Arten 37 % des Bestandes, wovon 18 % *Acanthodiaptomus denticornis* und 19 % *Cyclops vicinus vicinus* ausmachen. Diese beiden Arten bilden jeweils 15 % der zooplanktonischen Biomasse. Zu bemerken ist die Abwesenheit der limnoplanktonischen Kopepoden in Castillon (ältester See) wie in Tolla auf Korsika (G. BRUN et al., 1981).

Die Rotatorien (nicht bestimmt) stellen 10 % der vorhandenen Bestände. Aber die Anzahl ist bedingt durch die Art der Probenahme zu niedrig geschätzt.

Die Wasserstandsunterschiede in den Stauseen des Verdon scheinen keinen wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung des Zooplankton zu haben. Tatsächlich ist die Dichte der Populationen augenscheinlich unabhängig vom Ausmaß der Absenkung, da in Sainte-Croix, wo eine saisonale Absenkung im Umfang von 10 m stattfindet, die Besiedlung dreimal stärker ist als in den zwei anderen großen Seen, von denen Castillon abgesenkt wird, Gréoux nicht, und viermal

stärker als in den beiden kleinen Seen, von denen wiederum Chaudanne abgesenkt wird und Quinson nicht. In den zwei kleinen Seen ist der kurze Zeitraum der Wassererneuerung ungünstig für die Entwicklung des Zooplankton. In Serre-Ponçon ist die Dichte des Zooplankton viel höher (BRESSAC, 1980).

Das Fehlen einer typischen Litoralzone in den Verdon-Seen behindert die Entwicklung der heleoplanktonischen Arten zugunsten der nicht so zahlreichen limnoplanktonischen Arten. So findet man dreimal mehr Spezies der Kopepoden und Cladoceren im einzigen natürlichen See von Tourves, auch im Département Var gelegen, wo der Schilfgürtel gut entwickelt ist (CHAMPEAU, 1967).

3.2.7 Benthische Wirbellose

Die benthische Fauna umfaßt hauptsächlich die Larven der Chironomiden (bestimmt von A. NINO und J.N. TOURENQ) und der Oligochaeten (bestimmt von N. GIANI). Gefunden werden dort auch Latenziere von Cladoceren und Kopepoditen IV von Cyclopiden in Diapause. Durch die Abwesenheit von verwurzelter Vegetation fehlen zahlreiche Gruppen der Wirbellosen der stehenden Gewässer in den zeitweise abgesenkten Stauseen. Die seltenen Odonaten, Ephemeren, Mollusken und Amphipoden wurden hauptsächlich dem Schilfgürtel und der Krautzone der nicht abgesenkten Seen von Quinson und Gréoux entnommen (Tabelle 9, Abbildung 18).

Unter den 26 gezählten Chironomiden-Arten ist *Procladius choreus* in allen fünf Stauseen am stärksten vertreten. Zu bemerken ist, daß *Tanytarsus medius*, eine neue Art in Frankreich, in Quinson gefunden wurde. Die Gattung *Limnodrilus* dominiert mit 5 Arten von 12 vorhandenen der Oligochaeten.

Die Chironomiden und Oligochaeten sind fast ausschließlich in den oberen 10 Zentimetern der Ton-Lehm-Sedimente vertreten. Sie wurden auf allen verschiedenen Tiefen zusammen gefunden, aber der relative Anteil von Dipteren-Larven hängt vom Wasserstand und vom Kornaufbau der Substrate ab. So erklärt sich denn auch die Dominanz der Chironomiden in den Ton-Lehm-Schichten der Stauseen von Gréoux und Quinson. In Castillon, Chaudanne und Sainte-Croix sind die Oligochaeten dagegen durch den feinen Schlamm begünstigt.

Die Dichte des Zoobenthos (Tabelle 10) hängt nicht vom Ausmaß der Absenkungen ab, trotz der Freilegung der Sedi-

Retenues Paramètres		Castillon					
		Castillon	Chaudanne	Sainte-Croix	Quinson	Gréoux	Esparron
Pler mgC/m ² .(j)	min.	46,9	80,4	24,8	13,3	6,7	33,0
	max.	233,5	287,1	286,8	400,2	367,5	1167,5
	moy.	133,2	130,2	126,8	106,4	118,2	113,1
Pler gC/m ² .an		48,8	46,5	45,7	49,5	43,4	41,0
Ia	min.	1	1	1	1	1	2
	max.	6,7	5,9	12	9,5	8,7	14,9
	moy.	2,4	2,7	2,6	2,6	2,9	4,2
P/B	min.	0,00914	0,04599	0,01077	0,01167	0,00960	0,10380
	max.	0,06063	0,58363	0,66700	0,33350	0,32153	0,96610
	moy.	0,02989	0,37295	0,19823	0,13053	0,10256	0,53040

Tab. 8: Primärproduktion pro Flächeneinheit (P 1)
Assimilationsindizes (I a) und des Aktivitätskoeffizienten (P/B) in den Verdon-Stauseen

