

UNION INTERNATIONALE
POUR LA
CONSERVATION DE LA NATURE
ET DE SES RESSOURCES

INTERNATIONAL UNION
FOR
CONSERVATION OF NATURE
AND NATURAL RESOURCES

SEPTIÈME RÉUNION TECHNIQUE
SEVENTH TECHNICAL MEETING

ATHÈNES - ATHENS. 11-19 - 9 - 1958

VOLUME I.



ÉROSION ET CIVILISATIONS
EROSION AND CIVILIZATIONS

ÉDUCATION EN MATIÈRE DE CONSERVATION
CONSERVATION EDUCATION

POLLUTION ATOMIQUE – ATOMIC HASARDS

1959

UNION INTERNATIONALE
POUR LA
CONSERVATION DE LA NATURE
ET DE SES RESSOURCES

INTERNATIONAL UNION
FOR
CONSERVATION OF NATURE
AND NATURAL RESOURCES

SEPTIÈME RÉUNION TECHNIQUE
SEVENTH TECHNICAL MEETING

ATHÈNES - ATHENS
11-19 SEPT. 1958

VOLUME I.



ÉROSION ET CIVILISATIONS
EROSION AND CIVILIZATIONS

ÉDUCATION EN MATIÈRE DE CONSERVATION
CONSERVATION EDUCATION

POLLUTION ATOMIQUE - ATOMIC HAZARDS

31. Rue Vautier
BRUXELLES - BRUSSELS
1 9 5 9

LISTE DES PARTICIPANTS
LIST OF PARTICIPANTS

<p>Délégué d'un État membre. D = Délégué d'une organisation membre. OG = Observateur d'un État membre ou non-membre. O = Observateur (dans le cas d'organisations membres ou non-membres).</p>	<p>G = Delegate of a member State. D = Delegate of a member organization. OG = Observer of a member or non-member State. O = Observer of a member or non-member organization.</p>
--	---

Allemagne — Germany.

<p>OFFNER, H. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn.</p>	G	<p>Bundesrepublik Deutschland.</p>
<p>VON SCHMOLLER, G. Ambassade d'Allemagne, Odos Isiodou, 22, Athènes.</p>	OG	<p>Bundesrepublik Deutschland.</p>
<p>VON ARNIM, H. Oskar-v.-Miller-Ring, München 25.</p>	D	<p>Bund für Naturschutz in Bayern.</p>
<p>BURHENNE, Claire. Georgenstrasse, 27, München 13.</p>	O	<p>Schutzgemeinschaft Deutsches Wild.</p>
<p>BURHENNE, Wolfgang. Lutfridstrasse, 10, Bonn.</p>	D O O	<p>Schutzgemeinschaft Deutsches Wild. Deutscher Jagdschutzverband. Interparlamentarische Arbeitsgemein- schaft.</p>
<p>CHRISTIANSEN-WENIGER, Friedrich. Ambassade d'Allemagne, P.K. 511, Ankara (Turquie). M^{me} CHRISTIANSEN-WENIGER.</p>	D	<p>Arbeitsgemeinschaft Deutscher Natur- schutz Beauftragter. Commission für « Europa-Reservate ».</p>
<p>DUVE, Carl. Duvenstedter Brook, Hamburg-Wohldorf.</p>	D O	<p>Bund für Naturschutz in Bayern.</p>
<p>EBERS, Edith. Haunshofen, Kreis Weilheim. Obb.</p>	D	<p>Bund für Naturschutz in Bayern.</p>
<p>ENGELHARDT, W. Menzingerstrasse, 67, München 19. Mrs. W. ENGELHARDT.</p>	D	<p>Deutscher Naturschutzring.</p>
<p>GOTTSCALK, R. Dammweg, 49, Berlin-Treptow.</p>	O	<p>Natur- und Heimatfreunde im Deut- schen Kulturbund.</p>

KRAGH, G. Heerstrasse, 110, Bad Godesberg.	D	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Beauftragter für Naturschutz und Landschaftspflege.
	O	Bundesanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege.
KURON, H. Justus Liebig-Universität, Ludwigstrasse, 23, Giessen. Mrs. H. KURON.	O	Institut für Bodenkunde und Boden- erhaltung.
LENSE, F. Maria-Eichstrasse, 29, Lochham bei München.	D	Bund für Naturschutz in Bayern.
	O	Bergwacht.
WEBER, H. Kapellenstrasse, 35a, Bad Godesberg.	O	Interparlamentarische Arbeitsgemein- schaft.
WOLF, H. Frankengraben, 14, Bad Godesberg. Mrs. H. WOLF. Miss WOLF.	O	Zoologisches Forschungsinstitut und Museum.
	D	Schutzgemeinschaft Deutsches Wild.
	O	Interparlamentarische Arbeitsgemein- schaft.
BOHNSTEDT, H. Neuwerk, 4, Halle (Saale).	O	Deutsche Akademie der Landwirt- schaftswissenschaften zu Berlin.
	O	Institut für Landesforschung und Naturschutz.
MEUSEL, H. Neuwerk, 4, Halle (Saale).	O	Deutsche Akademie der Landwirt- schaftswissenschaften zu Berlin.
	O	Institut für Landesforschung und Naturschutz.

Afrique occidentale française — French West Africa.

BELLOUARD, P. B.P. 804, Dakar. M ^{me} P. BELLOUARD.	O	Haut Commissariat de l'A.O.F.
MONOD, Th. B.P. 206, Dakar. M ^{me} Th. MONOD.	D	Institut Français d'Afrique Noire.

Antilles françaises.

CHANTEAU, M. Basse-Terre (Guadeloupe). M ^{me} M. CHANTEAU.		
STEHLE, H. Domaine de Duclos, C.R.A., Petit-Bourg (Guadeloupe). M ^{me} H. STEHLE. M. Guy STEHLE.	D	Société d'Histoire Naturelle des An- tilles.
	O	Centre de Recherche Agronomique des Antilles Françaises.

Australie — Australia.

DOWNES, R. G. O Soil Conservation Authority of Victoria.
 378, Cotham Road,
 Kew E⁴, Victoria.

Autriche — Austria.

LIEPOLT, R. OG Bundesministerium für Land- und Fortwirtschaft.
 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft der Republik Österreich,
 Wien.

GAMS, H. D Österreichisches Naturschutzbund.
 D Biologische Station Lunz.
 O Naturschutzbeirat der Tiroler Landesregierung.
 O Tiroler Bergwacht.

PICHLER, G. D Höhere Natur- und Tierschutzbehörde
 Chiemseehof, Salzburg.
 M^{me} G. PICHLER.

Belgique — Belgium.

VAN STRAELEN, V. D Institut des Parcs Nationaux du Congo belge.
 7, avenue Géo Bernier, O Comité national belge des Sciences biologiques.
 Bruxelles. O Académie Royale de Belgique.
 M^{me} V. VAN STRAELEN.

HARROY, J.-P. D Ministère du Congo Belge et du Ruanda-Urundi.
 Gouverneur du Ruanda-Urundi, Usumbura.
 M^{me} J.-P. HARROY.

FORANI, Madeleine. O Conseil National des Femmes belges.
 45, avenue A. Lancaster, Bruxelles 18.

MAYNE, R. D Ardenne et Gaume.
 28, avenue de la Tenderie, O Commission Royale des Monuments et des Sites.
 Bruxelles 17.

ROBYNS, W. D Jardin Botanique de l'État.
 O Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone-Kunsten.
 D Commission Royale des Monuments et des Sites.
 Jardin Botanique de l'État, 236, rue Royale, Bruxelles.

VAN DEN BERGH, W. D Société Royale de Zoologie d'Anvers.
 D Vereniging voor Natuur- en Steden-schoon.
 O Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone-Kunsten.
 Société Royale de Zoologie d'Anvers, Rue Ommeganck, 62, Anvers.
 M^{me} W. VAN DEN BERGH.
 M^{lle} Lydia VAN DEN BERGH.

VELGE, Nicole.
 Caterheyde,
 Brasschaat-Polygoon.

Birmanie — Burma.

KYI, S. H. OG Government of Burma.
Soil Conservation Service,
Taunggyi.

Brésil — Brazil.

STRANG, H. E. D Centro de Pesquisas Florestais e Con-
Rua Barata Ribeiro 345, apt. 1001 D servação da Natureza.
Copacabana, Rio de Janeiro. D Conselho Florestal Federal.

Bulgarie — Bulgaria.

BOTEV, B. S. O Union populaire des Chasseurs et des
Stambolijski, 81, Pêcheurs.
Sofia.

PETKOV, J. A. O Ministère de l'Agriculture et des
Ministère de l'Agriculture et des Forêts.
Forêts,
Rue Botev, 55,
Sofia.

RODOPSKY, P. A. O Union populaire des Chasseurs et des
Ivan Wozov, 9, Pêcheurs.
Sofia.

POPOV, K. I. O Académie des Sciences de Bulgarie.
Institut biologique de l'Académie
des Sciences,
Sofia.

Canada.

LARKIN, P. A. O National Research Council.
University of British Columbia, O Department of Northern Affairs and
Vancouver 8, B. C. National Resources.

Dr. W. S. HOAR. O Department of Fisheries.

CLAY, C. H.
c/o Department of Fisheries,
1110, W. Georgia St.,
Vancouver 5, B. C.

Chine — China.

POO, Te-chieh. OG Government of the Republic of China.
Chinese Embassy,
20, Alopekis Street,
Athens.
Mrs. Te-chieh Poo.

Congo Belge — Belgian Congo.

BERNARD, E. A. D Institut National pour l'Étude Agro-
B. P. 48, nomique du Congo Belge.
Yangambi.
M^{me} E. A. BERNARD

Danemark — Denmark.

MÖLLER, H. Ambassade de Danemark, Athènes.	G	Gouvernement du Danemark.
LAURITZEN, F. Strandboulevard, 5, Copenhague.	D O	Naturfredningsraadet. Friluftsrådet.
JENSEN, V. Ministry of Education, Copenhague.	D	Danmarks Naturfredningsforening.

États-Unis — United States.

BENNETT, H. H. 5411, Kirby Road, Falls Church, Virginia. Mrs. H. H. BENNETT. Mr. W. L. BROWN.		
BLAUT, J. M. Yale University, New Haven, Conn.	O	Association of American Geographers. The Conservation Program, Yale University.
COOLIDGE, H. J. National Research Council, 2101, Constitution Avenue, Washington 25, D. C. Miss COOLIDGE.	D D D D	National Academy of Sciences. National Research Council. New-York Zoological Society. American Committee for International Wild Life Protection.
GRAHAM, E. H. U.S. Dept. of Agriculture, Washington 25, D. C. Mrs. E. H. GRAHAM.	D D D D D D O	National Academy of Sciences. Soil Conservation Society of America. Wildlife Society. The Conservation Foundation. New York Zoological Society. Wildlife Management Institute. U.S. Soil Conservation Service.
LARSEN, W. F. New York University, New York.	D D	Wilderness Society. The Nature Conservancy.
LEOPOLD, L. B. U.S. Geological Survey, Washington 25, D. C.	O	U.S. Geological Survey.
LEWIN, R. L. 40, Intervale Place, Rye, New York.		
MILTON, O.M.B. Peabody Museum, Yale University, New Haven, Conn.		
PACKARD, F. M. 2000, P Street, N. W., Washington 6, D. C. Mrs. Jean R. PACKARD.	D O	National Parks Association. Defenders of Furbearers.

PALMER, E. L. 206, Oak Hill Road, Ithaca, N. Y.	D D O O O	The American Nature Association. The Nature Conservancy. The Boy Scouts of America. The Conservation Education Association. The Laboratory of Ornithology of Cornell University.
Mrs. E. L. PALMER	O	Paleontological Research Institute, Ithaca.
RINEY, Th. National Museum, Bulawako (South Rhodesia).		
SHOEMAKER, H. H. University of Illinois. Mrs., Miss, Mr. SHOEMAKER.	D O	The Nature Conservancy. The Grassland Research Foundation.
SWIFT, E. F. 232, Carroll Street, N. W. Washington 12, D. C.	D	National Wildlife Federation,
SWIFT, L. W. U.S. Dept. of Agriculture, Washington 25, D.C. Mrs. L. W. SWIFT. Mrs. C. R. CLARKE	D D O	The Wildlife Society. Boone & Crockett Club. Forest Service.
SWIFT, L. W., Jr. 323, North Oxford Street, Arlington 3, Virginia. Mrs. L. W. SWIFT, Jr.	O O	North Carolina State College. Forest Service.
TAYLOR, W. P. 813, South University Avenue, Carbondale, Ill. Mrs. W. P. TAYLOR	D D D D D D O	The Wilderness Society. The Sierra Club. The Desert Protective Council. Desomount Club. Southern Illinois University. California Academy of Sciences. The Nature Conservancy. Conservation Education Association.
FAY, Eleanor A. 12, Holmes Court, Jamestown, Rhode Island.	O	The Nature Conservancy.
WIRTH, C. L. National Park Service, Dept. of the Interior, Washington. Mrs. C. L. WIRTH.	O	National Park Service, Dept. of the Interior.
ESTES, R. D. Seewiesen, Post Landstetten über Starnberg (Germany).		

Finlande — Finland.

LUIHER, H. E. Djurgårdsvillan, 8, Helsingfors.	O	Societas pro Fauna et Flora Fennica.
SÖYRINKI, N. Tykistökatu, 7 b, Helsinki,	D	Finnish League for the Protection of Nature.

France.

HEIM, Roger. Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris V ^e .	D D	Académie des Sciences. Muséum National d'Histoire Natu- relle.
BOLLAERT, E. Compagnie Nationale du Rhône, 28, boulevard Raspail, Paris VII ^e .	O	Compagnie National du Rhône.
BOURLÈRE, F. Faculté de Médecine, 45, rue des Saints-Pères, Paris V ^e . M ^{me} F. BOURLÈRE.	D	Société Nationale d'Acclimatation de France.
BRESSOU, C. École National Vétérinaire d'Alfort, 7, rue Jean Jaurès, Alfort (Seine).	D O	Académie des Sciences. Conseil National pour la Protection de la Nature.
DORST, J. Muséum National d'Histoire Naturelle, 55, rue de Buffon, Paris V ^e . M ^{me} J. DORST.	D	Société Nationale d'Acclimatation de France.
DURAND, J. Section Pédologie, S.E.S.H.E.R., 26, rue Armand Mesplé, Alger (Dépt. d'Alger).		
EDMOND-BLANC, F. 42, boulevard Maillot, Neuilly-sur-Seine.	O	Comité des Chasses de la France d'Outre-Mer.
ETCHECOPAR, R.-D. 217, rue du Faubourg Saint- Honoré, Paris VIII ^e .	D D	Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Ligue pour la Protection des Oiseaux.
FOURNIER, F. O.R.S.T.O.M., 2, rue Saint-Charles, Versailles (Seine-et-Oise). M ^{me} F. FOURNIER.	O	Office de la Recherche scientifique et technique d'Outre-Mer.
GUILLOTEAU, J. 57, rue Cuvier, Paris V ^e . M ^{me} J. GUILLOTEAU.	O	Bureau Interafricain des Sols et de l'Économie Rurale de la C.C.T.A.
LESTEL, G.-H. Département des Monuments Historiques et des Sites, 3, rue de Valois, Paris 1 ^{er} .	O	Ministère de l'Éducation Nationale, Architecture et Sites.

LHOSTE, J. 17-19, rue Soyer, Neuilly-sur-Seine.		
MONOD, Th. Muséum National d'Histoire Naturelle, 57, rue Cuvier, Paris V ^c . M ^{me} Th. MONOD.	D D	Académie des Sciences. Muséum National d'Histoire Natu- relle.
PETTER, J.-J. 4, avenue du Petit-Château, Brunoy (Seine-et-Oise). M ^{me} J.-J. PETTER.	O D	Muséum National d'Histoire Natu- relle. Société Géologique de France.
PETTER, F. 1, route de Tournau, Lagny (Seine-et-Marne). M ^{me} F. PETTER.		
REYMOND, A. Laboratoire d'Écologie et de Protection de la Nature, 4, avenue du Petit-Château, Brunoy (Seine-et-Oise). M ^{me} A. REYMOND.	O	Laboratoire d'Écologie et de Protec- tion de la Nature du Muséum National d'Histoire Naturelle.
TOURNIER, G. Compagnie Nationale du Rhône, 28, boulevard Raspail, Paris VII ^c . M ^{me} G. TOURNIER.	O	Compagnie Nationale du Rhône.

Grèce — Greece.

MITZOPOULOS, M. K. 46, rue Franklin Roosevelt, Athènes.	OG D	Gouvernement Hellénique. Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
GEORGOPOULOS, A. Directeur de l'Institut de Recherches Forestières, Athènes 6.	O OG	Université d'Athènes. Gouvernement Hellénique.
KOZONIS, G. Villa Maria, Filothei-Athènes.	OG	Gouvernement Hellénique.
METAXAS, N.	OG	Gouvernement Hellénique.
ANTIPAS, B. 22, rue Tsakalof, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
ARAVANTINOÛ, Nina. 8, rue Omirou, Athènes.	O O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature. Hellenic Federation of Women's Club.
ARGYROPOULOU, K. A. (M ^{me}). 4, Odos Phokilidou, Athènes.	O	Union des Amis des Arbres.

ARGYROPOULOS, Th. 6, rue Ploutarchou, Athènes.		
ATHANASSOPOULOS, G. Université, Thessaloniki. M ^{me} G. ATHANASSOPOULOS.	O	Faculté des Sciences de l'Université de Thessaloniki.
BROUSSALIS, P. 81, rue Michail Voda, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
DEFFNER, M. 48, Vassileos Georgiou B. Street, Glyphada-Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
DIAPOULIS, C. Université d'Athènes, Athènes.	O O	Université d'Athènes. Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
EUTAXIAS, L. 5, rue Paparrigopoulou, Athènes,	D	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
GALANOS, S. Université d'Athènes, Athènes.	O	Université d'Athènes.
GANIATSAS, C. Université, Thessaloniki.	O	Faculté des Sciences de l'Université de Thessaloniki.
GOULIMI, Irène. Rue Hippocratous, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
KALINSKIS, A.	O	Université Technique Nationale d'Athènes.
KALITSOUNAKIS, D.	O	École des Sciences économiques et commerciales.
KOSSENAKIS, G. 11, Odos Kallinovou, Athènes.	O	Union des Amis des Arbres.
KRIEZIS, A.	O	Université Technique Nationale d'Athènes.
ΚΡΙΜΒΑΣ, B. D. École des Hautes Études Agronomiques, Athènes.	O O	École des Hautes Études Agrono- miques. Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
KRITICOS, P. MARRIS, C. Ministère de l'Agriculture, Athènes.	O O	Université d'Athènes. Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Forêts.
LEONTOPOULOS, B. 7, rue Neofytou Vamva, Athènes.	D	Club Alpin Hellénique.
MARRIS, A. Ministère de l'Agriculture, Athènes.	O	Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Forêts.

MANTOUDIS, M.	O	Commission Nationale Hellénique pour l'Unesco.
MARGAROPOULOS, P.	O	Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Forêts.
MISTARDIS, G. G. 175, rue Sapfo, Tinion 2, Kallithea-Athènes.	O O	École des Sciences économiques et commerciales. Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
PANTAZIS, G.	O	Université d'Athènes.
PANZARIS, G. Ministère de l'Éducation Nationale, Athènes.	O	Commission Nationale Hellénique pour l'Unesco.
PAPAEFSTRATIOU, D. 21, rue Skoufa, Athènes.	D O	Touring Club Hellénique. Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
PAPAGEORGIOU, E. Université, Salonique.		
PAPAGEORGIOU, Lina. 46, rue Salomon, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
PAPANASTASSIOU, Catherine. 25, Dimokritou St., Athènes.	O	Hellenic Federation of Women's Club.
PAPAVASILIOU, A. Rue Exadaktylou, 5, Thessaloniki.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
PETRALIAS, E. 31, rue Hippocratous, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
POTAMIANOS, C. Leoforos Amalias, 20, Athènes.	O O	Fondation Royale Nationale. Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
PSATHIDOU, E. (M ^{lle}). Rue Dimokritou, 19, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
ROMAIDIS, J.	O	Université Technique Nationale d'Athènes.
SANTORINEOS, J. 4, rue Capsali, Athènes.	O O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature. Fondation Royale Nationale.
SARANTIDIS, C. Rue Patr. Joachim, 55, Athènes.	D O	Touring Club Hellénique. Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
STEPHANIDIS, M. Polyba, 38, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
THALASSINOS, D. Ministère de l'Agriculture, Athènes.	O	Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Forêts.

TZARTZANOS, A. Rue Patr. Joachim, 36, Athènes.	D O	Club Alpin Hellénique. Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
VALLINDAS, P. Université, Athènes.	O	Commission Nationale Hellénique pour l'Unesco.
VATHIS, T. Rue Thoukydidou, 7a, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
M ^{mc} Maro VATHIS.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
HATZISARANTOS, C. 11, rue Capsali, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
CRITOPOULOS, P. 104, rue Solonos, Athènes.	O	Université d'Athènes.
LOUCOPOULOS, N. 35, rue Damaghitou, Athènes.	O	Société Hellénique pour la Protection de la Nature.
Hawaii.		
RUHLE, G. C. Hawaii National Park, Hawaii.	O	National Park Service.
Mande — Ireland.		
MCGRATH, Ch. J. 3, Cathal Brugha Street, Dublin. Mrs. MCGRATH.	O	The Fisheries Division of the Depart- ment of Lands.
Israel.		
GIL, N. Ministry of Agriculture, Tel Aviv.	OG	Government of Israel.
BERLINER, Hélène. 45, Bilu Street, Tel Aviv.	O O	Les Amis de la Nature. Tel Aviv Local.
M. M. GOITEIN.		
Italie — Italy.		
CORTI, R. Piazzale delle Cascine, 28, Florence.	D	Società Botanica Italiana.
M ^{mc} E. Francini CORTI.	D	Società Botanica Italiana.

D'ANCONA, U.
Chairman,
General Fisheries Council for the
Mediterranean, F.A.O.

Via Scalcerle, 9,
Padoue.
M^{me} U. D'ANCONA.

GHIGI, A.
Via San Giacomo, 9,
Bologne.

D Consiglio Nazionale delie Ricerche.
D Laboratorio de Zoologia Applicata a
O la Caccia.
O Academia dei Lincei.

MARCELLO del MAYNO, A.
San Fantin 3666,
Venise.
M^{me} A. MARCELLO.
M^{lle} A. MARCELLO.

D Consiglio Nazionale delie Ricerche.
D Società Botanica Italiana.
D Rete Fenologica Italiana.

TOSCHI, A.
Via San Giacomo, 9,
Bologne.

D Consiglio Nazionale delie Ricerche.

Japon — Japan.

TAMURA, T.
747, 2 Chome,
Saginomiya, Nakano-ku,
Tokyo.

D National Parks Association.
ON National Parks Division, Ministry of
Welfare.

Kenya.

COWIE, M.
P.O. Box 2076,
Nairobi.

D The Royal National Parks of Kenya.

SIMON, N. M.
Box 20110,
Nairobi.

O Kenya Wild Life Society.

Madagascar.

SABOUREAU, P.
Conservateur des Réserves
Naturelles de Madagascar,
Tananarive.
M^{me} P. SABOUREAU.

Maroc — Morocco.

BRICK, M.
Ministère de l'Agriculture,
Rabat.

G Le Gouvernement de S.M. le Roi du
D Maroc.
D Société des Sciences naturelles et phy-
siques du Maroc.

Mexique — Mexico.

BELTRAN, E. Dr. Vertiz 724, Mexico 12, D. F. M ^{me} E. BELTRAN.	OG D D G O	Gouvernement du Mexique. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Asociacion Mexicana de Proteccion a la Naturelza. Sociedad Mexicana de Historia Natural. Universidad Nacional Autonomo de Mexico.
---	------------------------	---

Monaco.

CALOGEROPOULOS. 38, rue Marnis, Athènes.	G	Gouvernement Princier de Monaco.
--	---	----------------------------------

Norvège — Norway.

FAEGRI, K. University of Bergen, Bergen.	O D	The Norwegian Government. Landsforbundet for Naturvern i Norge.
--	--------	--

Pays-Bas — Netherlands.

BLOEMERS, M. C. Ministère de l'Instruction, des Arts et des Sciences, La Haye.	G	Gouvernement des Pays-Bas.
BENTHEM, R. J. Prof Reinwardtlaan, 23, Utrecht.	G	Gouvernement des Pays-Bas. (Ministry of Agriculture, Fisheries and Supply.)
MÖRZER-BRUIJNS, M. F. Soestdijkseweg, 33, Bilthoven.	O O	Gouvernement des Pays-Bas. Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud.
VAN OORDT, G. J. Beetslaan, 2, Bilthoven. M ^{me} N. J. VAN OORDT.	O D G	Gouvernement des Pays-Bas. Voorlopige Natuurbeschermingsraad.
VAN DER KLOOT, W. G. Taveernelaan, 24c, Den Dolder.	O	Gouvernement des Pays-Bas.
BROUWER, G. A. de Genestetlaan, 32, Bilthoven. M ^{me} G. A. BROUWER.	D D	Nederlandse Commissie voor Inter- nationale Natuurbescherming. Nederlandse Vereniging tot Bescher- ming van Vogels. Stichting Gelders Landschap.
DIEPENHORST, I. N. Th. « De Epenhorst », Epe. M ^{me} DIEPENHORST.	O	

ESHUIS, W. Heerengracht, 540, Amsterdam.	D	Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten.
	O	Stichting tot Internationale Natuurbescherming.
FEEKES, C. (Miss). Rijnlaan, 259, Utrecht.	D	Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie.
GORTER, H. P. Meerkade, 8, Naarden.	D	Contact Commissie voor Natuur- en Landschapsbescherming.
M ^m c H. P. GORTER.	D	Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland.
GOUDSWAARD, J. Jan van Loonslaan, 20 A, Rotterdam 1.	D	Nederlandse Natuurhistorische Vereniging.
KRUK, H. Park Arenberg, 115, De Bilt.		Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie.
MEIJER, Maria. 112, H. Weteringschans, Amsterdam C.		

Pologne — Poland.

GOETEL, W. 1, Arianska Street, Cracow.	D	Polska Akademia Nauk.
MICHAJLOW, W. Palac Kultury i Nauki, Varsovie.	D	Polska Akademia Nauk.
PALAMARCZYK, M. Czestochowska, 40, Varsovie.	D	League for the Protection of Nature in Poland.
SMOLSKI, S. ul. Długa, 64, Cracovie.	D	Polska Akademia Nauk.
SZAFER, W. 46, Lubicz Street, Cracow.	D	Polska Akademia Nauk.
M ^m c W. SZAFEROWA.	D	Polska Akademia Nauk.
SZCZESNY, T. ul. Reja 3 : 5 m. 47, Varsovie.	D	Polska Akademia Nauk.

Federation of Rhodesia and Nyassaland.

MAAR, A. P. B. 4, Mazoe, S. Rhodesia.	O	Federal Ministry of Agriculture.
---	---	----------------------------------

Royaume-Uni — United Kingdom.

The Lord HURCOMB, 47, Campden Hill Court, London W 8. The Hon. Pamela HURCOMB.	OG D	Government of the United Kingdom. The Nature Conservancy.
PEARSALL, W. H. 6, Pemberton Drive, Morecambe, Lancs.	OG D	Government of the United Kingdom. The Nature Conservancy.
WORTHINGTON, E. B. 19, Belgrave Square, London S. W. 1. Mrs. E. B. WORTHINGTON. Miss S. WORTHINGTON.	OG O D	Government of the United Kingdom. The British Colonial Office. The Nature Conservancy.
ADBURGHAM, Miss Jocelyn F. 5, Victoria Street, Westminster, London S. W. 1.	O O	The Town Planning Institute. Institute of Landscape Architects.
BARCLAY-SMITH, Miss Phyllis. British Museum (Nat. Hist.), Cromwell Road, London S. W. 7.	D	Society for the Promotion of Nature Reserves.
BERRY, J. 12, Hope Terrace, Edinburgh 9, Miss M. BERRY.	D O O O	The Nature Conservancy. The Royal Society of Edinburgh. The Royal Zoological Society of Scotland. The Scottish Marine Biological As- sociation.
BOYLE, Ch. L. c/o Zoological Society, Requents Park, London N. W. 1. Mrs. Ch. L. BOYLE.	D	The Fauna Preservation Society.
COLVIN, Miss Brenda. 182, Gloucester Place, London N. W. 1.	O	Institute of Landscape Architects.
CORNER, E. J. H. Downing Street, Cambridge.	O	Botany School, University of Cam- bridge.
EARLEY, Mrs M. Joyce. York Buildings, Queen Street, Edinburgh.	O O	Institute of Landscape Architects. Department of Health for Scotland Town Planning Institute.
DARLING, F. F. Woodlands House, Shefford-Woodlands, Newbury, Berks.		
FITTER, R.S.R. Drifts, Chinnorhill, Oxford.		
GORRIE, M. 15, Murrayfield Drive, Edinburgh 12. Mrs. M. GORRIE.	O O O	Royal Scottish Geographical Society. National Trust for Scotland. Empire Forestry Association.
HAYWOOD, Mrs Sheila. 4, Raymond Buildings, Gray Inn, London W. C. 1.	O	Institute of Landscape Architects.

JACKS, G. V. Rothamsted Experimental Station, Harpenden. Mrs. G. V. JACKS.	O	Commonwealth Agricultural Bureau.
RILEY, N. D. British Museum (Nat. Hist.), Cromwell Road, London S. W. 7. Mrs. N. D. RILEY.	D D	British Museum. Royal Entomological Society of London.
SCOTT RUSSELL, R. Grove, Wantage, Berks.		
STUART, T. A. Freshwater Fisheries Laboratory, Pitlochry.		
THOMAS, A. S. Goodings, Alfriston, Sussex.		

Ruanda-Urundi.

HARROY, J.-P.
Gouverneur du Ruanda-Urundi,
Usumbura.
M^{me} J.-P. HARROY.

Soudan — Sudan.

ABDEL NABI, A. P. O. B. 336, Khartoum.	G	The Republic of the Sudan.
HAMAD, S. Ministry of Agriculture, Khartoum.	G	The Republic of the Sudan.

Suède — Sweden.

CURRY-LINDAHL, K. Nordiska Museet et Skansen, Stockholm. M ^{me} K. CURRY-LINDAHL.	D O O	Nordiska Museet et Skansen. Kungl. Sv. Vetenskapsakademien. Sveriges Ornitologiska Förening.
ESPING, L. E. Riddargatan, 9, Stockholm O.	D	Svenska Naturskyddsforeningen.
HÖJER, E. Domanstyrelsen, Stockholm. M ^{me} E. HÖJER.	D	Board for Crown Lands and Forests.
LINDROTH, A. Torgatan, 6, Sundsvall, M ^{me} A. LINDROTH.	D	Svenska Naturskyddsföreningen.
ROMELL, L. G. Djursholm 1.		

Suisse — Switzerland.

- KUSTER, A. G Gouvernement de la Confédération
Inspection Fédérale des Forêts, Helvétique.
Berne.
- BAER, J. G. D Société romande pour l'Étude et la
Institut de Zoologie, Protection des Oiseaux.
Neuchâtel 7. O Société Helvétique des Sciences Natu-
relles.
- BERNARD, Ch. J.
51, route de Frontenex,
Genève.
- DOTTRENS, E. P. D Ligue suisse pour la Protection de la
Muséum d'Histoire Naturelle, Nature.
Genève.
M^{me} E. P. DOTTRENS.
- HOFMANN, L.
La Tour du Valat,
Le Sambuc (B.-du-Rh.),
France,

Tchécoslovaquie — Czechoslovakia.

- VESELY, J. D Department for State Conservation
Valdstynské nam. 4, of Nature.
Prague 1.

Turquie — Turkey.

- ASMAZ, H.
Direction Générale des Forêts,
Ankara.
- BAYER, Z.
Division de l'Éducation et des
Parcs Nationaux;
Direction Générale des Forêts,
Ankara.
- DEMIRIZ, H. D Société turque de Biologie.
Université, O Faculté des Sciences de l'Université
Istanbul. d'Istanbul.
- KARAMANOGLU, K. O Naturschutz der Pflanzen (Tabiati
Ankara Universitesi, Koruma).
Ankara.
- ÖZBILEN, E.
Direction Générale des Eaux
de l'État,
Ankara.
- RHASIS, R.
Arif Pasakorusu, 7,
Bebek-Istanbul.
- SEREZ, S.
Kavaklidere Billen Sokak, 20/1,
Ankara.
M^{me} SEREZ.

ÜNER, Z.
Division d'Étude de l'Électricité,
Ankara.

VARISLIGIL, A.
Conseil Technique des Eaux,
de l'Érosion et de la Conser-
vation du Sol,
Ankara.

Union Sud-Africaine — Union of South Africa.

- | | | |
|---|---|---|
| HEY, D.
Office of the Administration of
Cape Province,
Stellenbosch. | D | Department of Nature Conservation,
Cape Provincial Administration. |
| KNOBEL, R.
P.O. Box 787,
Pretoria.
Mrs. R. KNOBEL. | D | National Parks Board of Trustees. |
| LABUSCHAGNE, R. J.
P.O. Box 787,
Pretoria. | D | National Parks Board of Trustees. |

U.R.S.S. — U.S.S.R.

- | | | |
|--|---|---|
| AKHOUNBAEV, I.
Académie des Sciences,
Frunze (R.S.S. de Kergisie). | D | Commission pour la Protection de la
Nature de l'Académie des Sciences
Soviétique. |
| ALIEV, G.A.R.O.
Académie des Sciences,
Baku (R.S.S. d'Azarbayjan). | D | Commission pour la Protection de la
Nature de l'Académie des Sciences
Soviétique. |
| BASSOV, V.
Tiliabinskaja Oblast,
Miass Ilmiski,
Zapavednik. | D | Commission pour la Protection de la
Nature de l'Académie des Sciences
Soviétique. |
| KOUMARI, E.
Académie des Sciences,
Tartu (R.S.S. d'Estonie). | D | Commission pour la Protection de la
Nature de l'Académie des Sciences
Soviétique. |
| MAMISSACHVILI, K.
Académie des Sciences,
Tbilisi (R.S.S. de Géorgie). | D | Commission pour la Protection de la
Nature de l'Académie des Sciences
Soviétique. |
| MALDZUNAITE, Stanislava.
Académie des Sciences,
Vilnius (R.S.S. de Lithuanie). | D | Commission pour la Protection de la
Nature de l'Académie des Sciences
Soviétique. |

Vietnam.

- | | | |
|--|----|--|
| Ho, Ph. H.
Faculté des Sciences,
Saigon. | OG | Gouvernement de la République du
Vietnam. |
|--|----|--|

- | | | |
|---|----|---|
| HIEP, N. V.
Direction des Eaux et Forêts,
Saigon. | OG | Gouvernement de la République du Vietnam. |
| HO-DAOCAO.
60, rue Doanthi Diem,
Saigon. | OG | Gouvernement de la République du Vietnam. |

Yougoslavie — Yugoslavia.

- | | | |
|--|---|--|
| FUKAREK, P.
Daniele Ozme, 6 : 1,
Sarajevo. | O | Faculté agronomique et forestière de l'Université de Sarajevo. |
|--|---|--|

Organisations internationales — International Organizations.

- | | | |
|--|---|---|
| GILLE, A.
Unesco,
Place Fontenoy,
Paris VII ^e . | O | Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture.
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. |
| DILL, W. A.
Viale delle Terme di Caracalla,
Rome.
M ^{me} W. A. DILL. | O | Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. |
| WATTERSON, G. G.
Viale delie Terme di Caracalla,
Rome. | O | Food and Agriculture Organization of the United Nations. |
| BARCLAY-SMITH, Miss Ph. | D | International Council for Bird Preservation. |
| CURRV-LINDAHL, K. | D | International Council for Bird Preservation. |
| BURHENNE, W. E.
Lutfridstrasse, 10,
Bonn. | D | Commission Internationale pour la Protection des Régions alpines.
International Commission for the Protection of Alpine Regions. |
| | O | Internationale Technogeographische Gesellschaft. |
| BERNARD, Ch. J.
51, route de Frontenex,
Genève. | O | Commission Internationale des Industries Agricoles.
International Commission for Agricultural Industries. |
| DUPONT, H. F.
18, avenue de Villars,
Paris VII ^e . | O | |
| de SMIDT, J. Th.
Veldlaan, 16,
Groenekan (Pays-Bas). | O | Fédération Internationale de Jeunesse pour l'Étude et la Protection de la Nature.
International Youth Federation for the Study and Protection of Nature. |
| EDMOND-BLANC, F.
42, boulevard Maillot,
Neuilly-sur-Seine (France). | O | Conseil International de la Chasse. |

COMITÉ D'HONNEUR — RECEPTION COMMITTEE

Président : — Chairman :

S. E. le Professeur Constantin TSATSOS,
Ministre à la Présidence du Conseil.
Minister of the Prime Minister's Office.

Membres : — Members :

M. R. AGATHOKLIS,
Président de l'Office National du Tourisme.
President of the National Tourist Organization.

Prof. D. KALITSOUNAKIS,
Recteur de l'École des Sciences Économiques et Commerciales
d'Athènes.
Rector of the Athens Graduate School of Economics and Business
Sciences.

M. Th. CHOIDAS,
Président du Touring Club Hellénique.
President of the Hellenic Touring Club.

Prof. N. CHRISTODOULOU,
Gouverneur de la Banque Agricole de Grèce.
Governor of the Agricultural Bank of Greece.

M. L. EUTAXIAS,
Député, ancien Ministre.
Member of Parliament, Former Minister.

M. N. FOCAS,
Secrétaire Général au Tourisme.
Secretary General for Tourism.

Général P. KATSOTAS,
Maire d'Athènes.
Mayor of Athens.

M. B. LEONTOPOULOS,
Président du Club Alpin Hellénique.
President of the Hellenic Alpine Club.

Prof. Sp. MARINATOS,
Recteur de l'Université d'Athènes, Membre de l'Académie d'Athènes.
Rector of the University of Athens, Member of the Academy of Athens.

Prof. M. K. MITZOPOULOS,
Président de la Société Hellénique pour la Protection de la Nature,
Membre de l'Académie d'Athènes.
President of the Hellenic Society for the Protection of Nature,
Member of the Academy of Athens.

M. S. PESMAZOGLOU,
Conseiller spécial pour le Tourisme à la Présidence du Conseil.
Special Adviser on Tourism to the Prime Minister's Office.

Général d'Aviation Char. POTAMIANOS,
Membre du Conseil de la Fondation Royale Nationale.
Member of the Council of the Royal National Foundation.

M. Elias VENEZIS,
Membre de l'Académie d'Athènes.
Member of the Academy of Athens.

COMITÉ ORGANISATEUR — ORGANIZING COMMITTEE

Président : — Chairman :

M. Lambros EUTAXIAS.

Vice-Présidents : — Vice Chairmen :

M. Epaminondas PETRALIAS.

M. Jean FININIS.

Secrétaires : — Secretaries :

M. Byron ANTIPAS.

M. Jacques SANTORINEOS.

Membres : — Members :

M^{me} Nina ARAVANTINOI.

M^{me} Katy ARGYROPOULOU.

M. Pierre BROUSSALIS.

M. Georges KAVOUNIDIS.

M. Pan. PAPACHELAS.

M. Dem. PAPAEFSTRATIOU.

M^{me} Lina PAPAGEORGIOU.

M. Costas SARANTIDIS.

M. Atr. TZARTZANOS.

Prof. Tryphon VATHIS.

COMITÉ SCIENTIFIQUE — SCIENTIFIC COMMITTEE

Président : — Chairman :

Prof. M. K. MITZOPOULOS.

Vice-Président : — Vice Chairman :

Prof. Basile KRIMBAS.

Membres : — Members :

Prof. Cesar ALEXOPOULOS.

Prof. Michael DEFFNER.

Prof. Char. DIAPOULIS.

Prof. Char. HATZISARANTOS.

COMITÉ DES DAMES — LADIES COMMITTEE

Présidente : — Chairman :

M^{me} Irène GOULIMI.

Membres : — Members :

M^{me} Dora ARETEOS.

M^{me} Niki GOULANDRI.

M^{me} P. MILISI.

M^{me} Alice SOPHIANOPOULO.

M^{me} Maro VATHI.

M^{me} Mary VOGLIS.

M^{lle} Elis. PSATHIDOU.

MEMBRES DU CONSEIL EXÉCUTIF PRÉSENTS À L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE MEMBERS OF THE EXECUTIVE BOARD PRESENT AT THE GENERAL ASSEMBLY

Président : — Chairman :

Roger HEIM (France).

Vice-Présidents : — Vice Chairmen :

E. BELTRAN (Mexico).

The Lord HURCOMB (U.K.).

V. VAN STRAELEN (Belgique).

Membres : — Members :

J. G. BAER (Suisse).
K. CURRY-LINDAHL (Sweden).
H. GAMS (Autriche).
R. KNOBEL (South Africa).
Th. MONOD (France).

Conseiller Financier : — Financial Adviser :

M. C. BLOEMERS (Netherlands).

Secrétaire Général : — Secretary General :

Tracy PHILLIPPS.

**SECRETARIAT DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE
SECRETARIAT OF THE GENERAL ASSEMBLY**

Secrétaire Général : — Secretary General :

Tracy PHILIPPS.

Secrétaire générale adjointe : — Assistant Secretary General :

Marguerite CARAM.