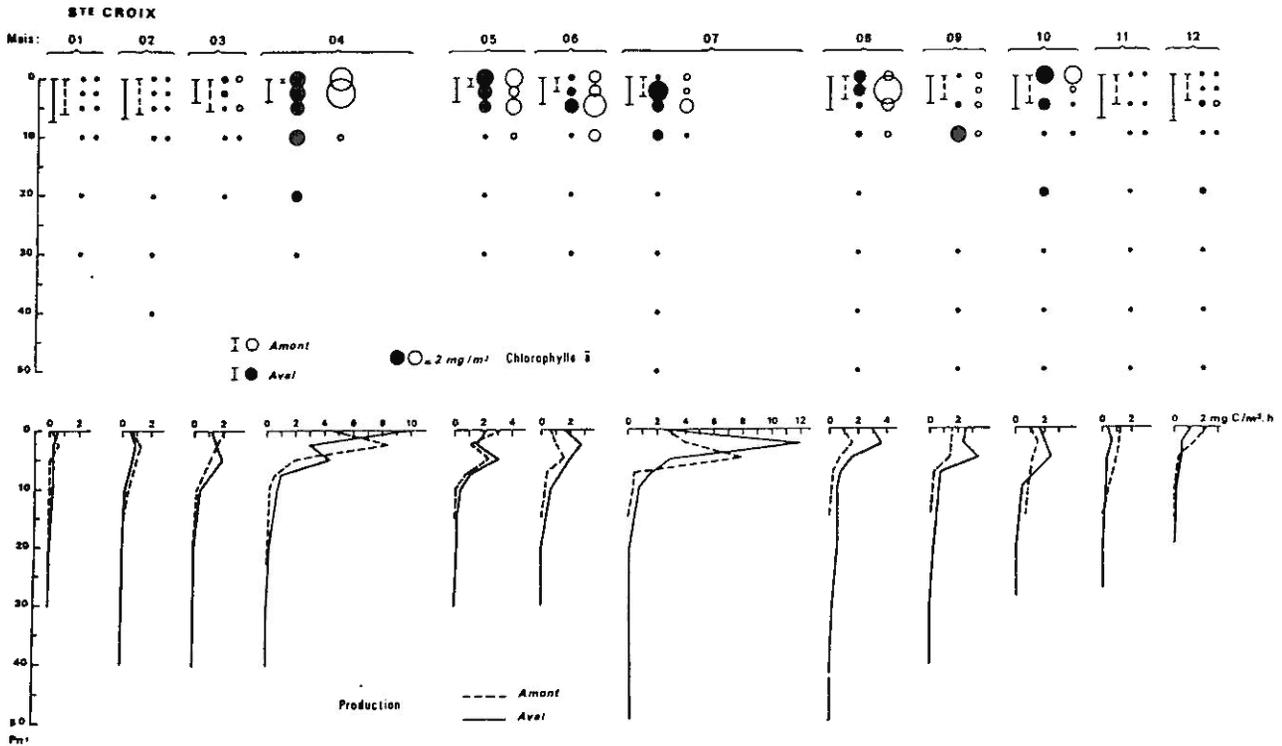


Abb. 17: Vertikale Verteilung der Chlorophyllgehalte und der Primärproduktion der Stau des Verdon. Entwicklung der Transparenz. Jahreszyklus 1976. (Amont = Oberwasser, Aval = Unterwasser)

mente, sondern vom Trophierungsgrad der Staubecken. In der Tat findet sich in Sainte-Croix (20 m Wasserspiegelsenkung) und Gréoux (1 m) ein viel reicheres Zoobenthos, wie ein reicheres Plankton. Die Artenvielfalt ist gering.

Die Beobachtungen von NINO (1979) im Gelände und im Labor erklären die geringe Auswirkung der Wasserstandsschwankung auf die Chironomiden-Bestände:

- Bestimmte Arten folgen dem ablaufenden Wasser, z.B. *Procladius choreus*.
- Andere, vom Wintereinbruch im Spülsaum festgehalten, überleben inaktiv im letzten Larvenstadium, dessen Entwicklung blockiert ist. Mit dem Steigen des Wassers im Frühling nehmen sie ihren biologischen Zyklus wieder auf (Chironomiden).

Die Larven werden durch eine längere Frellegung, die eine Austrocknung des Bodenschlammes nach sich zieht, getötet, wobei es keine Rolle spielt, ob der Wasserverlust durch hohe Temperaturen, wie im Mai 1978 in Castillon, oder im Gegenteil durch den Frost, wie am Ende des Castillon-Sees, verursacht wurde.

Die Oligocheten überleben ebenfalls im freiliegenden Bodenschlamm, wo man sie vor dem Wiederansteigen des Wassers in großer Zahl findet. Zuerst bleiben sie aktiv, aber beim Fallen des Wasserstandes sinken sie tiefer in den Schlamm hinab. Bei einer schonenden Trocknung zeigten LAMBERTI und NINO (1979), daß *Lumbriculus variegatus* in ein Ruhestadium eintritt, in Gruppen zu je drei oder vier Individuen in einer schleimigen, durchsichtigen Blase versammelt. Die Beziehung zwischen dem Übergangsstadium der *Lumbriculus* und ihrer ungeschlechtlichen Reproduktion lassen vermuten, daß das Ruhestadium infolge des winterlichen Wasserablassens eine Multiplikation der Individuen mit sich bringt.

3.2.8 Fische

Diese Untersuchungen wurden in einer anderen Veröffentlichung behandelt (CHAMPEAU, GRÉGOIRE und BRUN, 1979) und werden hier zusammenfassend dargestellt.

19 Fischarten wurden von G. BRUN aufgelistet (Abbildung 19). Die Cypriniden dominieren. Aber in Sainte-Croix und Quinson sind die Forellenbestände ebenfalls zahlreich. Nach dem System von SOUTHWOOD (1966) wurden 4 Arten-Gruppen gebildet. Die Berechnung der spezifischen Artenvielfalt nach SHANNON und der Gleichartigkeit für jede Stauhaltung zeigt, daß die beiden kleineren Becken eine ausgewogene Fischpopulation aufweisen. In den drei großen Becken dominiert dagegen eine Art.

Eine Untersuchung der Größen-Häufigkeit, der Relation Länge/Gewicht, die Berechnung des Allometrie-Koeffizienten (TEISSIER, 1935) und des Zustandskoeffizienten (ALLEN, 1941) der dominierenden Arten hat ergeben, daß das Wachstum in den unteren Gewässern (Sainte-Croix, Quinson und Gréoux) erheblich stärker ist. Im Sainte-Croix-See bestätigen die Berechnungen eine starke Korpulenz der Forellen.

Die Behandlung der Gesamtheit der Resultate mit zwei multivariablen Analyseverfahren (Analyse von normierten Hauptbestandteilen nach PRINCE-COLLOMB, 1976, Faktorenanalyse der Beziehungen nach FACPRO-COLLOMB, 1977) erlaubte die Definition der Parameter, die die Profile der Seen am besten charakterisieren und die Verteilung der Fischbestände am deutlichsten erklären.