Presse et Information : — Press and Information :

John HILLABY.

Écologiste : — Ecologist :

Roger BALLEYDIER.

Documentation : — Documentation :

Thomas W. SUMMERS.
Charles VAN DE WALLE (assistant).

Interprètes : — Interpreters :

F. HURDIS-JONES.
L. LINTALL-SMITH.

Secrétariat : — Secretariat :

Claudine ANDEREGG.
Mireille MOSER.
Sheila ZINKIN.

THEMES DE LA RÉUNION TECHNIQUE

Colloque d'introduction :

Histoire de l'érosion et ses effets sur le déclin des civilisations.

Thème I. — Conservation du sol et de l'eau:

a) Utilisation de la végétation dans le contrôle de l'érosion.

b) Les conséquences des barrages sur l'habitat et le paysage (végétation, climats locaux) plus particulièrement dans les zones semi-arides.

c) Les taux de ruissellement et d'évaporation.

d) Les résultats de la conservation du sol et de l'eau sur les ressources aquatiques naturelles (depuis les bassins de réception jusqu'aux estuaires y compris).

e) L'aménagement du paysage selon les données de l'écologie.

Thème II. — Éducation et Conservation.

Colloque du Service de Sauvegarde :

Animaux et végétaux rares de la région méditerranéenne.

Conférence :

« Les conséquences biologiques de la pollution atomique du milieu. »

*
* *

La Réunion Technique fera l'objet d'une série de publications comme suit :

Volume I.

Colloque d'introduction.

Thème I.

Exposé d'ensemble du Rapporteur Général (voir Vol. II, III et IV).

Thème II.

Colloque du Service de Sauvegarde : Exposé d'ensemble du Rapporteur Général (voir Vol. V).

Conférence sur les conséquences biologiques de la pollution atomique du milieu.

Volume II.

Thème *Ia*: Utilisation de la végétation dans le contrôle de l'érosion.

Thème *Ib*: Les conséquences des barrages sur l'habitat et le paysage (végétation, climats locaux) plus particulièrement dans les zones semi-arides.

Thème *Ie*: L'aménagement du paysage selon les données de l'écologie.

Volume III.

Thème *Ic*: Les taux de ruissellement et d'évaporation.

Volume IV.

Thème *Id*: Les résultats de la conservation du sol et de l'eau sur les ressources aquatiques naturelles (depuis les bassins de réception jusqu'aux estuaires y compris).

Volume V. — Colloque organisé par le Service de Sauvegarde de l'U.I.C.N. : Animaux et végétaux rares de la région méditerranéenne, dans *La Terre et la Vie*, revue de la Société nationale d'Acclimatation et de Protection de la Nature de France (Paris), avec couverture spéciale.

THEMES OF THE TECHNICAL MEETING

Introductory Symposium :

The history of erosion and its effects on the decline of civilizations.

Theme I. — Soil and Water Conservation:

- a) The use of vegetation in erosion control.
- b) The effects of dams on habitat and landscape (vegetation, local climate, etc.), with special attention to semi-arid regions.
- c) The rates of run-off and evaporation.
- d) The influence of soil and water conservation on natural aquatic resources (from headwaters to, and including estuaries).
- e) Landscape management on an ecological basis.

Theme II. — Education and Conservation.

Symposium of the Survival Service :

Rare animals and plants of the Mediterranean region.

Lecture :

« Biological hazards resulting from air and water pollution through atomic wastes. »

*
**

Publications of the Technical Meeting are planned as follows :

Volume I.

Introductory Symposium.

Theme I.

Summary presented by the « Rapporteur General » (see Vol. II, III and IV).

Theme II.

Symposium of the Survival Service : Summary presented by the « Rapporteur General » (see Vol. V).

Lecture on the biological hazards resulting from air and water pollution through atomic wastes.

Volume II.

Theme Ia: The use of vegetation in erosion control.

Theme Ib: The effects of dams on habitat and landscape (vegetation, local climate, etc.), with special attention to semi-arid zones.

Theme Ic: Landscape management on an ecological basis.

Volume III.

Theme Id: The rates of run-off and evaporation.

Volume IV.

Theme Id: The influence of soil and water conservation on natural aquatic resources (from headwaters to, and including, estuaries).

Volume V. — Symposium organized by the Survival Service of I.U.C.N. : in « *La Terre et la Vie* », publication of the « Société nationale d'Acclimatation et de Protection de la Nature de France » (Paris), with special cover.

INTRODUCTORY SYMPOSIUM



COLLOQUE D'INTRODUCTION

COLLOQUE D'INTRODUCTION

12 septembre 1958, à 11 heures

Président de séance: M. G. MISTARDIS (Grèce).

Conférencier: M. Th. MONOD (France et A.O.F.).

PARTS RESPECTIVES DE L'HOMME ET DES PHÉNOMÈNES NATURELS DANS LA DÉGRADATION DU PAYSAGE ET LE DECLIN DES CIVILISATIONS A TRAVERS LE MONDE MÉDITERRANÉEN *LATO SENSU*, AVEC LES DÉSERTS OU SEMI-DÉSERTS ADJACENTS, AU COURS DES DERNIERS MILLÉNAIRES

PAR

THÉODORE MONOD

Correspondant de l'Institut

Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

Directeur de l'Institut Français d'Afrique Noire, Dakar

« L'Illisos aujourd'hui, comme dans le *Phèdre*, ne fournirait à Socrate que de quoi se mouiller les orteils. »

(E. JANSSENS, 1958, p. 4.)

SOMMAIRE

	Pages
1. Liminaire	33
2. Les faits régionaux	34
3. Réflexions	58

Ma présence ici, comme rapporteur d'un thème aussi vaste et aussi complexe, exige, évidemment, une explication. C'est seulement, en effet, quand il a fallu renoncer à l'espoir de voir un spécialiste qualifié accepter une responsabilité à tant d'égards périlleuse, que l'Union s'est vue contrainte de faire appel à un collaborateur si manifestement plus riche de bonne volonté que de compétence. Il ne pouvait être question pour celui-ci — et il tient à s'en excuser — de vous apporter, au terme des trop courtes semaines de préparation dont il aura dû se contenter, autre chose qu'une rapide et incomplète

esquisse. Il aura certes fait, compte tenu et de la documentation et du temps disponibles, de son mieux, mais sans illusion aucune sur le caractère quasi désespéré de sa tentative.

Certaines des difficultés éprouvées dans la préparation de ce rapport viennent d'être évoquées. Il en est d'autres.

C'est ainsi que la définition même du sujet paraît avoir donné lieu à quelques incertitudes, et dans la nature exacte des facteurs en cause et dans le cadre géographique à utiliser pour l'étude de leurs effets.

S'agissait-il des seules péjorations d'ordre physiographique (dégradation ou disparition du couvert végétal, érosion, épuisement des sols, etc.) ou des modifications du climat ? Ou, à la fois, des deux ? Et à l'échelle des pays méditerranéens — soit *sensu stricto*, géographique, soit *sensu lato*, climatique — ou sur l'ensemble du globe ? Une limitation du sujet dans le temps s'imposait également.

A la réflexion, il m'a paru sage, à la fois, de ne pas dépasser imprudemment le cadre, restreint, de la documentation rassemblée, et de ne pas préjuger dans l'énoncé même du problème de la solution à lui proposer.

Pour répondre à ces exigences, je me permettrai de proposer la rédaction suivante au thème qui doit être aujourd'hui soumis à vos réflexions : parts respectives de l'homme et des phénomènes naturels dans la dégradation du paysage et le déclin des civilisations à travers le monde méditerranéen *lato sensu*, avec les déserts et semi-déserts adjacents, au cours des derniers millénaires.

Je pense en effet qu'il est possible de la sorte, tout ensemble d'éviter un excès de schématisation, toujours à redouter quand il s'agit de problèmes aussi complexes, et de limiter dans l'espace le sujet en fonction des matériaux à ma disposition, dont certains — et je tiens à en remercier ici les auteurs — ont été spécifiquement préparés pour cette réunion.

Le plan que je tenterai de suivre sera le suivant : après une brève introduction attirant l'attention sur certaines des difficultés du sujet, je donnerai un résumé des documents régionaux utilisés, commençant par l'Iran pour passer aux autres parties de l'Orient méditerranéen, puis à l'Égypte, au Sahara, à l'Afrique du Nord, pour revenir enfin au pays même où nous nous trouvons, la Grèce. Après cette rapide revue, nous rechercherons dans quelle mesure il apparaîtra possible de dégager quelques conclusions générales à l'échelle régionale choisie, bien entendu, d'abord, mais peut-être même dans une plus vaste perspective.

1. LIMINAIRE

Même dans les limites de temps et d'espace que lui impose notre énoncé, le problème posé demeure, à vrai dire, d'une ampleur et d'une complexité bien propres à déconseiller une entreprise du genre de celle-ci : ne serait-il pas et plus prudent et plus honnête, au pied de cette énorme masse de faits, d'hypothèses et d'arguments, de céder à la tentation, très forte, du découragement et du silence ? Un effort adéquat de synthèse apparaît quasi surhumain et, probablement aussi, prématuré, et l'on est tenté de conclure, modestement : *tempus tacendi* ... bien que ce ne soit pas sans doute au mutisme que m'aient convié les organisateurs de cette séance.

Pourquoi le sujet que nous sommes contraints d'aborder se révèle entre tous difficile ? Tentons de le découvrir.

1. Il est de ceux qui intéressent simultanément toute une série de disciplines et exigent par conséquent la mise en œuvre de techniques si diverses, le recours à des sources d'information si variées qu'aucun esprit individuel ne saurait prétendre parvenir à en dominer les aspects multiples. La parole, ici, est en effet tour à tour au géographe, au géologue du Quaternaire, au préhistorien, à l'archéologue, à l'historien, à l'économiste, au géomorphologiste, au pédologue, au botaniste, au zoologiste, au technicien des forêts, des sols, des eaux et des cultures, au climatologiste, au philologue, et, on peut le craindre, à bien d'autres encore.

2. Cette extraordinaire diversité des disciplines intéressées explique, avec la non moins étonnante richesse des sources d'information, leur extrême dispersion et, de ce fait, les obstacles matériels accrus auxquels se heurtera nécessairement le chercheur.

3. Ce dernier devra, pour se garder de toute généralisation hâtive, tenir compte d'un certain nombre de difficultés. En voici, à titre d'exemple, quelques-unes :

a) Valeur seulement régionale de certaines conclusions : pour l'Olivier, par exemple, X. de Planhol (1954) tend à admettre que le recul de son aire en Anatolie a pu avoir pour cause un abaissement des températures hivernales depuis l'antiquité classique, tandis qu'Antonio R. Toniolo ⁽¹⁾ conclut que l'Olivier ne s'est développé dans la région du lac de Garde qu'au Moyen-Age à la faveur d'un adoucissement de la température depuis l'époque romaine.

(1) La distribuzione dell' olivo e l'estensione della provincia climatica mediterranea nel Veneto occidentale (*Riv. geogr. ital.*, XXI, 1914, fasc. 1-4).

b) Nécessité de distinguer entre l'expression globale de « climat » et les éléments constitutifs de ce dernier : à propos des conclusions d'Eginitis sur la permanence du climat grec, tirées de la fructification du palmier, X. de Planhol (1954) fait remarquer qu'une permanence des chaleurs estivales n'est pas incompatible avec une modification des extrêmes hivernaux. On n'oubliera pas non plus que la valeur brute d'un facteur déterminé (p. ex. précipitations) a une signification biologique variant corrélativement avec d'autres facteurs (p. ex. répartition saisonnière des pluies, températures concomitantes, donc valeur de l'évaporation, etc.).

c) Difficultés d'interprétation des signes de changements de climats : imprécision des textes anciens, incertitudes de l'archéologie, réponses parfois équivoques de l'étude des dépôts comme de l'analyse pollinique, etc. Aussi les divergences d'opinion des auteurs sont-elles nombreuses, et graves : certaines ruines du bassin du Tarim, et l'abandon de la vieille route de la soie, attribués parfois à un changement de climat, seraient imputables, plus simplement, à une modification du cours du Tarim survenue en 330 A.D.

d) Caractère ambigu et décevant d'une documentation qui, si riche soit-elle, se borne parfois à des citations insuffisamment commentées, simple catalogue d'opinions concordantes ou opposées, sans fournir au lecteur la possibilité de les reclasser d'après leur valeur propre.

e) Plasticité de l'être vivant : peut-on parler de l'espèce, Olivier, Dattier, Mouton, comme d'un réactif partout identique, dans l'espace comme dans le temps, de la réalité climatique ? Différente à cet égard de la substance chimique aux propriétés permanentes, l'espèce peut manifester, ou avoir manifesté, vis-à-vis des exigences du milieu physique, des possibilités parfois étendues d'adaptation variétale.

2. LES FAITS RÉGIONAUX

Après ces remarques préliminaires, nous pouvons aborder l'aspect régional de cet exposé qui procédera, nous l'avons dit, de l'Est à l'Ouest, pour se terminer par la Grèce.

Voici donc, pour commencer, l'Iran. Le Prof^r Hans Bobek, de l'Institut de Géographie de l'Université de Vienne, Président de la Kommission für Raumforschung und Wiederaufbau de l'Académie Autrichienne des Sciences, a préparé pour cette Réunion une étude intitulée *Vegetationsverwüstung und Bodenschöpfung in Persien und ihr Zusammenhang mit dem Niedergang älterer Zivilisationen.*

L'auteur pose, successivement, trois questions. Voici la première : une dégradation du couvert végétal et un épuisement des sols se sont-ils produits en Iran ? Sous quelles formes se manifestent-ils ?

Il n'est pas douteux qu'une régression très importante de l'« écran vert » — pour employer un terme servant de titre à un ouvrage récent qui deviendra classique — s'est produite et que le processus se poursuit. Pour les types forestiers, le ProP Bobek a même pu estimer et cartographier l'étendue des destructions, à partir d'un « état primitif » défini par celui qui, au terme du Néolithique (ca. 5000 av. J.-C), marquait le début d'une période (qui dure encore) au cours de laquelle la végétation aura moins subi l'influence de variations climatiques que de l'activité humaine : défrichements, consommation de bois (principalement sous forme de charbon), destructions entraînées par le pâturage, etc. C'est ainsi que l'on peut estimer qu'il subsiste du boisement primitif :

1. Pour la forêt Caspienne de plaine: 1/4, la quasi-totalité du reste fortement dégradée.

2. Pour la forêt Caspienne de montagne : 1/2, le reste fortement dégradé, peut-être 1/4 intact.

3. Pour la chênaie et la chênaie-junipéraie du Zagros : 1/5 ou 1/6, le reste très fortement dégradé, peut-être 1/10 seulement intact.

4. Pour la junipéraie de l'Elbourz et du Khorassan : à peine 1/20 encore en place, la formation est à peu près entièrement détruite.

Les peuplements ligneux clairs à Pistachiers qui occupaient presque la totalité du plateau central à l'exception des zones véritablement désertiques ont été, également, très fortement ravagés, au bénéfice, bien entendu, de la steppe désertique.

Les peuplements dunaires à Saxaoul et *Calligonum*, les boisements hygrophiles des dépressions à Peupliers, Tamaris, etc., ont souffert, eux aussi. Les formations les moins atteintes seraient celles de type désertique, saharo-sindiennes, situées dans des régions moins habitées.

A la place des plaines boisées ou buissonneuses se sont installées des steppes de types divers.

Quant aux cas typiques d'épuisement des sols ils seraient relativement peu communs et limités à la plaine Caspienne.

Seconde question : existe-t-il un rapport entre les constatations précédentes et des régressions culturelles historiques dans le domaine iranien ?

Il faut remarquer d'abord que les régions ayant le plus souffert d'une destruction du couvert végétal sont celles qui, habitées de

nomades ou de semi-nomades, se sont trouvées exposées de façon extensive au pâturage, à la culture sèche, à la fabrication du charbon de bois, tandis que le développement des hautes civilisations a été lié, dès le Néolithique, à l'irrigation artificielle. Ces centres de civilisation n'ont donc pu souffrir qu'indirectement de ces dégradations, et de deux façons différentes : par une péjoration du régime des écoulements et par une aggravation de la pression exercée sur les sédentaires par les nomades.

Accroissement des écoulements de type torrentiel, entraînant une diminution du volume d'eau utilisable en plaine, et raccourcissement de la durée des crues devaient influencer les possibilités d'irrigation, encore que les effets du déboisement se soient vus dans une certaine mesure allégés et par le caractère karstique de nombreuses régions et par le rôle souvent important des enneigements dans l'alimentation en eau des cultures.

Dans la forêt Caspienne humide, où les modifications du régime des eaux consécutives au déboisement ont été plus marquées, l'étalement des précipitations à travers les saisons devait pallier cet inconvénient.

D'une façon générale, le déboisement ne semble pas — ou seulement localement — avoir entraîné des modifications du régime des eaux assez fortes pour rendre inefficaces, voire impossibles, les irrigations.

Sur le plateau intérieur, la destruction des peuplements de Pistachiers n'a dû avoir qu'une influence restreinte sur l'écoulement : la plus grande partie des eaux est d'ailleurs obtenue ici par des galeries souterraines, les célèbres *kanat*, ancêtres sans doute de nos *foggara* sahariennes.

Le second effet indirect de la destruction du couvert sur les régions irriguées est l'accroissement de la pression des nomades ou semi-nomades. Celle-ci n'a pas joué dans les territoires forestiers et, même sur le plateau intérieur, si l'état des pâturages semble avoir empiré, il ne paraît pas que ce phénomène représente nulle part la cause réelle d'une tendance à la domination des nomades sur les sédentaires.

Le Prof^r Bobek donne ensuite divers exemples de régressions culturelles historiques :

1. Le Fars, cœur de la Perse achéménide et sassanide, exemple typique d'un pays dont la décadence ne saurait avoir eu pour cause des péjorations naturelles et dont la résurrection demeure possible.

2. Diverses régions du Zagros, peuplées de la préhistoire à l'époque sassanide, voire islamique, et dont la dégradation relève, ici encore, de causes historiques.

3. La vaste région de ruines de Suse, etc., n'offre aucune difficulté technique insurmontable à sa remise en culture.

4. On peut en dire autant de la steppe du Mughan (Azerbaïdjan) et de l'Atrek (Gorgan), il y a peu de temps encore occupées par des nomades seulement et cependant couvertes de ruines d'époques préhistorique, classique ou islamique.

5. Même remarque pour le Séistan, le vieux noyau culturel iranien, où la réduction des surfaces cultivées semble principalement en rapport avec la dégradation des systèmes d'irrigation, aggravée par des variations considérables du débit du fleuve Hilmand dues peut-être ici d'ailleurs plutôt à de petites fluctuations climatiques qu'au déboisement lui-même.

L'épuisement des sols, localement bien marqué, par exemple dans le Mazanderan, par l'envahissement par la Fougère aigle des cultures abandonnées, semble aisément compensé par l'extension des défrichements et ne paraît pas avoir entraîné de régression du peuplement humain.

Troisième question : peut-on déceler d'autres causes à l'abandon des terrains de culture en Iran ? Oui, répond le Prof^r Bobek, à savoir, suivant les cas, la domination des nomades et les conditions socio-économiques.

Domination des nomades, indiscutablement, pour le Baloutchistan, le Fars, les zones marginales du Zagros, les steppes du Mughan et de l'Atrek, d'autres parties du Khorassan, de nombreuses régions de l'Elbourz, etc. La population sédentaire a reculé devant les groupes nomades, tour à tour Seldjouks, Turkmènes, Afjars, Mongols, Uzbèkes, Kadjars, Baloutches, Arabes, etc. L'avènement du nomade guerrier monté, à cheval puis à chameau, se place dans les derniers siècles du deuxième millénaire avant Jésus-Christ. Dans les premiers siècles du premier millénaire, c'est le cavalier iranien qui apparaît, au IX^e siècle avant Jésus-Christ le cavalier assyrien.

Les innombrables traces de la civilisation agricole de la céramique polychrome dispersées sur le plateau intérieur témoignent du recul, au cours du deuxième millénaire avant Jésus-Christ, du sédentaire devant le nomade.

Une seconde cause d'origine humaine a joué également : une structure socio-économique de type féodal, impliquant une oppression du paysan avec, pour corollaire, une tendance à l'abandon de la vie sédentaire.

La conclusion du Prof^r Bobek mérite de se voir citée *in extenso* : « On ne saurait nier qu'au cours des millénaires la sommation des

réductions du couvert végétal primitif ait entraîné une péjoration des conditions naturelles. Celle-ci concerne cependant principalement les régions d'exploitation extensive et n'a influencé que de façon négligeable les reculs majeurs des civilisations et les grands dépeuplements que l'on constate dans l'histoire. Ces derniers doivent être attribués en réalité bien davantage aux causes historico-sociales mentionnées plus haut, parmi lesquelles la domination brutale de groupes nomades et l'oppression d'une mauvaise administration ont joué le rôle principal. Ces circonstances ont d'autre part contribué à leur tour à l'accroissement d'une activité prédatrice à l'égard de la Nature et, par l'abandon des techniques culturelles (irrigations), à de nouveaux dégâts dans l'état général du pays ».

Nous allons maintenant, de l'Iran, nous rapprocher de la Méditerranée orientale : Iraq, Anatolie, Syrie, Liban, Jordanie, Israël...; effectuons dans la littérature géographique récente quelques sondages qui contribueront peut-être à préciser les données actuelles du problème.

Le ProP Louis Emberger, de l'Université de Montpellier, botaniste et phytosociologue, adressait l'an dernier à l'Unesco, sur une mission dont l'avait chargé cet organisme, un rapport qui mérite d'être évoqué ici. Au terme d'une enquête l'ayant conduit au Liban, en Syrie, en Jordanie, en Iraq et en Iran, l'éminent botaniste pouvait en effet conclure (1957, p. 12) : « Dans tous les pays du Proche et Moyen Orient les territoires secs dominant, occupant la plus grande partie de la surface totale. Ces régions sont aujourd'hui plus ou moins des « déserts », *mais elles sont de faux déserts*, ayant été progressivement « désertifiées » par l'homme au cours de siècles d'abus effrénés. *La végétation actuelle n'est pas en équilibre avec le climat*; elle en est loin. *Le climat a des possibilités infiniment plus grandes* que celles qui se traduisent dans la végétation existant actuellement dans ces régions. Il n'y a aucun doute que la forêt occupait autrefois une place immense dans toute cette partie du globe. C'étaient des forêts en général assez claires, en raison des quantités d'eau et de la pluviosité disponibles, mais des forêts. La destruction des forêts par la hache et la pioche, le feu, les troupeaux, a engendré la situation actuelle. C'est l'homme qui a créé le « désert » d'Orient » — formule qui rejoint celle de Reifenberg (1953, p. 379) : « le nomade n'est pas tant le « fils du désert » que son père ».

Résumant de son côté les résultats d'une enquête s'étendant de la Méditerranée à l'Indus, R. Maclagan Gorrie pouvait dire (1958, p. 2) : « The inevitable conclusion is of deterioration on a vast scale on all land not actually irrigated », ce qui est exactement, on s'en souvient, le diagnostic du ProP Bobek. Parmi les causes possibles

de l'abandon, là où il s'est produit, des irrigations anciennes, l'auteur cite les guerres et la salure des terres basses ⁽¹⁾. Le déboisement, en favorisant le ruissellement aux dépens de l'infiltration, peut, de son côté, provoquer une baisse du niveau phréatique; accompagné d'un surpâturage il pourra conduire à la « désertification » si marquée sur les parties hautes du pays, où les terres cultivables sans irrigation subissent, elles aussi, une tragique détérioration.

Ouvrons maintenant le volume *From an Antique Land* (1954) du Prof^r Julian Huxley : un récit de voyage, quand il a pour auteur un biologiste cultivé et curieux, peut en effet devenir une source documentaire de valeur. Voici donc, sur le point précis qui nous intéresse, l'opinion du savant voyageur : « ... pendant les temps historiques, et sans doute jamais depuis environ 5000 avant Jésus-Christ, je dirais volontiers qu'il n'existe aucune preuve d'un changement majeur ou graduel de climat, pas plus que d'aucunes fluctuations climatiques accusées : tout au plus peut-il y avoir eu de légères fluctuations, d'une durée de quelques siècles, telles que la tendance au réchauffement sous les latitudes nordiques au cours du premier millénaire avant Jésus-Christ, ou le refroidissement ayant débuté vers 1300 A.D. et actuellement en cours de disparition » (p. 29).

Quant aux causes réelles de la dégradation du paysage et de la mort des civilisations, l'auteur énumère les suivantes : le déboisement, la pression démographique, associée souvent à des méthodes de culture défectueuses, pouvant provoquer l'érosion et l'épuisement des sols — enfin une fréquente instabilité politique ayant pu entraîner l'abandon des techniques nécessaires au succès d'une agriculture de pays aride.

Les quatre témoignages précédents, Bobek, Emberger, Maclagan Gorrie, Huxley sont, on l'aura noté, remarquablement convergents. Ils sont également plus ou moins généraux.

Pour ne négliger aucun point de vue et ne pas paraître, par un tri affecté de quelque partialité, ne donner la parole qu'aux défenseurs de la stabilité post-néolithique du climat, prenons maintenant l'étude de X. de Planhol sur les limites antiques et actuelles de l'Olivier en Anatolie.

(¹) T. Jacobsen et R. M. Adams ont récemment décrit le rôle en Mésopotamie, dans l'abandon des systèmes anciens d'irrigation, de la salure et de la sédimentation. Leur conclusion mérite d'être citée : « By the middle of the XIIth century most of the Nahrman region already was abandoned. Only a trickle of water passed down the upper section of the main canal to supply a few dying towns in the now hostile desert. Invading Mongol horsemen under Hulagu Khan, who first must have surveyed this devastated scene a century later, have been unjustly blamed for causing it ever since » (1958, p. 1257).

On a, sur cette question, des sources antiques : des textes hittites, Strabon, le témoignage de l'archéologie semblent indiquer que l'aire de l'Olivier, plus continentale autrefois, a régressé depuis vers des situations plus basses, plus côtières, plus chaudes. L'auteur conclut que la continentalité du climat a pu être moins accusée dans l'antiquité, par suite d'un affaiblissement relatif de l'anticyclone hivernal euro-sibérien : « L'Asie Mineure a connu, au moins au milieu du second millénaire avant notre ère et à l'époque romaine, une période climatique caractérisée par des hivers très sensiblement moins froids que les hivers actuels, les conditions pluviométriques estivales ne présentant, au VI^e siècle avant notre ère, au moins en certaines régions, pas de différences notables d'avec les conditions actuelles » ⁽¹⁾ (p. 12).

Si ces conclusions sont exactes touchant l'existence de conditions thermiques plus favorables dans l'Anatolie ancienne, ne pourrait-on, se demande l'auteur, être tenté d'expliquer ainsi « l'extraordinaire prospérité de l'empire hittite », les succès de la colonisation grecque, la relative richesse de l'Anatolie jusqu'à l'époque romaine ? Le retour du froid aurait eu, lui aussi, ses conséquences historiques : « Dans quelle mesure la décadence de la civilisation byzantine et sa mise en état de moindre résistance, dans quelle mesure l'arrivée sur le plateau anatolien des nomades de la steppe froide, représentants d'un autre genre de vie, qui est la conséquence directe de cette fragilité de l'organisation de l'espace par les Hellènes, sont-elles liées à une péjoration des conditions climatiques de l'Antiquité ? ».

Ajoutons que la thèse de X. de Planhol a provoqué plusieurs remarques, sur la distribution réelle actuelle de l'Olivier en Asie Mineure et sur la nature même des variétés cultivées dans l'Antiquité : est-il, en effet, absolument certain que les limites thermiques imposées par le climat aux Oliviers d'aujourd'hui aient toujours et partout été rigoureusement identiques ?

A n'en point douter, l'hypothèse de X. de Planhol s'insère dans le grand courant de pensée qui s'efforce de découvrir aux faits majeurs de l'histoire humaine, dans la région qui nous intéresse, et parfois ailleurs, une explication d'ordre extra-humaine, climatique. Plusieurs d'entre vous s'étonneront sans doute qu'un nom n'ait pas encore été prononcé ici, celui du théoricien et du chef d'une école qui a exercé longtemps une influence profonde sur la géographie humaine, principalement d'expression anglaise, Ellsworth Huntington, dont X. de

(1) Cette dissociation possible de l'humidité et de la température est intéressante : elle expliquerait, si seule la température a changé, que l'Olivier ait disparu en situation continentale mais que sa distribution sur la côte de la mer Noire, réglée par l'humidité et non par les froids d'hiver, soit encore celle que décrit Xénophon.

Planhol nous rappelle à juste titre (1954, p. 12) « la gigantesque somme d'observations rassemblée pour toute la Méditerranée orientale » : on sait la relation qu'Huntington a voulu découvrir entre les migrations asiatiques et des « pulsations » du climat, comme aussi le rôle, prépondérant, qu'il attribue à une diminution de la pluviosité ⁽¹⁾ dans la décadence des civilisations de la Méditerranée orientale et du Proche Orient.

Depuis cinquante ans, cependant, ces pays ont vu se multiplier, et s'approfondir, les recherches touchant la géologie quaternaire, les climats anciens, l'archéologie préhistorique et protohistorique, etc. Et il faut bien reconnaître que, dans l'ensemble, l'explication climatique paraît céder de plus en plus largement la place à un recours aux vicissitudes de l'activité humaine. N. Shalem (1953, pp. 153-154) le déclare de la façon la plus explicite : « Des recherches plus minutieuses ont démontré que durant l'époque historique il n'y a pas eu de changement dans le débit des cours d'eau au Maroc, en Algérie, en Tunisie et en Tripolitaine, ce qui correspond exactement à ce que nous trouvons au Levant. Ceci fait penser que l'interprétation climatique donnée par certains auteurs ... provenait d'une connaissance insuffisante des conditions physiques et sociales de ces pays, qui avaient connu tour à tour des époques de prospérité et de décadence extrêmes. La disparition des maquis, ou celle d'une population dense qui a laissé des routes, des vestiges de grands travaux d'irrigation dans des contrées abandonnées de nos jours, ne prouve pas un dessèchement du climat, elle témoigne d'un changement du *régime humain*. La preuve en est qu'à mesure qu'un pays du bassin méditerranéen ou de l'Arabie méridionale est mieux étudié, la « théorie climatique » est remplacée par la « théorie humaine » qui explique les faits sans toucher à la question du climat... ».

R. Maclagan Gorrie (1958, p. 2) ne dénonce pas avec moins de vigueur, pour le Moyen Orient, l'irrecevabilité de la thèse huntingtonienne : « L'idée d'une détérioration *climatique* et d'une dessiccation récente peut être une théorie commode, elle ne saurait être acceptée devant les nombreuses preuves d'établissements humains de type urbain, de l'emploi de canaux et de pistes caravanières demeurés inchangés, à la même place, depuis plus de 5000 à 6000 ans. Les arguments d'Ellsworth Huntington sur les changements de climat ont été contredits ⁽²⁾ depuis par tant de chercheurs qu'ils ne sont plus pris très au sérieux ».

⁽¹⁾ La plus grande pluviosité de l'Antiquité « étant due essentiellement non tant à une modification du régime des précipitations qu'à une plus grande fréquence de passage des dépressions cycloniques hivernales » (X. de Planhol, 1954, p. 13).

⁽²⁾ Litt. : shot down.

En tous les cas, les deux travaux suivants émanant de spécialistes israéliens infirment l'un comme l'autre, résolument, les conclusions d'Huntington.

Celui d'A. Reifenberg (Université de Jérusalem) (1953), intitulé: *The struggle between « the desert and the sown »*, brosse une vaste fresque historique des destins de l'agriculture palestinienne, depuis son apparition au Mésolithique avec les faucilles en silex du Natoufien (7^e-6^e millénaire av. J.-C.) jusqu'aux excès de la fiscalité ottomane (1516-1917). A travers cette longue série de siècles et de civilisations, âge du bronze, âge du fer, périodes néo-babylonienne, persane, hellénistique, romaine, byzantine, arabe, franque, mamelouke et turque, on assiste au monotone retour de phénomènes identiques dont la sommation devait finir par provoquer la ruine de l'agriculture palestinienne : travail forcé, taxations excessives, conflits entre nomades et sédentaires, développement des latifundia et, corrélativement, aggravation de la condition du paysan, etc. A plusieurs reprises, cependant, l'existence d'un gouvernement fort capable de protéger le sédentaire et de propager des techniques efficaces (emploi d'engrais, aqueducs, barrages, réservoirs, etc.) permet une certaine prospérité économique et un accroissement de la population : c'est ce qui se passe, par exemple, sous les administrations romaine (64 av. J.-C.-330 A.D.) et byzantine (330-640 A.D.).

La conclusion générale est formelle. Je cite textuellement (1953, p. 378) : « L'Israël que nous voyons aujourd'hui n'est que la ruine d'un pays naguère florissant. Les changements survenus sur bien des points du pays dans le sens d'une désertification doivent être attribués à des causes écologiques. C'est une mauvaise gestion de la part de l'homme qui a provoqué une détérioration continue des conditions naturelles. L'homme a gratuitement détruit la végétation primitive. Le surpâturage, le four à chaux et la meule à charbon, avec une exploitation implacable des forêts ont entraîné la dénudation du pays, exposant ainsi le sol à toutes les formes d'érosion. Le savant aménagement des ressources hydrauliques pratiqué aux temps anciens était oublié et les vieilles installations d'irrigation en ruines quand la colonisation juive prit un nouveau départ après un abandon de près de deux mille ans... Les conditions climatiques sont demeurées constantes pendant les temps historiques, et nous devons chercher ailleurs l'explication de la détérioration de l'agriculture. En tenant compte des effets du déboisement et de l'érosion des sols, nous pouvons admettre que, pour l'essentiel, les conditions de vie sont aujourd'hui identiques à ce qu'elles étaient aux temps anciens ».

Une argumentation de ce genre, pour convaincre, doit s'appuyer sur une exploration approfondie, une critique aussi détaillée que

pertinente des textes anciens, d'une part, des faits archéologiques, de l'autre. Ces données, avec beaucoup d'autres, tirées, par exemple de la biologie, nous seront fournies par le beau travail de N. Shalem (Université de Jérusalem) : *La stabilité du climat en Palestine* (1953), avec ses chapitres : Climat, Hydrographie, Biologie, Peuplement, dont la riche documentation se prête mal à un résumé. Qu'il s'agisse de faits proprement climatiques (pluies, températures, saisons, années sèches, etc.), du régime des eaux, de la distribution des plantes, sauvages ou cultivées, et des animaux, la conclusion demeure la même : situation inchangée depuis l'aube de l'histoire.

Bornons-nous à quelques citations rapides : « L'examen soigneux de tous les documents historiques, absolument unanimes, nous démontre nettement la stabilité du climat durant toutes les époques historiques... » (p. 154); « L'ancienne littérature hébraïque et étrangère fournit des données suffisantes pour prouver qu'aucun changement n'est survenu dans les quantités annuelles de pluie... » (p. 156); « L'étude de la neige, comme celle des autres facteurs météorologiques et biologiques prouve la stabilité absolue du climat au Levant pendant les temps historiques... » (p. 157); « Le Talmud ainsi que la Bible nous ... renseignent aussi sur les régions plus ou moins riches en rosée; elles sont absolument les mêmes qu'aujourd'hui... » (p. 159); « ... de tous les témoignages des anciens nous ne pouvons conclure à un changement dans les températures... » (p. 159); « Les vallées citées dans la littérature ancienne, qu'elles fussent humides ou sèches, n'ont pas changé leur nature depuis. Nous ne pouvons indiquer une seule rivière pérenne qui se soit desséchée avec le temps, ou de vallée sèche qui donne de nos jours de l'eau toute l'année... » (p. 162); « L'examen des sources de Palestine montre qu'il n'y a pas eu de changements notables dans le débit des sources durant l'époque historique... » (p. 163); « La carte de la répartition du blé et de l'orge dans le passé est absolument identique à la carte actuelle... » (p. 166).

On pourrait multiplier ces citations; celles que j'ai données suffisent à justifier la conclusion générale de N. Shalem : stabilité indéniable du climat. Il faut donc attribuer à d'autres causes les péjorations intervenues : décadence de l'agriculture, cités abandonnées, régions peuplées retournées à la steppe et au nomadisme, etc. Si l'on ne peut raisonnablement invoquer un dessèchement du climat, il faut donc recourir aux facteurs humains et, par conséquent, rejeter la théorie de Huntington, que N. Shalem juge complètement inadéquate en ce qui touche la Palestine. Une remarque importante, enfin : ce qui fait la signification et l'efficacité de l'activité humaine — et qui peuvent assimiler celle-ci à un facteur naturel et quasi climatique si

l'on veut — c'est qu'elle influe, directement (aménagement) ou indirectement (déboisement), sur le régime des eaux. C'est celui-ci, en effet, qui, en pays aride ou semi-aride, permet ou interdit la vie sédentaire et ses développements culturels.

Je n'ai cité que deux articles sur la Palestine. Il ne saurait évidemment être question d'analyser l'abondante littérature déjà consacrée à notre sujet, mais je ne saurais cependant passer sous silence le chapitre « Palestine : A Test Case » de J. W. Gregory dans son célèbre mémoire de 1914, *Is the Earth drying up ?* (pp. 152-162); on y trouvera, en effet, une discussion attentive, et érudite, des faits, au terme de laquelle l'auteur croit pouvoir conclure à la stabilité du climat depuis l'époque des Patriarches et des Rois.

La Palestine, véritable carrefour biogéographique, touche, vers le Sud, au domaine saharo-sindien. Passant de la Méditerranée au désert vrai, comment va se présenter, tant en Égypte que dans un Sahara tout jonché d'industries néolithiques, aux rochers couverts d'une riche et complexe série de pétroglyphes ou de peintures, la question qui nous occupe ? C'est ce qu'il nous faut, maintenant, examiner.

Rappelons que Ch. Darwin avait lui-même déjà déclaré (*The Origin of Species*, 6th ed., 1872, repr. 1956, p. 219) : « ... in Egypt, during the last several thousand years, the conditions of life, as far as we know, have remained absolutely uniform ».

J. W. Gregory, dans le chapitre « Egypt » de son mémoire de 1914 (pp. 163-164), rapporte l'opinion d'un géologue, W. F. Hume, d'un archéologue, Flinders Petrie et d'un météorologiste, B. F. E. Keeling : ils sont concordants et concluent à la stabilité générale du climat depuis les débuts de l'histoire ou la fin de la préhistoire.

Pour S. Huzayyin (1956, pp. 317-318), ce qu'il est convenu de nommer la « phase humide néolithique » aurait débuté vers le milieu du sixième millénaire avant Jésus-Christ pour se poursuivre environ trois mille ans avant de faire place « à un dessèchement graduel au cours des temps historiques ». La « phase humide néolithique », équivalente de la « Makalian wet phase » d'Afrique orientale, s'accompagne aussi, semble-t-il, au moins dans sa première période, d'une élévation relative de la température : elle peut avoir, d'autre part, coïncidé avec l'optimum climatique du Postglaciaire de l'Europe nord-occidentale ⁽¹⁾. Le passage à l'aridité actuelle n'a pu se faire que très progressivement, et sans doute de façon irrégulière, avec

⁽¹⁾ Notion « innocently » introduite dans la chronologie palynologique des tourbières, fondée sur des fluctuations climatiques locales, et qui a parfois donné lieu à des généralisations abusives (Carl O. Sauer, 1956, p. 53).

une série d'oscillations mineures et cumulatives : en ce qui concerne le vrai désert « l'abondance des vestiges ... peut être tenue pour une indication de la permanence d'un climat un peu moins sévère (*somewhat more favorable*) jusqu'à l'époque romaine » (p. 319).

G. W. Murray (1940) estime, à propos de l'Égypte, que la dernière phase pluviale se serait terminée vers 4000 avant Jésus-Christ, date à laquelle les rivières du désert n'étaient déjà plus que des oueds temporaires, qu'il n'a pratiquement pas plu en Basse-Nubie depuis 3500 avant Jésus-Christ, que la pluie en Haute-Égypte était aussi exceptionnelle à l'époque classique (Hérodote) qu'aujourd'hui, et qu'il a pu y avoir (?) une légère recrudescence de pluie au Fayoum pendant l'Ancien Empire (3000-2500 av. J.-C.) et peut-être, à la période classique, une pénétration plus forte vers le Sud des pluies méditerranéennes.

Un botaniste, P. Quézel (1958) nous rappelle qu'au Sahara central, des paléosols riches en humus, et contenant des pollens de la forêt méditerranéenne, ne dateraient pas de plus de cinq à six millénaires : si une certaine péjoration climatique est intervenue (et il le faut puisque Pins, Genévriers, Chênes, Cèdres, Micocouliers, Noyers ne vivaient pas avec 50-100 mm de pluies), l'activité humaine « a dû contribuer à ruiner très rapidement une végétation arborescente certainement à l'extrême limite de ses possibilités de survie » (p. 4).

Au Sahara oriental, le D^r K. W. Butzer (1958) admet qu'après une période sèche au Paléolithique supérieur (et sans doute au Mésolithique?), culminant vers environ 15000-5000 avant Jésus-Christ, et au «subpluvial» néolithique (env. 5000-2400 av. J.-C), s'instaure un régime climatique qui, pour l'essentiel, n'a guère dû changer depuis : « Dans l'ensemble du Sahara et du domaine méditerranéen, le climat des derniers 4000 ans doit avoir été très semblable à l'actuel » (pp. 6-7). A partir des exigences écologiques de quatre espèces animales (Girafe, Éléphant, Rhinocéros, Hippopotame) d'une part, et de la distribution géographique des gravures rupestres, d'autre part, le D^r Butzer parvient (fig. 2) à esquisser un schéma du tracé des isohyètes est-sahariens au Néolithique (5000-3000 av. J.-C). Il résume également, pour la même région, l'histoire du peuplement tel qu'on peut l'entrevoir par l'étude des figurations rupestres :

1. Chasseurs néolithiques (env. 4500-3600 av. J.-C). — Gros gibier : Hippopotame, Crocodile, Rhinocéros, Éléphant, Buffle antique (*Bubalis*), Girafe, Autruche, Antilope.

2. Pasteurs et chasseurs néolithiques nomades (à partir d'env. 4000 av. J.-C). — Troupeaux de Bovidés et gibier : recul des espèces les plus significatives, Hippopotame, Rhinocéros, Éléphant, qui dispa-

raissent dans l'Est après 2750, dans le Centre au plus tard vers 2000 avant Jésus-Christ.

3. Guerriers et chars de guerre (après 1500 dans l'Est, vers 1200 av. J.-C. dans le Centre). — Cheval, Girafe, Autruche, Antilope.

4. Nomades chameliers (à partir de notre ère). — Chameau, Autruche, Mouflon.

La « cassure » majeure se placerait dans la seconde moitié du troisième millénaire avant Jésus-Christ : les pasteurs nomades de la période « bovine » assistent à la disparition de l'Éléphant, de l'Hippopotame et du Rhinocéros avant que les progrès du dessèchement ne les contraignent à quitter le Sahara proprement dit. Les cavaliers et auriges libyens, quand ils apparaîtront, lanceront-ils le galop de leurs coursiers à travers un Sahara déjà depuis longtemps évacué ?

En tous les cas le désert devait être, à bien peu de choses près, ce qu'il est aujourd'hui : les Nasamons d'Hérodote se sont heurtés à des cailloutis ou à des sablons aussi inhospitaliers que ceux où nous peinons nous-mêmes. Et si le climat n'a pas sensiblement changé depuis environ 4000 ans, c'est évidemment à des causes différentes, humaines, qu'il faudra attribuer les dégradations constatées : sites abandonnés, cultures obliérées, etc.

Bornons-nous à une seule citation, empruntée à l'analyse (*The Geogr. Journ.*, XXXVI, n° 1, 1910, p. 85) du livre de Hans Vischer, *Across the Sahara from Tripoli to Bornu* (1910) : « ... il observe que, même depuis l'époque de Barth (1850-1855), le désert a, à peu près partout, gagné sur les oasis et les autres terres cultivables. C'est le cas aussi bien dans des localités, telles que Misda, situées au Nord de la Hamada, qu'au Fezzan et à Bilma. Le désert progresse, non point parce que les conditions climatiques auraient sensiblement changé dans les dernières soixante années, mais parce que la population sédentaire a de plus en plus abandonné la lutte contre la Nature, d'une part, contre les exactions des Turcs et la rapacité des Touareg et des Toubbou, de l'autre... ». On multiplierait aisément ces constatations.

Si le climat n'a pas varié dans son ensemble, « au moins jusqu'au début du siècle présent », spécifie le D^r Butzer, deux facteurs, souvent oubliés, doivent être toutefois mis en lumière : l'abaissement local du niveau des nappes phréatiques, d'une part, des indices d'une légère oscillation climatique récente (diminution des précipitations, augmentation des températures), d'autre part.

Dans une série de localités, mais exclusivement à l'intérieur des aires où les précipitations sont actuellement inférieures à 100 mm,

on constate un abaissement du niveau phréatique. C'est le cas, par exemple, du désert libyque. L'explication la plus vraisemblable semble qu'il s'agit d'un « stock » d'eaux « fossiles » qui, en l'absence de « ravitaillement », s'épuise lentement, par un processus qui a sans doute commencé depuis le dernier Pluvial, et n'a, bien entendu, rien de commun avec une éventuelle péjoration climatique depuis l'Antiquité classique.

D'autre part, toute une série d'observations pourraient aussi faire admettre, depuis les environs de 1900, une certaine diminution des précipitations. La comparaison des moyennes 1881-1910 et 1911-1940 ferait ainsi apparaître une diminution de 10 % pour Gibraltar, de 23 % pour Alexandrie, de 5 % pour Beyrouth, de 34 % pour Aden, etc., le volume du Nil à Assouan diminuant parallèlement de 16 % et la température moyenne annuelle s'élevant d'environ 0,5° C. L'auteur peut même donner une carte des anomalies de la pluviosité 1881-1910 et 1911-1940: elle accuse une diminution allant de 0 à 30 % pour tout le domaine méditerranéen, saharien et soudanais.

On constate également une légère augmentation récente de la température en Afrique du Nord et en Proche Orient, d'environ 0,5° C pour la moyenne annuelle 1881-1910 et 1911-1940.

La collection de faits réunis est, à coup sûr, digne d'intérêt. La signification de ces derniers, toutefois, ne saurait être, déjà, dégagée et l'auteur pose lui-même, très sagement, l'inévitable question : s'agit-il d'une fluctuation mineure (*Klimaschwankung*), s'agit-il d'un changement de climat (*Klimaänderung*) ? L'avenir seul en décidera. De toute façon, cette récente oscillation n'a rien à voir avec un dessèchement progressif, régulier, en marche depuis l'Antiquité : preuve en soient les anomalies climatiques des deux derniers millénaires : le Nil gelait au Caire en 829 et 1010-1011 et l'Adriatique nord en 859-860...

En ce qui concerne l'Afrique du Nord, je me bornerai à deux témoignages. Celui d'un géologue d'abord, J. W. Gregory qui écrivait à propos de la Cyrénaïque en 1910 (*The Geogr. Journ.*, XXXVI, Dec. 1910, p. 683) : « Je n'ai observé aucun signe d'aucun changement climatique appréciable ou de diminution des précipitations depuis l'âge de la pierre en Cyrénaïque. Les données de l'époque classique comme le témoignage des ruines semblent également indiquer que le climat lors de la fondation des colonies grecques six siècles avant Jésus-Christ n'était pas sensiblement différent de celui d'aujourd'hui... La Cyrénaïque paraît avoir été à l'époque classique un pays peu boisé (*an open country*), sujet à des sécheresses périodiques, de sorte que la moindre source disponible d'eau devait être l'objet d'un soin extrême. Les conditions générales semblent avoir été semblables à ce qui existe actuellement... Comme il n'y a pas de preuves d'un

changement notable de climat au cours de l'époque historique en Cyrénaïque, il apparaît douteux qu'une perturbation climatique d'ampleur suffisante puisse, s'appliquant à la Grèce, expliquer son déclin politique ».

Le même auteur, en 1911 (pp. 611-612), affirmait qu'il n'existait « pas la plus légère preuve physiographique d'aucun changement notable de la pluviosité ou du régime des eaux en Cyrénaïque depuis l'époque de la colonisation jusqu'au VII^e siècle avant Jésus-Christ » et répétait en 1914 (p. 168) : « une comparaison des conditions actuelles avec les descriptions anciennes m'a obligé à conclure qu'aucune modification appréciable du climat n'apparaît depuis les témoignages les plus anciens ».

L'opinion d'un géographe, le Prof^r Jean Despois (1940), concernant, cette fois-ci, une province tunisienne, n'est pas, en substance, différente. On en jugera par ce passage topique (p. 595) : « Ainsi se révèlent, malgré les exigences très strictes des conditions naturelles, certaines possibilités qui dépendent étroitement du facteur humain et des vicissitudes historiques. Les 25 à 30 siècles d'histoire du Sahel et de la Basse-Steppe nous l'ont prouvé; ils représentent un grand drame humain en quatre épisodes avec un décor et des personnages chaque fois renouvelés. Nous entrevoyons d'abord un Sahel punique, pays de culture de céréales et de bourgs parfois fortifiés, et des steppes complètement nues que parcourent les pasteurs numides. Puis voilà la Basse-Byzacène romaine avec ses cultures d'arbres, ses cités et ses fermes; le même décor ou à peu près se maintient une dizaine de siècles malgré les jours sombres de l'invasion vandale et des conquêtes arabes. Mais ce millénaire d'efforts est annihilé par l'anarchie consécutive aux invasions nomades du XI^e siècle : les cultures sont délaissées, les arbres qui exigent tant de soins sont abandonnés et meurent, les clôtures disparaissent, fermes et villages s'écroulent; la vie sédentaire et les arbres ne peuvent se maintenir qu'en bordure de la mer, tandis que la steppe ruinée, nivelée par la vie nomade, reprend la nudité et la monotonie des temps numides. Mais arrive le Protectorat français : le pays à nouveau se transforme; le Sahel s'étend dans la gaieté de ses cultures et la steppe rapidement perd son visage de tristesse et de pauvreté ».

Deux mille cinq cents ans, au moins, de stabilité climatique, une fois de plus, encore que, bien entendu, il puisse y avoir place pour des fluctuations mineures, ou localisées, comme l'admettent X. de Planhol et Michel Tabuteau dans leur article « Le recul de l'Olivier depuis l'Antiquité dans les hautes plaines du Maghreb oriental » (*Cahiers d'Outre-Mer*, 9, n^o 36, 1956, pp. 412-415) : la conclusion des auteurs est que si, sur la plus grande partie du domaine

envisagé, c'est aux facteurs humains qu'il faut attribuer le recul de l'Olivier, localement, dans les hautes vallées l'hypothèse d'une détérioration climatique n'est pas à exclure.

Cette nécessité de localiser les problèmes avec autant de soins dans l'espace que dans le temps, nous la retrouvons, impérieuse, en abordant enfin aux rivages de la Grèce, et en considérant un instant, pour commencer, le suggestif parallèle que trace Edward Hyams de l'évolution d'Athènes et de Sparte.

Prenons, d'abord, l'Attique. Là où la nature même de l'outillage devait limiter l'extension du déboisement néolithique, la hache de métal des Achéens — ailleurs des Mycéniens — n'allait que trop efficacement accélérer l'exploitation des forêts : « Bien avant l'époque de Périclès, nous dit E. Hyams (1952, p. 92), il restait peu d'arbres et l'on devait importer du bois pour les constructions navales. L'Attique de l'histoire héritait de celle de la préhistoire l'un des sols les plus pauvres et les plus minces de l'Hellade... ». Au temps de Thucydide (env. 465-400 av. J.-C.) la dégradation des sols par l'érosion est, en bien des endroits, consommée, alors qu'ailleurs (Béotie, Thessalie) des fertilités artificielles pouvaient se voir installées et stabilisées.

Comment pallier l'absence ou la pauvreté du « top-soil » ? Autrement dit, comment tirer un parti rémunérateur du « sub-soil » ? La solution tient en deux ou trois mots : Vigne, Olivier, Figuier. Les sols dégradés, ruinés de l'Attique vont se voir, en partie, remis en valeur par la plantation de vignobles. L'Olivier peut, lui aussi, prospérer sur des sols calcaires pauvres, surtout à proximité de la mer. Il ne fournit d'ailleurs pas qu'un fruit : le manche de la hache de Pisandre, la massue des Cyclopes, le lit conjugal d'Ulysse sont en bois d'Olivier. Au IX^e siècle avant Jésus-Christ, l'arbre est même encore à demi-sauvage et Hésiode ne décrira pas sa culture. Il se verra plus tard, on le sait, associé à Athéna et tenu pour un don particulier de la déesse à sa cité favorite.

« La réponse des Athéniens, poursuit E. Hyams (pp. 99-100), au défi de leur misérable sol, les contraignit à une métamorphose : l'un des plus arriérés des états helléniques deviendra le « modèle de l'Hellas » (« *education of Hellas* »); l'un des plus conservateurs, le plus radical; l'un des plus pauvres, le plus opulent; et l'un des plus pacifiques, le plus belliqueux. »

Sans doute, mais un peuple ne vit pas de vin et d'olives. Si les Achéens furent de pantagruéliques mangeurs de viande, l'aliment de base sera, par la suite, une céréale, Blé et Orge. Sous Périclès, pour une Attique d'environ 300 000 habitants, on peut estimer la récolte d'une bonne année, pour le Blé et l'Orge, à 675.000 boisseaux, environ

243 000 hectolitres, c'est-à-dire, note E. Hyams, de quoi nourrir seulement 75.000 personnes. Le déficit ne pouvait être comblé que par des importations (Scythie, Sicile, Égypte, certaines îles), accompagnées d'une exportation de vin et d'huile d'olive, ce mouvement commercial entraînant le développement des industries auxiliaires, céramique par exemple et chantiers navals, celui d'une marine de commerce et, bien entendu, d'une marine de guerre ⁽¹⁾. L'essor d'Athènes sera fait aussi de la capacité des hommes auxquels les circonstances auront permis de manifester leur talent : « Themistocles' opportunity, déclare E. Hyams (p. 107) dans un raccourci saisissant, was made for him by the men who cut down the virgin forests of Attica ».

L'auteur ajoute : « Il est tout à fait évident que c'est le défi de son misérable « top-soil » qui a fait d'Athènes une puissance industrielle, commerciale et navale » (p. 111) et que « la civilisation athénienne fut l'ouvrage à la fois des radicaux et des aristocrates opposés dans un conflit créateur, et par conséquent de cette même pauvreté du sol » (p. 112).

Seulement, les économies d'importation ont leurs périls et leurs fragilités : Athènes le découvrira en 405, à Aegos-Potamos.

Sparte, qui vient de l'emporter, présente, nous dit E. Hyams « un exemple singulièrement simple d'une histoire modelée par le sol, bien que dans un sens opposé à celui du cas athénien » (p. 107). Le sol de la Laconie est riche et profond, comme aussi celui de la Messénie que Sparte annexera. Au lieu d'être contrainte au commerce extérieur, Sparte se repliera sur l'exploitation et la défense de son précieux « top-soil » : conservation, et, aussi, conservatisme d'un régime fondé sur le labeur des Hilotes et des Périèques. Vers le milieu du VI^e siècle, la peur de voir menacé le précaire équilibre de leur économie agricole, qu'ils maintiennent et défendent « with horribly ant-like ignobility », atteint le niveau d'une psychopathie (le mot est dans Hyams) : la totalité des citoyens est soumise à une conscription permanente. C'est la termitière et « le remarquable tour de force de parvenir à créer une communauté n'ayant qu'un seul commerce, un seul art, une seule science : la guerre. Il est à peine besoin d'ajouter que poésie, beaux-arts, tous les arts et métiers, avec la philosophie, cessèrent subitement » (p. 110).

De la Laconie, passons à l'Élide. Le site d'Olympie, en particulier depuis le célèbre article d'Ellsworth Huntington, « The Burial of Olympia » (1910), a été l'objet de controverses nombreuses. Le

(1) Aux missions variées : la base du Cap Sunion protégera les mines du Laurion.

sol ancien et les ruines sont ensevelis sous 15 à 20 pieds de sable et de limon : « la seule question, reconnaît Huntington, est de savoir si le bouleversement survenu est dû à des causes humaines ou à un changement de la Nature elle-même » (p. 659). L'éternelle, l'irritante question ... A laquelle l'auteur n'hésite d'ailleurs pas à répondre : « Les faits, assurément, viennent tous appuyer la théorie d'un changement d'ordre climatique, bien que, pris isolément, chacun puisse se voir expliqué par d'autres théories. Olympie, cependant, fournit une preuve qui, à l'auteur du moins, semble concluante » (p. 661). L'ensevelissement d'Olympie impliquerait donc une succession de crues de la rivière Alphée, aux VI^e et VII^e siècles A.D., et, par conséquent, un accroissement de la pluviosité. Ces conclusions sont loin d'avoir recueilli une approbation unanime et l'on a fait remarquer que l'hypothèse d'un véritable changement de climat n'était peut-être pas nécessaire si les crues en cause provenaient d'une série de remplissages et de vidanges du lac Phénée (E. A. Gardner *apud* Huntington, 1910, pp. 680-681), ou pouvaient être considérées comme le résultat de simples fluctuations humides d'ordre mineur à l'intérieur d'une période de sécheresse relative généralisée (H. Hogarth *apud* Huntington, 1910, pp. 675-677). D'ailleurs, la période durant laquelle se sont déposés les sédiments semble, d'après les fouilles de Curtius et Adler (coupes de Börfeld), avoir été beaucoup plus longue encore que ne l'imaginait Huntington.

Passons à l'Argolide. Deux des travaux présentés à cette Réunion concernent cette région.

Le premier est dû au Prof^r E. Janssens, de l'Université de Bruxelles : *Fluctuations historiques et géographiques en Grèce*. Le Prof^r Janssens tient à réagir, ce qu'il fait avec beaucoup de conviction et — à mon avis — d'à-propos, contre la légende tendant à faire de la Grèce antique un « pays couvert de frais ombrages, où s'entrecroisaient en murmurant des réseaux inextricables de ruisseaux et de rivières » et où le déboisement et le surpâturage auraient provoqué à la fois une péjoration physiographique et une décadence culturelle. Rien ne serait plus contestable. Les ravages du bûcheron, du berger et de son troupeau ne sont, sans doute, que trop réels. Mais on ne saurait leur attribuer d'influence décisive sur l'évolution politico-historique du pays. Le climat, en fait, depuis l'aurore de l'histoire, n'a pas connu de modification importante. Pour l'Argolide, affirme l'auteur, « la situation n'a pas changé d'un iota depuis Agamemnon ». Les fleuves sans eau dans l'Antiquité n'en ont pas davantage aujourd'hui, les sources antiques coulent encore. « Riche et prospère jadis, l'Argolide est aujourd'hui riche et prospère, malgré l'indigence de l'Inachos, malgré la misère des pentes décharnées et chauves du

massif arcadien oriental », parce qu'il s'agit d'une plaine alluviale dont l'humidité est entretenue non pas tant des ruissellements superficiels dont le régime a pu, lui, subir les effets de la déforestation que par les circulations karstiques qui font du massif arcadien un véritable château d'eau, recélant dans ses flancs des masses d'eau énormes. Pourquoi, par conséquent, la décadence de l'Argolide entre l'Antiquité et sa récente résurrection ? Ce qui avait changé, ce n'était pas le climat, mais les hommes : invasions, luttes politiques, conflits sociaux, administrations à la fois insouciantes et oppressives, en entraînant la décadence des systèmes d'irrigation, firent d'Argos le « village misérable » qu'il fut à certaines périodes de son histoire.

Au Prof^r Gaspard G. Mistardis nous devons une intéressante communication sur les *Effets de l'érosion sur le déclin de la civilisation mycénienne*.

Entre les XVI^e et XII^e siècles avant Jésus-Christ se déroule, en Argolide, une évolution caractéristique : on constate d'abord une prospérité économique (et, en même temps, un progrès culturel) à base régionale, ne semblant pas avoir été dus au développement du commerce. Puis, avec un notable accroissement démographique et l'aggravation des divers facteurs de dégradation du milieu (déboisement, surpâturage, érosion, etc.), la production agricole locale devient insuffisante, il faut chercher au loin les ressources nécessaires, par le commerce ou par la guerre. Enfin, par suite de l'impossibilité d'équilibrer, même par ces procédés, la péjoration croissante des sols et du régime des eaux, et de maintenir le pays au niveau d'une culture brillante, c'est la décadence économique et le déclin de la civilisation mycénienne.

Le Prof^r Mistardis rejette donc le recours à une explication d'ordre proprement climatique. Pour lui, c'est l'activité humaine qui a déclenché, entretenu et aggravé le processus qui, une fois « mis en route », devait aboutir à une stérilisation assez poussée du pays pour en provoquer la décadence économique et culturelle, par l'« amenuisement des espaces cultivables, la diminution de fertilité dans les parties recouvertes par les graviers et cailloux dispersés par les torrents et les changements hydrologiques défavorables dans les régions calcaires ».

On aura remarqué que, pour une même région de la Grèce, l'Argolide, les Prof^{rs} Janssens et Mistardis n'aboutissent pas à une conclusion identique. Ni l'un, ni l'autre, sans doute, n'invoquent un changement de climat, et ceci doit être souligné, mais le premier admet que le déclin culturel s'est produit indépendamment de la dégradation du milieu, et parallèlement à cette dernière, tandis que le second tient la dégradation du paysage pour la cause du recul de la civilisation mycénienne. Il resterait, naturellement, à savoir si les cas de Mycènes

et d'Argos sont réellement, c'est-à-dire pédologiquement et hydrologiquement comparables, autrement dit si l'Argolide est, ou non, à ce point de vue, une région naturelle homogène. Il doit être aisé de s'en assurer.

Une note apportée par le Prof^f Mistardis à la réunion d'Athènes « La question des changements hydrologiques en Argolide depuis l'époque mycénienne et de leurs conséquences sur la structure de l'économie du pays » nous apporte, à ce sujet, d'utiles précisions.

Pour l'auteur, en effet, il s'est produit entre l'époque mycénienne et l'Antiquité classique des changements dans l'hydrographie superficielle de l'Argolide : assèchement de rivières, tarissement de sources, attribuables « aux effets indirects d'une intense exploitation agricole du pays ». D'où la nécessité de recourir à l'exploitation de la partie la plus basse de la plaine, où devait se développer Argos et où ne manquaient ni les sources, ni même les marécages, qu'il fallut assécher (légende de l'hydre de Lerne). La prospérité actuelle de la plaine d'Argolide est due au perfectionnement technique permettant d'atteindre les eaux souterraines à des profondeurs inaccessibles aux Anciens. Ces remarques semblent devoir concilier les opinions des Prof^f Janssens et Mistardis, une fois replacées dans leur cadre géographique respectif.

Le travail présenté par le D^r Carl Fries de Stockholm, *The Fate of Arcadia : Land Use and Human History in the Mediterranean Region*, commence par la description du trajet aérien Rome-Athènes.

Voici d'abord les Apennins, profondément, dramatiquement marqués par les morsures de l'érosion, dépouillés de leur sol par le ruissellement et le vent, qui l'entraînent vers les vallées ou vers la mer, rongés de canyons, décharnés jusqu'à l'os, si l'on peut dire, terres désormais aussi inutilisables qu'une planète morte roulant à travers l'espace. Pour l'auteur, le coupable est l'homme, avec ses complices, le mouton et la chèvre.

Mais l'avion, maintenant, aborde la côte grecque, au niveau de l'île de Leucas. Avec l'Acharnanie et l'Achelous, le spectacle d'un pays ravagé par l'homme prend l'observateur aux entrailles, d'un pays à l'agonie mais continuant encore à jeter à la mer les précieux limons qui pouvaient lui conserver sa fertilité.

Et voici l'histoire que, d'après l'auteur, proclame ce pays : « l'homme est un nomade, et il le sera toujours parce qu'il dévore le pays même sur lequel il plante sa tente et fait paître ses troupeaux, où il abat les forêts, laboure la terre et construit orgueilleusement ses vastes cités. Mille ans plus tard, si ce n'est avant ce terme, deux mille ans au plus tard peut-être, il lui faut émigrer, en laissant derrière lui un désert couvert de ruines, temples, palais royaux,

tombe royales, proclamant la vérité de ces vieilles paroles de sagesse et d'amertume : Tout est vanité et l'homme n'est sur la terre qu'un fugitif et un vagabond» (1) (p. 4).

Le D^r C. Fries nous rappelle (p. 4) le passage du *Critias* où Platon, il y a 2500 ans, décrit les progrès, déjà notoires de son temps, de l'érosion et de la disparition du « top-soil » : « ce qu'il en reste, par rapport à ce qui existait naguère, est comparable au squelette d'un homme malade : toute la terre grasse et meuble a été enlevée, il ne subsiste que la charpente dénudée du pays ».

Dès l'époque classique, par conséquent, le pays se trouvait déjà fortement dégradé, avec 2 % peut-être encore en place du « top-soil » originel : d'où l'obligation de chercher ailleurs, outre-mer, les ressources nécessaires à l'édification d'une haute et brillante culture, situation dont nous avons rappelé plus haut les périls et qui explique peut-être la durée relativement courte de la grande période de l'hellénisme.

La solution au problème de la conservation des sols sur les pentes était ici la culture en terrasses. Que l'entretien, si laborieux, de celles-ci s'interrompe, quand vient l'insécurité, et l'énorme travail des siècles retourne, très vite, au néant : et voici des pentes entières, surtout dans leurs parties hautes, striées, sous l'herbe folle, de ces apparences de marches simulant les degrés géants d'un temple. Seulement, il n'y a pas de temple, mais seulement des terrasses abandonnées, masses inutiles de cailloux, ne portant plus qu'un maigre pâtis tondu par des moutons et des chèvres.

La culture, elle, reculant devant l'élevage, s'est réfugiée dans les vallées et dans les plaines : en aval de Delphes, dans la plaine d'Arcadie encadrée de montagnes, à Sparte, comme on l'a dit plus haut, la fertilité du sol, depuis des milliers d'années, n'a pas fléchi, malgré l'absence ou l'extrême rareté de tout engrais. L'explication de cet apparent mystère ne résiderait-elle pas, se demande le D^r C. Fries, dans un continuel apport éolien des poussières arrachées à la montagne ? Le paysage arcadien se meurt, la montagne continue, inlassablement, impitoyablement à se décharner, mais la substance même du pays, arrachée aux reliefs et redéposée à leur pied, continue, déplacée et descendue, à engraisser les sols et à nourrir les hommes.

S'il en est bien ainsi, et que l'érosion du haut pays soit en quelque mesure bénéfique au bas pays, toute lutte contre l'érosion devra s'accompagner, pour rétablir l'équilibre, de l'emploi d'engrais artificiels dans la vallée.

(1) L'auteur songe, évidemment, à Eccl. I/2 et à Hébr. XI/13 (où la Rev. Version donne « strangers and pilgrims on the earth »).

Les notes qui précèdent ne constituent que quelques touches rapides et sommaires; pour alléger ce texte, je renvoie en annexe un certain nombre de renseignements complémentaires de détail.

Je désire toutefois évoquer ici deux travaux qui, bien que dépassant l'un et l'autre, les limites de la Grèce, intéressent ce pays.

Le premier, de H. C. Darby (Université de Londres), est consacré au défrichement de la forêt en Europe (1956). L'auteur fait remarquer que si le fameux texte du *Critias* implique pour l'Attique, dès le V^e siècle avant Jésus-Christ, une notable dégradation, ailleurs le manteau forestier a pu se maintenir plus longtemps (Théophraste, IV^e siècle avant Jésus-Christ; Strabon, début ère chrétienne; Pausanias, II^e siècle A.D.). D'une façon générale, on doit admettre que si les pays méditerranéens, dans l'Antiquité classique, étaient plus boisés qu'aujourd'hui (il s'agissait surtout de forêt de montagne), la déforestation était, en bien des régions, déjà sévère. Il semble que le déboisement se soit ralenti vers les III^e et IV^e siècles A.D. (Lactance, env. 300 A.D.), pour reprendre, avec une intensité accrue, au Moyen-Age : c'est seulement la reprise des défrichements, l'activité de toutes les industries consommatrices de bois (charbon, etc.), la pratique de la transhumance et du surpâturage qui ont donné à certaines parties de l'Espagne, à la Provence, aux Apennins, etc., leur aspect actuel, en installant, résultat de ces abus, le maquis du Portugal aux Dardanelles.

Le mémoire de Fritz M. Heichelheim (Université de Toronto), *Effects of Classical Antiquity on the Land* (1956), présente une particulière importance. L'immense panorama, qui s'étend du début de l'Age du Fer à la mort de Justinien I^{er} (1100 av. J.-C. à 565 A.D.), est découpée en cinq tranches, dont je vais tenter de résumer les caractères essentiels.

1° D'environ 1100 à environ 560 avant Jésus-Christ.

La charrue à soc en fer permet d'attaquer les sols lourds, les plus fertiles, cultivés enfin pour la première fois dans l'histoire humaine. Vers 800 avant Jésus-Christ, la Grèce crée un type nouveau de cité, la *polis*, qui va bientôt essaimer de l'Égypte à la Crimée et de la Syrie à la péninsule ibérique. La culture en terrasses de l'Olivier et de la Vigne s'étend, le commerce maritime s'intensifie; le fantassin grec et sa phalange l'emportent sur la chevalerie aristocratique des siècles précédents; l'invention grecque de la monnaie (env. 650 av. J.-C.) révolutionne l'économie, l'industrie (céramique, etc.) se développe. Phalange et monnaie sont alors les forces principales qui stimulent la démocratie grecque naissante et la petite culture.

2° D'environ 560 à 333 avant Jésus-Christ.

L'existence d'une valeur mondiale, la monnaie attique d'argent, en usage de l'Espagne aux Indes, enrichit la vie économique de facilités nouvelles, la banque, les prêts maritimes, les transferts comptables, etc. Le progrès technique s'intensifie : urbanisme, aqueducs, ponts, ports, phares, marchés, mines, etc. : « les navires à voiles étaient aussi rapides alors qu'ils le demeureront jusque vers 1500 A.D. » (p. 167). L'agriculture ne reste pas en retard : engrais, sélection des variétés, rotation triennale mentionnée dès le IV^e siècle avant Jésus-Christ, etc. On note aussi, corollaire de cet essor, un énorme accroissement de la main-d'œuvre servile pour l'agriculture, l'industrie et les mines.

3° De 333 à 31 avant Jésus-Christ.

Avec Alexandre et ses successeurs l'extension de la culture hellénique va atteindre, vers l'Orient, l'Indus, et le Turkestan chinois, Zanzibar vers le Sud. Rome, de son côté, se met à conquérir l'Espagne (à partir de 209 av. J.-C), l'Afrique du Nord (à partir de 146 av. J.-C), les Balkans (à partir de 229 av. J.-C), et la Gaule (à partir de 125 av. J.-C). Une colonisation méthodique, la pratique d'un « planning » économique général, les facilités de transfert et d'investissements offertes par les monnaies à circulation mondiale, l'apparition du billet au porteur, contribuent à l'intégration des pays et des cités dans un système étendu de l'Espagne à l'Asie Centrale : les vases de bronze de Campanie atteignent la Scandinavie, des textiles méditerranéens se vendent en Mongolie. Routes et lignes de navigation se font de plus en plus efficaces. Le perfectionnement du génie rural appliqué à l'irrigation ouvre à l'agriculture des surfaces énormes, tandis que les échanges d'espèces végétales et animales s'intensifient, de l'Atlantique à la Chine. Toute médaille a cependant son revers : guerres romaines de conquête, guerres civiles, révolutions, chasse aux esclaves..., la population de la région méditerranéenne diminue entre 201 et 31 avant Jésus-Christ, ainsi que la surface des cultures en Grèce et en Égypte. La fertilité potentielle du sol est cependant rarement menacée par des outils trop légers. Toutefois les terrasses construites dès l'Âge du Bronze et surtout au début de celui du Fer sont, en Grèce, négligées et abandonnées au lessivage pluvial. En Italie, même dans le Sud aujourd'hui désolé, la fertilité et l'extension des terres cultivables, demeurées constantes à travers toute l'Antiquité, ne se verront touchées qu'au Moyen-Age : « Ce sont les méthodes espagnoles destructrices de l'élevage du mouton à partir de 1300 A.D., et non les techniques agricoles défectueuses ou la mauvaise administration du haut Moyen-Age ou de l'époque romaine, qui constituent

la cause véritable de l'actuel abandon de beaucoup de régions de la campagne italienne méridionale». D'après Kahrstedt (1954) (cité par F. M. Heichelheim, in *Mans Role...*, 1956, p. 403) il y avait en Grèce, sous le régime romain impérial, plus de domaines forestiers qu'à l'époque classique.

4° De 31 à 284 A.D

L'époque impériale, d'Auguste à Carinus, porte, comme Janus, une double face, L'Empire s'étend du mur d'Hadrien, en Écosse, à l'Euphrate, de la mer Rouge à l'embouchure du Rhin : jusqu'en plein III^e siècle A.D. il n'a jamais été plus riche en cités. Dès Hadrien, par contre, s'amorce un déclin qui va en faire abandonner des centaines, sinon des milliers. Si la ville recule, c'est que plus de 90 % de la population de l'Empire reste rurale et que « le potentiel à la disposition des autorités romaines impériales, en capital comme en main-d'œuvre, était parfaitement inadéquat pour l'urbanisation de leur monde ». La balance commerciale est déficitaire, la monnaie s'évade : de Néron à Carinus bien plus de la moitié des monnaies d'argent et des deux tiers de la monnaie d'or en circulation sous Auguste a quitté le monde méditerranéen. L'efficacité et la portée des circuits commerciaux se réduit et se provincialise, au moins quant aux biens de consommation courante. Le progrès technique, toutefois, ne se ralentit pas (le premier acier, vers le III^e siècle A.D., le moulin à vent, le verre soufflé, dès 40-30 av. J.-C. au Proche Orient, etc.); il touche les milieux ruraux : pendant tout l'Empire romain « le villageois moyen disposait de plus de confort technique que le prolétariat de la *polis* athénienne des guerres persiques à Périclès ou que le prolétariat romain urbain du temps des Gracques » (p. 174). En même temps, les progrès de la technique agricole se poursuivaient et s'étendaient à de nouvelles régions. La charrue, localement, apparaît à côté de l'araire. « Dans le secteur agricole, l'Empire paraît avoir gagné au moins autant pendant le III^e siècle A.D. qu'il a perdu dans le domaine urbain » (p. 177).

5° De 284 à 565 A.D.

La période ne saurait nullement être considérée comme représentant un simple déclin. Dans certains domaines, il y a des « reprises », au moins régionales : la vie urbaine, le commerce « international », etc. Les inventions techniques ne manquent pas, l'agriculture ne périclité pas, ou seulement localement et temporairement; la démographie, dans l'ensemble, se maintient. Les raisons des bouleversements politiques à venir sont ailleurs : elles résident dans le fait que *l'imperium*

romanum et le royaume perse ont cessé d'être (en dehors de l'Asie indienne ou chinoise) les deux seules régions civilisées de l'Ancien Monde. La civilisation gréco-romaine, et ses techniques, a fait, largement, tache d'huile. Des « succursales », si l'on ose ainsi parler, se sont créées, en dehors des frontières d'un Empire dont la supériorité militaire va, dès lors, se trouver menacée.

Le travail si riche mais si touffu et si difficile à résumer de F. M. Heichelheim ne comporte pas de conclusion. Si l'on pouvait être tenté de lui en imaginer une, ce serait sans doute, dans le domaine qui nous intéresse, que d'une part on a peut-être parfois exagéré l'ampleur des dégradations infligées au milieu par l'Antiquité classique et que, de l'autre, l'évolution des civilisations dans le bassin méditerranéen n'a jamais relevé, pour toute la période considérée au moins, que des facteurs spécifiquement humains.

3. RÉFLEXIONS

C'est à dessein que je n'ai pas intitulé « Conclusions », cette troisième partie, pour mieux souligner ce qu'exigent de prudence et d'humilité ces dernières remarques. Peut-être même, et je me suis posé la question, eût-il mieux valu laisser cet exposé sans péroraison : moins construit mais plus honnête... Et puis j'ai pensé qu'il s'agissait, en fait, d'une solution de facilité : il fallait *volens nolens*, aller jusqu'au bout du travail prescrit.

D'où ces remarques finales, dont je demeure — qu'on en soit bien convaincu — très modérément fier, mais que, vaille que vaille, je vous devais.

Demeurons d'abord, pour un instant encore, dans le cadre, à la fois spatial et temporel, que nous nous sommes tracés : les pays de la Méditerranée, orientale surtout, avec leurs prolongements vers l'Est d'une part, jusqu'au continentalisme iranien, vers le Sud, de l'autre, avec leurs péjorations sahariennes. C'est de cela, et de cela seul qu'il s'agit, et non de l'Empire maya, du Deccan ou de l'Asie Centrale : on devra s'en souvenir.

Dans ces limites, il semble que l'opinion générale, au fur et à mesure que s'approfondit la connaissance des régions en cause, de leur passé et des témoignages, écrits ou non, de ce dernier, incline à la conclusion que depuis le début des temps historiques — disons, en gros, depuis cinq à sept mille ans — il ne paraît pas être intervenu de changement climatique appréciable, significatif, général.

Ce qui n'exclut nullement, bien entendu, et il faut le souligner, la possibilité de fluctuations, phénomènes mineurs, à distinguer des changements véritables de climat ⁽¹⁾, temporaires voire locales et pouvant porter sur certains éléments seulement du climat global. Il est peu probable que des fluctuations de cet ordre puissent être tenues pour responsables de bouleversements historico-politiques importants. Du moins jusqu'ici : nous ignorons, en effet, si les tendances actuellement observables se maintiendront ou non à l'avenir et, en fait, de quel ordre de variation il s'agit.

L'action humaine sur la dégradation du milieu, encore qu'elle ait pu parfois être tenue pour plus ancienne et plus étendue que de raison, n'est pas niable : ses effets ont été maintes fois décrits, et déplorés, sans d'ailleurs que le rôle spécifique de chacun d'entre eux ait toujours été pleinement apprécié. Le déboisement des reliefs, par exemple, n'a peut-être pas eu toujours les conséquences catastrophiques qu'on lui a le plus souvent imputées. La dévastation des montagnes grecques, là où celles-ci dominent des plaines alluviales, n'a pas nécessairement diminué la fertilité de ces dernières : à entendre C. Fries (1958), elle aurait même été, par le truchement des transports aquatiques ou éoliens de sols, jusqu'à l'entretenir. Et l'on se souviendra de la conclusion du prince P. Kropotkine : « Le dessèchement des hauts-plateaux est profitable aux bas pays de la région côtière » (1914, p. 454).

Iran, Iraq, Syrie, Jordanie, Liban, Palestine, Cyrénaïque, Byzacène, Afrique, Numidie, Maurétanies, Sicile, Italie du Sud, Hellade, Asie Mineure, etc. : pays semés de ruines antiques, de cités abandonnées, de temples et de palais écroulés, de canaux et de réservoirs ensablés... Les apparences, sans doute, parlent souvent au premier abord, et surtout dans les situations les plus arides, en faveur de la désertion de lieux devenus inhabitables, interdits par les progrès du dessèchement à toute vie sédentaire.

Puisqu'il faut tenter de fournir une explication, je classerais volontiers de la façon suivante les causes possibles que l'on entrevoit à l'abandon, en zone semi-aride ou aride, d'une région peuplée, et cultivée.

Si l'on invoque une diminution des précipitations, on postule un changement véritable de climat, accepté par nombre d'auteurs, dont la phalange paraît, d'ailleurs, aujourd'hui assez notablement éclaircie.

Si, dans les limites de temps et d'espace stipulées, on hésite à admettre une modification substantielle du régime des pluies, on ne

(1) L'allemand oppose : *Klimaschwankungen* à *Klimaänderungen*.

tarde pas à découvrir qu'indépendamment d'un changement majeur de climat, une série de causes, tant physiographiques qu'humaines, peuvent se voir invoquées, signe, d'ailleurs salulaire, de la complexité des choses.

L'abandon d'un site habité et cultivé peut avoir, en effet, des causes variées :

- 1° physiographiques; exemple : divagations du lit d'un fleuve;
- 2° tectoniques; exemple : modifications au régime hydrographique local par un séisme ⁽¹⁾;
- 3° géologiques; exemple : abaissement du niveau d'une nappe phréatique alimentée par un stock non renouvelable d'eaux fossiles;
- 4° biologiques; exemple: progrès du paludisme ⁽²⁾;
- 5° humaines : variées.

Ces dernières sont sans doute de beaucoup les plus importantes pour l'époque *historique*.

Si l'on ne peut déceler, dans les limites de celles-ci, de changement de climat appréciable, continu, graduel depuis l'optimum post-glaciaire, cela signifie que l'homme pourra, dans une large mesure, réparer ce qu'il a détruit, rendre à la vie les champs qu'il avait abandonnés au désert, protéger telle végétation qui, libérée de la pression humaine, retrouvera le climax ligneux qu'autorise encore le climat, etc. : la résurrection dans le Negev, par les ingénieurs d'Israël, des installations hydrauliques romaines ou byzantines constitue le symbole même des possibilités de récupération qui s'offrent encore à tant de pays appauvris et misérables.

Ces pays méditerranéens occupent, géographiquement, une situation particulière dont on sait assez les caractères climatiques. Les pluies d'hiver favorisent le ruissellement torrentiel, la température permet le pâturage toute l'année, avec les conséquences du fait sur la végétation: C. Fries (1958, p. 8) attribue au pâturage permanent que permettent les hivers doux de la côte européenne atlantique l'existence de cette frange de landes sans arbres qui s'étendent de la Norvège à l'Espagne.

(1) On se souvient, par exemple, de ce que rapporte Strabon (IX, 2, 18) des canaux naturels creusés dans le calcaire et assurant le drainage des eaux du Céphise, dans la plaine copaique, canaux tour à tour obturés ou libérés par les tremblements de terre.

(2) Le paludisme, introduit par des soldats carthaginois au IV^e siècle avant Jésus-Christ en Sicile, dans la seconde partie du premier en Italie, paraît s'être notablement intensifié en Grèce entre les IV^e et II^e siècles avant Jésus-Christ.

L'Europe continentale a, pour le pâturage, le répit d'une latence hivernale, le Sahara a ceux qu'impose la durée, longue parfois, séparant les pluies utiles, celles qui font lever les graines et reverdir les espèces vivaces.