L. McCONNEL (1973) führte eine synthetische Untersuchung durch und berichtet, daß die unterschiedlichen Wasserstände die Fortpflanzung der meisten Arten stören.

Durch das Fehlen aquatischer Vegetation infolge der Praxis

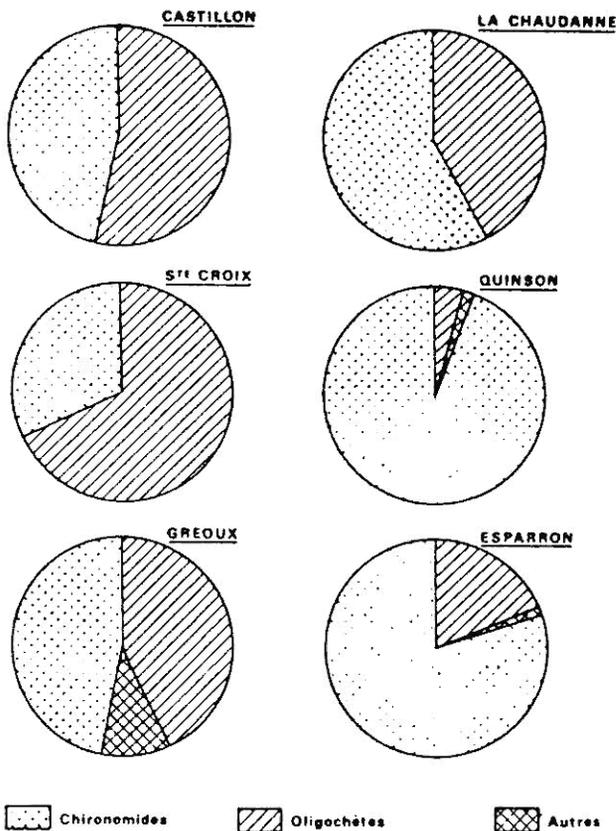


Abb. 18: Relativer Anteil verschiedener Gruppen benthischer Wirbelloser in den Stauen des Verdon. (Chironomiden, Oligocheten und andere)

der Absenkungen finden die Cypriniden keinen Halt für ihren Laich und keine geschützten Stellen für die Jungfische. Der Laich von Forellen und Ellritzen, der im Uferkies gelegt ist, läuft Gefahr, durch Sinken des Wasserstandes trockengelegt zu werden. Die kritischste Zeit für Forellen ist im Winter, für die Ellritzen dagegen im Frühjahr. Der größte Teil des Forellenbestandes von Castillon und Sainte-Croix kommt im schnellströmenden Wasser flußaufwärts der Staueen zur Fortpflanzung.

In den „geschlossenen Becken“ von Chaudanne, Quinson und Gréoux hängt der Erfolg der Fortpflanzung unmittelbar von den Schwankungen des Wasserspiegels ab.

3.2.9 Die Entleerung in Chaudanne

Die 10jährige Sicherheitsentleerung entspricht einer maximalen, aber kurz anhaltenden Absenkung. Wenn auch Phytoplankton und Zooplankton eliminiert wurden, so konnten sich durch das von Castillon stammende Auffüllwasser die Arten wieder zu gleichem Anteil und gleicher Menge entwickeln (1 mg/m³ Phytoplankton in den Bodenschichten). Der Hauptbestandteil des Bodenschlamm wurde nicht weggeschwemmt (dies geschah nur mit 12000 m³). Das Zoobenthos (Chironome, Oligocheten und Mollusken) überlebte das Auftauchen von einer Woche Dauer im Oktober ohne Schaden. Im Gegensatz verendeten ca. 1,5 t Fisch (1 t Barsch und Plötze — *Rutilus rutilus* —, 0,5 t Schleie, Karpfen, Hecht, Barbe — *Barbus barbus*), weil die Strömung sie zu Ende der Entleerung aus dem Becken riß. Sie erstickten 3 km unterhalb des Staubeckens im Schlamm. Die Population entwickelte sich erst wieder ab Castillon und wurde dort auch eingesetzt. Aber noch 2 bis 3 Jahre später wies

der Fischfang sowohl in Chaudanne als auch in Castillon (entleert in 1975) geringere Ergebnisse auf.

3.3. Einstau in Sainte-Croix und Quinson

In Sainte-Croix folgte unmittelbar nach dem Einstau eine explosionsartige Entwicklung des Plankton. Dies ist auf die Auswaschung von Stickstoff und Phosphor zurückzuführen, die aus den überschwemmten Böden und der Mineralisation der unter Wasser gesetzten Vegetation stammen.

Diese Mineralisation zog auch den partiellen Sauerstoffezug im Hypolimnion während der Stratifikationsperioden 1974, 1975 und 1976 nach sich. Abbildung 15 zeigt, daß der Gehalt an gelöstem Sauerstoff im August 1976 fast 50 % des Sättigungsgehaltes betrug (im Herbst 1974 30 %). Abbildung 17 läßt erkennen, daß der Chlorophyllgehalt im Jahr 1976 doppelt so hoch war wie der in den anderen Staubecken zur gleichen Zeit gemessene (4 mg/m³ in Frühjahr und Sommer, von 1974 bis 1976). Bereits bevor das Becken im Januar 1974 wieder ganz gefüllt war, war das Zooplankton reichlich vorhanden (Abbildung 20). 1975 vermehrten sich zwei Copepoden-Arten explosionsartig (Abbildung 20). Mit *Chironomus thummi* begann sich nach 6 Monaten das Zoobenthos wieder einzufinden, nach einem Jahr folgte der Rest der Population. Die Angelsergebnisse des Jahres 1976 zeigten den Fischreichtum des Sees und die Größe der Forellen.