Au Nord de la Méditerranée, les détériorations de l'habitat peuvent être redressées; sur ses rives la dégradation se fait plus difficile à combattre dans un domaine où l'urbanisation n'est pas toujours assez poussée pour permettre de reverser sur les champs les ressources nécessaires au maintien de leur productivité.

De vastes régions du domaine méditerranéen relèvent de la solution de type «hydro-agricole» dont Karl A. Wittfogel (1956) a décrit les implications politiques et sociales, le rôle dans l'histoire des techniques et des sciences, comme dans la naissance des plus peuplées cités (1).

L'effort d'analyse des chercheurs n'a pas manqué, on l'a vu, d'application ni de sérieux, A-t-il porté tous les fruits qu'on en attendait ? Le pouvait-il ? Les grandes questions ont-elles trouvé leur solution ? Rien n'est moins certain. Écoutez Carl Fries : « L'antique Canaan, découlant de lait et de miel, est un paradis à tout jamais perdu. Tout comme l'Hellade arcadienne, pleurée par le *Critias*, tout comme une série d'Arcadies, bordant autrefois la Méditerranée. Ces paradis étaient-ils condamnés par la nature des choses ? Eussent-ils été épargnés sans les excès du pâturage ? Et dans ce cas, ceux-ci pouvaient-ils se voir évités, et comment ? Questions sans réponse, et cependant fondamentales... » (1958, p. 8).

On peut cependant penser, et Carl Fries ne manque pas de le souligner, que la mise en défens de certains vestiges du boisement originel constituerait une expérience décisive quant à la nature du climax d'une végétation soustraite, et souvent pour la première fois depuis le Néolithique, aux actions anthropiques.

Puisque je me suis résolu à vous apporter ces dernières réflexions, et que je n'en suis donc plus à une imprudence près, je m'enhardirai pour finir à insérer notre problème limité dans un contexte plus vaste, à l'échelle cette fois-ci non plus d'une région ou d'une époque déterminées, mais de l'histoire humaine toute entière dans ses rapports avec la Nature.

Dans l'écosystème intact, des déplacements cycliques de substance assurent l'intégrité et, partant, la permanence du dispositif. Les économies de subsistance ne menacent pas, en général, la fertilité du sol.

(1) Antioche aurait atteint 500.000 habitants, Séleucie 600.000, Alexandrie et Cordoue 1.000.000, quand la cité la plus prospère de l'Europe au Nord des Alpes au XIV^e siècle, Londres, en comptait 35.000.

Il en ira différemment avec les économies de traite, le commerce d'exportation: la détérioration de l'habitat, dès lors menace ⁽¹⁾. La cité consomme, sans restitution, elle frustre, chimiquement, le champ ⁽²⁾: l'homme, de « soil-member », se fait « soil-exploiter » (Hyams), il passe de la «conciliation» à la «domination», de la symbiose au parasitisme. La fertilité du sol ne se maintient que dans la mesure où les restitutions nécessaires s'effectuent, c'est-à-dire si la société et, en particulier, la ville, consacrent une part suffisante de leur potentiel économique, du bénéfice de leur activité au maintien ou même à l'accroissement de la productivité agricole ⁽³⁾. Faute de quoi, le déséquilibre s'installe et la décadence peut s'en suivre. Consommation, d'une part, restitution, de l'autre, demeurent obligatoirement liées, sous peine d'exposer le sol aux plus solides périls. On l'a bien vu, comme le fait remarquer G. V. Jacks, dans le substantiel rapport rédigé par lui pour cette Réunion, pour une civilisation comme la grecque dont la productivité agricole était soutenue par les profits du commerce et de la guerre, jusqu'au jour où le déclin de l'hégémonie politique devra entraîner celui de l'agriculture.

Par rapport au sol communauté vivante, la société humaine se comportera nécessairement très vite comme un prédateur : à la fois « parasite » et « maladie » dirait E. Hyams, dont certains titres portent loin : *Man as a Disease Organism*, *Man as a Disease of Soil*, *Man as a Parasite on Soil*, etc.

L'homme, en effet, n'est d'abord qu'un des éléments de la biocénose, un prédateur *inter alia*; les prélèvements d'une économie limitée à la cueillette, au ramassage, à la chasse demeurent comparables à ceux des autres espèces associées. Déboisement, agriculture, amorcent la transformation de l'habitat, qui, longtemps encore, exercera sur l'homme une contrainte qu'il se contentera de subir. Mais le moment viendra où l'homme se découvrira en mesure de dicter sa loi : le démiurge est né et, avec lui, l'apprenti-sorcier. Il peut désormais transformer judicieusement la Nature, en sauvegarder les ressources, en respecter l'incomparable capital, proportionner ses exigences aux capacités de restauration et de croît de la vie; il peut aussi, bien sûr, et ne s'en est jamais privé jusqu'ici, saccager la Nature et, dans sa hantise du profit et de la jouissance rapides, immédiats, en gaspiller sottement les richesses, peut-être en tarir durablement la source.

(1) FRASER DARLING in: *Man's Role...*, 1956, p. 406.

(2) L'égout fluvial, le cimetière, le bûcher (E. Hyams, 1952, pp. 9-12; voir tout le chapitre : « Soil Membership and Soil Parasitism », pp. 28-42).

(3) Le cas des alluvions périodiquement « rechargées » en limon par des crues est différent (Égypte, Mésopotamie, Indus).

Les géographes et les penseurs — on s'excuserait presque de ce pléonasmisme... — se sont partagés, on le sait, sur le point de savoir si l'homme se contentait d'enregistrer les injonctions du milieu ou s'il modelait ce dernier au gré de ses propres desseins : déterminisme ou possibilisme ? Mais une fois encore le schéma, tentateur par son apparente simplicité, s'avère inadéquat. Le réel est toujours plus complexe que nos formulations ne l'eussent désiré. Un maître de la géographie humaine, et celui-là même que nous eussions tant souhaité voir remplir ici la charge qu'il a fallu me confier, le Prof^r P. Gourou nous apportait à ce sujet, récemment, des réflexions que pour ma part j'estime décisives (*Man's Role...*, 1956, p. 346). Il n'y aurait ni contrainte aveugle, physique, de la part du milieu, ni choix raisonné imposé par une finalité consciente, fonction des possibilités offertes par l'habitat. Qu'il y ait choix, bien sûr, puisqu'il faut vivre : « Nous sommes embarqués... » disait Pascal, mais choix-pari, choix-aventure, choix, par conséquent, dont la source demeure intérieure : « L'homme s'est fait lui-même, écrit P. Gourou, sans savoir où il voulait aller ». Il est donc, et plus que jamais avec les pouvoirs dont il dispose désormais, le maître de sa destinée pour le meilleur et pour le pire.

Il a le savoir, il a la puissance, il est, maintenant, responsable. Ce qui signifie qu'un des aspects du problème, et non l'un des moindres sans doute, prend dès lors une coloration spécifiquement éthique. W. C. Thomas l'a bien vu, lorsqu'il écrit : « Que nous tenions l'éthique pour un égoïsme éclairé, le plus grand bien du plus grand nombre, un bien final opposé au profit immédiat ou le respect de la vie de Schweitzer, les devoirs de l'homme à l'égard du milieu sont également clairs » (in: *Man's Role...*, 1956, p. 481).

Problème, donc, d'attitude morale et qui, par conséquent, dépassant le cadre de la technique et de l'économie, débouche — et pouvait-il en être autrement ? — en pleine philosophie, nous replaçant en face des grandes questions éternelles : quels sont les rapports de l'Homme et de la Nature ? Se trouve-t-il « dedans » ou « dehors » ? Est-il condamné à en subir les contraintes ou promis à en vaincre les obstacles ? De ce gigantesque drame d'un univers en perpétuel mouvement, où la stabilité n'est jamais que l'illusion d'optique d'un observateur éphémère, quels sont, au juste, après tout, les acteurs, à quel niveau se placent les antagonistes et les conflits, sur quel terrain se feront les réparations et les réconciliations nécessaires ?

Peut-être distinguera-t-on un jour dans l'histoire de l'Homme, au point de vue qui nous occupe, trois phases principales. Dans la première, toute d'obéissance, l'Homme n'est pas encore en mesure de « contre-attaquer », si j'ose dire : il subit. Dans la suivante, il engage contre la Nature, le milieu, l'habitat, le sol, un combat dont

les victoires à la fois émerveillent et épouvantent. Pourquoi, avec le sens retrouvé de l'unité des choses et des êtres, avec celui de l'équilibre biologique, ne verrait-on pas à nouveau l'Homme accepter de se voir ré-introduit, à sa place, dans le cadre auquel il n'a jamais cessé, physiquement, et psychiquement, d'appartenir ? Pourquoi ne le verrait-on pas, dans une obéissance non plus exigée mais librement, intelligemment, courageusement consentie, conclure avec la Nature un pacte nouveau ? Les temps de l'esclave apeuré sont révolus, bien sûr, ceux du maître insatiable, orgueilleux et tyrannique devront le devenir aussi, tôt ou tard. Place, alors, à ceux de l'allié, du collaborateur et de l'ami.

Message d'humilité ? Peut-être, mais gage de sécurité, d'efficacité accrue, de sagesse, et la seule solution sans doute qui puisse assurer à nos descendants non seulement une durable subsistance mais la paix, avec, ajouterions-nous volontiers si le mot n'avait pas été si misérablement galvaudé, le bonheur. Mais le vrai, avec un B majuscule, fait à la fois de respect et d'amour pour les humbles réalités de la terre, le sol, l'eau, l'être vivant, éclairées d'une lumière nouvelle par les feux de l'Intelligence, de la Raison et de la Sympathie.

Est-il d'ailleurs un lieu du monde où pareilles pensées se puissent trouver mieux à leur place et plus naturelles, au cœur d'une Hellade qui n'a pas craint de juxtaposer les plus hautes spéculations de l'Esprit et la dévotion à la Terre Nourricière, ΓΑΙΑ ΠΑΜΜΗΤΗΡ ? Et à quelques stades à peine de cet Aréopage où Paul de Tarse déclarait aux Athéniens qu'ils étaient « les plus religieux des hommes » — *κατὰ πάντα ὡς δεισιδαιμόνες στέρουσ ὑμᾶς θεῶν* —, les mieux pourvus, par conséquent, de ce sens de l'unité dont après tout, notre moderne « écologie » n'est peut-être qu'un nouvel et scientifique avatar ?

ANNEXE

Grèce : indications complémentaires

Je transcris ici un certain nombre de faits ou d'indications bibliographiques pouvant intéresser ceux que préoccupe le problème du climat dans la Grèce antique.

1. Le régime de la cascade du Styx ne semble pas avoir connu de changement sensible depuis l'Antiquité [HÉRODOTE, VI, 74; ANTIGONE, *Hist. mirab.*, CLVIII, 174, d'après THÉOPHRASTE; cf. G. MISTARDIS, *La Montagne* (Bull. Club Alpin Hellénique), 1946, p. 54 et réimpr. Athènes, 1948, p. 18]. Cet exemple tire son intérêt du fait qu'il s'agit d'une région, les monts Aroania, peu touchée par les dégradations d'origine humaine.

2. Quelques sources anciennes à consulter : HÉSIODE, *Trav. ...*, passim. — HOMÈRE: *Illiade*, X, 154-157; XIII, 13; XVI, 482-484, 643-646; XX, 490-492; XXI, 340-349; *Odyssée*. I, 246; IV, 171; IX, 186; XIII, 243-246; XIV, 1-2. — PAUSANIAS, *Descr. Grèce*, 5, 6, 4; 7, 26, 10; 8, 1, 6; 11, 1; 8, 12, 1; 8, 38, 5; 8, 54, 5; 9, 24, 5; 10, 38, 9. — PLATON, *Critias* (cité C. FRIES, 1958, p. 4); *Phèdre* (au sujet de l'Ilissos). — PLUTARQUE, *De Def., Orac.*, § 8. — PSEUDO-DICÉARQUE, §§ 1 et 21. — STRABON, 10, 4, 4; 14, 6, 2; 14, 6, 5; frags. 33, 36. — THÉOPHRASTE, *Rech. Plantes*, III, IV et V., passim. — THUCYDIDE, *Guerre Pélop.*, II, 77. — Voir diff. références (PAUSANIAS, etc.) dans A. W. GOMME, note, p. 165, in J. W. GREGORY, 1914.

3. Parmi les spécialistes grecs ayant conclu en faveur de la stabilité du climat: E. G. Mariolopoulos (1925, 1926, 1938); Const. Mitsopoulos (1894, pp. 582-590); B. Eginitis, Directeur de l'Observatoire d'Athènes, a consacré plusieurs travaux à la question (1898, etc.) : il conclut que l'on doit tenir pour probable, puisque le dattier poussait à Athènes du temps de Théophraste sans mener des fruits à maturité, que la température locale n'a pas changé d'un degré depuis l'Antiquité.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

La liste qui suit ne saurait, bien entendu, constituer une « bibliographie » véritable : ce sont tout au plus des notes d'orientation, glanées au cours de lectures rapides et portant sur des références dont certaines n'ont pu être vérifiées et peuvent, par conséquent, être fausses.

- BALOUT, L., Pluviaux interglaciaires et préhistoire saharienne (*Trav. Inst. Rech. Sahar.*, Alger, VIII, 1952, pp. 9-21; reproduit in: *Préhistoire de l'Afrique du Nord, Essai de Chronologie*, Paris, 1955, vii + 545 p., LXXII pl.).
- BELOCH, JULIUS, Die Bevölkerung der Griechisch-römischen Welt (Leipzig, 1886, 520p.).
- BOBEK, HANS, Die Natürlichen Wälder und Gehölzfluren Irans (Bonner *Geogr. Abhand.*, N. 8, 1951, 62 p.).
- Beiträge zur Klima-ökologischen Gliederung Irans (*Erdkunde*, VI, 1952, pp. 65-84).
- Klima und Landschaft Irans in vor- und frühgeschichtlicher Zeit (*Geogr. Jahresber. Österreich*, XXV, 1953-1954, pp. 1-42).
- Vegetationverwüstung und Bodenerschöpfung in Persien und ihr Zusammenhang mit dem Niedergang älterer Zivilisationen (1958, ms., 6 p.).
- BUTZER, KARL WILHELM, Studien zum vor- und frühgeschichtlichen Landschaftswandel der Sahara [*Akad. Wiss. u. Lit. Mainz. Abhandl. Math.-Nat. Kl.* 1958, Nr. 1, pp. 1-49, 8 cartes (1-2 + (a-d) + 3)].
- CURTIUS, ERNST, Peloponnesos : Eine historisch-geographische Beschreibung der Halbinsel (2 vol., Gotha, 1851).
- DARBY, H. C., The Cleaning of the Woodland in Europe in : W. L. THOMAS, ed. : *Man's Role in Changing the Face of the Earth* (Chicago, 1956, pp. 183-216, figs. 54-65).
- DESPOIS, JEAN, La Tunisie orientale. Sahel et basse steppe. Étude géographique [*Publ. Fac. Lettres Alger*, (2), XIII, 1940, 616 p., 39 fig., XX pl.].
- DUBIEF, JEAN, Note sur l'évolution du climat saharien au cours des derniers millénaires [*Actes IV Congr. Int. Quaternaire*, Rome-Pise, 1953, (1954), II, pp. 848-851].
- EGINITIS, B., Le climat d'Athènes (*Ann. Obs. Nat. Athènes*, 1, 1898, pp. 1-220, 391-395).
- EGINITIS (AEGINITIS), B., Climat de l'Attique, Athènes, 1908 (cf. *Ann. Géogr.*, 1908, p. 413 et sqq.).
- EGINITIS, B., L'invariabilité du climat de la Grèce (*Congrès de Géographie*, Paris, 1931, V, 2, pp. 237-240).
- EMBERGER, LOUIS, Mission au Moyen-Orient (mars-avril 1956), rapport sommaire (*Unesco*, NS/AZ/327, 10 octobre 1957, ronéo., 13 p.).
- FORBES, J. D., On the Climate of Palestine in Modern compared to Ancient Times (*Edinburgh New Phil. Journ.*, 17, n. s., 1862, pp. 169-179).

- FRAAS, G, Klima und Pflanzenwelt in der Zeit; ein Beitrag zur Geschichte beider (Landshut, 1847, 137 p.).
- FRIES, CARL, Vägen till Rom (Stockholm, 1953).
 — Romerska vägar (Stockholm, 1957).
 — The Fate of Arcadia. Land Use and Human History in the Mediterranean Region (*U.I.C.N.*, Athènes, 1958, R.T. 7/Colloque/1, 9 p.).
- GOUROU, PIERRE, The Quality of Land Use of Tropical Cultivators in : Man's Role in Changing the Face of the Earth (Chicago, 1956, pp. 336-349).
- GREGORY, J. W., The Geology of Cyrenaica (*Quai. Journ. Geol. Soc.*, 67, 1911, pp. 572-615, pl. XLII).
 — Is the Earth drying up ? (*The Geogr. Journ.*, XLIII, n° 2, febr. 1914, pp. 148-172, 3 fig., III cartes et n° 3, March 1914, pp. 293-318, discussion, pp. 313-318).
- HEHN, VICTOR, Wanderings of Plants and Animals from their first Home (London, 1888, 523 p.).
 — Kulturflanzen und Haustiere in ihren Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa (Berlin, 7^o éd., 1902. 651 p.).
- HEICHELHEIM, FRITZ M., Wirtschaftsgeschichte des Altertums (Leiden, 2 vol., 1939, 1240 p.).
 — Effects of Classical Antiquity on the Land in : W. L. THOMAS, ed. : Man's Role in changing the Face of the Earth (Chicago, 1956, pp. 165-182).
- HILDORSCHIED, H., Die Niederschlagsverhältnisse Palästinas in alter und neuer Zeit (*Zeitschr. Deutsch. Palästina-Ver.*, 25, 1902, pp. 1-105, 5 pl.).
- HUME, W. F., Climatic changes in Egypt during Post-Glacial Times, in : *Veränd. Ktimas seit Eiszeit*, 1910, pp. 421-424.
- HUNTINGTON, ELLSWORTH, The Pulse of Asia. A Journey in Central Asia illustrating the Geographic Basis of History, 1907, xxi + 415 p.
 — The burial of Olympia (*The Geogr. Journ.*, XXXVI, No. 6, Dec. 1910, pp. 657-675, 5 photos, discussion pp. 675-686).
 — Palestine and its transformations (Boston, 1911, XVII + 443 p., cartes).
 — Civilization and Climate (New Haven, Conn., 1915, 333 p.).
 — Climatic pulsations in : Hyllningsskrift tillagnad Sven Hedin (Stockholm, 1935, pp. 571-609).
- HUNTINGTON, ELLSWORTH and VISHER, S. S., Climatic Changes, their Nature and Causes (New Haven, Conn., 1922, 329 p.).
- HUXLEY, JULIAN, From an Antique Land. Ancient and Modern in the Middle East (London, 1954, 310 p., 3 cartes, 66 photos).
- HUZAYYIN, SOLIMAN, Changement historique du climat et du paysage de l'Arabie du Sud (*Bull. Fac. Arts, Cairo Univ.*, III, Part 2, 1935, pp. 19-23).
 — Changes in Climate, Vegetation, and Human Adjustment in the Saharo-Arabian Belt with special reference to Africa in W. L. THOMAS, ed. : Man's Role in changing the Face of the Earth (Chicago, 1956, pp. 304-323).
- HYAMS, EDWARDS, Soil and Civilization (London-New York, 1952, 312 p.).
- JACKS, G. V., Socio-economic aspects of soil conservation and fertility maintenance (U.I.C.N., Athènes, 1958, R.T. 7/Ie/9, C, 7 p.).

- JACOBSEN, T. and ADAMS, R. M., Salt and Silt in Ancient Mesopotamian Agriculture. Progressive changes in soil alkalinity and sedimentation contributed to the breakup of past civilizations (*Science*, 128, No. 3334, 21 Nov. 1958, pp. 1251-1258, 3 cartes).
- JANSSENS, EMILE, Fluctuations historiques et géographiques en Grèce (U.I.C.N., Athènes, 1958, R.T. 7/Colloque/3, 5 p.).
- KAHRSTEDT, ULRICH, Die Bevölkerung der Altertums, in : *Handwörterbuch der Staatswissenschaften*, II, 4^e éd., Jena, 1924, pp. 655-670.
- Das wirtschaftliche Gesicht Griechenlands in der Kaiserzeit (*Dissertationes Bernenses*, I, n° 7, Berne, 1954, 296 p.).
- KEELING, B. F. E., Climate changes in Egypt (*Cairo Sc. Journ.*, 3, 1909, pp. 7-10 et 86-88, 1 pl.).
- KIRSTEN, E., Die Grieschische Polis als historisch-geographisches Problem des Mittelmeerraumes (*Colloquium Geographicum*, Bonn, Bd. 5, 1957).
- KROPOTKINE, P., The Desiccation of Eur-Asia (*The Geogr. Journal*, XXIII, No. 6, June, 1904, pp. 722-734, discussion, pp. 734-741).
- On the desiccation of Eurasia and some general aspects of desiccation [*The Geogr. Journ.*, XLIII, n° 4, avril 1914, pp. 451-458 (obs. de J. W. GREGORY, p. 458)].
- LEITER, H., Die Frage der Klimaänderung während geschichtlicher Zeit in Nordafrika (*Abhandl. Geogr. Ges. Wien*, 10, 1909, pp. 1-143).
- LEPSIUS, Geologie von Attika.
- MACLAGAN GORRIE, R., Maintenance or restoration of natural plant cover in the Middle East (U.I.C.N., Athènes, 1958, RT 7/Ia/10, D.I., 5 p.).
- MARIOLOPOULOS, E. G., Étude sur le climat de la Grèce. Précipitations. Stabilité du climat depuis les temps historiques (Paris, 1925).
- Étude sur la stabilité du climat de la Grèce depuis les temps historiques (*Ann. Observ. Nat. Athènes*, 9, 1926, pp. 43-55).
- Le climat de la Grèce (Athènes, 1938).
- MICHELL, H., The Economics of Ancient Greece (Cambridge, 1940, 416 p.).
- MISTARDIS, GASPARD G., Effets de l'érosion sur le déclin de la civilisation mycénienne (U.I.C.N., Athènes, 1958, R.T. 7/Colloque/2, 6 p.).
- La question des changements hydrologiques en Argolide depuis l'époque mycénienne et de leurs conséquences sur la structure de l'économie du pays (1958, ms., 4 p.).
- MITSOPOULOS, Éléments de géologie (Athènes, II, 1894).
- MONOD, TH., Autour du problème du dessèchement africain (*Bull. Inst. Fr. Afr. Noire*, XII, n° 2, avril 1950, pp. 514-523).
- MURRAY, G. W., Desiccation in Egypt (*Bull. Soc. Roy. Géogr. d'Égypte*, XXIII, fasc. 1-2, nov. 1940, pp. 19-34).
- PLANHOL, X. de, Limites antiques et actuelles des cultures arbustives méditerranéennes en Asie Mineure (*Ball. Ass. Géogr. Fr.*, n°s 239-240, 1954, pp. 4-14, 3 fig.).

- QUEZEL, PIERRE, Quelques aspects de la dégradation du paysage végétal au Sahara et en Afrique du Nord [*U.I.C.N.*, Athènes, 1958, R.T. 7/Ie/5, A (2), 7 p.].
- REIPENBERG, A., The struggle between the « desert and the sown », *in* : Proc. Int. Symposium on Desert Research, Jerusalem 1952 (1953, pp. 378-389).
- ROSTOVITZEFF, M., The social and economic history of the Hellenistic World (Oxford, 3 vol., 1941, 1780 p.).
- SAUER, CARL O., The Agency of Man on the Earth *in* : W. L. THOMAS, ed. : Man's Role in changing the Face of the Earth (Chicago, 1956, pp. 49-69).
- SEMPLE, E. C., Ancient Mediterranean Forests and the Lumber trade *in* : The Geography of the Mediterranean Region : Its Relation to Ancient History (New-York, 1931, pp. 261-296).
- SHALEM, N., La stabilité du climat en Palestine *in* : Proc. Int. Symposium on Desert Research, Jerusalem 1952 (1953, pp. 152-175).
- SINGER, C. et AL., ed., A History of Technology. I : From Early Times to Fall of Ancient Empires (Oxford, 1954, 827 p.).
- TURRILL, W. B., The influence of Man on the Flora and Vegetation *in* : The Plant-Life of the Balkan Peninsula (Oxford, 1929, pp. 189-239).
- WITTFOGEL, KARL A., The Hydraulic Civilizations *in* : Man's Role in changing the Face of the Earth (Chicago, 1956, pp. 152-164).
- ZOHRER, LUDWIG G. A., La population du Sahara antérieure à l'apparition du chameau (*Bull. Soc. Neuch. Géogr.*, LI, fasc. 4, 1952-1953, pp. 3-133, 144 fig.).

COMPTE RENDU DES DISCUSSIONS

Minutes of the Meeting.

A l'issue de la conférence de M. Monod, la discussion est ouverte et la parole est d'abord donnée à M^{me} E. Ebers (République Fédérale Allemande) qui s'étonne de penser que le climat de Grèce n'ait pas changé à la suite des défrichements successifs des versants à travers les siècles. Il lui semble que le climat local, au moins, devrait avoir subi quelques transformations.

M. P. Fukarek (Yougoslavie) regrette que la question de l'érosion karstique n'ait pas été soulevée. Il exprime sa profonde admiration pour le brillant exposé de M. Monod et se promet de consulter les sources citées. A une prochaine occasion, l'orateur remettrait à l'U.I.C.N. une documentation sur les conséquences de l'érosion dans les pays illyriens.

M. H. Gams (Autriche) affirme la nécessité de ne pas conclure hâtivement quant aux rapports historiques sur les changements de cultures agricoles. Il se demande si l'on a poursuivi, en Grèce, des recherches sur les dépôts lacustres de tufs calcaires et sur les variations de la côte.

En réponse, M. G. Mistardis (Grèce) explique que dans le cas des tufs calcaires, il est intéressant de noter, dans l'île de Skyros, la présence de feuillus fossiles de *Rhododendron Ponticum* (G. Anderson, *Cong. Int. Geol.*, Stockholm, 1910) datant du quaternaire mais dont l'âge exact est incertain. Quant aux conditions climatiques durant la période Holocène, l'étude d'anciennes dunes côtières et des grès superficiels fournit certains renseignements précis (G. Mistardis, *Cong. Int. Geol.*, Alger, 1952, etc.).

En ce qui concerne les traces de déplacements verticaux des lignes de rivage, en Grèce, durant les derniers millénaires, ceux-ci sont parfois attribués à des événements locaux ou (Ph. NEGRIS, *Roch. Crsit. Technique*, Athènes, 1915) à une transgression marine actuelle. Il est plus probable, déclare l'orateur, que nous sommes en présence d'oscillations très faibles (G. Mistardis, *Cong. Int. Géogr.*, Washington, 1952, et *Quaternacia*, t. III, Rome, 1956).

M. Mistardis développe alors un exposé confirmant la communication qu'il avait présentée à la Réunion Technique (v. texte ci-après), en la renforçant par un commentaire d'un certain nombre de textes anciens. Il s'agit de la question des changements hydrologiques en Argolide depuis l'époque mycénienne et de leurs conséquences sur la structure de l'économie du pays. Les textes les plus anciens se rapportant à ce sujet se trouvent dans l'*Illiade* d'Homère et datent probablement du IX^e siècle. Il y est déjà question, dans le chant IV,

vers 171. d'Argos « très assoiffée ». Et il semble impossible de concevoir le développement et la grandeur de Mycène à l'intérieur des terres si les conditions physiques de l'époque n'avaient pas été différentes. Par ailleurs, on ne peut constater de changements sensibles du climat grec depuis l'antiquité classique jusqu'à nos jours et l'étude d'une région montagneuse située à quelques dizaines de kilomètres au Nord-Ouest de l'Argolide, celle des monts Aroania, qui n'a pas subi l'action destructrice de l'homme, apporte à cette version un argument de plus. Les eaux du Styx, par exemple, sur le versant oriental de cette montagne, revêtent aujourd'hui le même aspect qu'au V^e siècle (HÉRODOTE, VI, 74) et au IV^e (*Antigone Histor. Mirab.*, 174, CLVIII, d'après THÉOPHRASTE). Il est donc peu probable que des changements climatiques aient pu avoir lieu en l'espace d'un demi-millénaire, alors que les conditions étaient restées stables au cours de deux millénaires et demi.

Le Prof^r Mistardis rappelle alors certaines légendes et mythes de l'antiquité classique grecque qui donnent la clef des fluctuations de l'hydrographie et des besoins en eau qui étaient déjà alors ressentis : ainsi, la légende citée par Pausanias (2, 15) selon laquelle Neptune, courroucé par la décision qui accordait les terres de l'Argolide à Junon, avait asséché toutes les rivières du pays. Or il faut se souvenir que Junon était aussi la déesse de l'agriculture et que Neptune n'était pas seulement le dieu marin, mais encore celui des lacs, des rivières et des sources. Il est alors facile de conclure que l'exploitation agricole intense du pays, que n'accompagnaient aucunes mesures en vue de la protection des sols, devait avoir mené à l'assèchement des rivières et au tarissement des sources. Et l'orateur de conclure que si les changements de climat furent inexistant, il n'en est pas de même en ce qui concerne l'hydrographie superficielle de l'Argolide.

Ces changements dans le régime des eaux, ajoute M. Mistardis, obligèrent les anciens, après la période mycénienne, à se tourner surtout vers l'exploitation de la partie la plus basse de la plaine où surgissent des eaux plus abondantes et qui devint ensuite le nouveau centre du pays (Argos). Cette région côtière de la plaine étant marécageuse, surtout dans sa partie occidentale, les habitants furent obligés de procéder à des travaux d'assèchement. Et voici une explication des travaux d'Hercule, cités dans la légende de l'Hydre de Lerne tuée par Hercule.

Aujourd'hui, conclut l'orateur, le perfectionnement des techniques de forage permet de cultiver la plaine de l'Argolide de manière satisfaisante; les effets néfastes de l'érosion peuvent surtout être constatés dans les régions en relief du pays où les eaux de pluie sont fortement absorbées par les formations calcaires et où subsiste un aspect de désolation.

VEGETATIONSVERWÜSTUNG UND BODENERSCHÖPFUNG IN PERSIEN UND IHR ZUSAMMENHANG MIT DEM NIEDERGANG ÄLTERER ZIVILISATIONEN

VON

HANS BOBEK

Geographisches Institut der Universität Wien

1. Hat eine Vegetationsverwüstung und Bodenerschöpfung in Persien stattgefunden und in welchen Formen äussert sie sich ?

Vegetationsverwüstung hat in Persien in grossem Umfang stattgefunden und findet weiterhin statt. Ihren Umfang habe ich 1951 festzustellen versucht und auf einer Karte festgehalten, die die verschiedenen Wald- und Gehölzflurtypen Irans in ihrer « ursprünglichen » und gegenwärtigen Verbreitung darstellt. Unter ursprünglich ist dabei jener Zustand zu verstehen, wie er nach der langen postglazialen bzw. postfluvialen Trockenzeit im Neolithikum (5.000 v. Chr.) sich einstellte. Seither unterlag diese Vegetationsdecke weniger Veränderungen durch Klimaschwankungen als Schädigungen durch die rücksichtslose menschliche Nutzung. Die Formen sind dieselben wie im ganzen subtropischen Winterregenbereich : Rodung, Holznutzung vor allem durch Köhlerei, Vernichtung im Zuge der Beweidung durch ansässige und nomadische Bevölkerungen. Die Ziegenhaltung spielt dabei eine besondere Rolle. Ich schätze den Umfang der Zerstörungen innerhalb der verschiedenen Waldtypen wie folgt :

Kaspischer Tieflandswald (Feuchtwald) : Reduktion auf $\frac{1}{4}$ der Fläche, stark degradiert fast durchweg.

Kaspischer Bergwald (Feuchtwald) : Reduktion auf $\frac{1}{4}$ der Fläche, starke Degradation des Restes, vielleicht $\frac{1}{4}$ unversehrt.

Zagros-Eichenwald und Eichenwacholderwald : Reduktion auf $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{6}$, sehr starke Degradierung des Restes, vielleicht $\frac{1}{10}$ noch ursprünglich. Zurückdrängung des Binnenrandes vom Hochland her nördlich Kermanschah rd. 100 km !

Der Wacholderwald des Alburzgebirges und Khorassans ist ganz überwiegend vollständig vernichtet. Noch vorhandene Bestände dürften $\frac{1}{20}$ nicht erreichen.

An die Stelle dieser Waldtypen ist im wesentlichen eine gehölzreiche Bergsteppe, zT. xerophytischer Art getreten, dh. grösstenteils der natürliche Unterwuchs, wenn auch durch Beweidung an vielen Stellen stark verarmt. Im Kaspischen Bereich handelt es sich vielfach um schlechten Busch, Weide- oder Kulturland. An nicht wenigen Stellen ist durch Bodenzerstörung und Erosion eine Dauerschädigung erfolgt.

Besonders stark vernichtet ist die von Natur aus locker stehende Pistazien-Mandel-Baum- und Strauchflur, die ursprünglich fast das ganze Innere Hochland einnahm mit Ausnahme der echt wüstenhaften Gebiete mit unter 100 mm Niederschlag. Eine Wüstensteppe ist an ihre Stelle getreten, die an vielen Orten durch starke Beweidung fast wüstenhaft verarmt ist. Auch hier ist die Bodenerosion stellenweise stark. Besonders die Gebirgszüge haben viel von ihrer ursprünglichen Bodendecke verloren.

Sehr stark reduziert sind auch die ursprünglich ziemlich dichten Saxaul- und Calligonumbestände (mit *Ferula*, starren Gräsern etc) auf den Dünenfeldern des Inneren Hochlandes.

Die ursprünglichen Grundwassergehölze (u.a. Pappeln *Tamarix* und Weiden im Hochland, *Tamarix*, Myrthen, Pappeln (*Euphratica*), *Calotropis* etc. im südlichen Gebiet) sind zumeist in bewässerte Oasen umgewandelt.

Die Baum- und Strauchfluren des Südens mit ihren saharo-indische Arten sind etwas weniger reduziert als die entsprechenden Bestände im Hochland. Wegen der geringeren Besiedlung.

Im ganzen sind an die Stelle der natürlichen Wälder weithin Bergsteppen, zT. mit Buchwerk und vereinzelt Bäumen getreten, an die Stelle der ursprünglichen Baum- und Strauchfluren eine baumlose Wüstensteppe. (Als Grenze zwischen « Steppe » und « Wüstensteppe » nehme ich die Grenze des möglichen Trochenfeldanbaues.)

Wo Abspülung in stärkerer Masse eintrat wie vielfach in Hügel- und Bergländern aus Neogen, findet sich eine verarmte xerophytische Felsensteppe oder -halbwüste oder fast vollkommen Wüste Stellen. Das gleiche gilt von den Beweidungsringen unmittelbar nächst den grösseren Siedlungen.

Bodenerschöpfung kenne ich in Iran vor allem im kaspischen Tiefland, wo häufig in der nächsten Nähe der Dörfer die Felder von Adlerfarn (*Pteris aquilina*) überzogen sind und nicht mehr kultiviert werden. Sonst scheint mir echte Bodenerschöpfung in Iran recht selten zu sein, da das aride oder semiaride oder subhumide Klima überwiegend die Tendenz zur Salzanreicherung im Boden fördert.

2. Besteht ein Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen und historisch nachweisbaren Kulturrückgängen im iranischen Gebiet ?

Zu dieser Frage ist ganz allgemein Folgendes zu sagen : Die Vegetationsreduzierung und Verwüstung betrifft ganz überwiegend jene Teile der Landschaft, die von Anfang an einer extensiven Nutzung in Form von Beweidung oder Trockenfeldbau oder Köhlerei unterlegen sind. Alle höhere Kulturentfaltung in Iran war aber von Anfang, dh. vom Neolithikum an nachweisbar an künstliche Bewässerung gebunden. Die Verschlechterung der Bedingungen in der geschilderten Weise betraf also unmittelbar immer nur jene Teile der Bevölkerung, die an den extensiven Formen der Landnutzung festhielten; Nomaden und Trockenfeldbauern, die grösstenteile ebenfalls halbnomadisch waren.

Nur indirekt konnten die eigentlichen Kulturzentren, dh. die Bewässerungsgebiete, von dieser Schädigung mitgetroffen werden, nämlich :

- a) durch Verschlechterung der Abflussverhältnisse;
- b) durch verstärkten Druck von Seite der nomadischen Bevölkerungsteile.

Was die Verschlechterung der Abflussverhältnisse anlangt, so ist darauf hinzuweisen, dass die flächenmässig überwiegenden Trockenwälder an und für sich wenig Fähigkeit besitzen, den Abfluss zu verzögern und gleichmässig zu gestalten, da es an dem entsprechend dichten und hiefür geeigneten Unterwuchs überwiegend fehlt. Ueberdies wird durch die Beseitigung des Baumwuchses in solchen Gebieten an der gegebenen Dichte des Unterwuchses im ganzen nur dort eine Aenderung eintreten, wo gleichzeitig eine stärkere Bodenabspülung eintritt. Dies ist freilich in nicht wenigen Gebirgen dieser Gebiete der Fall gewesen und dort ist mit solchen Veränderungen des Abflusses zu rechnen und damit auch mit entsprechenden Nachteilen für die künstliche Bewässerung : Verstärkung des stossweisen Abflusses, damit Verlust an nutzbarem Wasser am unmittelbaren Gebirgsfuss, Verkürzung der Abflusszeit im ganzen.

Gemildert wird eine solche nachteilige Entwicklung durch den Umstand, dass grosse Teile der iranischen Gebirge von Kalken aufgebaut sind, wo ein grosser Teil der Entwässerung immer schon unterirdisch, durch Karstgerinne und Karstquellen vor sich ging. Hier ist kein grosser Unterschied zu erwarten. Ferner durch den Umstand, dass ein wesentlicher Teil der winterlichen Wasserspende

in den Gebirgen in Form von Schnee erfolgt, dessen Abschmelzperiode auch die der Wasserlieferung darstellt. Hierin tritt ein grosser Unterschied durch die Entwaldung nicht ein.

Im Gebiet des Kaspischen Feuchtwaldes ist die Aenderung des Abflussregimes bedeutender. Hier mangelt es aber auch in der trockenen Jahreszeit nicht an Niederschlägen und nur die Art des Abflusses ist heftiger.

Im ganzen kann gesagt werden, dass durch die Entwaldung eine grundsätzliche und tief einschneidende Aenderung des Wasserregimes in den meisten Teilen Irans nicht eingetreten sein durfte. Nur lokal mögen so starke Aenderungen erfolgt sein, dass künstliche Bewässerung unmöglich oder unzureichend wurde.

Im inneren Iranischen Hochland dürfte die Beseitigung der Pistazien-Mandel-Baumflur nur untergeordnete Aenderungen des Abflusses bewirkt haben. Hier wird überdies ein Grossteil des Wassers durch die sogenannten Kanate (unterirdische Kanäle, foggara) gewonnen, wobei kaum Aenderungen sich eingestellt haben dürften.

Die Entblössung von Dünenfeldern, die von Vegetation gefestigt waren, hat in sehr vielen Fällen die Sande wieder in Bewegung gebracht. Dadurch sind nicht selten auch Kulturländereien der Gefahr der Versandung durch Wanderdünen ausgesetzt worden. Dies ist z.B. bei Kaschan, bei Kerwan und an vielen anderen Stellen der Fall.

Ein verstärkter Druck von Seite der nomadischen oder halbnomadischen Bevölkerungen aus Gründen der Schädigung der Vegetation ist für die heutigen und ehemaligen Waldgebiete nicht anzunehmen, da die Schädigung der Weideverhältnisse im ganzen keineswegs so gross ist, wie es hiefür erforderlich wäre.

Im Bereich der ehemaligen Pistazien-Mandel-Baumfluren ist die Schädigung der Weide allerdings bedeutend und man kann behaupten, dass das Innere des Iranischen Hochlands heute für nomadische Bevölkerungen wesentlich schlechtere Bedingungen bietet als einst. Wir sehen heute diese Gebiete nur spärlich von Nomaden durchzogen. Baluchistan ist zweifellos ein Gebiet, in dem aus den genannten Gründen der Druck der Nomaden (Baluchen) auf die (einst sicher bedeutendere) sesshafte Bevölkerung des Gebiets sich verstärkt haben kann. Wir sehen hier heute (dh. vor Aufrichtung der modernen staatlichen Ordnung durch die persische Regierung) die verschiedenen Oasen der Herrschaft und den Angriffen der Nomaden des Gebietes ausgesetzt, was zu einer Reduzierung der Kultivation in vielen Fällen geführt hat. Doch ist es keineswegs erwiesen, dass die Verschlechterung der Weideverhältnisse zu diesem Zustand der Dinge geführt hat.

Betrachten wir einige weitere Fälle von geschichtlich nachweisbarem Kulturrückgang.