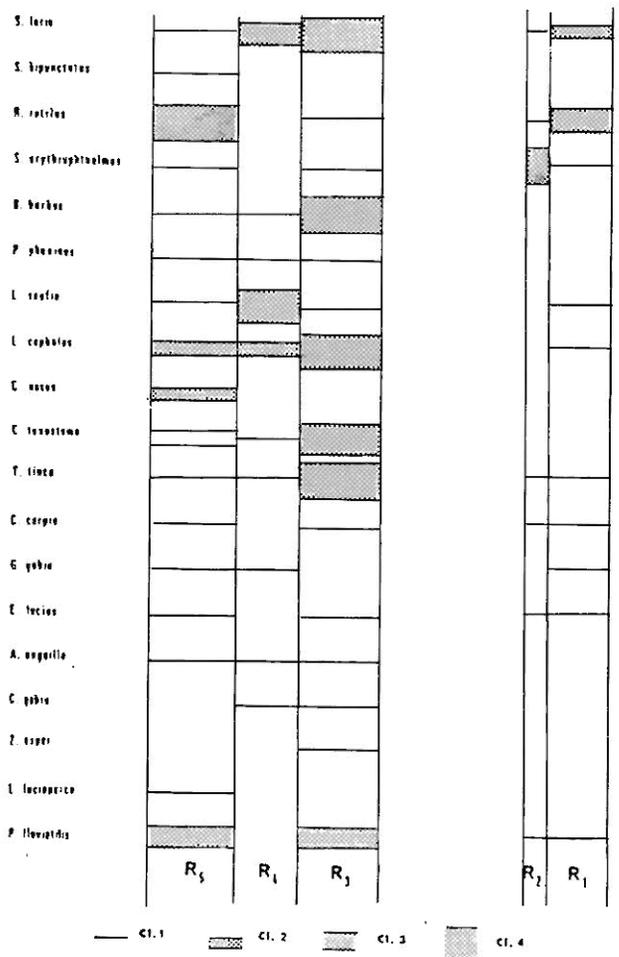


Abb. 19: Quantitative Verteilung der Fische in den Verdon-Staueen; Cl. 1 bis cl. 4 = Klassen zunehmenden Fischreichtums; R₁ = Stau von Castillon, R₂ = Chaudanne, R₃ = Sainte-Croix, R₄ = Quinson, R₅ = Gréoux.

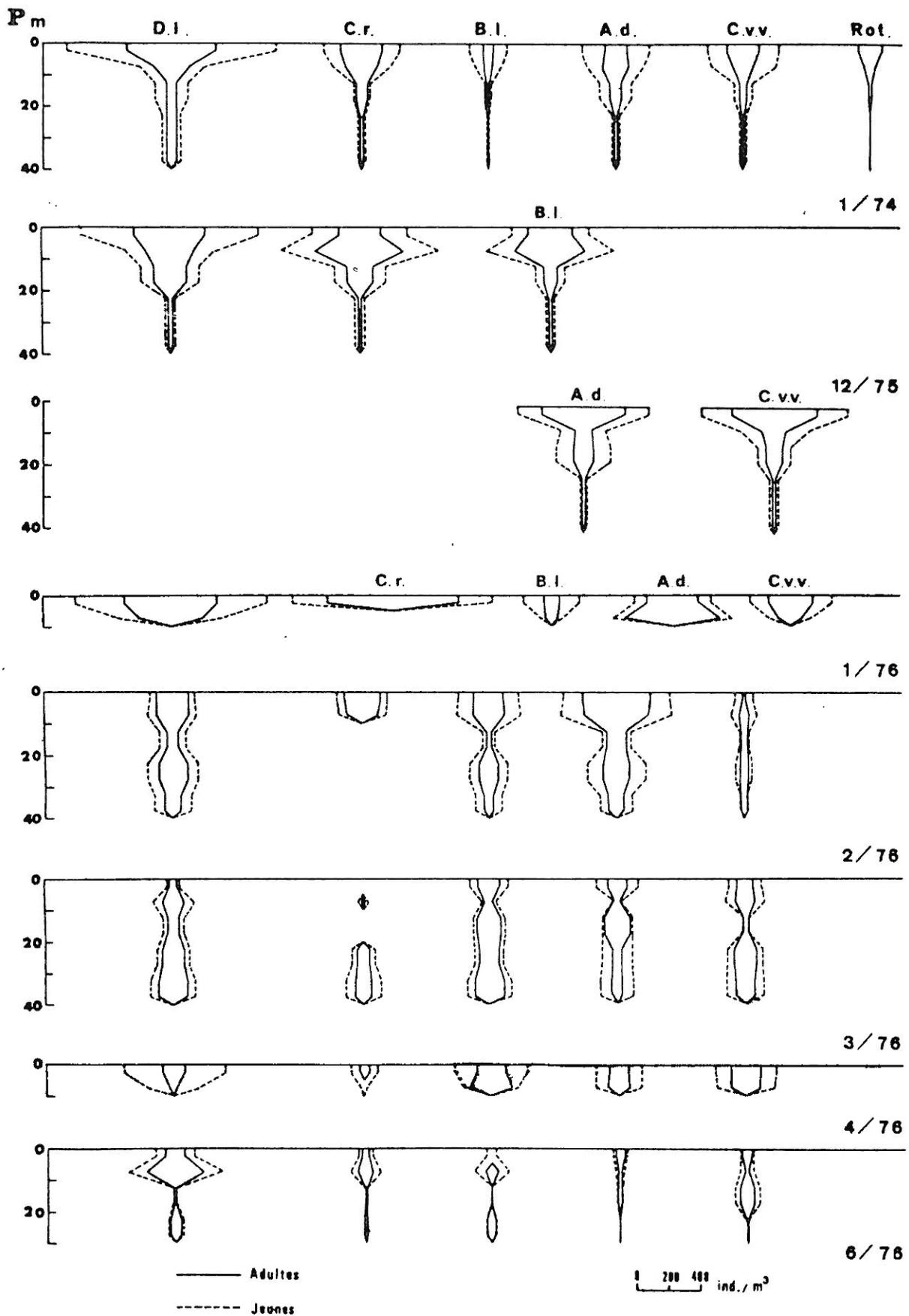


Abb. 20: Vertikale Verteilung verschiedener Arten des Zooplankton in Sainte-Croix bei Inbetriebnahme im Juni 1976.