Eines der besten Beispiele ist *Fars*, einst die Kernlandschaft des achämenidischen und sassanidischen Persien, heute ein überwiegend von Nomaden beherrschtes Gebiet, in dem der Rückgang der bäuerlichen und städtischen Siedlung durch zahllose Ruinenstätten und verödete Fruchtslandschaften bewiesen ist. Ein Gebiet, in dem die Hauptsiedlungsflächen knapp unter der natürlichen Untergrenze des Waldes liegen und wesentlich auf künstliche Bewässerung gegründet sind. Hier liegen aber die verödeten Landstriche unmittelbar neben weiterhin kultivierten und die hier und dort bereits bemerkbare Wiederausdehnung der bäuerlichen Besiedlung, die sich unter dem Schutze des modernen Staates vollzieht, hat keine Schwierigkeit mit der Wasserbeschaffung. Es ist hier ganz deutlich, dass die Absiedlung nicht aus Gründen der Verschlechterung der physischen Grundlagen erfolgt ist. Vielfach sind die schönsten Karstquellen heute ungenutzt oder nur teilweise, unzureichend benutzt, es gibt Sümpfe, wo ehemals angebaut wurde, weil das überschüssige Wasser nicht verwendet wird. Es war hier vielmehr der mangelnde Schutz der ansässigen Bevölkerung vor den Uebergreifen der Nomaden (Qashquai und Khamseh-Stämme), der zur Verödung so vieler siedlungsgünstiger Landstriche geführt hat, nicht die teilweise Entwaldung vieler Gebirgszüge. Viele Nomadengruppen haben sich im Lauf der jüngeren Jahrzehnte selbst angesiedelt. Die Wiederbelebung der meisten antiken Siedlungsstätten würde keine Schwierigkeiten bereiten, wengleich man nicht leugnen kann, dass durch die weitgehende Entwaldung der binnenseitigen Gebirgen eine gewissen Verschlechterung der natürlichen Bedingungen eingetreten ist. Aber nicht diese, sondern der durch die historische Entwicklung ermöglichte Einbruch der türkischen (und anderen) Nomaden bewirkte den Siedlungsrückgang.

Ein weiteres Beispiel bietet jene Aussenzone des Zagrosgebirges im Bereich der natürlichen Untergrenze des Waldes, der Obergrenze der erfolgreichen Dattel- und Agrumenkultur, eine Serie von Längstälern und Becken, die seit vorgeschichtlicher Zeit bis in die sassanidische Zeit hinein eine bevorzugte Siedlungszone gewesen war und noch von den arabischen Geographen gerühmt wird, heute aber grösstenteils verödet oder sehr herabgekommen ist. Auch hier ist nicht die unleugbare Verschlechterung der natürlichen Bedingungen, sondern sind andere, geschichtliche Gründe, nämlich das Uebergewicht der grossen Nomadenstämme der Luren und Bakhtiyaren, Kuh Galu und Mamasehi für die allmähliche Verödung verantwortlich zu machen. Einer Wiederinkulturnahme steht hier nichts im Wege, als die Wiedereinführung der Sicherheit.

Ebensowenig kann man behaupten, dass das grosse Ruinengebiet von Susa und andere heute öde liegende Gebiete im südwestlichen Vorland des Gebirges heute nicht mehr kulturfähig waren, obwohl sich das Regime der grossen Flüsse wie Karun, AbeDiz und Karkkeh infolge der Entwaldungen in Zagrosgebirge zweifellos verschlechtert hat. Die Schwierigkeiten liegen nicht so sehr auf technischem Gebiet, sondern in den sozialen, politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen. Manche Projekte sind auch schon mit Erfolg durchgeführt worden.

Andere grosse Gebiete ehemaliger reicher Kultivation und Besiedlung liegen in der Mughangsteppe (Azerbaidshan) und am Atrak (Gorgan) vor, die bis vor kurzem rein nomadisch genutzt worden sind, aber voller Ruinen aus vorgeschichtlicher, klassischer und islamischer Zeit stecken. Auch hier war es nicht die Verschlechterung der natürlichen Bedingungen, sondern der Einbruch der Nomaden in mongolischer und nachmongolischer Zeit, was die Verödung bewirkt hat. In der Gegenwart sehen wir hier mit Erfolg die Wiederbesiedlung vorschreiten.

Nicht anders ist es mit dem alten iranischen Kulturzentrum von Seistan. Dieses Land steckt voller Ruinen aus altiranischer und frühislamischer Zeit. Die Kultivierung des Landes ist hier zweifellos sowohl an Fläche wie an Intensität zurückgegangen. Der Rückgang ist aber auch hier grösstenteils auf Zerstörung der Bewässerungsanlagen bzw. auf ihren Verfall unter einer nachlässigen, ausbeuterischen und korrupten Verwaltung zurückzuführen. Allerdings kann man hier ausserhalb des eigentlichen Hilmand-Deltas (südlich davon) auch Kanäle beobachten, die heute von Sand verweht sind und wir können feststellen, dass die im Abstand von Dezennien schwankende Wasserführung des Hilmand und anderer Flüsse Schwankungen im Ausmass des Kulturlandes mit sich bringt, so dass vielleicht nicht alle verödeten Gebiete zu jeder Zeit wieder in Kultur zu bringen wären. Allein in den letzten Jahren schwankte das angebaute Areal um ein Drittel. Aber es steht nicht fest, dass diese Schwankungen der Wassermenge des Hilmand und der anderen Flüsse auf Waldverwüstungen in den afghanischen Gebirgen zurückzuführen sind. Es scheint sich um Klimaoszillationen zu handeln, die davon unabhängig sind. Auch ist es möglich, dass die Erbauung von Stauwerken am oberen Hilmand durch die Afghanen in neuester Zeit eine Reduzierung der im Delta verfügbaren Wassermenge mit sich gebracht hat. 1955 lag der Fluss von Neujahr an (21. März) ein Monat lang trocken und hatte grosse Rückgänge des Anbaus auf persischer Seite zur Folge. Aber 1956 war die Wassermenge wieder mehr als ausreichend, wie ich selbst beobachten konnte.

Solche klimatisch bedingte Schwankungen der Niederschlagsmenge (in den letzten vier Dezennien ist eine Verminderung der Niederschläge auch im Iranischen Hochland so wie in Nordafrika deutlich zu beobachten, die aber gegenwärtig anscheinend wieder rückläufig ist) dürften im ganzen Iranischen Binnenhochland bedeutende Auswirkungen hinsichtlich Ausdehnung oder Reduktion der angebauten Fläche — gelegentlich auch die Aufgabe von exponierten Oasen — zur Folge haben. Im ganzen inneren Hochland ist die wirkliche Anbaufläche der Oasen immer sehr stark schwankend — je nach der Grösse der Wasserspende. Es ist aber durchaus nicht klar zu erkennen, welchen Einfluss dabei die unleugbare Reduzierung des Vegetationsbestandes spielt. Auf keinen Fall dürfen wir ihn überschätzen. Viel gewichtiger scheinen mir angesichts eines solchen prekären Wasserregimes andere, wesentlich soziale Faktoren mitzuspielen derart, dass sie eine sorgfältige oder nachlässige Ausnutzung der gegebenen Möglichkeiten zur Folge haben und manchmal kaum mehr gutzumachende Verluste an Kulturland bedingen.

Die Bodenerschöpfung hat vor allem im Kaspischen Küstenland zur Aufgabe grösserer, aber sehr zersplitterter Flächen geführt. In Mazanderan ist bei fast jedem Dorf ein grösserer oder kleinerer Teil der Feldflur von Adlerfarn bedeckt, der mit den primitiven Mitteln der Bevölkerung nicht mehr beseitigt werden kann. Er ist eine Folge zu starker Bodennutzung ohne entsprechende Düngung. Aber diese Verluste an kulturfähigem Land werden bis heute noch ohne Schwierigkeit durch Neurodung von extensiv genutztem Waldland wettgemacht und dürften im ganzen zu keiner Verringerung des intensiv genutzten Bodens geführt haben. Ein allgemeiner Rückgang der Besiedlung ist hierdurch sicherlich nicht eingetreten.

3. Welche anderen Ursachen bedingen die Verödung von Kulturlandschaften im iranischen Bereich?

Eine der wichtigsten Ursachen für historisch nachweisbare Verödungen alten Kulturlanden in Persien bildete die zeitweise Liebermacht nomadischer Bevölkerungen in bestimmten Gebieten. Die meisten oben aufgeführten Beispiele solcher Verödungen sind auf diese Ursache zurückzuführen. Beluchistan, Fars, die Aussenzone des Zagrosgebirges, Mughansteppe, Atreksteppe und andere Teile Khorassans, manche Teile des Alburzgebirges. Die Ursachen für den Eintritt solcher Verhältnisse sind in der Hauptsache politischer Natur. Die Machtergreifung von Seite nomadischer Gruppen (Seldschuken, Turkmenen, Afscharen, Mongolen, Uzbeken und andere türkische Gruppen, zuletzt die Kadscharen) hatte die Heranführung

und Privilegierung nomadischer Gruppen zur Folge. Ihnen wurden gewisse Gebiete angewiesen oder sie nahmen sich solche Gebiete mit Gewalt. Die Herrschaft der Baluchen in Südostiran ist sehr alt und beruht auf der Schwierigkeit für die Zentralregierung, sich in diesen abgelegenen Gebieten durchzusetzen. Auch arabische Gruppen wanderten seit islamischer Zeit ein und besaßen zB. in nächster Nähe von Teheran bestimmte Gebiete, die ihnen zugewiesen worden waren. In allen solchen Gebieten nahm die bäuerliche Bevölkerung stark ab oder verschwand völlig. Wir sehen daher unter den gleichen natürlichen Bedingungen siedlungsleere oder siedlungsarme Gebiete neben solchen, in denen die intensive Kultivierung weiter läuft. Wenn solche nomadische Gruppen ihre Macht verlieren und ganz oder zum Teil zur Sesshaftigkeit übergehen, so entstehen aufs neue bäuerliche Siedlungen, freilich meist solche mit sehr extensiven Anbaumethoden. Zum Teil auch Halbnomaden. Besonders gefährdet sind natürlich Gebiete, in denen die natürlichen Bedingungen nur sporadischen Anbau zulassen : So etwa Baluchistan.

Die Entstehung des kriegerischen berittenen Nomadentums ist daher ein sehr wichtiger geschichtlicher Zeitpunkt, da erst seither dieser Zustand die geschilderte Bedeutung erlangt. Nach dem gegenwärtigen Forschungsstand kann die Entstehung des berittenen Nomadentums, zunächst mit Pferden, später auch mit Kamelen, in die letzten Jahrhunderte des zweiten vorchristlichen Jahrtausends verlegt werden. In den ersten Jahrhunderten des ersten vorchristlichen Jahrtausends dürfte das berittene Nomadentum — damals iranischer Stämme — sich über das Iranische Hochland ausgebreitet haben. Im 9. Jahrhundert v. Chr. wird das erstmalig von assyrischer Kavallerie berichtet. Diese Truppe musste zur Abwehr der berittenen Stämme des Hochlands geschaffen werden.

Die Verödung zahlloser Siedlungen der buntkeramischen bäuerlichen Kultur, die über das ganze Iranische Hochland verstreut liegen und im Laufe des zweiten vorchristlichen Jahrtausends zugrundegehen, dürfte mit diesem Vorgang zusammenhängen. Vielleicht aber auch schon mit dem mehrere Jahrhunderte früher erfolgenden Einrücken der iranisch-arischen Streitwagenkämpfer, die in diesem Sinne als die Vorläufer des späteren Nomadentums aufgefasst werden können. Die zahlreichen, verstreuten bäuerlichen Siedlungen erlagen diesen schnell beweglichen kriegerischen Stämmen. Es kam zu einer Nomadisierung grosser Gruppen der Bevölkerung im Iranischen Hochland.

Es ist möglich, dass bei diesem Vorgang auch mitspielte, dass das Klima seit etwa 2400 v.Chr. bis rd. 850 v.Chr. etwas trockener

als vorher und nachher gewesen zu sein scheint. Doch dürften diese klimatischen Veränderungen im Iranischen Hochland geringeres Ausmass als im Mittelmeergebiet und Nordafrika gehabt haben.

Eine weitere wichtige Ursache für den zeitweiligen oder dauernden Rückgang der Besiedlung in unserem Raume spielen die sozialwirtschaftlichen Verhältnisse. Die Bedrückung des Bauerntums durch Herrenschaften, vor allem auch durch städtische Landsbesitzer spielt, wie man immer wieder beobachten kann, eine sehr grosse Rolle. Allzu stark bedrückte bäuerliche Bevölkerungen haben die Tendenz, dem Drucke auszuweichen, indem sie ihre Dörfer verlassen, in andere Gebiete abwandern oder sich dem Nomadentum anschliessen. Die häufig sehr korrupte Verwaltung spielt dabei entscheidend mit. Auch die kriegerischen Durchzüge von Truppen, wenn sie wiederholt stattfinden, bringen den gleichen Effekt hervor.

Die Bedrückung der Bauern hat auch die Vernachlässigung und Extensivierung des Anbaues zur Folge sowie die Vernachlässigung der Bewässerungseinrichtungen, die mehr und mehr verfallen oder zur Versalzung von Anbauflächen Anlass geben können. Solche Versalzungen spielen in Iran zweifellos eine gewisse Rolle, jedoch ist über den tatsächlichen Umfang nichts Genaueres bekannt.

Diese sozialwirtschaftlichen Ursachen sind zwar nicht spektakulär, sie arbeiten unauffällig und langsam, aber sie bringen grosse Effekte hervor.

In diesem Zusammenhange ist es wichtig, dass das orientalische Regierungs-, Verwaltungs- und Sozialsystem, wie schon Ibn Khaldun festgestellt hat, die Tendenz besitzt zur Bedrückung auszuarten und dass die guten Verwaltungen immer nur kurze Zeit funktionierten.

4. Schluss.

Es ist nicht zu leugnen, dass die im Laufe der Jahrtausende sich summierende Reduzierung der natürlichen Vegetationsdecke auch in Iran eine Verschlechterung der natürlichen Bedingungen mit sich gebracht hat. Sie betrifft aber in erster Linie die extensiv genutzten Teile des Landes und hat nur unbedeutend zu den grossen Kulturrückgängen und Verödungen beigetragen, die historisch zu beobachten sind. Diese letzteren sind vielmehr im wesentlichen auf die genannten geschichtlich-sozialen Ursachen zurückzuführen, unter denen die Gewaltherrschaft nomadischer Gruppen und die Bedrückung von Seite schlechter Verwaltungen die grösste Rolle spielen. Doch haben diese Umstände andererseits auch zur Steigerung des Raubbaues an der Natur und durch Vernachlässigung der Kulturmassnahmen (Bewässerungsanlagen) auch zur weiteren Schädigung des Gesamtzustandes des Landes beigetragen.

FLUCTUATIONS HISTORIQUES ET GEOGRAPHIQUES EN GRÈCE

PAR

EMILE JANSSENS

Professeur à l'Université de Bruxelles
Membre du Conseil supérieur des Réserves Naturelles

Une opinion remarquablement fausse est en train de s'imposer au sein de ce qu'on appelle communément « le grand public cultivé ». Elle consiste à croire que la Grèce antique était un pays couvert de frais ombrages, où s'entrecroisaient en murmurant des réseaux inextricables de ruisseaux et de rivières, et que le déclin de la civilisation hellénique s'expliquerait par la dégradation de la couverture végétale, particulièrement sous l'effet des pâturages, ou du moins par l'extension abusive de certaines activités pastorales. Cette dégradation, en favorisant un ruissellement et une évaporation trop rapides, aurait provoqué une érosion désastreuse, mettant à nu les « os de la terre » et condamnant à la stérilité par manque de sol meuble et par la dessiccation des régions entières autrefois prospères.

Nous contestons avec véhémence semblables assertions. Ce n'est pas que nous prétendions montrer que ce genre d'évolution ne s'est jamais produit dans l'histoire de la Grèce. Bien entendu, ce processus de dégradation s'est manifesté en mainte occasion et en maint endroit, et nous ne serons pas le dernier à le regretter, mais *est modus in rebus*. Qu'on aille attribuer à ces phénomènes une incidence sur l'histoire politique et culturelle de la Grèce, c'est simplifier abusivement un problème bien plus complexe qu'on ne veut nous le faire croire. Quand on a quelque familiarité avec les textes de la Grèce antique, et qu'on prend garde à ce qu'ils disent des paysages, on est avant tout frappé de constater combien leurs propos sont encore adéquats à l'état actuel des sites traités.

Si on considère, par exemple, la terre antique par excellence, la plus riche en légendes mythologiques, la plus prospère et en tout cas la plus puissante pendant la période dite mycénienne — nous voulons parler de l'Argolide — que constate-t-on ? Tout simplement, que la situation n'a pas changé d'un iota depuis l'époque d'Agamemnon. En effet, que nous enseigne l'archéologie ? C'est que l'Argolide était dominée par une royauté tour à tour une ou multiple, exercée à partir

d'acropoles fortifiées, entourées de murs cyclopéens comme à Mycènes, à Tirynthe, à Asiné. Ces « burgs » dominaient l'un ou l'autre point d'accès important de la plaine ou ont pu aussi être installés vers le centre, notamment sur l'« aspis » d'Argos. Lorsque les féodalités mycéniennes ont fait place aux organisations classiques oligarchiques ou démocratiques, Argos, favorisée par sa situation centrale, a subjugué l'un après l'autre les petits états marginaux, dont le dernier asservi fut Mycènes. Dès le V^e siècle avant Jésus-Christ, Argos est une puissance qui fait échec à Sparte dans le Péloponèse et dont l'alliance est recherchée et cultivée par Athènes. Actuellement, après une longue éclipse, Argos est une ville prospère, qui est à nouveau le centre d'une plaine riche et fertile.

Or, l'Argolide est située en bordure du massif d'Arcadie qui, en certains endroits, a connu un déboisement étendu, dont l'évolution a même laissé des traces appréciables. Quelles conséquences cela a-t-il entraîné pour cette plaine alluviale formée presque exclusivement par les dépôts fluviaux venant d'Arcadie ? Pour l'Argolide qui est arrosée presque exclusivement par des fleuves arcadiens ?

Disons tranquillement que cela n'a eu aucune conséquence. On se récrie aujourd'hui parce que l'Inachos, qui traverse la plus grande partie de l'Argolide, n'a jamais d'eau dans son lit. L'Inachos, appelé par la légende le père d'Io, c'est-à-dire de l'Argolide, lui qui l'a construite de ses alluvions, n'a d'eau entre ses rives que deux mois par an (mais alors, en abondance!). N'est-ce pas effrayant ? Peut-être, mais *il en a toujours été ainsi*.

Homère appelait déjà ce pays *πολυδιψιον Ἄργος*, à savoir « Argos la très-assoiffée ». D'où vient alors l'humidité nécessaire à l'agriculture, ressource essentielle de la plaine ? Elle arrive, comme jadis, du sud-ouest, où les conditions géologiques, qui n'ont pas changé, entretiennent les marais de Lerne et surtout l'abondante résurgence de l'Erasinos qui alimente non seulement les fossés irrigateurs des champs, mais encore les conduites d'eau potable de la ville d'Argos. Cet Erasinos est bien connu par Pausanias qui nous raconte que l'on y organisait des fêtes en l'honneur de Pan et de Dionysos dans la double grotte qui le surmonte ⁽¹⁾. Et à quoi doit-on cette miraculeuse abondance d'eau à cet endroit ? Tout simplement à la nature karstique du massif arcadien, qui absorbe dans ses bassins intérieurs toute l'humidité que le climat — qui n'a guère changé — continue à déverser

(¹) Ce culte est encore vivant aujourd'hui, mais il est adressé à la Vierge, à la Panaghia dont l'église a remplacé dans le flanc de la roche percée le temple des dieux morts.

sur les montagnes du Péloponèse en automne, au printemps et en hiver. Cette humidité, à peine tombée, disparaît dans les Katavothres et revient au jour, filtrée et régularisée là où un trait de schiste ou d'une autre roche imperméable interrompt sa progression verticale. Le massif arcadien est un château d'eau parce qu'il recèle dans ses flancs des masses d'eau énormes, et non pas à cause d'une circulation superficielle régularisée jadis par la végétation. Les anciens habitants de l'Argolide connaissaient parfaitement cet état de choses, puisque Pausanias nous rapporte qu'ils croyaient — et certains le croient encore aujourd'hui — que l'Erasinos est un défluent du lac Stymphale, à près de 50 km de là.

Riche et prospère jadis, l'Argolide est aujourd'hui riche et prospère, malgré l'indigence de l'Inachos (son climat est aussi assoiffant que jadis), malgré la misère des pentes décharnées et chauves du massif arcadien oriental. Pourquoi ce déclin de l'Argolide, dès lors, entre aujourd'hui et l'antiquité ? Ici, c'est bien simple, c'est la négligence, le manque d'entretien des moyens d'irrigation qui a fait d'Argos un village misérable à certaines périodes de l'histoire. C'est la turcocratie, avec son incroyable insouciance qui a aggravé les résultats des luttes politiques et sociales de la fin de la Grèce classique, des invasions slaves, bulgares, franques, vénitiennes. La guerre de l'Indépendance n'a pas non plus grand chose à voir avec le déboisement pour expliquer la désolation de certains sites. Et les guerres balkaniques, et les occupations et la guerre civile... Tout cela, de l'antiquité à nos jours, a joué un rôle considérable dans la grandeur ou la décadence, ou la misère ou la richesse des cantons de la Grèce. L'entretien des aqueducs de la plaine lélantienne a plus d'importance pour l'aspect actuel d'Erétrie que le déboisement — presque nul — constaté en Eubée centrale. L'Attique moderne ressemble à s'y méprendre à celle de Platon, telle qu'il la décrit (déjà aussi sèche) dans le *Critias*. L'Ilissos aujourd'hui, comme dans le *Phèdre*, ne fournirait à Socrate que de quoi se mouiller les orteils. La Thessalie est encore, comme au temps d'Hérodote, une grande plaine riche, torride en été, glacée en hiver. Si les paysans y sont pauvres, c'est que la féodalité s'y est maintenue depuis les Lapithes de la légende jusqu'aux grands propriétaires modernes, en passant par les tages de l'époque classique, les célèbres Cavaliers thessaliens, et les beys turcs régnant sur les « tchifliks ». La Thessalie reste la Thessalie, il y a toujours autant d'eau dans le Pénée et le Titarèse, et la vallée de Tempé est toujours, par contraste avec la fournaise de Larissa, l'oasis de fraîcheur vantée par les poètes antiques, et noyée dans la verdure.

Répetons-le. Le déboisement existe en Grèce, depuis longtemps : nous oserions même dire, depuis toujours. C'est un mal qu'il faut combattre, nous en sommes tout à fait convaincus. Nous sommes toute sympathie pour ceux qui mènent le bon combat dans ce sens. Mais : *amicus Plato, sed magis arnica veritas*. Ne compromettons pas une bonne cause en alléguant des contre-vérités : elles se retournent finalement contre ceux qui les brandissent, et enlèvent à leur mission le prestige que nous voulons lui reconnaître, mais surtout lui conserver.

**EFFETS DE L'ÉROSION
SUR LE DÉCLIN
DE LA CIVILISATION MYCÉNIENNE**

PAR

GASPARD G. MISTARDIS

Professeur de Géographie Economique,
Ecole des Sciences Economiques et Industrielles, Athènes

I.

1. La civilisation dite « mycénienne », dernière phase de la civilisation égéenne, se développa surtout en Grèce méridionale entre le XVI^e et le XII^e siècle av. J.-C.

Son déclin fut suivi d'une décadence très accusée dans l'aire égéenne méridionale, qui dura plusieurs siècles.

Une civilisation nouvelle se développa ici ensuite, accompagnée d'une nouvelle prospérité économique de la plupart des régions.

Mais, dans cette aire sud-égéenne, les régions où la civilisation mycénienne se développa le plus brillamment, où se trouvaient les centres les plus importants cessèrent de présenter une grande prospérité économique. Ainsi l'Argolide où se trouvait le centre le plus important (Mycènes) de la civilisation mycénienne, la Béotie orientale où se trouvait Orchomène, etc.

Quelle explication faut-il en donner ?

II.

2. Le développement si important de la civilisation mycénienne dans ces régions (Argolide, etc.) ne semble pas avoir été dû à une grande prospérité commerciale.

Les centres les plus importants de cette civilisation (Mycènes, Orchomène, etc.) ne sont pas situés dans des lieux propres au développement de grands centres commerciaux.

De même, la situation géographique des régions où se développèrent ces centres n'est pas de celles qui dominent des routes commerciales très importantes, comme c'est le cas par exemple pour la Corinthie, région voisine de l'Argolide.

C'est à la sage exploitation des ressources du pays et surtout au développement de l'agriculture et de l'élevage, moins qu'à l'existence de quelques industries, qu'il faut attribuer le développement du progrès de ces centres.

3. Mais, plus tard, un changement très sensible se dessine dans la structure de l'économie. Ce n'est plus, dans cette seconde phase, la contribution des seules ressources du pays qui pourrait nous donner une explication satisfaisante de l'éclat de ces centres et surtout de Mycènes.

D'autres ressources, puisées en dehors du pays, doivent tenir une place de plus en plus considérable dans cette éclosion.

Sont-elles puisées à la suite d'une extension très sensible de l'influence économique sur une aire plus étendue, ou sommes-nous en présence d'une domination politique sur d'autres régions ?

Dans une dernière phase, dont l'écho des événements nous est transmis par la légende, afin de puiser les ressources nécessaires au maintien de leur prospérité, les centres mycéniens sont obligés de recourir souvent à des expéditions lointaines. Nous sommes aussi dans cette phase en présence d'une dispersion des Mycéniens sur une aire plus étendue qu'auparavant.

4. Est-ce à la seule augmentation de la population qu'il faut attribuer ces changements successifs dans la structure de l'économie ? Ou sommes-nous également en présence d'influences venant d'autres facteurs ?

En tenant compte du fait que seules les régions témoins du plus grand développement de la civilisation mycénienne ne purent pas se relever ensuite, il faut admettre que d'autres facteurs aussi, ceux qui se rapportent aux conditions du milieu physique, avaient agi très sensiblement.

Ces mêmes facteurs avaient également contribué au déclin de cette civilisation et empêchèrent ensuite le relèvement des régions où elle avait brillé avec le plus d'éclat.

5. L'hypothèse d'un changement du climat ne pourrait pas nous donner une explication satisfaisante.

En effet, dans ce cas, les régions voisines et surtout la Corinthie et l'Attique, qui à notre époque sont plus arides que l'Argolide (moyennes annuelles des pluies : en Argolide : à Nauplie 0,50 m; en Attique : à Athènes 0,39 m; au Pirée : 0,40 m; indices d'aridité : Nauplie 17,5, Athènes 14), ne présenteraient pas au premier millénaire av. J.-C. une aussi grande prospérité économique, basée en partie sur la production agricole durant sa première phase antérieure au V^e siècle.

Il faut donc orienter nos recherches du côté des effets de l'érosion et des changements survenus dans les conditions hydrologiques de ces régions.

III,

6. Les régions où la civilisation mycénienne prit le plus d'essor sont en majeure partie calcaires, surtout l'Argolide où se trouvait le centre le plus important (Mycènes).

Or dans les terrains calcaires les effets de l'érosion des sols sont plus durables que dans les terrains où d'autres roches affleurent.

La couverture végétale ne peut pas se reconstituer facilement sur les terrains calcaires, surtout lorsque la surface présente une pente très sensible, comme c'est le cas dans les parties calcaires de ces régions, bien que les conditions climatiques ne justifient pas un tel paysage plutôt sub-désertique.

7. Et ce n'est pas seulement sur la production forestière et sur le développement de l'élevage (à cause de la pauvreté en prairies) que les effets de l'érosion des sols ont un contre-coup funeste, mais aussi sur la production agricole de ces régions.

En effet, nous avons ici d'une part une restriction très sensible des étendues cultivables causée par la destruction des sols dans diverses parties accidentées, d'autre part une diminution de la fertilité des sols dans certaines régions des plaines de par les apports torrentiels dispersés à leur surface.

Aux effets directs de l'érosion, il faut ajouter les influences des changements défavorables dans l'hydrographie.

Il est évident que le tapis végétal étant devenu extrêmement maigre à la suite de l'érosion des sols, les ruisseaux deviennent des torrents, tout au moins, leur débit diminue très sensiblement et de nombreuses sources tarissent.

De plus, dans les masses calcaires s'accuse avec le temps un abaissement sensible dans le drainage souterrain carstique, dont on peut comprendre facilement les conséquences.

8. L'amenuisement des espaces cultivables, la diminution de fertilité dans les parties recouvertes par les graviers et cailloux dispersés par les torrents et les changements hydrologiques défavorables dans les régions calcaires conduisent évidemment au déclin économique de ces aires.

IV.

Et comme la reconstitution des sols est très difficile dans les terrains calcaires, il est évident qu'un relèvement économique de ces régions n'est pas aisé.

9. L'Argolide, la plus célèbre des régions de la civilisation mycénienne, pays par excellence calcaire est un exemple des plus frappants.

Son développement économique commence au XVI^e siècle av. J.-C. à la suite d'une sage exploitation des ressources du pays.

Pays riche en végétation forestière, à cette époque, sur ses pentes montagneuses, à sols assez fertiles et eaux assez abondantes, l'Argolide pouvait être féconde en divers produits de ces branches de l'économie.

Il est évident qu'une riche production du pays permettait de se procurer tout ce qui était nécessaire pour maintenir un niveau de civilisation très avancé.

10. Mais, au fur et à mesure que la population augmentait, le déboisement progressait. Et plus généralement, la destruction de la végétation spontanée, secondée par les ravages des chèvres, etc., réduisait peu à peu le tapis végétal à peu de choses.

L'érosion pouvait ainsi attaquer très facilement les sols dans les parties du pays en relief.

D'autre part, les torrents devenus maintenant plus impétueux dans un pays dénudé charriaient des quantités beaucoup plus considérables de cailloux et graviers qu'ils épandaient assez largement sur diverses parties des plaines, en diminuant ainsi très sensiblement la valeur agricole de celles-ci.

Il s'ensuit donc en Argolide une diminution très accusée dans la production agricole.

L'affaiblissement de la productivité du pays, accentuée par son appauvrissement en eaux, eut des conséquences très sensibles sur la structure de l'économie. Développement de l'industrie et du commerce, tendances à puiser des ressources dans d'autres pays d'une manière ou d'une autre, etc. Passage donc successivement aux phases décrites plus haut (§ 3).

11. Cependant, il devenait de plus en plus difficile au XII^e siècle de tirer des ressources en dehors du pays. D'autre part, l'Argolide, pauvre maintenant en sols à cause de l'érosion prolongée et fortement appauvrie en eaux courantes, n'était plus en état de fournir aux Mycé-

niens tout ce dont ils avaient besoin pour pouvoir se maintenir au niveau d'une civilisation brillante.

Décadence donc économique, suivie d'un déclin de la civilisation.

Ce fut le cas non seulement de l'Argolide, mais aussi des autres régions calcaires, où d'ailleurs se trouvaient les centres les plus importants de la civilisation mycénienne.

Cet état de choses contribua beaucoup à la chute du monde achéen et à la prépondérance des Doriens qui mirent fin à la civilisation mycénienne.



THE FATE OF ARCADIA

Land Use and Human History in the Mediterranean Region

BY

Carl FRIES

Formerly Director of the Zoological Department of
Nordiska Museet and Skansen in Stockholm, Sweden

The development of land under cultivation and pasture is better understood today than it was not long ago. In all continents things have happened telling us of an evil force at work in soils tilled by plough or trampled by hooves. The landscape and the history of the Mediterranean region stand out in a new light against this background.

The power of the force that is eating our soils must strike everyone who travels by air from Rome to Athens. The first part of the journey is straight across the Apennines. Below the plane is a wild mountain country seen in gigantically elevated relief, with sharp ridges and deeply eroded slopes, greyish-white in colour, completely bare — hundreds or thousands of square miles of the earth's crust wasted and slashed.

It is, shall we say, in the beginning of September. No rain has fallen for a long time. The rivers are like deserts, gleaming white, perhaps with a thin, dark trickle of water right in the middle of the extraordinary broad, sandy bed. The bird's-eye view makes it clear at a glance that the landscape has been worked by running water. High up the watersheds, where the rain-water combines to form streams, the first channels cut by the runs are seen as bright markings, sharply set off against the dark shrub and grass covered expanses of land, as if engraved with a giant knife. Down the hillsides run these gullies, deepening and melting together until nothing is left of the earlier surface of the hills, or nothing but sharp edges standing up between gaping wounds.

The devastation of this mountain area is complete. Every bit of land once existing, green land with woods and good grass, providing timber and fuel and grazing-grounds, has been slashed away by an invisible force and disappeared. What is left is a land almost impossible to set foot on, and as unusable as a dead planet in space.

Vanished are the woods and the Arcadian setting, the glades with streams rippling through the grass, with flocks, shepherds and sheep-dogs. And this is our doing, the doing of humans who have plundered the woods and let their flocks trample and wound the soil, making it a prey to wind and water.

It is a gloomy yet inescapable truth that excessive grazing by innumerable sheep and goats has worn out the landscape. They do this in the long run in a climate such as that of the Mediterranean area, with its violent autumn and winter rains and its severe summer droughts. Nibbling off everything that is green, they make forest reproduction impossible; trampling the ground-cover, they crush it to dust under their hooves; and finally the topsoil itself is worn away. With the storms of autumn and winter sweeping over the slopes, erosion gets vigorously to work on the unprotected forest soil and the sod and soil of the worn and trampled grazings. The good earth is washed away and carried by brooks and rivers down the valleys and out to sea. In the dry season the damage is made worse by wind erosion. The soil is literally blown away. Sailors on the Mediterranean have often noted an overlay of fine dust settling upon vessels far out at sea, when the Meltemia, the Greek summer wind, is blowing. This dust is the soil of wasted mountain pastures and once existing forests. As it is blown out to sea, the mountains are left bare and barren, looking even more ghastly.

What has been happening for a few thousand years, and is still going on, within the whole of the Mediterranean region, is a displacement of soil from mountains and hills to valleys and lowlands and out to sea. Immense areas of sea-bottom are covered with good silt carried out by rivers, certainly to the benefit of plankton and fish, but of no use to any farmer.

Over the southern tip of the island of Leucas, the Leucadian cliff from which Sappho threw herself into the sea on account of unrequited love, the plane turns inland over Hellas. Close to the south of its course, a glimpse is caught of the island of Odysseus.

Indeed, this blue archipelago is a heritage dear to us all. Ancient Hellas is a thing of the past, yet it lives as a spiritual reality, part of the memories of mankind.

The earthly reality that looks up at us here is something else. The first sight of the Greek mainland, the mountains of Acarnania and the river Achelous (Aspropotamo) with its gigantic delta, is a terrible, frightening spectacle for anyone who can see in the landscape what has happened to it and is still going on, approaching completion. The whole tragedy of a country despoiled by us humans is felt in the marrow of our bones.

The mountains staring in deathly whiteness, the yellow earth seen along the silt-filled river and in the shallow water along the waterfront, stretching for miles in every direction, these things spell the ultimate fate of a land of old culture and cultivation, once a land of plenty.

We are witnessing here the death of a soil that once carried crops. It is now being uselessly silted away into the sea. It tells us a story while dying : man is a nomad, and he shall always be, because he consumes the very land where he puts up his tents and grazes his flocks, fells the woods, ploughs the earth and proudly builds his grand cities. After a thousand years if not before, or sometimes perhaps two thousand years, he must move on, leaving behind a desert with ruins of temples, royal dwellings and royal burial places, speaking the truth of those wise and bitter old words saying that all is vanity and Man a fugitive and a vagabond in the earth.

Such is the first sight of this land, resembling, in truth, a Greek tragedy in which Man and the Earth with him are marked out as the victims of Fate.

It is very noteworthy that a writer as early as Plato has given a description of the changes in the landscape that are worrying us today as a dilemma facing cultivation. It is found in his « Critias » and is interesting also as a description of the land of the Athenians as it was about 2.500 years ago :

... the soil which has kept breaking away from the high lands... keeps sliding away ceaselessly and disappearing in the deep. And, just as happens in small islands, what now remains compared with what then existed is like the skeleton of a sick man, all the fat and soft earth having wasted away, and only the bare framework of the land being left. But at that epoch the country was unimpaired, and for its mountains had high arable hills, and in place of the « felleos » (fields of stony soil), as they are now called, it contained plains full of rich soil; and it had much forest-land in its mountains, of which there are visible signs even to this day; for there are some mountains which now have nothing but food for bees, but they had trees no very long time ago, and the rafters from these felled there to roof the largest buildings are still sound. And besides, there were many lofty trees of cultivated species; and it produced boundless pasturage for flocks. Moreover, it was enriched by the yearly rains from Zeus, which were not lost to it as now, by flowing from the bare land into the sea; but the soil it had was deep, and therein it received the water, storing it up in the retentive loamy soil; and by drawing off into the hollows from the heights the water that was there absorbed, it provided all the various districts with abundant supplies of springwater and streams, whereof the shrines which still remain even now, at the spots where the fountains formerly existed, are signs which testify that our present description of the land is true (*The Rev. R. G. Burg's translation, Loeb Classical Library*).

A more lucid and more penetrating description of a landscape

favoured by Nature and its destruction by erosion simply cannot be found. Plato's description makes it clear that Greece during the greatest period of the Hellenes was already a badly worn land. This must mean that the people supporting the great culture of ancient Hellas had to depend extensively upon supplies brought from overseas. Here is perhaps a clue to understanding the brief duration of « one of the highest moments in the history of human life ». It has been stated that probably not over 2 per cent of Greece has its original topsoil left today.

In the Mediterranean region as in other parts of the world, the problem of keeping the topsoil in place on hill-sides has been solved by terrace cultivation. Through the ages, a truly immense amount of work has been spent on building terraces. What these represent of work and of value is easily seen in the landscape. The terrace wall is like a friendly embrace holding the earth, storing the priceless rain-water and so providing an effective protection against wash and winds.

So long as peace reigned and good care was taken of the land, it was indeed possible by terracing reasonably well to protect and preserve the cropped soils of Syria and North Africa as well as of Italy and ancient Greece.

Not so in periods of unrest. The upkeep of terraces demands effort continually renewed, and ruin sets in quickly in a neglected terraced landscape. The result is seen on many hillsides in Italy and Greece. The terraced lower slope may still be a site of flourishing cultures. Yet higher up the slope, there is something resembling ragged steps on the hillside, like an enormous flight of steps in front of a temple. Only there is no temple, nothing but desert-like grey expanses of land higher up the hill. The members of the Congress will see such sights on their way to Delphi if not in Arcadia itself. The ruined flights of steps are wasted terraces, useless heaps of stone carrying but a few scattered haulms of grass for the sheep and goats roaming the heights.

There are tens of thousands of square miles of such wrecked terraces in the mountainous countries bordering on the Mediterranean. All of them were once made to bear crops. Why have they been abandoned, in countries thickly populated, with millions of people longing for land to use and occupy ?

The answer is written by Fate in the landscape itself. The course of events is told clearly enough by traces of settlements and ruins of villages or towns. Wars and ravages have taken place, towns have been taken by storm, the remaining inhabitants have dispersed and stayed away perhaps for many years. At this point

the tragedy deepens. The forces of Heaven and Earth have combined with the forces of human destruction to bring about an irrevocable catastrophe. The inhabitants returning to rebuild their houses and to resume their old way of life have found no soil left to bear crops. The rain and wash coming down the mountains and hillsides had had time to wreck the terraces and carry off the earth.

Then shepherds and their flocks took over. There have always been sheep and goats ready to gnaw and to trample, thus wounding and wearing what little was left of sod and of earth, and so these last remains of once fertile soil were soon carried off by the wind.

In this way the boundary-line between the landscape of the herdsman and that of the husbandman has been forced downwards. All round the Mediterranean, in thousands of places and on a gigantic scale, the herder has won land from the farmer.

Yet the Arcadian landscape, while being worn to death and ground to dust, seems to have benefited cultivation in a peculiar way.

Not only does running water carry good soil from hills and mountains down into valleys and plains, where crops can be raised on it. There is also a similar effect of wind erosion, more generally useful to cropped lands although perhaps not sufficiently noted.

Fertile soil is blown away in immense quantities from overgrazed, rapidly eroding uplands and spread as a top dressing over cropped lands on lower ground. It should be remembered that the dry summer winds of Greece always blow from the North, from the mountainous uplands towards the coast. What the Meltemia does in Greece is a counterpart on a small scale to the formation, during an earlier period, of mighty deposits of wind-borne, fertile loess, such as are found in China and elsewhere.

This natural top-dressing by wind-borne dust is likely to be the secret of the long-lasting fertility of soils that is a blessing to farmers in valleys and coastal plains of Greece and Italy. The seemingly eternal fertility of some soils, cropped for thousands of years — as in the valley below Delphi, on the Arcadian plain bordered by high mountains, or in the valley of Sparta — is a mystery even to the men who farm these soils. Manure is very scarce, the animals graze in the mountains leaving their droppings there. Artificial manure could not be used, for lack of means, even if it were needed, and it is not. The soil looks and feels as fine as dust with rarely any grit in it and its colour is an even brown. Yet the original soil was here formed in place, from weathering rock. For the soil to become such as it is today, enormous amounts of air-borne dust must have been added to it.

So there seems to be no escape from the conclusion that the sustained fertility of soils in Greek valleys and lowlands is conditioned by a continuous supply of plant nutrients brought by winds. If this is so, it is the very substance of the dying Arcadian landscape that serves to fertilize the cropped fields of the valleys and lowlands.

The conclusion may seem bold and it has perhaps unexpected implications. If it is correct, stopping the degradation of the upland soils by planting them to forest will mean a serious loss to the soils of valleys and lowlands, and this loss will have to be made up for by applying artificial manures.