D. b.: *Daphnia longispina*, C. q.: *Ceriodaphnia quadrangulata*, B. l.: *Bosmina longirostris*, A. d.: *Acanthodiptomus denticornis*, C. v. v.: *Cyclops vicinus vicinus*, Rot.: Ratatorien

Im See von Sainte-Croix und den Grandes Gorges wurden Forellen und andere Fische mit erheblichen Hautschäden gefangen, deren Ursache noch nicht geklärt ist:

- Bakteriologische Untersuchungen der ichthyopathologischen Laboratorien der INRA in Versailles ergaben, daß es sich hier weder um eine Virus- noch um eine Pilzkrankheit handelt.
- Die Messung der Gehalte an organochlorierten Pestiziden in Proben von Muskel- und Fettgewebe der Forellen führten nicht zur Feststellung anormaler Konzentrationen (in Muskeln, Angaben in g/kg: 7,2 HCH, 133,2 DP5, 8,4 pp'DDE, kein HCB; im Fett, Angaben in mg/kg: 0,35 HCH,

6,08 DP5, 3,83 pp'DDE, kein HCB; die Analysen führte J. PODLEJSKI durch).

- Schließlich ergaben die Recherchen über eventuelle Verschmutzungen, z.B. aus dem Militärgelände von Canjuers, daß nicht nur der Verdon, sondern auch die Zuflüsse über eine gute Qualität verfügten.

Eine Nachfrage bei den Fischern hat ergeben, daß die Einrichtung des Sees von Sainte-Croix nicht der Grund der Erkrankung ist, denn im Abschnitt des Oberverdon wurden mehrere Jahre vor der Inbetriebnahme des Staus kranke Fische beobachtet. Es handelt sich also um eine chronische

Tab. 9: Liste der in den Verdon-Stauseen identifizierten Arten der benthischen Wirbellosen
+ geringes, ++ reiches, +++ sehr zahlreiches Vorkommen

Retenues Espèces	Castillon	Chaudanne	Sainte-Croix	Quinson	Greoux	Esparron
Oligochètes						
Enchytraeidae						
<i>Enchytraeidae</i> (divers)						
<i>Marionina argentea</i>		+		+	+	
<i>Marionina sp.</i>			+	+		
<i>Cenosuatosella sp.</i>		+				
Lumbriculidae						
<i>Lumbriculus variegatus</i>		+				
Naididae						
<i>Ophidonais serpentina</i>			+	+		
Tubificidae						
<i>Tubifex tubifex</i>	+		+	+		
<i>Limnodrilus immatures</i>	++	++	+++	+	+	+
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+		++		+	+
<i>Limnodrilus profundicola</i>	+		+	+		
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	+		+			
<i>Limnodrilus udekemianus</i>			+			
<i>Potamothenrix immatures</i>	++				++	
<i>Potamothenrix keuscheri</i>	+				+	+
<i>Aulodrilus plurisetus</i>					+	+
Tubificidae					+	+
(soies indéterminées)	++	+	+++	+	+++	
<i>Potamothenrix hammoniensis</i>					++	
<i>Bothrionemum</i>	+					
Gasteropodes						
Limnaeidae						
<i>Limnaea peregra</i>	+	+				
<i>Limnaea truncatula</i>	+	+				
Physidae						
<i>Physa acuta</i>	+	+				
Lamellibranches						
<i>Pisidium sp.</i>						+
<i>Anodonta sp.</i>						+
Amphipodes						
<i>Gammarus pulex</i>				++		
Diptères						
Tanyptodinae						
<i>Macropelopiini</i>						
<i>Procladius choreus</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Procladius culiciformis</i>		+	+			

Retenues Espèces	Castillon	Chaudanne	Sainte-Croix	Quinson	Greoux	Esparron
<i>Pentaneurini</i>						
<i>Ablabesmyia longistyla</i>			+			
Diamesinae						
<i>Monodiamesa bathyphila</i>	+	+	+			
<i>Prodiamesa olivacea</i>						+
Orthocladinae						
<i>Parakiefferiella</i> sp.				+		
<i>Psectrocladius barbimanus</i>				+		
Chironominae						
<i>Chironomini</i>						
<i>Chironomus commutatus</i>	+					+++
<i>Chironomus plumosus</i>						+
<i>Chironomus thummi</i>					+++	+++
<i>Cryptochironomus</i>						
groupe defectus	+				+	
<i>Cryptotendipes</i> sp.			+			
<i>Dicrotendipes nervosus</i>			+		+	
<i>Endochironomus tendens</i>	+					
<i>Harnischia curtillamellata</i>			+			
<i>Paratendipes</i> sp.						++
<i>Polypedilum nubeculosum</i>			+		+++	+++
<i>Tanytarsini</i>						
<i>Cladotanytarsus mancus</i>			+	++		
<i>Cladotanytarsus</i> sp.			+			
<i>Micropsectra bidentata</i>						+
<i>Micropsectra fusca</i>			+		+	
<i>Tanytarsus bathophilus</i>			+	++		
<i>Tanytarsus lungens</i>				++		
<i>Tanytarsus medius</i>				++	+	
Odonatoptères						
<i>Calopteryx splendens</i>					+	
<i>Platynecmis latipes</i>					+	
<i>Epitheca bimaculata</i>					+	
<i>Coenagrion lindeni</i>					+	
<i>Gomphus grasilini</i>					+	
Heteropteres						
<i>Micronecta minutissima</i>					+	
Ephemeropteres						
<i>Ephemera danica</i>					+	
<i>Cloeon simile</i>					+	
Trichopteres						
<i>Ecnomus tenellus</i>						+
Coléoptères						
<i>Dytiscides</i>		+		+	+	+

Krankheit unbekannter Ursache, die von Jahr zu Jahr mehr oder weniger Fische befällt. Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß sie im Ubaye in vermindertem Maße auftritt (OLIVARI, 1981, BRUN et col., 1981).