For hundreds or thousands of years, common land has been used for pasture and enclosed land for hay or for crops. Such permanent differential use accounts for a most important and characteristic dividing-line found in Northern as well as in Mediterranean landscapes. In Greece and Italy it can be said to divide the landscape in a deathly white and a green part. Always sharply set off, the dividing-line between the two follows stone-walks or other fences. One has only to look across the valley of the Athenians, across the Arcadian plateau, or towards Agro Pontino in Italy, to see that this is the great dividing-line in the Mediterranean landscape.

In the North of Europe, the same dividing-line is being masked or effaced now that grazing in woodlands and heaths is given up and old meadows and grazings are being planted to forest. In the Mediterranean region it still stands out practically everywhere as a dominating feature bearing witness to a general course in the historical process that shaped the present landscape : the degradation and wasting of overgrazed uplands, and the rise to ever greater importance of crop-raising in valleys and lowlands. Both trends are correlated, as has just been hinted.

Although wasted Arcadia has contributed its share to the creation of highly productive agricultural soil in valleys and lowlands, and on silt deposits along the coasts (formerly fever-infested, uninhabitable marshes), most of the good precious earth moved by wind and water has disappeared in the sea, so as a whole the process has meant a shrinking of the inhabitable and productive surface of the land.

In North Africa it was the great Arab invasions of the 7th century, bringing nomadism and grazing flocks and herds in their train, which caused the devastation of the fertile landscape formerly existing in « Rome's granary ». Grazing flocks ate the green from the vulnerable land bordering the desert and laid it bare to erosion, so silt and sand began to move. A similar fate has overcome Asia Minor, Syria, and Palestine. In Spain the Mesta, that powerful association of shepherds, had a large part in the making of the desert-like wastes of Castile.

All round the Mediterranean, lands of ancient culture have been hit by a catastrophic change of gigantic proportions, clearly related to traditional methods of land use, first and foremost to reckless grazing. In parts of the region, the climate allows flocks and herds to subsist on grazing all the year round, stripping such grass as there is from the barren grounds they are roaming in search of anything to appease their hunger. What a powerful factor such all-year grazing is can be seen along the Atlantic coast, where mild winters and winter grazing have set their mark in a belt of treeless Atlantic heath stretching from Norway to Spain. Because of summer droughts, summer grazing alone is an equally potent ecological factor in the highlands of the Mediterranean region. Besides, the Mediterranean climate is in itself strongly conducive to erosion. No wonder that the region offers a particularly impressive case of soil devastation on a huge scale, caused by over-grazing, that unwise practice taken to by greed or by necessity wherever conditions permit.

Old as the hills is the conflict between the herdsman and the husbandman. It can be followed all through the history of Western culture. It is not ended yet.

The husbandman has made history. So has the herdsman, for good and for ill. Not a few prosperous powers on this earth have met their fate under the hooves and teeth of grazing flocks. For all this, it should not be forgotten that our cultural heritage and the very soul of our culture spring from a pastoral past perhaps even more than from the work of the husbandman. The prophets of Israel, John the Baptist, Christ and his early disciples all stand forth against a shepherd's landscape, with the wide sky, over and around them and under their feet the free earth that pertains to a pastoral mode of life. Our pastoral heritage is the key to some of our best ideals and immeasurable is its influence, by tradition still alive, a fresh spring issuing forth out of the deep of Time. Without this inspiration given us by a pastoral past, our Western culture and civilization would be alien to our minds and feelings.

Ancient Canaan, flowing with milk and honey, is a paradise lost for ever. So is the Arcadian Hellas, mourned by Critias, and so is an array of Arcadias once bordering the Mediterranean. Were these paradises doomed by the nature of things? Or would they have been safe if not overgrazed? If so, could overgrazing have been avoided, and how? Open questions, yet fundamental. To the first two of them the answers could perhaps be found if the few scattered remnants of ancient Arcadia were given good care in an

effort to keep them as live memorials, for study and for delight. In the realm of Conservation, no care and no effort could be better used.

*
* *

The points of view here set forth are set out in greater detail in the author's books *Vägen till Rom* (« The Way to Rome »), 1953, and *Romerska vägar* (« Roman Roads »), 1957; Wahlström and Widstrand, Stockholm.

THEME I
SOIL AND WATER CONSERVATION

THÈME I
CONSERVATION DU SOL ET DE L'EAU

SUMMARY OF THEME I

SOIL AND WATER CONSERVATION

BY

EDWARD H. GRAHAM

Director, Plant Technology Division
Soil Conservation Service, U.S.D.A.
Washington, D.C.

The importance attached to soil and water conservation by the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources was conspicuously illustrated by the prominence of this subject on the agenda of the Seventh Technical Meeting at Athens. The papers submitted, from more than 30 countries representing all the continents, attest a lively concern with soil and water conservation throughout the world. That the subject was approached on a broad front is shown by the sub-divisions of the primary theme, which range from technical considerations of run-off and evaporation, through use of vegetation for erosion control, effects of dams on habitat and landscape, and influence of land and water use on aquatic resources, to solution of soil and water conservation problems on an ecological basis.

While it is not feasible to comment on all of the papers, nor even to cite all of the outstanding contributions that have been made to the meeting, I shall point to what seem to me to be significant areas of agreement, issues at stake, and conclusions.

A general impression from the meeting is that no great field of controversy exists in soil and water conservation. By and large, the participants seemed to assume, and this meeting may be considered as endorsing, the conclusion that soil must be studied and used without waste and that water must be understood and managed intelligently if communities and nations are to prosper. This unchallenged conclusion no doubt comes from the fact that we have considered our subject almost solely from the standpoint of the natural scientist — the biologist and to a lesser extent the physical scientist. G. V. Jacks, however, furnished a notable exception, for he contended that a society's socio-economic state determines whether it is fertility-destroying or fertility-creating. Noting the relative scarcity of large cities in the Mediterranean, Jacks maintained that «... the capacity of the world for food production is limited not by land or by soil infertility, but by the productive capacity of its urban industries...

a wealthy city will create a productive soil ». Practically no other papers dealt with the political, economic, or social sciences as they relate to soil and water conservation, although some authors touched indirectly upon these aspects of the subject. This is all the more remarkable since the political, economic, and social conditions under which soil and water conservation is accomplished vary so widely in the various countries the authors represent. I shall later touch upon the vital importance of a fully integrated approach to our subject.

The importance of vegetation in soil and water conservation or in watershed and catchment area programs was heavily emphasized. This point can well be underlined, for proper care and management of plants is fundamental to conservation. Our ability to handle vegetation may well control the future condition of our soil and water resources and all the living resources that are dependent upon soil and water — cultivated crops, grass, range and forest vegetation, livestock, fish and wildlife. Downes also considered plant-moisture relationships in a scholarly presentation on land management and hydrologic balance. Citing studies in Victoria, Australia, he maintained that the problem of re-establishing stability in ecosystems where the hydrologic balance had been upset, was to determine how to use water where it falls, at least to the same extent that it was being used by the original vegetation. Yet vegetation cannot be managed alone, but must be accompanied by soil improvement, water management, and engineering practices. The need for such supplementary measures was pointed out by several authors, including Brick, Gorrie, Goor, Lowdermilk, and Christiansen-Weniger, who discussed the erosion-control values of water utilization in the soil, contour cultivation, terracing, and small dams.

The attention given to big dams was a feature of the program. Not only was there a session devoted to the subject, but many of the papers in the session on aquatic resources dealt with large water impoundments. Semenza-Marzolo and Hellstrom presented interesting material on old dams, including a description of the oldest in the world, the el Kafara dam southeast of Cairo, constructed 3000 B.C. The treatment of dams seemed to me to be well balanced. There was on the one hand discussion of the harmful effects upon fish and wildlife, the loss of fertile lands by inundation, and the destruction of archaeological sites and scenic values. On the other hand there was recognition of the need for power, navigation, irrigation, flood control, and mass recreation, all of which may result from the building of dams on rivers and streams. Several authors, among them Goswami, Szechowycz, and Maar, pointed to improvement in fish and wildlife

habitat through the creation of artificial lakes, evidence that even in the case of engineering structures man's effect upon habitat and landscape may be constructive as well as destructive. The importance of providing accommodations for migratory fish at dams and similar structural barriers was given considerable attention, with improved devices reported by McGrath, Deelder, Someren, Runnstrom, and others.

Humphreys and Foster suggested flood-plain zoning to reduce the need for flood control storage, while Brew offered a positive suggestion for study of archaeological sites prior to inundation. From Burhenne and Adams we learned that thermal and nuclear power plants are not likely to replace hydro-power, since the latter are especially useful to provide storage and to meet peak loads. Many of the speakers, however, recognized the need for multi-purpose developments, including adaptations to protect or create fish, wildlife, recreational, and scenic values. Such adaptations, it seems, may prove more feasible as additional power from nuclear sources becomes available.

The significance of interrelationships was shown in numerous papers, particularly in the treatment of aquatic resources. The effect of water pollution on aquatic habitat, including sewage, industrial wastes, and sedimentation from accelerated erosion exemplified relationships. Beauchamp showed that development of both fisheries and agriculture on the same site could benefit from full use of scientific knowledge. That good land management was needed for good water management was stressed by Tarzwell. Others considered the importance of vegetative cover if we are to have clear streams and long life for reservoirs. Lasser showed that fire control was pre-requisite for erosion control through protection of vegetation. Many other examples might be cited.

Of special significance were papers relating to the ecological aspects of natural resources management. And this brings me to one of the major issues set before the Union at this Assembly. That issue is the apparent conflict over protection versus production or stability versus manipulation of an environment. This issue was met head-on by the F.A.O. staff in its paper stating that production and protection had once been thought incompatible objectives of F.A.O. and I.U.C.N. Using forestry as an example, however, F.A.O. showed that both were possible, as when good soil sites were utilized for timber production, poorer sites for less intensive use and protection. Thus, F.A.O. contended, the aims of F.A.O. and I.U.C.N. are in fact compatible. Ovington further stated that stability and high production were possible, on the same area, as in the Swedish Enge or wooded meadow

and in fertilized English fields. Williams stressed the fact that use of vegetation for erosion control, to be permanently and practically effective, must at once be protective and productive. It is good that this issue is being faced. The I.U.C.N. cannot be against production. May I remind you that the distinguished President of the Union, Professor Roger Heim, recognizing a growing, hungry world, wrote in January of this year, in an introduction to a special conservation issue of the U.N.E.S.C.O. Courier, that « ... we must produce and produce more. Yet the gap between this accelerated production and world consumption widens every year ».

The United Nations Bureau of Social Affairs gives 1958 world population at 2.5 billion, and predicts the population in 2000 A.D. will be 6-7 billion. The year 2000 is not far away — it is no longer in the future than 1914 is in the past. Yet this Union does not admit that the production of commodities is all that these six or seven million souls should have in 2000 A.D. They should have, along with peace, rights, and opportunity, a share in the non-commodity values that our natural environment provides. Space for living, playing, and moving about, the preservation of wild or undisturbed areas for recreation, study and contemplation, the preservation of historic sites and biotic types, and the protection of landscapes that provide scenic and aesthetic satisfaction — all those all men should have if they want them, and for these things the I.U.C.N. also stands. In the best sense there is no conflict between production and protection, and the distinction of I.U.C.N. is that it does not stand for one or the other — it stands for both.

Let me now return for a moment to the socio-economic aspects of conservation. It is the purpose of I.U.C.N., as stated in its revised statutes, to promote national and international action in respect to the conservation of the world's renewable natural resources. It is therefore not enough that by learning and education we come to understand the importance of resources. It is necessary also that something be done to accomplish conservation. The required action involves both governments and the people themselves.

The role of government in conservation cannot be minimized. On special projects or on land owned and controlled by government — national forests, parks, refuges, reserves, wilderness, scenic and historic sites — the sole responsibility for care and use rests with government itself. On other lands the primary responsibility of government is leadership — leadership that will bring to the attention of the people the significance and value of conservation to the welfare of individuals, communities, and the state and that will result in

achieving conservation. Within and as a part of this leadership, government can in various ways directly assist the people who live on the land and who manage land resources. Such help may take the form of on-site technical assistance, direct financial aid, supplies and materials such as fencing, trees, and fertilizer, tax deductions for the application of conservation practices, financial loans to get conservation measures started, loans or rental of equipment needed to install practices, and tours, contests and demonstrations that permit the people to see on-the-land conservation progress that is being accomplished by their neighbors.

The real future of our resources rests, however, in the hands of the people themselves. For it is the people who till the fields, graze the flocks, and cut the forests. And if the people are to care for the land they must have a stake in it. For this reason ownership of the land, or at least a share in the proceeds of its production, becomes important. There can be no incentive for soil and water conservation if there is no surplus over the barest need, or no increase in the bounty of the land. And even where there is an increase in production there is little incentive if the proceeds go to a landlord or usurer. But wherever the land operator shares in the profits of good husbandry, he is likely to make more careful use of the resources at his disposal. Thus the economics of conservation become essential if action is to occur.

If the science and technology of resource management is to be brought within the people's reach, local organizations can help to get it done. Such local organization may be a tribal council, a marketing cooperative, or a special conservation group such as the soil conservation district described by Williams. On a slightly broader basis, a watershed organization on a community scale as mentioned by Gil or a local catchment board may serve the same purpose. Some local organization, however, becomes necessary, not only to bind the efforts of the group, but to most fully utilize the assistance that can be made available from government. Experience in various parts of the world has shown that much can be accomplished where local organization for conservation exists, for the work done may then become a permanent part of the pattern of living and the culture of the group. Experience has well demonstrated, on the contrary, that where conservation measures have been applied by government without the consent or participation of the people, such measures, however desirable in themselves, are resisted as something imposed not only upon the landscape but upon the people.

All of the subjects discussed at this meeting, at first glance seemingly unrelated, do in fact point to the strength and proper place of the I.U.C.N. among international bodies. The Union stands for conservation on an ecological basis. An ecological basis implies fully coordinated consideration of all things that influence action for resource care and use. In terms of the resources themselves this means not single-line subject matter consideration alone, but in addition consideration of the interrelated effects of the management of soil, water, and the dependent living resources. It means not just forestry, water pollution abatement, erosion control, park development, or flood-plain zoning, but all of these and more planned and developed concurrently and in relation to each other.

An ecological approach to conservation means, furthermore, that people are recognized as a part of the biotic community. While admittedly the most complex element of an environmental situation, as several of our participants have pointed out, people are part of the ecosystem and the *raison d'etre* of our whole concern with conservation. For this reason we are interested not only with scientific and technological matters, but with the social, economic, and political elements of the human habitat as well. The Union stands for conservation through all these aspects of human action. No other single international organization stands for such objective. The need for inter-related action becomes constantly more apparent. It is not a substitute for the work of other agencies and organizations, but it can supplement and support them and the work they do. Fostering a knowledge of the need for an ecological approach to the conservation of nature and natural resources, and encouraging action to that end, is the unique opportunity of I.U.C.N.

RECOMMANDATIONS DES REUNIONS TECHNIQUES adoptées par l'Assemblée Générale

Thème I. — Conservation du sol et de l'eau.

Thème Ib : *Les conséquences des barrages sur l'habitat et le paysage (végétation, climats locaux, etc.), plus particulièrement dans les zones semi-arides.*

L'Assemblée,

- considérant les importantes modifications industrielles et agricoles provoquées dans le monde entier par la rapidité du développement économique;
- considérant le grand nombre de sites et monuments historiques ou vestiges des civilisations anciennes, qui, faute d'une planification précise, risquent d'être détruits par cette évolution;

Charge le Conseil Exécutif d'étudier les possibilités de collaboration entre l'U.I.C.N. et le Comité International de l'Unesco pour les Monuments et les Sites Artistiques et Historiques et pour les Fouilles Archéologiques, en ce qui concerne les sites présentant pour ces deux organisations un intérêt commun.

*
* *

L'Assemblée,

- constatant que les circonstances actuelles sont particulièrement favorables à des contacts plus étroits entre l'Union et les spécialistes attachés aux problèmes de conservation, d'une part, les Gouvernements, les Commissions nationales, les Administrations, les ingénieurs et les sociétés responsables de l'édification d'ouvrages, d'autre part;

Confirme entièrement les résolutions de l'Assemblée Générale de Caracas et, se félicitant que celles-ci aient déjà reçu plusieurs applications, souhaite qu'elles soient mises sans retard en œuvre dans tous les autres pays.

*
* *

L'Assemblée,

attire particulièrement l'attention du Conseil Exécutif sur les effets des barrages dans les régions semi-arides et sur le fait qu'il est souhaitable de mettre à la disposition des Gouvernements, des commissions nationales et de tous ceux qui travaillent à l'élabora-

tion de sources d'énergie importantes, des études scientifiques et une documentation complète relative aux aspects biologiques de tels projets.

Thème Ic : *Le taux de ruissellement et d'évaporation.*

L'Assemblée,

- considérant l'intérêt capital que présente la conservation de l'eau pour le maintien d'une couverture végétale efficace et en vue de la conservation du climax,
- considérant le fait que le ruissellement, indépendamment du danger d'érosion qu'il présente, agit, surtout dans les régions à pluviométrie rare ou mal répartie, en modifiant, pour le sol, les données climatiques dans le sens d'une plus grande aridité,

Recommande :

- que dans ces régions la conservation de l'eau soit poursuivie par la mise en œuvre de toutes les mesures connues de contrôle du ruissellement, particulièrement sur les terrains à vocation de culture et d'élevage;
- que ces mesures soient déterminées et employées en accord avec les conclusions de l'étude hydrologique de chaque région, seule capable de préciser si l'on a intérêt, en contrôlant le ruissellement, à stocker les eaux à l'intérieur du sol ou, au contraire, dans des retenues de surface.

*
* *

L'Assemblée,

- considérant l'intérêt capital que présente pour la conservation des sols les résultats des premières expériences faites en Afrique tropicale sur le ruissellement et l'érosion,

Émet le vœu :

- que ces expériences soient poursuivies et amplifiées et prennent pour base la classification pédologique des sols;
- que les causes de la dégradation de la structure des divers types de sols et les moyens d'y remédier fassent l'objet d'études et de recherches spéciales.

Thème Id : *Les résultats de la conservation du sol et de l'eau sur les ressources aquatiques naturelles (depuis les bassins de réception jusqu'aux estuaires y compris).*

L'Assemblée,

- considérant l'influence que les activités et les exigences humaines croissantes exercent sur les milieux aquatiques, ces activités se manifestant parfois de manière favorable mais aussi souvent nuisible;
- reconnaissant que dans de nombreux cas concernant l'utilisation des ressources, des conflits d'intérêts pourraient provoquer une dégradation des ressources naturelles;
- la preuve étant néanmoins acquise que des dommages inutiles ont été causés comportant de sérieuses conséquences dans les domaines économique, scientifique, esthétique et dans ceux de la nutrition et des loisirs du public;

Recommande :

Que tous les projets affectant, à travers le monde, directement ou indirectement, les milieux aquatiques soient intégrés dès leur stade initial d'élaboration, dans un programme d'investigation qui viserait à assurer la préservation des espèces et des communautés aquatiques ainsi que l'amélioration des ressources vivantes.

Thème Ie : *L'aménagement du paysage selon les données de l'écologie.*

L'Assemblée recommande :

- que les principes de la protection de la nature en matière d'aménagement du paysage soient unanimement respectés;
- que le Président du sous-Comité du Paysage s'efforce d'obtenir de chaque pays, au cours des deux prochaines années, une étude sur les conditions géographiques, sociales et économiques, affectant l'aménagement des paysages et sur les problèmes qui en découlent; ces études devraient constituer une base pour l'examen de ces problèmes et la formulation de solutions possibles. De plus, les grands projets visant à l'aménagement des terres et des eaux modifiant actuellement de vastes parties du monde, l'U.I.C.N. devrait collaborer avec la F.A.O. dans la préparation de ces projets. Dans ce but, le personnel technique de l'U.I.C.N. devrait s'adjoindre des experts à qui la F.A.O. assurerait son aide.

RECOMMENDATIONS OF THE TECHNICAL MEETINGS

adopted by the General Assembly

Theme I. — Soil and Water Conservation.

Theme Ib : *The effects of dams on habitat and landscape (vegetation, local climate, etc.) with special attention to semi-arid regions.*

The Assembly,

- whereas a rapid economic development throughout the world is bringing about vast industrial and agricultural changes, and,
- whereas many historical sites, monuments and vestiges of earlier civilizations may be destroyed in this process for lack of careful planning;

Invites the Executive Board to examine the possibility of collaborating with Unesco's International Committee on Monuments, Artistic and Historical Sites and Archaeological Excavations in respect of all sites where there is a common interest between the two organizations.

The Assembly,

- noting that conditions at present are particularly favourable for developing closer contacts between, on the one hand, the Union and specialists concerned with conservation problems, and on the other, governments, national commissions, administrations, engineers and bodies responsible for promoting the construction of large-scale works;
- fully endorses the Resolution of the Caracas General Assembly, and, noting with pleasure that these resolutions have already been implemented in a number of cases, expresses the wish that they be forthwith put into effect in every other country.

*
**

The Assembly,

- particularly draws the attention of the Board to the effects of dams in semi-arid areas and to the desirability of placing scientific studies and a full documentation concerning the biological aspects of such problems at the disposal of the governments, national commissions and all those responsible for the development of important sources of energy.

*
**

Theme Ic : *The rates of run-off and evaporation.*

The Assembly,

- considering the extreme importance of water conservation for maintaining an effective plant cover and conserving the climax vegetation,
- considering the fact that surface run-off, apart from the danger of erosion which it presents, has the effect, especially in areas of scarce or badly distributed rainfall, of altering climatic conditions to tend towards greater aridity.

Recommends :

- that in these regions water conservation should be carried out by putting into effect every known method of run-off control, particularly on land suitable for cultivation or livestock breeding;
- that these methods should be determined and used in accordance with the results of a hydrological study of each region, the only way of deciding whether, in controlling run-off, it is preferable to store waters underground or alternatively in surface reservoirs.

The Assembly,

- considering the great importance to soil conservation of the results of the first experiments on run-off and erosion carried out in tropical Africa,

Expresses the wish :

- that these experiments be continued and extended and that they be based on soil classifications;
- that special research and study should be made into the causes of the degradation of structure of different types of soil and means of checking this process.

Theme Id : *The influence of soil and water conservation on natural aquatic resources (from headwaters to, and including, estuaries).*

The Assembly,

- considering that aquatic environments are influenced by man's increasing activities and needs, in some cases favourably but often in harmful ways;
- and while recognizing that conflict of interests among several resource-uses may necessitate impairment of aquatic environments;
- as there is nevertheless evidence that needless damage has been done with consequent serious losses, economic, nutritive, recreational, scientific and aesthetic;

Recommends :

That all projects throughout the world affecting aquatic environments, either directly or indirectly should, at the planning stage, be integrated with a programme of investigation that would secure the preservation of aquatic species and communities and improvement of living resources.

Theme 1e : *Landscape management on an ecological basis.*

The Assembly recommends :

- that in landscape planning due regard should be paid to the principles of nature protection.
- that the Chairman of the Landscape Planning Committee should endeavour to obtain from each country during the next two years a survey of geographic, social and economic conditions affecting landscape planning, and the problems arising therefrom; these surveys should form a basis for the study of the problems and the formulation of possible solutions.
- that, as large-scale land and water development schemes are changing extensive parts of the world, I.U.C.N. should collaborate with F.A.O. in the preparation of these schemes. For this purpose the technical staff of the I.U.C.N. should be increased by the addition of experts who would be seconded by F.A.O.

THEME II
EDUCATION AND CONSERVATION

THÈME II
ÉDUCATION EN MATIÈRE DE CONSERVATION

Theme II. — EDUCATION AND CONSERVATION

OUTLINE

A. — Primary level.

1. What has been done to teach conservation. Examples taken from various countries.
2. Conservation education in Scout camps,

B. — Secondary level.

1. Introducing ideas on conservation into botany and zoology courses for prospective specialists (university and technical students).
2. Fields studies in the industrialized states.
3. A field centre for teacher training.
4. Rural man and soil conservation.
5. Nature conservation as a branch of the natural sciences.

C. — Problems of special countries.

D. — Misconceptions in natural history teaching.

Example : the misconception of useful and harmful animals.

E. — General.

The Friends of I.U.C.N. and their role.

Thème II.

ÉDUCATION EN MATIÈRE DE CONSERVATION

PLAN DE TRAVAIL

A. — Enseignement du premier degré.

1. Efforts entrepris en vue de l'enseignement des principes de la conservation de la nature dans certains pays.
2. Enseignement des principes de la conservation dans les camps de scoutisme.

B. — Enseignement du second degré.

1. Introduction des principes de la conservation de la nature dans les cours de zoologie et de botanique destinés aux futurs spécialistes (étudiants dans les universités et écoles techniques).

2. Études sur le terrain dans les pays industriellement développés.
3. Un centre de plein air pour la formation des maîtres.
4. La population rurale et la conservation du sol.
5. La conservation de la nature comme branche de l'histoire naturelle.

C — **Problèmes spécifiques à certains pays.**

D. — **Notions erronées dans l'enseignement des sciences naturelles.**

Exemple : la notion erronée des animaux utiles et nuisibles.

E. — **Généralités.**

Les « Amis de l'U.I.C.N. » et la diffusion de l'idée de Conservation de la Nature.

PROBLEMS OF EDUCATION IN CONSERVATION

BY

W. H. PEARSALL, F.R.S.

6, Pemberton Drive
Morecambe, Lancs., Great Britain

All who are interested in the subject are likely to be convinced of the desirability of extending knowledge of the principles and practice of conservation by education. It may be that few who are so convinced have given much thought to the means which are available and to the problems involved in accomplishing this.

To the educationalist, the advocates of education in conservation are merely representatives of one more pressure group among the many who seek to use the educational machine to indoctrinate the young and who wish to interpose their particular views and needs into already greatly overburdened time-tables and syllabuses. The claims of any subject or body of knowledge in these conditions can only be justified in as far as it is knowledge essential to life in the civilized world or as it conveys modes of thought or of mental training which are of material benefit to the scholar. By these tests, it will usually be held that mathematics, physics and chemistry are the basic scientific subjects, for they allow of training in the habitual use of logical methods of thought and experimental methods while the biological sciences are regarded as inferior vehicles for scientific training, especially in a world which is becoming increasingly urban and industrial.

In the eyes of educationalists, the group of subjects combined under the headings of ecology and conservation suffer still more from their rather diffuse quality and the jack-of-all-trades type of training which they may imply. Hence the teaching of conservation in its various aspects must be justified as a branch of knowledge essential to life in the modern world and the more obvious approaches to its inclusion in the main educational system may thus come at three stages :

- (i) at the primary level, as an essential part of the adjustment of every human being to his environment;
- (ii) in secondary education, as an important part of the study of biology and geography for those specializing in these subjects — the relation of organism to environment;

(iii) as a fundamental part of technical training for those entering agriculture, forestry, water-engineering and related forms of public planning, local government and administration.

The special problems involved in bringing about these particular approaches find the best chances of solution in rural and agricultural societies where it is not difficult to show the direct economic value of different forms of nature conservation. There are much wider problems involved in spreading ideas of nature protection and conservation among existing populations which may also include and range from the extremes of urban and industrial civilization to those of still under-developed countries. Both are equally important, for in general the industrialized areas must supply the money needed to preserve the outstanding features of wild nature now very largely confined to under-developed countries. In both cases as E. J. H. Corner has pointed out, there is a scarcity of suitable books and there is a general absence of suitably inspired teachers. As an example of the problem in an industrial state, F. H. C. Butler has told how during the 1940 war, city teachers evacuated with their classes to country districts, were very often unable to teach nature study and biology for lack of suitable books and specimens. They were quite unable to adapt their ideas to teaching in the surrounding woods and fields. It was this that led Butler to promote the Council for the Promotion of Field Studies, a body which has created field study centres in Britain and so has resulted in a constant flow of secondary scholars into the biological sciences. This type of approach is clearly a necessity in the industrialized state, and P. F. Holmes describes below how these centres can contribute to the wider field of teacher training in nature conservation.

A similar difficulty exists in many tropical still undeveloped countries and Tracy Philipps has aptly said that much of African education has been directed « towards souls not soils » — a trend which may often be justified but one which has had disastrous effects among agricultural and rural peoples, who have often been divorced from the land and turned into clerks. The provision of suitably inspired teachers on the scale required will not be met by trying to train every teacher but by the provision of teachers and books from outside in the manner sponsored by the Audubon Society in the United States and by Mr. Ram Das in India.

In the absence of books and in the presence of a low standard of literacy it is well to remember with Butler that there are other ways of teaching than by making use of the written word. In biology, one learns mainly from things, living things that can only properly be seen

in their chosen environment. We might well argue that the study of nature is most easily followed in nature reserves. The value of conservation studies is best realized in conservation areas and it may equally well be argued that nature reserves and national parks have a role to perform in providing suitable demonstration areas of « conservation at work » as well as in other more obvious ways such as preserving the native plants and animals for study.

These arguments apply both to those who live in an industrial civilization or in an undeveloped country. In both cases there are now great opportunities for education in this field. In the industrial state the almost universal motor has provided the opportunity to leave the city at week-ends and holidays, and a new interest in nature and the countryside is arising. The needs here are to provide organized and widespread sources of suitable information available to press and radio, and to organize the nature reserves and national parks so as to spread the doctrines of nature conservation.

In little developed lands there are unequalled opportunities for basing development itself on the principles of nature conservation, whilst equating the effects of development with the attributes of undeveloped country.

There is however another set of problems here. The danger is that reserves and measures of conservation alike may be swept away before they have received due trial. Thus, in at least one oriental country, the local deputy or member of congress, susceptible to pressure from his constituents, has come to power instead of the trained forest-officer, so that intensive grazing has come to be permitted in protection forests. Three years of such treatment produces wide-spread signs of soil erosion, after ten years gullies have formed, roads have become impassible to motor transport and general dessication has followed.

Similarly, it seems clear that in as far as nature conservation, as we know it in Africa for example, is inspired by the western and European civilizations, it will be extremely exposed to attack. Conservation policies, forest reserves, nature reserves and national parks will be susceptible to destruction as signs of colonialism, wherever an exuberant nationalism may come into power. There is, therefore, a very great need in this case for local education, for the development of committees for conservation among educated Africans and for clear examples of beneficial conservation, to go hand in hand with the creation of national parks and forest or water conservation reserves.

PROBLÈMES DE L'EDUCATION EN MATIÈRE DE CONSERVATION

Rapport général

PAR

W. H. PEARSALL, F.R.S.

6, Pemberton Drive, Morecambe, Lancs., Great Britain

Tous ceux qui sont intéressés par ce sujet admettront sans difficulté qu'il est souhaitable de répandre la connaissance des principes et des méthodes de conservation par l'éducation. Combien cependant, parmi les convaincus, ont consacré leurs réflexions aux moyens susceptibles de faciliter cette éducation et aux problèmes que celle-ci implique.

Du point de vue de l'éducateur, ceux qui plaident en faveur de l'enseignement de la conservation ne représentent qu'un groupe supplémentaire désirant endoctriner la jeunesse et faisant pression pour que leur idéologie soit introduite dans des programmes scolaires déjà surchargés. De telles prétentions ne peuvent être admissibles, dans ces conditions, que si le sujet ou le groupe de connaissances mis en avant sont essentiels à la vie du monde civilisé ou s'ils apportent un mode de pensée ou de formation mentale représentant un avantage matériel pour l'élève. Si l'on juge par ces critères, les mathématiques, la physique et la chimie seront à la base de l'enseignement scientifique, puisqu'elles créent une adaptation à la pensée logique et aux méthodes expérimentales, tandis que la biologie est considérée comme un élément inférieur de la formation scientifique, surtout dans un monde qui devient de plus en plus urbanisé et industrialisé.

Les sujets groupés sous le chapitre de l'écologie et de la conservation sont d'autant plus mal vus par les éducateurs qu'ils présentent un caractère quelque peu diffus et que la formation qu'ils impliquent semble plutôt disparate. Il devient ainsi nécessaire de prouver que l'enseignement des différents aspects de la conservation est essentiel à la vie du monde moderne; l'inclusion de ses principes dans le système éducatif devra alors s'étager sur trois stades :

1° au niveau primaire, en vue de conditionner l'adaptation de chaque être humain à son environnement;

2° au niveau secondaire, comme facteur important de l'étude de la

biologie et de la géographie pour les élèves qui se spécialisent dans ces sujets — puisqu'il s'agit des relations des organismes avec le milieu;

3° comme partie fondamentale de la formation technique de ceux qui se destinent à l'agriculture, aux eaux et forêts, à d'autres formes connexes d'aménagement civique, ou à l'administration.

Les problèmes qui se posent quant à l'introduction de ce sujet à ces trois stades auront une meilleure chance d'être résolus lorsqu'il s'agira de sociétés rurales ou agricoles où il sera plus aisé de démontrer la valeur économique des différents aspects de la conservation de la nature. Mais les difficultés seront bien plus grandes chaque fois qu'il faudra diffuser les notions de la protection et de la conservation de la nature chez les populations qui peuvent appartenir aux régions les plus urbanisées et industrialisées et comprendre aussi celles qui sont encore sous-développées. Chacun de ces groupes est également important, car ce sont les pays industrialisés qui devront trouver les fonds pour préserver les aires de nature intacte qui n'existent plus guère hors des régions sous-développées. Dans les deux cas, comme le souligne E. J. H. Corner, non seulement le matériel scolaire fait défaut, mais également les éducateurs prêts à enseigner le sujet. Afin d'illustrer le problème tel qu'il se présente dans un pays industrialisé, F. H. C. Butler raconte comment, pendant la dernière guerre, les instituteurs citadins devant se réfugier à la campagne avec leurs élèves se virent fréquemment dans l'impossibilité d'enseigner l'histoire naturelle et la biologie par manque de manuels scolaires ou de spécimens... Ils étaient incapables d'adapter leurs connaissances à la vie naturelle, aux bois et aux champs qui les entouraient ! Ce fut d'ailleurs la raison qui poussa Butler à stimuler la création du Conseil pour la promotion des études sur le terrain (« Council for the Promotion of Field Studies »), groupement responsable de l'établissement de centres d'études de plein air en Grande-Bretagne et qui a motivé la vocation de nombreux étudiants des cours secondaires pour les sciences biologiques. Ce genre de formation est très évidemment une nécessité dans les pays industrialisés et P. F. Holmes décrit comment ces centres peuvent constituer un apport sérieux au domaine plus vaste de la formation des maîtres en matière de conservation de la nature.

Une difficulté semblable existe dans de nombreuses régions tropicales encore insuffisamment développées. Tracy Philipps a dit avec beaucoup d'à-propos que l'éducation des Africains s'est surtout concentrée sur leurs âmes et non sur leurs sols (souls not soils). C'est une tendance qui peut se justifier mais qui a eu maints effets désastreux parmi les populations rurales et agricoles. Il ne faut pas songer à espérer former tous les maîtres à l'enseignement de la conservation,

mais plutôt adopter la méthode invoquée par l'« Audubon Society », aux États-Unis, et M. Ram Das, en Inde, c'est-à-dire celle des « maîtres itinérants », en même temps que procurer les manuels nécessaires.

Lorsque ces manuels sont inexistantes et que le niveau culturel est inférieur, il est bon de se souvenir, avec Butler, qu'il existe d'autres moyens d'enseignement que la méthode livresque. En biologie, il est aisé d'apprendre en observant les choses, les objets vivants qui peuvent mieux être perçus dans leur environnement propre (dans les programmes français, les premières notions d'histoire naturelle s'intitulent d'ailleurs : leçons de choses) ⁽¹⁾. Nous pouvons aussi mettre en avant que l'étude de la nature ne peut être mieux amorcée que dans les réserves naturelles, c'est ainsi qu'elle peut devenir le plus efficace. Et nous maintiendrons également que les réserves naturelles et les parcs nationaux ont un rôle important à jouer en tant qu'aires de démonstration de « conservation en action », qui s'ajoute à leur mission plus évidente de sauvegarde des spécimens de la flore et de la faune en vue de leur étude.

Ces arguments s'appliquent également à ceux qui vivent dans les pays industrialisés et dans les régions encore peu développées. Dans ces deux cas, le besoin de cette éducation se fait sentir et les occasions se présentent aujourd'hui nombreuses de la mettre en pratique. Dans les régions industrialisées, l'automobile, devenue presque un engin universel, facilite les échappées vers la campagne pendant les fins de semaine et les vacances et un nouvel intérêt pour la nature et la campagne en est né. Ici, il s'agira d'alimenter le public en informations, d'une façon organisée, au moyen de la presse et de la radio, et d'aménager des réserves et des parcs nationaux de manière à diffuser la doctrine de la conservation de la nature. Quant aux pays peu développés, ils offrent des occasions uniques d'appliquer les principes de la conservation de la nature aux exploitations prévues, tout en équilibrant les effets de ces mêmes exploitations par la mise en réserve de régions encore intactes.

Il existe cependant une autre série de problèmes dans ce contexte et ils concernent l'abolition éventuelle des réserves et des mesures de conservation avant qu'elles n'aient pu atteindre leur but. C'est ainsi que le cas peut être cité d'au moins un pays d'Orient où le député local, susceptible d'être influencé par ses électeurs, a été porté au pouvoir au lieu du forestier expérimenté, avec le résultat que les forêts de protection furent soumises à un pâturage intensif. Après trois ans de ce régime, l'érosion commença à se manifester d'une manière éten-

(1) Note du traducteur.

due, après dix ans, les crevasses se formèrent, les routes devinrent inaccessibles au trafic automobile; une sécheresse généralisée a été le résultat le plus clair de cette expérience.

Il semble aussi évident que, pour autant que la conservation de la nature continue à demeurer une initiative des pays occidentaux, en Afrique par exemple, elle fera l'objet d'attaques très vives. La politique de conservation, les réserves forestières, les réserves naturelles et les parcs nationaux pourraient bien être amenés à disparaître comme étant des manifestations du colonialisme partout où un jeune et exubérant nationalisme prendra le pouvoir. Un besoin urgent s'y fait donc sentir pour que l'éducation soit entreprise à l'échelle locale, que s'établissent des comités de conservation composés d'Africains cultivés et que soient exposés des cas concrets où les méthodes de conservation ont eu des résultats bénéfiques en même temps que se créent des parcs nationaux et des réserves pour la conservation des forêts et des eaux.

SUMMARY OF DISCUSSIONS COMPTES-RENDUS DES DISCUSSIONS

Président: M. E. P. DOTTRENS (Suisse).

Vice-Président : M. M. DEFFNER (Grèce).

Rapporteur Général: M. W. N. PEARSALL (R.U.)

Secrétaire : M. A. GILLE (Unesco).

PREMIÈRE SÉANCE — FIRST SESSION

Vendredi 12 septembre 1958, 16 h. — Friday, 12 September 1958, 16 h.

Le Président donne aussitôt la parole au Prof^r W. N. Pearsall (R.U.) qui résume en quelques mots son rapport général et entreprend ensuite de rappeler à l'assistance les tâches les plus urgentes que l'U.I.C.N. devra aborder dans le domaine de l'éducation. Il s'agit, à son avis, des principes suivants qui pourraient éventuellement donner lieu à des recommandations de la réunion :

- encourager la production de manuels de conservation et de leçons de base (exemple: celle qui fut préparée par M, J.-P. Harroy);
- organiser à Bruxelles un centre de documentation où serait réuni le matériel éducatif existant dans le domaine de l'éducation en matière de conservation, centre qui serait susceptible de fournir les informations nécessaires aux intéressés;
- suggérer aux organisations qui envoient des missions d'assistance technique d'inclure dans ces équipes des éducateurs spécialistes en matière de conservation et d'aménagement des ressources naturelles;
- d'amener les étudiants en biologie qui voyagent en Europe à visiter le centre de l'Union à Bruxelles afin de se mettre au courant des activités de celle-ci et de consulter sa documentation.

Le Président met la discussion sur le premier de ces points tout en soulignant la difficulté de produire des ouvrages de portée générale et la nécessité de préparer du matériel adapté spécifiquement aux pays et aux régions.

M. J. G. Baer (Suisse) appuie ce point de vue. Il lui semble qu'il serait utile d'établir un certain nombre de principes fondamentaux dont l'application pourrait se faire sur le plan local. Suffisamment de matériaux doivent exister actuellement à l'U.I.C.N. afin qu'il soit

possible d'en dégager les dénominateurs communs qui serviraient à l'élaboration de ces principes généraux.

Mr. Laurence Palmer (U.S.A.) stressed the abundance of available educational material in the United States and mentioned the Guide to Conservation which he prepared for the Union. More than 50 % of the States in the U.S. have published conservation material for schools and private agencies, have supplemented the work of State agencies and used the experience of others to issue more specific material suitable for local use.

M. A. Gille (Unesco) assure que l'Unesco ne cesse de s'intéresser à cette question de l'enseignement des principes de la conservation. Dès 1949, le Centre d'échange du Département de l'Éducation avait publié une bibliographie du matériel disponible à cette époque. Depuis, l'Union avait bénéficié d'un contrat qui lui permit de publier, en anglais, le « *Guide to Conservation* » rédigé par M. L. PALMER. Le succès remporté par cette édition suscita un nouveau contrat qui permit la publication d'une traduction espagnole du Guide dont la préparation et la distribution furent assurées par M. E. Beltran de Mexico. Actuellement, l'Union est chargée de préparer, également avec l'aide d'un contrat de l'Unesco, un manuel de conservation au sujet duquel M^{me} M. Caram (U.I.C.N.), à la demande de M. Gille, donne quelques explications. Il s'agit d'une courte brochure destinée à exposer sommairement le problème de la conservation des ressources naturelles aux instituteurs, de manière à leur permettre d'introduire quelques-unes de ces notions générales dans leurs cours. Le manuel contiendra quelques indications concernant la manière d'exercer cet enseignement, un chapitre sur la situation mondiale dans ce domaine, un autre sur le rôle joué par les Nations Unies et leurs organisations spécialisées en vue d'apporter quelque solution au problème et sera terminé par une série de références bibliographiques des principaux ouvrages d'enseignement disponibles.

M. Mohamed Brick (Maroc) insiste sur la difficulté de préparer un manuel universel. Le Ministère de l'Agriculture au Maroc, conscient de cet obstacle, a organisé un concours doté de trois grands prix en vue d'obtenir des textes arabes adaptés aux contingences du pays, qui serviraient à l'enseignement dans les écoles et qui auraient l'avantage d'avoir été rédigés par des nationaux connaissant la psychologie des enfants marocains. Le concours doit être clos fin décembre 1958.

Mr. K. Hamad (Sudan) was also conscious of the difficulty of preparing a universal handbook for conservation and wondered whether a solution would not be to prepare such guides on a regional basis, considering as well the languages spoken in the various areas.

Most conservation education material exist either in English or French; an Arabic handbook would be useful to all Arab countries. Some such work has been undertaken for Egypt and the Middle East by the Union's ecologist, M. R. Balleydier, who visited the countries concerned; a visit from an expert to the Sudan would help to put into shape an adaptation of the handbook to Sudanese conditions.

Le Président pense que la difficulté consiste surtout à préparer du matériel destiné à l'enseignement primaire et moyen. Le problème se pose autrement s'il s'agit d'un manuel de base pour l'enseignement supérieur.

M. A. Gille, à la suite des interventions de MM. Brick et Nabi, désire informer l'assistance que l'Unesco est pleinement consciente de la nécessité d'adapter localement les manuels d'enseignement. Le contrat qui a permis la mission de M. Balleydier au Moyen-Orient en est une preuve. Lorsque le matériel préparé avec l'aide de l'écologiste de l'Union aura été produit par l'A.S.F.E.C. (en Arabe), l'Unesco se propose de prendre contact directement avec les Gouvernements des États intéressés et de leur suggérer de l'adapter le plus rapidement possible aux contingences locales.

M. R. Balleydier (U.I.C.N.) donne quelques explications sur les résultats de sa mission. La trousse qu'il a élaboré comprend en particulier un manuel de référence pour les maîtres auquel est annexé un guide d'enseignement. Dans le cas des pays du Moyen-Orient l'adaptation locale est facilitée par l'homogénéité des conditions et afin de mieux assurer cette adaptation, une consultation préalable a été entreprise auprès des spécialistes des différents pays qui eurent ainsi l'occasion de commenter les projets dans leur forme première.

Mr. N. Soyrintki (Finland) stressed once more the differences that may exist between conditions in various countries and especially in forest management. Mr. Palmer's paper, for instance, on Conservation in boy scouts' camps, tells us that 439.738 food-bearing shrubs were planted by Scouts at their last Jamboree. If this happened in Finland, it would mean catastrophe for the Finnish forests which would be invaded by unwanted species at the expense of the virgin vegetation.

Le Président félicite M. Sôyrinki d'habiter un pays où la plantation des arbres ne se pose pas comme première nécessité.

Mr. E. Graham (U.S.A.) sums up the discussion by saying that the issue is whether the I.U.C.N. is to prepare basic material in conservation education for use by various countries or whether it is to put itself in a position to assist states and nations to prepare their

own materials. It seems, in the light of American experience, that the latter is the proper role of I.U.C.N.

M^{me} M. Caram voudrait cependant faire état des demandes de matériel d'enseignement de portée générale qui parviennent constamment à l'Union, matériel qui n'existe guère en dehors de ce qui a été édité aux États-Unis et de quelques-unes des publications de l'Union.

La discussion passe alors au second point mentionné par le Rapporteur Général :

M. G. Kragh (République Fédérale Allemande) explique que l'organisme qu'il dirige (Bundesanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege) dispose à Bonn d'une vaste documentation, bien classée, concernant la conservation des ressources naturelles en Allemagne qui est à la disposition des consultants. Il est envisagé d'établir le même genre de documentation pour le domaine éducatif. De l'avis de l'orateur, chaque pays devrait organiser un centre semblable et, de plus, chacun serait reconnaissant à l'U.I.C.N. de rassembler le matériel disponible à l'échelle mondiale et d'aider ainsi à coordonner les efforts.

M. J.-P. Harroy (Ruanda-Urundi) conçoit la très grande utilité des deux formules utilisées dans le passé par l'Union : la rédaction à Bruxelles de leçons, imprimées à plusieurs milliers d'exemplaires, et disséminées localement à titre gratuit et, d'autre part, la création au siège de l'Union d'une centrale de documentation dont l'utilité est fonction du zèle et de l'initiative de ses utilisateurs. Mais à son sens, la formule la plus féconde, palliant les faiblesses des deux précédentes, correspond certainement à ce que l'Unesco et l'Union viennent ensemble de réaliser en envoyant M. Balleydier dans les pays de langue arabe. Cette méthode réunit les mérites de l'initiative, de l'adaptation locale par un spécialiste et de l'action directe.

Mr. W. Burhenne (German Federal Republic) insisted that any documentation collected by the Union should also be properly classified. He suggested that a member of the staff should deal exclusively with this matter.

Il est nécessaire cependant, ajoute le Président, que ce centre d'information soit suffisamment alimenté s'il doit être utilisable. Il aborde alors le troisième point mentionné par M. Pearsall.

M. A. Gille explique qu'en ce qui concerne les programmes d'assistance technique, l'Unesco et la F.A.O. y ont déjà attaché à plusieurs reprises des experts en conservation. Ce n'est toutefois pas sur l'organisation qui fournit cette assistance que repose le choix des disciplines

des experts envoyés. Les programmes sont basés sur des accords bilatéraux conclus avec les États membres et ceux-ci formulent leurs demandes de spécialistes selon leurs besoins. Il faudrait que dans les divers pays, des personnalités au pouvoir, conscientes des problèmes de la conservation, suscitent la présence de tels experts dans les missions d'assistance technique.

Mr. K. Hamad thought that it might be preferable if Unesco and F.A.O. allocated a certain number of fellowships to enable students from different countries to study conservation. It would then be left to the countries concerned to apply for those fellowships (of which they should be notified) under Technical Assistance programme.

M. A. Gille, répondant à M. Hamad rapporte qu'un certain nombre de bourses ont déjà été octroyées par l'Unesco à des étudiants désirant se spécialiser dans le domaine de la conservation.

Le Président exprime le souhait que l'Unesco et la F.A.O. mettent l'Union au courant des demandes d'assistance technique qui leur parviennent afin que celle-ci ait le loisir d'intervenir directement auprès de ses alliés dans les pays intéressés avant que la demande ne soit définitivement formulée.

Quant au quatrième point, le Rapporteur Général suggère qu'une recommandation dans ce sens soit soumise au Comité des Résolutions.

Le Président lève la séance à 18 h.

DEUXIÈME SÉANCE — SECOND SESSION

Samedi 13 septembre 1958, 9 h. — Saturday, 13 September 1958, 9 a.m.

Le Président ouvre la séance en mettant la discussion sur le groupe de recommandations proposées par le Rapporteur Général au début de la réunion précédente. M. Pearsall précise que l'intérêt devra surtout se porter sur les problèmes qui surgissent actuellement dans les pays insuffisamment développés — l'Afrique notamment. Au fur et à mesure que les États recouvrent leur indépendance, le contrôle des ressources naturelles passe dans de nouvelles mains. Les mesures prises par les anciens gouvernants sont parfois susceptibles d'être considérées comme des reliquats du colonialisme et rejetées d'office. Il s'agit avant tout d'informer les Africains et de les intéresser à la conservation et au judicieux aménagement de leurs ressources régionales.

M. M. Brick (Maroc) prend la parole pour répondre au Rapporteur Général au sujet de l'attitude des nouveaux États africains vis-à-vis

des mesures de protection prises par leurs prédécesseurs. Il cite un exemple tiré de son pays : Certaines zones de pacage avaient été mises en défens par les autorités françaises qui exigeaient la stricte application de la loi afin d'assurer la mise en vigueur de ces mesures. Au moment de l'indépendance marocaine, les pasteurs cessèrent de respecter ces lois, non pas parce qu'ils les considéraient comme des restes de colonialisme mais parce qu'ils pouvaient ainsi disposer d'une surface de pacage plus importante. La solution adoptée par le Gouvernement actuel est de s'efforcer d'instruire les pasteurs, et l'orateur eut l'occasion de rédiger une conférence dans le cadre de la Ligue marocaine pour la lutte contre l'analphabétisme et pour l'éducation de base qui dispose de 300 centres répartis sur le territoire. Moniteurs agricoles, forestiers et instituteurs feront cette conférence en l'adaptant régionalement.

Une discussion s'engage à laquelle participent MM. Tracy Phillips (U.I.C.N.), L. Palmer (E.U.), F. Fraser Darling (U.K.) qui attire l'attention sur le rôle que peut jouer la femme africaine dans l'éducation agricole de son peuple en vue de lutter contre la dégradation des sols pauvres et anémiés par une culture de subsistance; M. Bellouard (France) qui émet des vues optimistes au sujet de la situation en A.O.F. dont les territoires jouissent d'une large autonomie interne et où les mesures concernant la réglementation de la chasse et la protection des réserves forestières et de faune ont été parfaitement maintenues. M. Roger Heim (France) fait quelques réserves au sujet notamment du mont Nimba, réserves auxquelles répond M. Bellouard en insistant que la menace qui pèse sur le mont Nimba est constituée par une société minière. Chacun est cependant d'accord pour que l'Union intervienne encore afin que cette Réserve intégrale soit respectée.

Mr. N. M. Simon (Kenya) stated the methods of education applicable to Central Africa: propaganda, admirable in itself, but a long-term process which may take effect too late; compulsory measures, but, at the same time, obtaining African cooperation through participation in conservation schemes so that the benefits to be derived can become apparent to them. Mr. G. G. Watterson (F.A.O.) thought that mass education in Africa may not be enough; the Union should aim directly at the top — at leading men in the world of politics, finance, business and industry — who can influence public opinion and enforce conservation measures. Lt. Col. C. L. Boyle (U.K.) added that instruction of administrative officers who are charged with the enforcement of the laws is of primary importance, and Mr. E. J. H. Corner (U.K.) pointed out how important it was for

the Union to appoint a Field Officer or at least to be kept constantly informed, through some sort of ambassadorial service, of current regional problems so as to be able to provide assistance.

M. J.-P. Harroy (Ruanda-Urundi) partage entièrement l'avis que le travail à entreprendre par l'Union concerne principalement la nécessité de stimuler les élites et les déterminer à s'occuper d'éducation de la masse en matière de conservation. D'abord, il faut rendre cette masse favorable au maintien des réserves naturelles créées sur son sol en la convainquant de ce que ses réserves lui appartiennent en propre. Il énumère diverses techniques pour y parvenir. Ensuite, une action très diversifiée peut conduire à rendre la masse davantage « conservation conscious » et il décrit également diverses méthodes permettant d'y parvenir, en soulignant toutefois l'incompatibilité entre des mesures conservatrices du sol — ce qui implique toujours du travail investi dans ce sol — et un régime foncier coutumier n'assurant pas au paysan la sécurité de sa tenure. M. M. Brick (Maroc) doute de l'efficacité que pourrait avoir un représentant de l'U.I.C.N. qui risquerait d'être noyé dans la masse des autres experts, opinion partagée par M. H. Strang (Brésil). Les deux orateurs s'entendent également pour souligner que les problèmes très individuels posés dans les pays seraient plus avantageusement traités par des compétences locales, mieux en contact avec la population. M. Brick fait l'éloge du matériel préparé par M. R. Balleydier lors de sa mission à l'A.S.F.E.C., il considère qu'il faudrait un minimum d'adaptation pour que ce matériel soit utilisable au Maroc.

Il indique ensuite sa préférence pour l'utilisation de méthodes genre « operation labour » ou « semaines de l'arbre » en vue de la formation du public.

Mr. M. Cowie (Kenya) believed that the saving of some animal species, like the rhinoceros in Asia and Africa, depended upon whether we succeed in destroying fallacious beliefs and superstitions. He also considered that the prestige and dignity of Arican tribes should be respected and education aimed at making them proud of their wild life heritage. Mr. R. Labuschagne (South Africa) pointed out that the Union should first approach the Governments concerned through their educational institutions and agricultural departments, collate the available information and try later to convene a conference in Africa where conservation could be dealt with.

Mr. G. G. Watterson (F.A.O.) reverting to the matter of recommendations under discussion, proposed a text referring to technical assistance programmes which was taken up later by the Drafting

Committee and incorporated in the final resolutions as they appear in this volume. Mr. A. Gille (Unesco) agreed with the text presented by his colleague.

Mr. T. Poo (China) was in favour of the appointments of an I.U.C.N. representative to advise people on the spot. He went on to comment on the devastating dust-bowl in Central China.

Mr. W. Engelhardt (German Federal Republic) stressed that the leaders of the future were educated at Universities and Technical Colleges. Very few of those lecture on nature conservation and he thought therefore that the Union should make available to university professors information outlining the essentials of conservation and invite them to dedicate some hours of their lectures to these problems. A resolution should be drawn up to this effect, in his opinion.

Mr. H. J. Coolidge (U.S.A.) doubted whether it was possible to abolish superstitions and traditional beliefs and endorsed very strongly the recommendations suggested by Mr. Watterson which he considered of primary importance.

Le Président annonce qu'un Comité restreint sera chargé de préparer les recommandations dans leur forme finale et déclare la séance close à 13 h 30.

LA PROTECTION DE LA NATURE DANS L'INSTRUCTION PUBLIQUE EN ITALIE

PAR

ALESSANDRO GHIGI

Professeur à l'Université de Bologne
Italie

La Commission pour la Protection de la Nature s'est activement occupée, dès sa constitution par le Conseil National des Recherches, de l'enseignement des sciences naturelles dans les écoles, cet enseignement étant considéré comme l'élément de base de la protection de la nature et des ressources naturelles.

En ce qui concerne l'enseignement élémentaire, les nouveaux programmes, qui sont déjà en application, imposent aux maîtres d'école d'inculquer aux enfants la connaissance du milieu environnant et de ses éléments caractéristiques (minéraux, plantes, animaux).

Nous pensons que ce système répond au vœu exprimé dans la résolution de Lake Success, mais le manque de préparation spécialisée du corps enseignant en rend l'application difficile. Pour remédier à cet inconvénient, une sous-commission pour l'instruction et l'éducation dans le domaine des sciences naturelles, composée de tous les directeurs généraux des différents services du Ministère de l'Instruction publique, a été constituée en 1957.

Nous avons constaté avec la plus grande satisfaction que tous sont d'accord sur la nécessité de renforcer l'enseignement des sciences naturelles dans les écoles de tous les degrés en y ajoutant les notions de protection de la nature et de conservation des ressources naturelles; cet enseignement a également été réintroduit dans les classes inférieures du Lycée classique où il avait été supprimé, à notre grand regret, en 1922.

Un projet de loi, élaboré par le Ministère de l'Instruction publique et appuyé par le Conseil Supérieur de l'Instruction publique, sera soumis à l'approbation du Parlement après les prochaines élections politiques.

Pendant des cours d'enseignement de protection de la nature ont été institués dans les facultés pédagogiques des universités de Bologne et de Gênes et l'on a obtenu que les étudiants qui ont passé un examen en cette matière bénéficient d'une considération particulière dans les concours d'habilitation à l'enseignement primaire. Le plan général des leçons est basé sur celui du petit livre de A. GHIGI, *La Nature et l'Homme*.

RELANCE DE LA CAMPAGNE D'INFORMATION ET DE PROPAGANDE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE ET DE SES RESSOURCES AU MAROC

PAR

Mohammed BRICK

Secrétaire général adjoint du Ministère de l'Agriculture,

Rabat

Je n'ai pas besoin d'insister sur l'importance que revêt ce problème, vous l'appréciez certainement autant que moi, comme vous connaissez l'effort de propagande fourni jusqu'à présent dans ce domaine.

Ce que j'ai à vous exposer n'est qu'un projet de reprise et d'extension de cette campagne d'information et de propagande.

Je dois ajouter que les suggestions dont je vais vous faire part restent une initiative du Ministère de l'Agriculture et sur laquelle doivent se prononcer d'autres Ministères intéressés (Éducation Nationale et Intérieur).

Je ne doute pas de l'accord de principe de tous ces Ministères quant au fond, mais il restera à préciser les modalités d'application d'un programme établi d'un commun accord.

Je voudrais examiner maintenant avec vous l'activité de la Section de la Conservation de la Nature dans ce domaine; cette analyse a pour seul but de voir comment et dans quel sens orienter la relance de la campagne d'information et de propagande.

Je profite de l'occasion qui m'est offerte ici pour rendre hommage à l'homme qui a été l'animateur infatigable des campagnes de 1952 à 1955 et qui a su trouver des concours efficaces; j'ai parlé de M. Plateau.

Ce qui a été fait :

P u b l i c a t i o n s :

- Conférences avec ou sans projection.
- Contacts directs.

P u b l i c t o u c h é (langue française; surtout + traduction)

- Cadre enseignant.
- Grands élèves.
- Autorités locales.
- SOCAP (ex. SIP).

Thème :

Essentiellement : Protection de la forêt et du sol.

Ici trois remarques s'imposent :

- 1° Les formes de propagande ont été limitées à :
 - des conférences avec ou sans projection,
 - des publications.

Il est évident que le manque de personnel et de ressources financières n'ont peut-être pas permis d'utiliser d'autres moyens (début de la campagne).

- 2° Le public touché par cette propagande paraît restreint.

Il est certain que le corps enseignant et les grands élèves constituent un public de choix pour la propagande en faveur de la conservation de la nature. C'est un placement d'avenir.

L'information des autorités locales à ce sujet est également importante quand on connaît le rôle essentiel de ces agents. Mais ceux touchés par les campagnes de 1952 à 1955 ne sont plus en place. Il faut tout recommencer ici.

Une autre difficulté est celle de la langue. Les conférences et causeries ont été faites en français. Seuls les notables francophones ont pu tirer profit de ces conférences. Il y eut certes des traductions. Mais s'il est possible de transmettre les idées avec une bonne traduction, il y a quelque chose qu'il n'est pas aisé de transmettre par la traduction : c'est la foi.

- 3° Les thèmes développés durant cette campagne ont été limités à la protection de la forêt et du sol.

Cela s'explique car :

1. M. Plateau a traité des sujets qui sont de sa compétence.
2. Ce sont les forêts et les sols qui ont souffert le plus et les dégâts y sont spectaculaires. C'est là aussi où les dégâts sont tels que les remèdes sont souvent difficiles et toujours coûteux pour l'État.

Mais il est d'autres domaines où l'action destructive, sans être apparente, n'en est pas moins dangereuse (cf. disparition des bonnes herbes dans les parcours, disparition de certaines espèces animales).

Le projet de relance de la campagne d'information et de propagande pour la conservation de la nature et de ses ressources doit tenir compte de ces remarques :

- a) Utiliser toutes les formes de propagande;
- b) Atteindre, dans la mesure du possible, toutes les couches de la société marocaine et faire une large place à la langue arabe voire berbère;
- c) Traiter tous les thèmes intéressant la conservation de la nature.

Projet de programme.

1° Publications :

Spéciales : Bulletin d'Enseignement *La Terre Marocaine*.

Périodiques : Articles dans ces revues et dans les journaux, surtout *Manar El-Maghrib*.

Rubrique *La conservation de la nature* pour donner des renseignements et propager des slogans dans ces revues.

Recueil de textes arabes traitant de la nature et de ses ressources.

2° Concours lancés parmi les écrivains et poètes marocains sur ce thème.

3° Conférences :

École du Ministère de l'Agriculture.

Corps enseignant.

Écoles et Universités du Ministère de l'Éducation Nationale.

Vulgarisation (agriculture, éducation de base).

Auditoire de la ligue marocaine contre l'analphabétisme. Une fiche conférence a été faite sur le thème. Elle sera traitée dès octobre prochain dans les 300 centres de la ligne.

Autorités locales (profiter de l'École des cadres) :

Leurs rôles;

Gouverneurs;

Super-Caïd;

Caïd;

Chioukh.

4° Causerie à la Radio: sur différents thèmes.

Dans le cadre d'un programme pré-établi pour toute la campagne : (thème de propagande, interviews, renseignements et réponses à des questions).

5° Introduction de la Conservation de la Nature dans les programmes d'enseignement : à établir avec l'éducation nationale (forme, niveau, classe).

Tels sont les éléments pouvant servir à l'établissement d'un programme de propagande en faveur de la conservation de la nature et de ses ressources.

Le Gouvernement marocain, qui fournit des efforts énormes en vue d'augmenter la production agricole pour satisfaire les besoins

d'une population sans cesse croissante, est soucieux de sauvegarder d'abord les ressources existantes. Il est donc convaincu de la nécessité d'agir dans ce sens.

Pour bénéficier des expériences d'autres pays dans ce domaine, le Maroc a sollicité et obtenu son adhésion à l'U.I.C.N.

Ce droit qu'il a obtenu lui dicte des devoirs et des obligations qu'il entend remplir, d'autant plus que nos forêts et nos sols se dégradent chaque année un peu plus.

Une action de propagande pour la conservation de la nature s'impose et je suis persuadé que le Gouvernement marocain donnera toutes les facilités pour relancer avec plus d'intensité cette campagne.

Comme vous le savez, l'établissement d'un programme définitif et sa réalisation nécessitent une action concertée entre au moins trois Ministères :

- l'Agriculture,
- l'Éducation Nationale,
- l'Intérieur.

Pour réaliser cette coordination, et ainsi les moyens d'action indispensables, une organisation judicieuse est nécessaire.

Le Ministère de l'Agriculture suggère la création d'une commission nationale pour la conservation de la nature et de ses ressources.

Il a pris l'initiative de contacter les autres ministères intéressés par sa lettre 650/SG du 29 avril 1958.

Je dois dire que la réponse de l'Éducation Nationale comme celle de l'Intérieur ont été spontanément favorables.

Deux réunions ont eu lieu au Ministère de l'Agriculture les 7 et 28 mai; au terme de ces réunions, deux projets de dahir et de décret de création de la commission nationale ont été établis.

Analyse du projet.

Ainsi se présente la préparation de la campagne 58-59 d'information et de propagande pour la conservation de la nature et de ses ressources.

Ce n'est là qu'un projet qui doit rencontrer l'accord de S. M. le Roi et de son Gouvernement, mais j'ai le ferme espoir que des réalisations dans ce domaine commenceront dès octobre prochain. Ainsi, la Commission nationale aidée de comités spécialisés et de comités régionaux continuera l'œuvre déjà commencée par la Section de la Conservation de la Nature qui, au sein de notre Société, a fait du beau travail.

THE TEACHING OF NATURE CONSERVATION PRINCIPLES IN THE ELEMENTARY SCHOOLS OF PORTUGAL

BY

C. M. BAETA NEVES

Tapada de Ajuda
Institut Supérieur d'Agronomie, Lisbonne
Portugal

In Portugal, although nature protection has a long historical tradition, it is only a relatively short time ago that its full significance and interest have been recognized.

Ample evidence for the above-mentioned « historical tradition » can be provided by the vast and ancient legislation through which, since early days, the nation's rulers have endeavoured to prevent the consequences of excessive hunting, of fires and tree-felling.

The various protective measures, with their successive modifications, that have been enacted over the years have in fact been prompted by economic reasons, rather than by an intrinsic interest in nature protection. Nature protection, as such, was unheard of until quite recently, and even then it was only through a very few voices, some twenty years ago, that its rights were claimed.

The small number of people in Portugal who have become really interested in nature, the difficulties they experience in having their interest understood in less cultured circles, and the limited funds of the only existing body concerned with this matter — the Association for the Protection of Nature (Liga para a Protecção da Natureza) — account for the fact that even now nature protection in this country is still far from having the necessary status for it to be regarded as of serious importance.

It is not, therefore, surprising that the elementary school syllabus barely touches on this subject, except for references in the textbooks to the protection of birds' nests. It was not until some three years ago that nature protection was considered of sufficient educational and cultural importance for it to be made the subject of a volume in a series published by the Ministry of National Education, intended primarily for the use of elementary school teachers.

This book takes the form of a series of three lectures given by a forest engineer in a country town. The author uses a pleasant

style and in as simple and direct a manner as possible draws the reader's attention to various local problems arising from a lack of respect for the laws of nature protection. After presenting a number of cases, he concludes with a statement on the main principles of nature conservation, and describes its development, with particular reference to the situation in Portugal.

The « lecturer » (i.e. the author) being a forest engineer accounts for the fact that most of the examples treated in this book relate to problems of forestry and game.

The very large circulation of this publication, its wide distribution to school libraries and its low price — it is sold at cost price — make this book an excellent medium for diffusing ideas about nature conservation to elementary school pupils and those whose education has been limited to the primary level.

Another volume on forestry in the same series, also written by a forest engineer, indirectly deals with nature protection, the principles of which are discussed in connection with the exploitation of forests.

This, then, is in brief what has been actually accomplished in Portugal in the field of education for nature protection at the elementary level.

These first steps achieved — and perhaps they were the most difficult — and with such general propaganda as can be given to a modest extent by the Liga para a Protecção da Natureza, it is reasonable to expect that nature protection will gradually find increasing favour with the Ministry of National Education and that the teaching of its principles will gain firmer acceptance on the part of the elementary schools.

It is only recently that the battle was begun and it is perhaps a little too soon to claim any significant victories. It is only through persistent effort that we shall be able to see trees grow, blossom and bear fruit from the seeds that were sown so short a time ago.

THE TEACHING OF NATURE CONSERVATION IN SWEDISH SCHOOLS

(Memorandum provided by the Swedish Royal Board of Education)

I. — Primary schools.

The programme of State Primary Education, issued by the Royal Board of Education on 22 January 1955, contains the following items relevant to the teaching of nature conservation :

1st-3rd year (items from the syllabus for the subject of Home Environment, with practical exercises) :

- Observation of plants and animals in the vicinity;
- Continuous observation of nature;
- Study outings;
- The correct approach to nature.

4th-6th year (items from the Natural Sciences syllabus) :

- Observation of nature;
- Study outings;
- Protection of animals and nature care.

7th-9th year (items from the Biology and Health Education syllabus) :

— Further treatment of nature care in connection with a survey of the geography of Sweden;

— The country's plant and animal kingdoms from a general biological and economic point of view. In this connection, problems of forest, game and fish preservation are dealt with.

Instructions to teachers (extracts from the above programme).

« In the instructions relating to the subjects Home Environment and Natural Sciences, stress is laid on the importance of awakening and developing the pupils' feeling for the beauties of nature as well as on the value of teaching them care and consideration in their dealings with animals and plants. Many opportunities for this instruction are given in connection with nature outings and open-air activities. It is possible for the teacher, especially in the surroundings of the larger communities, to find occasions for showing the pupils examples of carelessness and lack of consideration in people's dealings with nature. On such occasions, special attention should be called to the fact that the right which every one enjoys to roam freely

through forest and field carries with it a common responsibility for the care of nature. The pupils should also be told that damage to natural surroundings, like the maltreatment of animals, can be proceeded against in law and is a punishable offence. In the same way they should know something about the rules and regulations concerning hunting and fishing. But above all the teacher should strive to help the children discover the joy and interest that is bound up with the study of the rich and changing life of an undisturbed countryside. »

« During nature outings the teacher should attempt to open the children's eyes to what is beautiful and purposeful in nature and teach them to make contact with it in such a way as not to damage or disturb it but rather to protect and care for it, where necessary. »

« The pupil's instinct for collecting should be taken into consideration. The pupils should be urged to proceed carefully and not to destroy, disturb or damage in the course of collecting natural objects. Rare plants should be protected. The collecting of birds'eggs should not be allowed. »

« They should be impressed with the need for proper fire precautions in the country and for not leaving paper and other rubbish about. Information should be given about the efforts being made for the care of nature and the protection of animals in our land. »

II. — Secondary schools.

The following items are included in the programme issued by the Government in 1950 for the « realskola », age-group approximately 13-16.

Items from the Biology and Health Education syllabus :

- The country's plant and animal kingdoms; the history of their migrations to this country;
- Preservation of Nature;
- Outings in connection with the course.

Instructions to teachers (quotations from instructions issued by the Royal Board of Education in 1955).

During the study of plant and animal life, which takes place during the outings in connection with the courses of the various classes, special attention should be paid to the protection and care of Nature. Indeed, it is in the course of the excursions through forest and field that unsought-for opportunities present themselves to the teacher for impressing upon the children the importance of the

idea that nature and her creatures should not be the objects of thoughtless destruction. This is of special importance during the Spring outings, when natural life is more susceptible to damage than usual. The collecting of birds' eggs and rare plants must not be allowed. A reminder should be given at some suitable point about the regulations that exist in our country for the protection and care of nature. The pupils should also be told to respect the wishes and instructions of landowners, and should be informed about the limitations to the « common right » which every nature student must observe.

In connection with this course the teacher should impart to the pupils some knowledge of the measures and regulations concerning plant and animal life (hunting rights, game preservation, fishing rights, fish preservation, reserves and other nature protection and nature preservation measures). In general, the aspects of nature preservation should be continually emphasized during this course.

In *the school radio programmes* there are programmes on nature care.

In the attached list of *school films* those under the headings of « Home Environment », « Geography » and « Natural Sciences Subjects » should be of special interest in this context.

Films for schools.

A number of educational films for use in the schools deal with subjects related to nature protection. Particularly relevant are films prepared in connection with the syllabuses for « Home Environment », « Geography » and « Natural Sciences ». A film entitled « Fresh-Water Outings » has recently been produced by the Board of Education.

In conclusion, the Board would like to point out that the actual instruction in nature care is reinforced by a conscious effort to make the teaching of this subject both concrete and stimulating. As can be seen from the above instructions, the Board considers outings to be of specially great importance in this effort. The pupils' feelings for nature are also awakened by means of open-air activities (e.g. special « open-air » days) which are prescribed for the Primary and Secondary schools. Instruction in path-finding and map-reading, included in the physical training syllabus, provides another good source for teaching about nature.

EXTRACTS TAKEN FROM A REPORT ON THE CONSERVATION EDUCATION ASSOCIATION ITS OBJECTIVES AND ITS WORK

BY

C. W. MATTISON

President, Conservation Education Association,
Billings, Montana, U.S.A.

... Conservation in its true meaning is a very simple thing — it is the use, care and protection of the land and other natural resources so that their productivity will be guaranteed to the American people for all time. This definition recognizes « stewardship » as essential to conservation. It includes three principles : « use », « care » and « protection » which I believe are the major principles involved in conservation...

... (The Conservation Education Association holds) annual conservation education conferences... At the University of Wyoming, in 1954, it considered « Teacher Training in Conservation » and analyzed the conservation content in the curriculums of three widely separated teacher-training institutions. A summary of the Association's recommendations for training teachers in methods and techniques for teaching conservation includes :

I. — Every teacher education programme in conservation should provide for the following :

a) Acquaintance with natural resource problems and practices pertinent to local, state, national and world welfare;

b) Training in the techniques of conservation teaching;

c) Acquaintance with available public and private programmes, services, and sources of information and assistance;

d) Training in mass communication skills which will enable teachers to convey effectively knowledge relative to conservation principles and concepts;

e) Training in integration of conservation subject matter into varied subject-matter fields;

f) Field experiences.

II. — Mechanics of instruction in teacher education for conservation teaching should provide for the following :

a) The ecological approach in the basic biological courses, the inclusion of field and laboratory practices, and attention to the appropriate season of the year;

b) The ecological approach in basic social sciences to include field experiences and applications;

c) The integration of conservation into all possible subject-matter fields, with particular emphasis on the general education courses.

III. — In view of the rapid growth of outdoor education, school camping, and recreation programmes, additional conservation content should be provided in those programmes concerned with preparing leaders in these fields.

The Association believes that these essentials, when put into effect in teacher-education institutions, can result in a successful programme of conservation teaching in our schools. Such conservation education will in turn develop a citizenry sufficiently aware of its environment to resolve, democratically, its resource problems...

... In 1956 at Clemson College, South Carolina, the Conference theme was « What are the characteristics of a good conservation education programme in a local school system ». Here the Conference participants got right down to brass tacks, studied the conservation teaching of several school systems and outlined a good local programme as follows :

Leadership.

School superintendents, principals, supervisors, and the board of education consider conservation education to be among the important areas of school responsibility. They recognize outstanding work, encourage teacher and community efforts, provide films, slide sets, booklets and other materials, and endorse first-hand experience, such as field trips and conservation projects.

Teaching Staff.

The staff thinks of conservation as a way of vitalizing the curriculum rather than as an added burden.

Each member of the staff accepts responsibility for phases of conservation appropriate to the level or areas of each.

All teachers have a basic understanding of conservation.

Local in-service training is continuously provided for all staff members and teachers themselves share in planning and carrying out such programme.

Relationship of the School to the Community and Conservation Agencies.

The school has the support and understanding of the community and the community is informed about the conservation education programme of the school.

The lay leadership of the community has considerable responsibility in developing and carrying out the conservation education programme of the school. This includes providing conservation educational facilities.

The school utilizes available community resources, such as governmental agencies, private organizations, and industries, while recognizing that the major responsibility for the programmes rests with the school.

Inventories of teaching resources and facilities of the community are developed and kept up-to-date with the help of the agencies, organizations, industries and individuals concerned.

The Programme and Its Planning.

Conservation permeates the entire school programme.

The programme, directed toward meeting needs of that area, starts with conservation problems of the community.

The conservation problems and progress of larger areas, including their own and other States, the Nation and other nations, are studied on basis of understandings gained about their own area.

The school practices what it preaches, that is, it sets a good example in the use of resources both for itself and for the community.

The programme recognizes the needs and interests of children.

Teaching.

Teachings begins with resources or resource-use problems of the community.

Local problems in which children have special interest are used as starting points in teaching.

Teacher-pupil planning is characteristic of the teaching of conservation throughout the system.

No matter which resource or problem is used as the starting point, other resources are also studied through interrelationships of one resource to another.

Adequate emphasis is placed on major conservation problems. Appropriate use is made of community and outdoor resources. First-hand experiences are used.

Education.

The adequacy and effectiveness of the entire conservation education programme is constantly being evaluated.

Pupil behaviour and community responses should be among the criteria used for evaluation.

Improved attitudes and behaviours are evident both in the school and in the community...



CONSERVATION OF NATURAL RESOURCES AS ADVANCED BY THE PROGRAMME OF THE BOY SCOUTS OF AMERICA

BY

E. LAURENCE PALMER
206, Oak Hill Road, Ithaca, N. Y., U.S.A.

The effectiveness of any educational programme may be evaluated through a number of criteria. Among these are the following :

Does the programme enlist the support of a large number of persons ?

Are the influenced persons in a position to enlist the activities of other influential persons and groups of individuals ?

Are the persons affected sufficiently widespread geographically to guarantee a wide range improvement through the programme?

Is the programme such that it produces a sustained support of the groups sponsoring the activity ?

Is the functioning of the resultant programme such that sponsoring groups seem satisfied that the expenditure of time, talent and financial support was warranted ?

Is it apparent that the programme will grow in general effectiveness ?

Judged by the above standards, it would seem that the Conservation Programme of the Boy Scouts of America is effective. While this programme has many ramifications we elect here to consider as representative the changes that resulted from the National Jamborees of 1950, 1953 and 1957 and the plans for the programme of 1960.

It must be remembered that this report does not cover the general conservation programme of the Boy Scouts of America except to point out that as a result of the Jamborees there has been an increased recognition of the merit of the conservation idea on the part of the national governing groups. These general responsibilities so far as conservation are concerned have been administered largely through two standing committees, a conservation committee and a committee on activities and special events. For the most part members of these committees are not engaged primarily in scouting or in conservation professionally though leaders in each field are represented.

Conservation was given little recognition in the first two national Jamborees. It gained in influence and support in the third and

fourth events and promises to be even more important in the next Jubilee Jamboree to be held in 1960 which will commemorate a half century of scouting in America. The third Jamboree was held in California in 1953; the fourth in Valley Forge, Pennsylvania in 1957 so the East and the West have been represented. Where the fifth will be held in 1960 has not as yet been determined, but it will probably gather in the East.

Attendance by scouts at the three Jamborees last held has been substantial. Each lasted approximately one week but in many cases travel to and from the site added one or two more weeks to the total time experienced by the scouts. In 1950, there were 44,000 scouts in attendance; in 1953, there were 43,000 scouts and in 1957, there were 53,000 scouts who experienced the programme. Of these totals, none included an organized conservation programme in 1950 since no provision was made for such work. In 1953 however 32,000 boys were each given 1 and 1/2 hours of field experience in forestry, soil conservation and wildlife management. In 1957, the number was 38,000. It is planned to have many times this number affected in 1960. It has been estimated that in 1953 and in 1957 there were in each case about 100,000 visitors who were exposed to the conservation programme but did not necessarily participate in it. The adult staff definitely engaged in the conservation programmes on the grounds numbered about 50 in 1953 and was in excess of 120 in 1957. To these should be added many who assisted in the preparation of material used before and during the Jamborees. It is possibly safe to say that 40,000 participated in one way or another in the 1957 programme and that twice that number were exposed to it in varying degrees. It is undoubtedly safe to say that the 1957 programme was more adequately organized and effective than was the programme for 1953.

One of the positive results of the Jamborees centered around the cooperative efforts of the sponsoring groups. It may be roughly estimated that 50 % of the financial support came from the scouting organization and the remainder from outside agencies. In the 1953 meeting effective cooperation was forthcoming from the United States Fish and Wildlife Service, The Soil Conservation Service, The Forest Service and the Park Service. With the exception of the Park Service these same agencies cooperated in 1957. In each case, this cooperation was substantial and effective and concerned itself with setting up the demonstration units, the preparation of material provided the scouts and the personal implementation of the programme on the site. Without this service, the programme could not have been ambitious.

Of possible equal importance was the cooperation given by state agencies effective in the vicinity of the Jamborees. In the 1953 programme this came primarily from California's Department of Fish and Game and the Long Beach State College but some welcome cooperation came from Oregon and Nevada as well. In the 1957 Jamboree a particular effort was made to integrate the talent and resources of the State Conservation agencies of New York, New Jersey and Pennsylvania. It was felt that this was mutually profitable.

A few private agencies participated in programmes variously. In the 1953 meeting the National Wildlife Federation played the leading role with the Izaak Walton League giving some support. In the 1957 sessions many private agencies cooperated largely in the procurement of materials for use in demonstrations and for printed material taken home by the scouts. The printed material used in 1953 came from government agencies and to a considerable degree from the Wildlife Management Institute and the National Wildlife Federation. In 1957 the printed material was financed almost wholly by the Outboard Boating Club of America through a grant of \$ 10,000 administered by the National Wildlife Federation and the cooperative agencies. Each of 55,000 Jamboree participants received a 64-page quarto outline of conservation.

The details of the programmes offered cannot here be discussed but it is safe to say that the essentials of good management of forests, soils, fish and wildlife were explained effectively to over 60,000 scouts by trained professionals working in the field with real materials

In the 1957 meeting a general survey of the field of conservation was presented as an introductory experience through a 25-minute motion picture using the vehicle of a magician to illustrate how improvements may be effected in the management of land and of the organisms living on it. The magician was « The Great Conservo » and the movie is available for use at the Athens meeting of the International Union for the Conservation of Nature.

While the actual programmes followed at the Jamborees obviously affected favourably some 60,000 boys of an impressionable age who carried their experiences back to as many homes and presumably put them into practice there in variable degrees the most satisfying rewards came from the follow-up programme of the 1953 project. These came from 537 councils covering 100 % of continental United States.

Spearheaded by support of President Eisenhower a Good Turn Conservation Year was supported by the scouts during 1954. Some of the results of this programme are summarized as follows :

- 41,721 water and soil conservation projects;
- 38,125 forestry projects;
- 29,323 fish and wildlife projects;
- 30,323 outdoor manners projects were completed under guidance.

To be more specific these activities resulted in the following :

- 781,955 feet of lake shore and stream improved;
- 1,093,142 feet of hedgerows planted;
- 65,485 eroding gullies were worked on;
- 6,192,753 trees were planted;
- 439,783 food-bearing shrubs were planted;
- 55,346 nesting boxes for wood ducks and squirrels were made and set out;
- 3,284,781 outdoor good manner posters were distributed effectively.

In addition to these accomplishments eleven scout TV shots were prepared and used over 20,000 times in 1954 or more than any other TV conservation films during the same time.

The Good Turn Year was followed by a programme in which a select group of boys were given an airplane survey of the conservation situation in their country. The boys were chosen as representative of the various regions recognized in scouting.