Die explosionsartige Entwicklung des Plankton wurde ab 1976 von einer „trophischen Depression“ abgelöst (BARANOV, 1961). Kürzlich erfolgte Messungen zeigten, daß die Dichte des Zooplankton mit der von Gréoux vergleichbar ist.

Was die Einrichtung der Biozönose anbelangt, so geschah sie beim Zooplankton ebenfalls schnell (höchster Stand im März 1976, ein Jahr nach Inbetriebnahme), schneller aber beim Zoobenthos, dank der Entwicklung eines Krautes, das die Vermehrung der Tanytarsini begünstigte. Eine demographische Explosion fand aus zwei Gründen nicht statt:

- der Armut der Böden in den Gorges de Baudinard,
- der Geschwindigkeit der Wassererneuerung (7 Tage).

Retenues Paramètres	Castillon		Chau- danne	Sainte-Croix			Quinson			Gréoux	
	amont (Z.M.)	centre		amont	centre	(Z.M.)	Herbier	centre	(Z.M.)	Esparron	centre
N (ind./m ³)	68	896	416	2 174	2 320	3 524	1 456	176	3 444	3 548	1 288
Ish	0,57	1,46	2,26	2,22	1,99	2,56	2,82	1,83	2,76	3,09	3,06
Σ sp.	2	13	8	11	14	14	16	4	19	12	25

Tab. 10: Struktur der benthischen Populationen in den Seen des Verdon

N = mittlere Dichte, sp = Anzahl der Arten, Ish = Indices der Artenvielfalt nach SHANNON, ZM = Zone der Absenkungen
amont — flüßaufwärts; Herbier — Krautzone

4 Diskussion

Zwei Hauptthemen treten bei dieser Arbeit hervor:

- Die Vielfalt der angetroffenen Situation erlaubte eine Untersuchung auf breiter Ebene. Sie beruht auf der Existenz von fünf Stauseen unterschiedlicher Charakteristik, aber auch auf besonderen klimatischen Bedingungen und außergewöhnlichen Ereignissen, die während der Untersuchungsperiode eintraten.
- Die Zusammenarbeit vieler Disziplinen machte es möglich, zu Resultaten bezüglich mehrerer Komponenten der See- und Fließgewässerökosysteme zu gelangen.

Ausgehend von diesen Bedingungen war eine globale Studie der Auswirkungen der Absenkungen zum Ausgleich von geringeren Durchflüssen auf die Hydrobiologie möglich. Sie scheint uns ein Werkzeug für die Arbeit von Hydrobiologen wie auch von Ingenieuren zu sein, die verpflichtet sind, die Auswirkungen zu bedenken.

Die Messungen an Stationen unmittelbar unterhalb der Stauanlagen sind unvollständig. Es müssen Meßstationen am ganzen Wasserlauf errichtet werden:

- im nicht ausgebauten Teil und an den betroffenen Nebenflüssen,
- auf eine weitere Entfernung in dem oder den ausgebauten Abschnitten, um genauere Messungen der Auswirkungen weit ab der Staubecken machen zu können.

Die Auswirkungen des Ausbaues auf die Flußpopulationen sind immer gravierend. Im Mittelverdon (dem Schleusenbetrieb ausgesetzt) sind die rheophilen Arten weniger betroffen, und im Unterverdon sind die limnophilen Arten durch den sehr niedrigen Wasserstand begünstigt. Nur eine detaillierte Analyse erlaubte die Unterscheidung mehrerer Effekte beider Typen der Wassernutzung auf die verschiedenen Organismengruppen, und innerhalb einer Gruppe die Effekte einerseits auf die spezifische Vielfalt und andererseits auf die Dichte der Population.

Die durch den Ausbau des Verdon verursachte »Sperre« erklärt festgestellte Anomalien in der zonalen Verteilung der Wirbellosen wie *Baetis alpinus* und der Fische — wie des Hotus und des Aals —, die sich in begrenzten Bereichen des Fließgewässers aufhalten. Trotz der Zugabe frischen Wassers am Fuße der Stauanlagen sind die Forellen-Bestände durch die Schleusenvorgänge im Mittelverdon und den geringen Abfluß im Unterverdon, wo der geringe Verdünnungseffekt die Eutrophierung begünstigt, stark verringert.

Die Reaktionen bestimmter faunistischer Gruppen zeigten

eine erhebliche Empfindlichkeit gegen die Auswirkungen des Ausbaues. Sie waren somit exzellente biologische Indikatoren (Diatomeen und Ephemeran im fließenden Wasser, Caladinen im Bereich der Seen).

Wenn auch die Auswirkungen der winterlichen Absenkung auf das Limnoplankton und die Wirbellosen in den Stauseen relativ gering bleibt, so verhindern sie doch die Entwicklung der verwurzelten Vegetation. Die Abwesenheit dieser Vegetation wirkt sich auf die Fauna aus, vor allem wird die Entwicklung des Heleoplankton und anderer empfindlicher Arten verhindert. Außerdem wird der Fischlaich durch die Freilegung von Ufersäumen ausgetrocknet.

Man kann davon ausgehen, daß die vorliegenden Resultate einen guten Indikator-Wert darstellen, da die fünf Seen in zwei Stausee-Typen eingestuft werden können, die zusammen 42% der 185 französischen Wasserkraftanlagen ausmachen. Es bleibt nach wie vor unerläßlich, jeden Fall einzeln zu untersuchen. Diese Arbeit wird erst dann in ihrer ganzen Dimension interessant sein, wenn andere vergleichende Untersuchungen verschiedener Flüsse durchgeführt worden sind.

Die Untersuchungsperiode ermöglichte die Beobachtung der Inbetriebnahme von zwei neuen Seen und die 10-Jahres-Entleerung eines dritten.

Die Füllung des Sees von Sainte-Croix, dem zweitwichtigsten Stausee Frankreichs, war verbunden mit einem biologischen Boom, dann einem Nahrungsengpass in den darauffolgenden Jahren. Es erscheint uns unerläßlich, die Entwicklung dieses Sees — in Richtung Eutrophie oder Oligotrophie? — in den kommenden Jahren zu verfolgen.

Die Entleerung von Chaudanne brachte die Verarmung des Fischbestandes im See und den Tod der benthischen Wirbellosen und zahlreicher Fische über mehrere Kilometer flüßabwärts in den Schluchten des Verdon mit sich. Es erscheint möglich, zukünftig diese für die Energieplanung kostspielige und für die Umwelt katastrophale Praxis zu vermeiden oder wenigstens die Schadeinwirkung zu begrenzen und mehrere Vorkehrungen zu treffen (Verlängerung der Dauer des Ablasses, um die Fließgeschwindigkeit flüßabwärts zu reduzieren; Vergrößerung der Absenkung in Perioden großen Abflusses aus den Nebenflüssen, um die Verschmutzung zu verdünnen).

Diese Studie zeigt, daß ein Regulationssystem mit beschränkter Abflußmenge einem mit Schleusungen vorzuziehen ist. Auch ist es notwendig, daß dieser Abfluß das Einfinden eines funktionierenden torrentikolen Ökosystems erlaubt, d.h. mit einer Fließgeschwindigkeit, einer Wassertiefe und einer Oxidierbarkeit, die ausreichend sind, selbst wenn

man notwendigerweise in eine Kategorie eines schlichteren Flusses übergeht. Dazu werden weitere Berechnungen der Querprofile sowie der Schmutzfracht, die die fließende Weile erreicht, benötigt. Schließlich können die Hydrobiologen noch nicht mit genügender Genauigkeit die Größe des beschränkten Abflusses festsetzen. Es ist unerlässlich, eine Übergangsperiode nach der Inbetriebnahme der Anlage vorzusehen, um nach ökologischen Gesichtspunkten zu verfolgen, ob die Abflußmenge das Funktionieren des neuen Ökosystems erlaubt, und gegebenenfalls die Abflußmenge zu erhöhen.

Um diese Arbeit zu vervollständigen, wäre es interessant, andere wichtige faunistische Gruppen einzubeziehen, z.B. die Trichopteren, und die Populationen der wichtigsten Nebenflüsse des Mittelverdon zu studieren. Bestimmte Punkte unter den interessantesten dort anfallenden sind Objekte vertiefender Untersuchungen in Stauseen und ausgebauten Flüssen im Südosten Frankreichs, namentlich am Serre-Ponçon und auf Korsika: Fortschreiten der Eutrophierung, Überleben des Zoobenthos bei Absenkung, Zyklus der dominanten Arten des Zooplankton im Zusammenhang mit den Forellenpopulationen.

Anschriften der Autoren

Prof. Antoine Champeau, Directeur du Laboratoire d'Ecologie de l'Université de Marseille II,
1, Place Victor Hugo, Université de Provence
F-13331 Marseille, Cedex

Bernard Fischesser, Ingénieur Ministère de l'Agriculture, C.E.M.A.G.R.E.F.
Groupement de Grenoble, B. P. 114, Domaine Universitaire,
F-38402 St.-Martin-d'Hères

Jaques Florent, Direction de la Protection de la Nature, Ministère de l'environnement 14,
Avenue du Général Leclerc,
F-92521 Neuilly s/Seine

Jean Roger, Ministère de l'Agriculture C.E.M.A.G.R.E.F.
Groupement de Grenoble, Le Directeur adjoint, B. P. 114
F-38402 Domaine Universitaire St. Martin de Hères

Jean Servat, Directeur de la Protection de la Nature 14,
Avenue du General Leclerc,
F-92521 Neuilly s/Seine

Prof. Jean Untermaier, Directeur du Centre du Droit de l'Environnement 12,
Rue Emile Zola
F-69002 Lyon

Roger Verdegen, Président de l'Association Verdon Hommes Nature
Maisons au Canyon,
F-04120 La Palud/Verdon

Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege

Gesamtverzeichnis

- | | | |
|-------------------------------|--|----------------|
| Heft Nr. 1
September 1964 | Straßenplanung und Rheinuferlandschaft im Rheingau
Gutachten von Prof. Dr.-Ing. Gassner | |
| Heft Nr. 2
Oktober 1964 | Landespflege und Braunkohlentagebau
Rheinisches Braunkohlengebiet | |
| Heft Nr. 3
März 1965 | Bodenseelandschaft und Hochrheinschifffahrt
mit einer Denkschrift von Prof. Erich Kühn | |
| Heft Nr. 4
Juli 1965 | Landespflege und Hoher Meißner | |
| Heft Nr. 5
Dezember 1965 | Landespflege und Gewässer
mit der »Grünen Charta von der Mainau« | — vergriffen — |
| Heft Nr. 6
Juni 1966 | Naturschutzgebiet Nord-Sylt
mit einem Gutachten der Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und
Landschaftspflege, Bad Godesberg | |
| Heft Nr. 7
Dezember 1966 | Landschaft und Moselausbau | |
| Heft Nr. 8
Juni 1967 | Rechtsfragen der Landespflege
mit »Leitsätzen für gesetzliche Maßnahmen auf dem Gebiet der Landespflege« | |
| Heft Nr. 9
März 1968 | Landschaftspflege an Verkehrsstraßen
mit Empfehlungen über »Bäume an Verkehrsstraßen« | |
| Heft Nr. 10
Oktober 1968 | Landespflege am Oberrhein | |
| Heft Nr. 11
März 1969 | Landschaft und Erholung | — vergriffen — |
| Heft Nr. 12
September 1969 | Landespflege an der Ostseeküste | — vergriffen — |
| Heft Nr. 13
Juli 1970 | Probleme der Abfallbehandlung | |
| Heft Nr. 14
Oktober 1970 | Landespflege an der Nordseeküste | |
| Heft Nr. 15
Mai 1971 | Organisation der Landespflege
mit einer Denkschrift von Dr. Mrass | — vergriffen — |
| Heft Nr. 16
September 1971 | Landespflege im Alpenvorland | |
| Heft Nr. 17
Dezember 1971 | Recht der Landespflege
mit einer Erläuterung von Prof. Dr. Stein und
einer Synopse über Rechtsvorschriften von Dr. Zwanzig | — vergriffen — |
| Heft Nr. 18
Juli 1972 | Landespflege am Bodensee
mit dem »Bodensee-Manifest« | |
| Heft Nr. 19
Oktober 1972 | Landespflege im Ruhrgebiet | |
| Heft Nr. 20
April 1973 | Landespflege im Raum Hamburg | |
| Heft Nr. 21
November 1973 | Gesteinsabbau im Mittelrheinischen Becken | |

Heft Nr. 22 Mai 1974	Landschaft und Verkehr	
Heft Nr. 23 Oktober 1974	Landespflege im Mittleren Neckarraum	
Heft Nr. 24 März 1975	Natur- und Umweltschutz in Schweden	
Heft Nr. 25 April 1976	Landespflege an der Untereifel	— vergriffen —
Heft Nr. 26 August 1976	Landespflege in England	
Heft Nr. 27 Juni 1977	Wald und Wild	
Heft Nr. 28 Dezember 1977	Entwicklung Großraum Bonn	
Heft Nr. 29 August 1978	Industrie und Umwelt	
Heft Nr. 30 Oktober 1978	Verdichtungsgebiete und ihr Umland	— vergriffen —
Heft Nr. 31 Oktober 1978	Zur Ökologie des Landbaus	
Heft Nr. 32 März 1979	Landschaftspflege in der Schweiz	
Heft Nr. 33 August 1979	Landschaft und Fließgewässer	— vergriffen —
Heft Nr. 34 April 1980	20 Jahre Grüne Charta	
Heft Nr. 35 Oktober 1980	Wohnen in gesunder Umwelt	
Heft Nr. 36 Januar 1981	Neues Naturschutzrecht	
Heft Nr. 37 Mai 1981	Umweltprobleme im Rhein-Neckar-Raum	
Heft Nr. 38 Juni 1981	Naturparke in Nordrhein-Westfalen	
Heft Nr. 39 September 1982	Naturpark Südeifel	
Heft Nr. 40 Dezember 1982	Waldwirtschaft und Naturhaushalt	— vergriffen —
Heft Nr. 41 März 1983	Integrierter Gebietsschutz	
Heft Nr. 42 Dezember 1983	Landespflege und Landwirtschaft	
Heft Nr. 43 November 1984	Talsperren und Landespflege	
Heft Nr. 44 November 1984	Landespflege in Frankreich	

DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE

Schirmherr:	Bundespräsident Dr. Richard von WEIZSÄCKER
Mitglieder:	Ehrenvorsitzender: Dr. h. c. Graf Lennart BERNADOTTE
	Ehrenmitglieder: Dr. Dr. h. c. Theodor SONNEMANN, Bonn Staatssekretär i. R., Ehrenpräsident des Deutschen Raiffeisenverbandes Professor Dr. Erwin STEIN, Annerod bei Gießen Kultusminister a. D., Bundesverfassungsrichter a. D.
	Ordentliche Mitglieder: Professor Dr. h. c. Kurt LOTZ, Heidelberg — Sprecher Vorsitzender des Vorstandes des World Wildlife Fund Deutschland Professor Dr. Ulrich AMMER, München Lehrstuhl für Landschaftstechnik der Technischen Universität München Bankdirektor Dr. Franz BIELING, Schwäbisch Hall Vorsitzender des Vorstandes der Bausparkasse Schwäbisch Hall AG Professor Dr.-Ing. Klaus BORCHARD, Bonn Lehrstuhl für Städtebau und Siedlungswesen der Universität Bonn Professor Dr. Konrad BUCHWALD, Hannover Em. Direktor des Instituts für Landschaftspflege und Naturschutz der Technischen Universität Hannover Professor Reinhard GREBE, Nürnberg Freier Landschaftsarchitekt BDLA Professor Dr. Wolfgang HABER, München Institut für Landschaftsökologie der Technischen Hochschule München Professor Dr.-Ing. E. h. Klaus IMHOFF, Essen — Stellvert. Sprecher Direktor des Ruhrverbandes und Ruhrtalsperrenvereines Dr. Helmut KLAUSCH, Essen Beigeordneter des Kommunalverbandes Ruhrgebiet Oberforststrat Volkmar LEUTENEGGER, Konstanz Staatliches Forstamt Professor Dr. Paul LEYHAUSEN, Windeck Ehem. Leiter des Max-Planck-Institutes für Verhaltensphysiologie, Wuppertal Professor Dr. Gerhard OLSCHOWY, Bonn — Geschäftsführer Ehem. Ltd. Direktor der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn-Bad Godesberg Honorarprofessor an der Universität Bonn Professor Wolfram PFLUG, Aachen Lehrstuhl für Landschaftsökologie und Landschaftsgestaltung der Technischen Hochschule Aachen Professor Dr. Erwin Kurt SCHEUCH, Köln Institut für Angewandte Sozialforschung der Universität Köln Dr. Peter von SIEMENS, München Vorsitzender des Aufsichtsrates der Siemens Aktiengesellschaft Professor Dr. Heinhard STEIGER, Gießen Fachbereich Rechtswissenschaft der Justus-Liebig-Universität Dr. h. c. Alfred TOEPFER, Hamburg Kaufmann und Reeder
	Korrespondierende Mitglieder: Andreas Graf von BERNSTORFF, Gartow Gräfllich Bernstorff'sche Forstverwaltung Dr.-Ing. E. h. Hans-Werner KOENIG, Essen Ehem. Geschäftsführender Direktor des Ruhrverbandes und Ruhrtalsperrenvereines Staatsminister a. D. Gustav NIERMANN, Münster Westfälischer Genossenschaftsverband e. V.
Geschäftsstelle:	Konstantinstraße 110, 5300 Bonn 2 Tel.: 02 28 / 33 10 97