So much for the past. What of the future ? It has been decided that in 1960 there will be another national Jamboree, that conservation will have an even more important emphasis in it than it has in the past, that in addition to the programme carried on at some central point and involving approximately the same number of scouts as in the latest Jamborees there will be concurrent activities carried on locally by all the scout councils in which everyone will « get into the act ». This means that in July 1960 every scout council in the United States will do something specific and practical for the advancement of conservation and for increasing our understanding of the importance of our natural resources. The programme as at present conceived calls for appropriate activities for cub scouts, scouts and all other classifications of scouts. The programme will not deal solely with matters of interest to those who live in the open country but will recognize that urban populations have an interest in intelligent conservation and an obligation to do their part.

While your speaker has been the chairman of the conservation programme for the Jamborees of 1953 and 1957 and will have a similar responsibility in 1960, most of the credit for success should go to those who have cooperated in developing the work. Above all recognition should be made to Ted Pettit who spearpoints the conservation programme for the national office of the Boy Scouts of America, to Irving Feist Chairman of the National Committee having overall responsibility in conservation matters and to those who in a major or minor way contributed to the programme.

It should be obvious that this report is inadequate in presenting the whole picture. Without having participated actively one cannot conceive of what it means to have over 50,000 boys in a single audience concerned with conservation problems and to realize that each of these boys will carry to his home community something of the philosophy that is presented. When we recognize that any Jamboree no matter how big it is is merely a part of a series of such Jamborees one must recognize the Boy Scouts of America as making a major and effective contribution to the advancement of the ideals of the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

INTRODUCING IDEAS ON CONSERVATION INTO BOTANY AND ZOOLOGY COURSES FOR PROSPECTIVE SPECIALISTS

(University and Technical Students)

BY

L. K. SHAPOCHNIKOV

General Secretary
Commission for the Protection of Nature
Academy of Sciences of the U.S.S.R.
Moscow, U.S.S.B.

At the present time, changes in nature which take place through natural causes retreat far into the background if compared with transformations caused by man.

Progress in industrial and agricultural techniques, mastering of new areas of the world, growth of population and of its various needs, bring about a constantly increasing utilization of natural resources.

Under such conditions it is especially vital to ensure that nature is protected not only in every country of the world separately, but also for humanity as a whole, for its life and progress.

In its early stages, the conservation movement was concerned mainly with the idea of protecting from destruction particularly interesting or valuable objects and tracts of nature; now, an ever greater significance is given to conservation which comes also to mean an improvement of natural resources and protection of the natural environment of man, animals and plants from contamination and pollution, including radioactive effects.

Quite a lot could be done for this movement through universities and other higher educational institutions. Their task should be to prepare specialists, who would learn not only to love nature and understand the necessity of protecting it, but would also acquire adequate knowledge of the concrete problems connected with nature protection, of methods of solving them, of ways of coordinating nature protection with the economic requirements of society, etc. Such an overall conception of the subject can only be given through a special course. Such courses should be followed up in universities, pedagogical, agricultural, medical, law and technical institutes.

However, it is not enough merely to include a special course in the programme of higher educational institutions. Questions of nature protection should be examined also in studying other disciplines and, obviously, first of all, in zoology, botany, geography and geology. This present paper is concerned only with the inclusion of elements of nature conservation in botany and zoology courses.

Beginning with the introductory lectures on zoology and botany, students should be shown that in modern times the condition of the animal and plant kingdom depends to a great extent upon man. He transforms whole landscapes of the earth. At the same time man destroys wild animals and, ousting them from the places of their habitation, changes biocenoses and destroys natural balance. Unfortunately, very often this is done without giving due consideration to the multiform significance of such changes and their consequences to society.

Students should learn that protection of nature under present conditions has three main aspects :

1. Practical work;
2. Scientific investigations;
3. Popularization of the idea.

Practical measures include :

a) organization of rational methods of utilization, conservation and rehabilitation of soils, plant and water resources and the animal world. Effective application of legislation on the protection of nature (in a broad approach to this problem);

b) Provision of such plans for the development of industry, agriculture and building, which could consider the interests not of one or several branches of the national economy, but of the entire economy as a whole, as well as the health, cultural and aesthetic needs of the population;

c) preservation of valuable and rare plant and animal species of wild life which are threatened with extinction;

d) establishment of nature reserves, hunting reserves and general protection of landscapes and natural monuments;

e) control over the introduction of exotic species of plants and animals.

The main purpose of *scientific research* in the field of nature protection is to determine how the development of industry, agri-

culture and national economy, as a whole, as well as the increase in population, influence natural resources and how these resources can be conserved for man with ample provision, at the same time, for their multiform and prospective utilization.

In describing characteristics of groups and species of animals and plants, the diversity of their importance to man should be stressed. It is absolutely necessary to mention here those species which have been exterminated by man and those which are on the verge of extinction. Special attention should be paid to measures directed towards the preservation of rare and valuable species (control and prohibition of hunting, management of reserves, etc.). It is necessary to show that the conservation of a species is impossible without at the same time preserving its medium of life. Consequently, one of the most important scientific and practical problems is to establish the most suitable conditions for the preservation and increase in number of useful animals and plants. In preserving certain species in reserves it is necessary to ensure the protection of the natural complex in which these species live.

In lectures dealing with the so-called « animals of prey » and their habits, attention should be directed also to their usefulness to man. The difference should be explained between extermination (mostly unjustified) and a scientifically well-grounded control over quantity. As an example, it could be shown that when the number of predatory animals and birds becomes low, as a result of their persecution by man, they should be preserved at least as species which present an interest for science. Moreover, predatory animals limit the excessive increase in number of other animals, such as rodents, which can create serious devastations in the plant kingdom. A rational measure against animals of prey would be a limitation of their number, but not their complete extermination. It is already quite time to worry seriously about the preservation of the tiger, lion, leopard, cheetah, eagles, falcons and a number of other so-called « animals of prey ».

More care is also needed in combating animals and plants which are regarded as harmful by agricultural and medical experts. Jean-Paul Harroy is quite right when he says : « Traps and poison do not discriminate between harmless species and those they are intended to kill » (Unesco Courier, January 1958, p. 28). Very often, when real or imaginary predators are destroyed various useful species also perish in great numbers.

The lectures should stress the decisive role which man has played in changing the flora and fauna of certain regions of the world.

In this connection, the example of New Zealand might be quoted, where about 600 species have been brought in by man, thus fundamentally changing the local fauna, especially around town and villages. The influence of man in New Zealand, and also in Australia, has proved to be so strong that there are now areas which, judging by their flora and fauna, at first sight remind one more of parts of Europe than the Australian biogeographical region. On the other hand, the attention of students should be directed to the fact that the main landscape element of many European countries now is cultivated land, whereas previously these areas were occupied by forests, steppes or marshlands. This shows the necessity for setting aside as reserves some tracts of land where virgin nature still exists.

Students should know of the deep changes which man has effected in the flora and fauna of their own country. They should realize that planning possible further changes which will be brought about by human action, and their separate phases, is one of the great problems in the science of nature protection. They should be shown that domestic animals have exercised and are exercising a great transforming influence on local nature. Among other cases, goats have played and continue to play the main role in the destruction of tree and shrub vegetation in many regions of the world, and consequently in the development of erosion processes. Students should be given examples (which are quite numerous) of the extermination and displacement of wild by domestic animals.

Space should be given in the courses on zoology and botany to a description of changes in the areal distribution of animals and plants as a result of human action. As an example it could be stated that the ploughing up of steppes has led to a disappearance of steppe marmots (*Marmota bobac*) and little bustards (*Otix tetrax*), previously common in Eastern Europe; deforestation has in the same way reduced areas where brown bears (*Ursus arctos*), lynxes (*Lynx*), forest martens (*Mustela mattes*), capercailies (*Tetrao urogallus*) and other forest species were previously found. At the same time the coming into existence of vast cultivated areas has increased the range of distribution of agricultural vermin and such harmful animals as voles (*Microtus arvalis*), ground-squirrels (*Citellus*), hamsters (*Crice-tus cricetus* L.).

In describing migrations of animals it should be stated that the protection of widely migrating animals is a problem of international significance. For instance, birds disregard national boundaries, and during the annual cycle of their life quite often cross territories and water areas of a number of countries. For instance, ringing data

have established that birds leave the Soviet Union for their wintering stay in Western Europe, Africa, Asia Minor, India, China, America and even Australia. Consequently, to protect migratory birds it is very important to have agreements between the countries on joint measures for their preservation, on nesting grounds and wintering sites, on shooting seasons, etc. The conservation of resources for many varieties of fish and pinnipeds, whales and certain land mammals, the protection of seas and oceans from contamination and pollution, etc., are also dependent on the joint efforts of a number of countries.

In teaching about plant and animal reproduction, it should be shown that this process in nature in many cases depends upon man. For instance, the possibilities of natural reproduction of sturgeons (*Acipenseridae*) are constantly diminishing as a result of the construction of hydro-power plants on the rivers. In order to preserve resources of these fish it is necessary to organize a vast system of artificial reproduction, to erect fish-passes, etc. The reproduction of salmon (*Salmonidae*) and some other species also, to a considerable extent, depend upon man. Great damage is caused to fish reproduction by timber rafting along rivers and especially by pollution of water bodies by industrial residuary waters and oils.

Students should know that forest restoration is extremely difficult or even impossible in places where cattle grazing in forests is still practised. This has been one of the chief causes of decrease in considerable areas under forest in a number of regions.

Lectures should particularly stress that a rational utilization of natural resources is unthinkable without consideration being given to the interrelations existing between various components of biogeocoenoses. A violation of these interrelations can lead quite often to consequences undesirable to man, particularly to the development of erosion, dessication of certain areas, disappearance of useful animals, etc.

In teaching zoology, estimates should be given of present numbers of animals and of probable future changes in this respect. Such estimates provide important data for a rational utilization of natural wealth.

As factual material for many lectures a wide use could be made of the information contained in the publications of the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

There is no need to say how important it is not only to have regular lectures on the protection of nature but also to develop in higher educational institutions scientific research in this field. How-

ever, in the main, such research should take place within the specialized scientific organizations.

Those organizations in our country are : the Commission for Nature Protection in the Academy of Sciences of the U.S.S.R. and commissions for nature protection in the academies of sciences of the Republics.

FIELD STUDIES IN INDUSTRIALIZED STATES

BY

W. ENGELHARDT

Deutscher Naturschutzring,
Menzingerstrasse, 67, Munich, Germany

With regard to landscape ecology, industrialized states are marked by the following features :

- a) A great number of connecting industrial districts;
- b) Many large towns and many towns of medium size;
- c) A constantly increasing population in the larger settlements;
- d) Expansion of the traffic system : railways, roads, canals and high-voltage cables;
- e) A gradual loss of the character of natural landscape as this evolution takes place.

The primary and most important aim of conservation in industrialized states must be the preservation or restoration of a biologically healthy agricultural landscape. Such a landscape also has great recreational possibilities.

The problems of conservation can be divided into three items which should be the subject of field studies.

1. Of what kind are the manifold inter-relations between the single elements of landscape ? In what way does the so-called equilibrium of landscape act ?
2. What are the reasons for the numerous destructions of the landscape ?
3. What can be done to restore the disturbed equilibrium of a landscape ?

According to the modern scientific approach to the problem, landscapes are geobiocoenotical units (but not organisms of course). The smallest particles of a landscape — what might be called the cells — are the « oicotopes », for example a lake or the moist clay-covered ground of the valley of a brook bearing woods or swampy meadows. Clay-covered, rather gentle slopes, wooded gravel-terraces, and so on.

Landscapes are made up of a great number of oicotopes of different and changing kinds, like a mosaic of small stones. Each oicotope is a harmony of stones, soil, surface water, ground water, local and micro-climates, vegetation, fauna and possibly of elements of the human economy. It is quite impossible to envisage the cells of a landscape (the oicotopes) without understanding the relationships between their elements. Without understanding the oicotopes we have no possibility of comprehending the entire landscape. An answer to the first question above is not possible if the relationships of the economy of the landscape are not investigated.

At least some of the typical oicotopes of the industrialized countries must be examined in the above-mentioned comprehensive way. If this is done, generalization with regard to similar cases could be allowed, but, of course, with great caution.

It is very important to examine the role which the vestiges of former natural landscapes have to play in the economy of the agricultural landscape of to-day, for instance ponds, single trees, groups of trees, hedges, small plots of woodland etc. Moreover, special studies should be made of the best relations between the natural remnants of landscape and the total surface of the agricultural landscape in question, in order to ensure the biological health of the landscape. Further subject of studies should be trees, bushes and hedges which are immune against the smoke of big towns and of various factories. Also, which species of trees can be suitably planted along streets and roads with regard to modern traffic, as well as on canal slopes, etc. Our knowledge of the relations of groundwater to soils of several types of cultivated landscapes should be improved. These are a few examples of the great number of field studies which are necessary in industrialized states.

The whole programme can be included in these three items. It can only be covered through the collaboration of several experts such as geographers, geologists, pedologists, hydrologists, meteorologists, zoologists, botanists and economists; also the help of many institutes is needed. At the same time, specialized institutes for landscape ecology should be founded. They should themselves try to solve by research a part of the problem to coordinate the results achieved by other institutes involved in the research, and to profit by exchanging their conclusions.

Students of biology, agriculture, hydraulic structure, roadbuilding etc. have to be made thoroughly conscious of the above problems. It is of extreme importance to organize field studie, especially in industrialized countries, for students of these professions, as most

of these students grow up without sufficient contact with nature. Proper knowledge can only come from personal observation. Most difficulties are caused by the fact that places of learning in industrialized states are situated far from the country where field studies could take place. The best solution would be to organize, at biological research centres, small study groups for students, over a few days, with as many excursions as possible. Each university and each technical institute should at least own one of these research stations in a suitable countryside which, if possible, should not be further away from the town than a half day trip. The stations should stand on a lakeside if possible, so that hydrobiological studies can be carried out (hydrobiology is the best introduction to ecology). Training during these field-biological courses should begin with the study of the natural biocoenoses and should go on to the study of man-formed landscape, because each disturbance of the natural landscape is motivated by a disturbance of the natural biocoenosis. All students who have taken part in this training should by the end of the course have acquired the right views concerning a healthy or sick soil, healthy and sick water, healthy and sick wood, healthy and sick landscape.

A FIELD CENTRE FOR TEACHER TRAINING

BY

P. F. HOLMES

Warden, Mulham Tarn Field Centre,
Settle, Yorkshire, England

The Field Studies Council of England has now five Field Centres in widely separated parts of the country and I am the Warden of one of these at Malham Tarn, in the sparsely populated uplands of the mid-Pennines. The Centre lies in fine limestone country but within only 25 miles of a densely populated industrial region, so that large numbers of town dwellers visit the district. With the actual buildings of the Centre there is an estate consisting of a small calcareous lake, a raised peat bog and adjacent marsh, some woodland and limestone cliffs. Due to its great biological interest we have made this estate into a Nature Reserve, through much of which the public can walk, provided they keep to the road.

Staying at the Centre, usually for a week at a time, there are fifty students for the eight months March to October, about 1350 passing through in a year. Of these about 60 per cent are pupils of 16 or 17 years of age from Grammar Schools, who come to the Centre to take a week's field course in a biological subject or in geography. Many of these students will become teachers in due course, either going to a teachers' training college or to a university; I have in fact had many teachers come back here with their own pupils, who originally came themselves as students. The majority of the other 40 per cent of our visitors come from training colleges and universities. There are at least two special field courses each year for qualified teachers, many of whom seem to have done no previous field work.

Field work in recent years has crept more and more into the curricula of schools and colleges, so that there can be no doubt that most of our students come with examinations at the back of their minds. The staff at the Field Centres, however, are not concerned primarily with examinations. One of my main aims on any course is to open the eyes of students to what there is to see, to stimulate their interest in a world they have not been aware of and to excite them to further field work on their own. But another equally important aim is to teach them how to behave in the country, how to look after it and to make them realize by experience that there is such a thing as

conservation. Both these aims can best be achieved, I find, by not letting the student *realize* that he is being taught or educated in any way.

Soon after their arrival at the Field Centre, everyone is given a short talk about the daily routine, during which I explain that with so many biologists passing through each year there must be restrictions on what they bring back into the laboratories, otherwise the area could quickly be stripped of all its interesting species, which future generations would not see. Their attention is drawn to an attractive coloured painting showing those plants which are not to be picked at all, for varying reasons; one such plant, which is so attractive that everyone wants to pick it, is *Primula farinosa* — this happens to be common locally but rare elsewhere in England, and I point out that if 1,350 students each year picked one, then it would become rare here also. They are told never to uproot plants and to bring back only one specimen of each common species per group, for demonstrations. I explain why they must not throw stones in the Tarn, which upsets the shoreline others may want to study next day. These are small matters, perhaps, but it gets them thinking along lines they have never even considered before.

Talk such as this, by itself, is not enough and it is mainly by following it with examples and demonstrations in the field that the meaning of, and need for, conservation is driven home, though incidentally in the course of other field teaching. With geographical parties, the effects of man's activities on the scenery and vegetation is one of our constant themes, and the process of natural erosion is demonstrated from day to day. Students have read about the process of gradual denudation of our uplands by natural forces, but how much more this means to them when they stand on a residual peak, such as Penyghent, and realize suddenly that the whole scene below them is one long story of erosion. At the other extreme they may see pebbles and earth tumbling down a boulder clay cliff when the sun reaches it after a night of frost, or the bare eroding peat hags on some of the summits. Talk of soil erosion and soil conservation must mean more to teachers who have seen these things. The influence of man can be demonstrated to both geographers and biologists in this upland grazing country, which most people in Britain still think of as completely natural and unaffected by man's activities. We tell them about the gradual removal of tree cover and the constant grazing pressure, which has continued for many centuries; we show them remnants of ungrazed vegetation on cliff sides which sheep cannot reach. Most biologists coming to the Centre spend a day on their hands and knees analyzing

a limestone pasture, after which they can hardly have any illusions about the effect of grazing, especially when they look at the different communities developing round the Centre, where a pasture is now fenced against sheep and where there are now no rabbits after myxomatosis. The complexity of conservation is also being demonstrated in this same pasture, where the longer grass has proved ideal for short-tailed voles; these have now reached huge numbers and spread to an adjacent young plantation, killing off many young trees.

Much of our teaching of conservation matters consists of answering questions. Why do we not tidy up the woods more? Because an untidy wood is much more attractive to insects and woodland birds. Why do I not allow sailing or motor boats on the Tarn? Because the noise and disturbance would drive many of the water birds away. Why do we shoot crows? Because they steal the eggs of nearly every other bird here. Why do I not trap those moles? Because many people from towns have never seen a mole or a mole hill. Why do I not want rabbits back? Because they gnaw the bark of trees in periods of prolonged snow and kill the trees. The questioner perhaps becomes dimly aware that conservation is no simple matter and that there are no simple rules.

Apart from our efforts to instil such ideas into students at the Centre, merely living and working at such a place has, I am sure, an important influence on a young person. That fifty people like himself are spending a week studying plants and animals, without any other distractions, must surely impress a student and it is likely that some feeling of the importance of those plants and animals will develop in him during the week. There is a library and laboratories, in which the whole emphasis is on living things and their natural history, in contrast to most of his studies in the classroom at school. If this student eventually becomes a teacher, he will probably want to introduce his own pupils to the excitement and interest of field studies, which he has experienced himself.

Large numbers of young children come to Malham Tarn on day trips from the towns, sometimes fifty children in charge of two or three teachers. It is clear that some of these parties get nothing out of their trip except fresh air, a walk and plenty of noise and destruction of wild life or property. The teachers look bored since they know nothing of natural things, and it is likely that the children will grow up knowing nothing also. One of my best rewards, however, for ten years of work as Warden has been to see such parties being led by teachers who have been to the Centre as students; the children are under control and obviously well briefed in how to behave in the

country and especially in a Nature Reserve. They are looking at things but not destroying them, and must go back with memories and often notes of what they have seen and done, because their teacher has shown them what to look at and how to look. I like to think that these young town children will have at any rate the germ of conservation in their minds even at this early age.



RURAL MAN AND SOIL CONSERVATION

BY

JOHN BLACKMORE

Land Use and Conservation Specialist, Agriculture Division,
Food and Agriculture Organization of the United Nations,
Viale delle Terme di Caracalla, Rome

The great clouds of dust blowing East from Texas or Colorado wheat fields, the network of gullies that devour farms in India, the masses of soil materials torn loose by pounding rains on overgrazed rangelands in Yugoslavia or Africa. These are in large part the work of man — of rural man.

Over a very large part of the earth's surface where man lives, erosion problems are serious. Why do rural people permit this erosion which destroys the very foundation of their lives? Why do so many people, in spite of educational and technical efforts of their governments, take no action to control the erosion of their soils? Why are the human problems in soil conservation proving to be so formidable?

Ignorance is a basic problem. It is, unfortunately, possible for people to live on an eroding landscape and be almost unaware of it. Even very heavy rates of soil loss are sometimes accepted as a normal background for daily living. It is sometimes the case that rural people are aware of the erosion, but accept it as inevitable, worrying about it but not knowing what practical steps to take to control it. In these uncomplicated situations the role of the technician/educator is quite clear. It is to bring awareness of the problem and its significance and to teach techniques of erosion control.

Only a few erosion problems are so simple as this, yet many educational programmes seem to have assumed this sort of simplicity. A great deal of the educational efforts that have been made at soil conservation seem to be based on the idea that if rural people knew the techniques for erosion control they would apply them. Experience in many places suggests that technical knowledge is not enough. Some people have put into practice the new knowledge brought to them, others have continued to live as before with erosion unabated.

Many conservationists now recognize that their most difficult problem is the rural man who is aware of the erosion of his land, has access to technical information on erosion control, but still does

nothing about his problem. The conservationist must equip himself not only with technical knowledge of soil management, he must also know some of the fundamental aspects of human behaviour.

Rural man, like other men, uses a chain of ends and means. Most things of importance to man are ends, or objectives in themselves, and in addition are also means for attaining still other ends. A farmer wants a larger harvest. This, in turn, makes possible a desired income which is a means by which still other desires are satisfied. People place higher values on some things as ends than they do on others. Unfortunately, the conservation of the soil is not often a very important end for many rural people. Disagreeable as this may be to conservationists, it must be recognized. Moreover, if we are to succeed with soil conservation, we must begin by accepting the framework of means and ends of land-using people as our starting point. We must begin with things of real concern to rural man. One of these, of universal importance, is the matter of providing a living. Altogether too many people in this world are still at the very edge of chronic hunger, still more people may have almost enough to eat, but lack nearly all the amenities of life such as decent housing, clothing, medical care and education. Where these are the major ends sought by rural people, soil conservation cannot successfully compete for scarce means. It must itself prove to be a means to the more desired ends.

In practical terms this means that the set of land-use practices recommended for soil conservation must not result in a diminished production for use or for sale, but preferably should give an expansion of such output. It is for this reason that the use of fertilizers is often a most successful soil conservation practice. It is for this reason too that land users will first devote their energies and scarce capital to the development of their most productive lands, leaving for the last the control of erosion on badly mutilated and potentially least productive sites. Rural man tends to be less concerned with the conservation needs of his land than with the basic human needs of his family. He will provide for the needs of his land when by doing so he can attain a more ultimate personal objective.

There are many cases, as for example in the catchment areas of important streams, where soil erosion is not controlled because the private objectives of land users and the objectives of the society or community are in conflict. The society may seek to control soil erosion because of its bad effects in terms of the behaviour of the stream, such as flooding and siltation. On the other hand, the land users on the watershed may feel that erosion control would involve private costs to them, not offset by any benefits. It is in such cases

that the society must use subsidies. Subsidies are effective where their total costs are less than their benefits to the society and where they offset the sacrifices which individuals make in the public interest. Among the subsidies commonly used in soil conservation work are expenditures on research to find acceptable and effective means for erosion control, and payments for certain types of necessary installations such as gully control devices, establishment of grass seedings, forest plantations, or terracing.

A subsidy is not an alternative to education but is sometimes a necessary counterpart to education. In situations where the private objectives of land users diverge from the soil conservation objectives of the society, a subsidy may be necessary to bring them together. A subsidy of some sort may give the individual land user the necessary incentive to seek new technological information useful in revising his system of land management.

The management process itself is the framework into which soil conservation education must be fitted. At the heart of the management process is the matter of decision making. Man is a decision maker. Important executives of government and of large business firms make decisions. Illiterate peasants make decisions too, and the decisions about land use that are made by millions of rural people in the course of their daily lives are the really strategic ones so far as soil conservation is concerned. The little decisions as to what crops to plant, which way the rows should run, how long animals should be left to graze and how many and what kind of animals should be kept — these are the decisions that determine whether soils will be conserved or wasted. Thus soil conservation education must encompass the acts of daily life of rural people. It cannot be a thing separate and apart.

Educational activities can be helpful in several ways in connection with the management of land. In the first place it is often necessary to provide through education a basis for decision that traditional land-use practices could possibly be improved or superceded. Such a decision requires new knowledge of the improved land management techniques and of their probable consequences. It should be emphasized that land users will decide to abandon old practices in favour of new ones only in the face of convincing evidence that by making the change some desired result is to be obtained. A decision on a change in land use also involves consideration of a number of alternate possible actions. For example, it is not enough that a decision be made to use fertilizers on pasture lands, decisions must

be made as to what kind to use and as to a rate of application. Still other decisions are involved regarding time and method of application. Moreover, the decisions must be tailored to the particular situation on each farm.

The subtle differences between farms that influence land-use decisions pose a formidable problem for soil conservationists. Effective soil conservation education must include more than a set of universally applicable « prescriptions » as to land-use practices. At the same time glacially slow progress is made by using the available soil conservationists to make land-use plans on a farm-by-farm basis. No country can look forward to having a staff of conservationists sufficiently large that every land user has a specialist standing at his elbow prescribing the details of every action to be taken. A main part of the conservation education job is to teach methods of rational land-use planning and, in addition, to provide technical information in a form that facilitates the making of the particular land-use decisions that confront individual farmers.

The fragmentation of farms through inheritance or otherwise is a formidable barrier to the adoption of conservation farming methods. There are millions of fragmented farms scattered from Lisbon to Manila. The teaching of methods for their consolidation is a necessary part of the conservation education work.

Conservation education has other functions related to problems of rural man. Over much of the world, cultivators, by reason of their tenure on the land, have no incentive to invest their labour or capital in the future productivity of the soil. Contractual relations of tenants with their landlords are often such that the benefits of tenants' investments go only to the landowners and not to those who work the land. In other cases the tenants' share of the production is only enough to provide for the most basic human needs, leaving nothing as savings for re-investment in the maintenance of the land's productivity. It is not uncommon also, to find that customary tenure relationships are such that landowners are reluctant to make such investments, feeling that the risks are too great. All around the world, an important part of the conservation education job is to teach both landowners and cultivators methods for developing and using improved land tenure systems that provide incentives for both to make investments in land improvement.

Effective programmes of conservation education should serve more than rural man. In many countries important land-use decisions are made by absentee landowners and often these are urban people. In addition effective programmes should not overlook school-age

children. School programmes should include instruction in technical skills and should also be directed to influencing basic attitudes on the conservation of the soil.

Soil conservation education for rural man should have these two objectives : to stimulate a desire for change in land management practices, and to teach practical processes for planning land use. For attaining these twin objectives, two educational devices have proved singularly effective, when used with a system of farm advisors. One is the demonstration farm, and the other is the community organization. Used together these make an effective educational combination. Practical, farmer-operated demonstration farms provide local experience with innovations in land management and other production practices. They have the dual advantage of providing observable results and of demonstrating the practicality of particular innovations when used as part of a whole-farm operation system. From such farms neighbouring farmers can learn not only how to install a system of terraces, but also how such a system fits in with such other farm practices as land tillage and crop harvesting. Probably even more important, neighbours can observe the economic consequences of the adoption of such innovations in terms of improved family living. Wives who see home improvements on demonstration farms become strong and effective advocates of systems of conservation farming.

The first social grouping of rural people, above the family, is the neighbourhood or community group. Such groups are formed and held together by some common set of interests. In many cases, the joint problems of erosion and water control are a basis for group action at this level. The design of a system for disposing of surplus water from several farms, the consolidation of fragmented holdings, the stabilization of large gullies, the regulation of grazing on commonly held pasture lands, all these matters provide a base for group action. Conservation education on these problems can be made a main pillar in programmes of village, neighbourhood, or community action.

A community organization is a means for stimulating and mobilizing the local energy, and for magnifying the effectiveness of technical advisors. Demonstration farms can show what can be done, community organization provides the means for its accomplishments. The establishment of community goals for soil conservation, the designation of project committees for particular

practices such as pasture establishment, terracing, fertilizer use, organization of training classes and farm tours, and some friendly competition between developing communities are all useful means for education in soil conservation.

Conservation education must bring more than technical information. It must bring to rural man new ideas on planning land use. It must also bring some stimulation of such primary social groupings as the community to serve as means for focusing the energies of rural people on their soil conservation problems. Conservation education must set out to widen rural man's range of choices as to land-use practices, and thus through his everyday decisions about land use achieve an improved and permanent productivity of the soils upon which we all depend.



TEACHING AND DEMONSTRATION OF METHODS OF SOIL CONSERVATION IN INDIAN VILLAGES ⁽¹⁾

BY

RAM DAS

Director, Planning Research and Action Institute,
Lucknow, Uttar Pradesh, India

Early efforts in soil conservation in the State of Uttar Pradesh (India).

Soil conservation work was started in some of the States of this country about two to three decades ago through the Soil Conservation and Forest Departments. The degree of success attained varied considerably from area to area, but the greatest defect of these programmes was that they were unable to evoke the enthusiasm of the local population, with the result that no significant headway could be made. In the year 1948, a Pilot Development Project was started at Mahewa in the district of Etawah in the State of Uttar Pradesh to try out various extension techniques and to work out a pattern for a community development programme which might be capable of being repeated in other parts of the country. This Pilot Development Project has by now gained international importance and can be safely considered as the Alma Mater for developing the idea of multi-purpose Village Level Workers who work as first-aid men in the villages and carry out various community development activities.

Soil conservation was included as one of the activities in this project as early as 1949. A team of foreign experts, including one Soil Conservation Engineer, was posted at Mahewa, the headquarters of the Pilot Development Project, to try out a small project on soil conservation with the help of mechanical equipment. The progress made in a practical direction was reported to be quite encouraging, but the evaluation of the programme as a whole revealed a very striking feature : the programme failed, and failed miserably, in arousing the enthusiasm of the local population. It was for this reason that the project, which had been begun with high hopes, had to be suspended.

(¹) Observations are based on the experience and knowledge gained by the Planning Research & Action Institute through launching a project on soil conservation in 15 villages in the Etawah district.

Further conclusions of the evaluation.

In a programme of community development practical achievements play an important role in pushing activities ahead; but a change in the outlook and spirit of the people is of vital importance if the programme is to be made self-perpetuating and self-propelling. Evaluation of the soil conservation project mentioned above proved that there had been a wrong approach to the problem. As the programme had been begun without explaining its implications to the people who were to benefit from it and creating the necessary confidence in them as to the efficacy of the proposed measures, their participation was completely non-existent. Their knowledge of the project was extremely limited, and no clear incentive was given to them for understanding the programme. As a result of these failings, it was decided to proceed with the programme in accordance with the following principles :

- (1) Education of the people should precede all other operations;
- (2) The creation of a desire in them for the success of the programme is essential;
- (3) Sight-seeing tours help to educate the people about the programme : so do audiovisual aids and other extension techniques;
- (4) The programme should be planned in accordance with local resources. Mechanical processes in a country like India, where family labour is easily available and at cheap rates, fail to attract the people's imagination;
- (5) Local, trained workers are more easily able to convince their fellows than foreign experts, who have difficulty in conveying their ideas to them;
- (6) Effective use should be made of group discussions, audio-visual aids such as films, filmstrips, flannelgraphs, posters, charts, etc.;
- (7) A comprehensive programme of education should be worked out, supported by a series of lessons to bring home to the farmers the idea of employing soil conservation practices.

Taking these points into consideration, it was decided to profit from the evaluation and switch over to another programme of soil conservation which would avoid the earlier mistakes. The new programme required further experimentation which was started in one of the villages of Bhagyanagar, a district of the Pilot Development Project, Etawah (U.P.), where half-a-dozen farmers agreed to give 10 acres of eroded land for the purpose. This gave the

workers an opportunity to try out new techniques to convince the people and also for explaining the programme. In the year 1954-55 and in subsequent years, the Planning Research & Action Institute launched a comprehensive programme of educating the masses in soil conservation practices in order to make them really effective and useful.

Education in soil conservation.

For educating the village people about the programme, Village Level Workers (Soil Conservation) — who are trained for six months in the various methods and techniques of this subject — are provided with a kit, with the help of which they are able to explain the details of the programme to the village masses. For this purpose, they have to visit a village once or twice a week for about three months, by which time they are able to gain the confidence of the local people and convince them of the need for a soil conservation programme, and also to stimulate them to take up some initial measures. The kit consists of the following :

- (1) Six soil conservation lessons, which deal with the following :
 - (i) Soil erosion and its harmful effects.
 - (ii) Causes of erosion.
 - (iii) Mechanical measures for checking erosion.
 - (iv) Agronomical measures for checking erosion.
 - (v) Measures for checking erosion through judicious crop rotation and strip cropping.
 - (vi) Measures to check erosion through afforestation.

These lessons have been written in very simple local language and are adequately supported by illustrations.

(2) To entertain the people, the Village Level Workers are supplied with documentary films, slides, posters, charts, flannel-graphs, etc. These are intended to awaken the villagers to an awareness of the seriousness of the problem of soil erosion — a process which has been going on for centuries in this country, resulting in the shifting of a number of villages from their original sites and rendering vast areas altogether useless for cultivation. There was no approach in the past by which the farmers could be helped out of this morass, which they regarded as an act of God against which human efforts were powerless. The above-mentioned materials, with the help of which the programme is explained to the villagers, convince them that if they unite, make concerted efforts

and volunteer to work on a community basis, they can overcome this menace. The execution of the programme is inevitably slow and the workers are always warned not to push ahead with it until they have convinced the people.

(3) It has been found very effective to show photographs, filmstrips, and slides of the area to villagers in the same region. This helps to create a healthy competitive spirit amongst the villagers. When farmers see the useful work that is being done by their counterparts in other villages, they invariably volunteer to take part in the programme saying that they are in no way inferior to those who have done such work. In fact, they are determined to achieve results more significant than those obtained in the other villages.

What next ?

When the Village Level Workers have succeeded in convincing the village people that through their joint efforts it is possible to overcome the problem of soil erosion and that soil conservation practices can be effectively introduced in their locality, they go ahead with the programme being assured of the full participation of the villagers. With the help of the local people, they make a contour survey of the villages where soil conservation practices are to be tried. On the basis of this survey they prepare a contour map of the village, tentatively plotting out where contour bunds, spillways and terraces should be made. They discuss this programme with the villagers once, twice or thrice, as be necessary, hold group discussions and explain what earth works are to be done and where necessary masonry constructions are to be provided. Here again, they are cautioned to go slow. When the village people agree to the programme, they start the operations. In this State, the best months for this are July to November or January and February. The Village Level Workers supervise the construction of contour bunds, spillways, gully dams etc. and have to spend most of the time with the village people on their fields. The job of the Village Level Workers is a difficult one; but once they have managed to create local interest in their work and have ensured the cooperation of the village community, there is no difficulty in going ahead with the programme.

Though the construction of contour bunds, gully dams, escapes, spillways and other soil conservation measures are necessary, agronomical and agrostological measures have to be introduced simultaneously in suitable areas to ensure better returns to the cultivators from their holdings. A number of agronomical practices

have been demonstrated very successfully, where as a result of water conservation, crops have given much better results than in those areas where no such measures were taken. Ploughing across the slope and terracing have given still better results. Alternate sowing of non-conservation and conservation crops and strip cropping have been much appreciated by the farmers, as the yields have been far higher. Sowing of crops across the slope, mixed cropping and sowing of legume crops have also found great favour with the village people, as has the planting of gullies with such grasses as Blue Pnaic, Madras Grass, Elephant Grass, etc. Planting of *Acacia Arabica* and castor on the contour dams is also very popular.

Government participation in the programme.

The soil conservation education programme has paid rich dividends. The entire earth work is done by the village people themselves. For the masonry constructions a subsidy of about one-third of the total cost is paid out of the Block funds. The per acre expenditure on soil conservation has thus been considerably reduced. There is proper utilization of the surplus labour in the villages and the increase in the yield of crops is improving the economic conditions of villages which had been devastated by soil erosion. It is estimated that expenditure on soil conservation when carried out with the people's participation is reduced to almost a third of the outlay involved in programmes conducted by other agencies. Another advantage of this system is that the people take good care of their dams every year. The popularity of the scheme can be seen from the following table :

Progress of soil conservation work in 15 villages of Bhagyanagar Block, P.D.P. Etawah (Uttar Pradesh) (2).

Year	Soil conservation area covered (in acres)
1952-1953	10
1953-1954	140
1954-1955	450
1955-1956	2,746
1956-1957	2,337
Total	5,683

(2) Full details with regard to various measures in soil conservation work are given in Appendix « A ».

From the above table it will be seen that the programme is taking hold of the imagination of the village masses and is expanding gradually.

It is interesting to note the expenditure incurred in soil conservation work in Bhagyanagar Block :

Details of expenditure and number of people involved in soil conservation work in Bhagyanagar Block.

1. Area covered by soil conservation measures	5,683 acres
2. Estimated expenditure on the area covered	Rs. 1,12,000
3. No. of people involved	1,207
4. No. of people who received loans	191
5. No. of people who received subsidy	22
6. Loans advanced by the Government	Rs. 27,115/—
7. Amount of subsidy granted	Rs. 1,022/—
8. People's own share	Rs. 110,978/—

From the above table it will be seen that the people's own share in the project amounts to almost 100 times more than the subsidy sanctioned by the State Government for the purpose. People have mostly obtained loans from the State for the construction of masonry works, the loans to be repaid in yearly instalments.

Training.

Thousands of acres of land are affected by soil erosion every year in India, and the menace is on the increase. The educational programme started in the Etawah Pilot Development Project has stimulated local desire to introduce soil conservation measures in other areas also, and village leaders from different parts of the country visit the villages of the Bhagyanagar Block every year. In order to meet the increased demand it is only natural that the training of Village Level Workers in soil conservation should have been made an almost permanent feature in the development programme. With this end in view, the Planning Research & Action Institute has started a Soil Conservation Training Centre in Uttar Pradesh, where trainees are given training in survey work, including levelling, traversing, contouring, hydraulics and various other methods and principles of soil conservation. Besides this, they are given training in climatology, forestry, agrostology and agronomy. An other training centre has now been started by the State Department of Agriculture to train supervisory staff and Village Level Workers in Uttar Pradesh.

Impact of the programme.

The pilot project on soil conservation which started a few years ago has attracted the attention not only of the Department of Agriculture of this State but also of the Central Government. Soil conservation through the participation of the people has come to be recognized as a pattern to be advocated and adopted throughout the country. The pilot project has served the desired purpose of trying, on a modest scale, an experiment in soil conservation with the local people's participation and with the resources locally available. The project has been properly evaluated and further research is being carried out by the Institute with the aim of making the programme still more useful.

Consolidation of holdings, combined with soil conservation, is a new project which has been taken up by the Planning Research & Action Institute this year. Another project on soil conservation for the hilly districts of this State is also being tried.

The programme requires further research and experimentation. There is no doubt that good results have been achieved from the Etawah experiment, but the production of more literature, trials of new soil conservation practices suiting different areas should be carried out, so that farmers in other parts of the State may benefit fully by it. A desire should also be created in the mind of every farmer that he should take appropriate measures for checking sheet and gully erosion of his land, so that a new India may be created which will have plenty of food for its teeming millions.

APPENDIX « A ».

Progress of soil conservation work achieved in pilot development project, Bhagyanagar (Etawah), from December 1952 to March 1957.

Item of work	Achievement during 1952-1953	Achievement during 1953-1954	Achievement during 1954-1955	Achievement during 1955-1956	Achievement during 1956-1957	Total achievement
1. Area covered through soil conservation measures	10 acres	140 acres	450 acres	2,746 acres	2,337 acres	5,683 acres
2. No. of check-dams		12	26	119	78	236
3. No. of strip cropping demonstrations		10	30	110	50	200
4. Puccascapes	2		3	3	4	12
5. Plantations and sowings on bunds : a) Babool (Accasia) b) Castor c) Bluepanic (sets)	250' 500'	400' 600' 2,000'	800' 11,192' 4,497'	17,673' 26,925' 12,220'	73,450' 19,377'	19,123' 112,167' 39,587'
6. Afforestation				30.5 acres	11.25 acres	41.75 acres

REMARQUES SUR LA PROTECTION DE LA NATURE COMME BRANCHE DES SCIENCES NATURELLES

PAR

WLODZIMIERZ MICHAJLOW

Varsovie, Pologne

L'idée de la conservation de la nature a pris à l'époque actuelle l'allure d'un mouvement d'envergure mondiale, qui englobe la majorité des nations de notre globe. Cette idée rallie dans presque tous les pays des partisans et propagateurs fervents; elle constitue un foyer dans lequel se concentrent les justes aspirations des naturalistes de toutes les disciplines. Comme preuve de sa force vitale, il convient de citer le développement toujours plus intense de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources, qui tient justement sa sixième assemblée générale.

Dans le monde des hommes voués aux sciences naturelles ainsi que parmi les fervents praticiens et propagateurs de l'idée de conservation de la nature s'affermite de plus en plus la conviction que devant tous les pays et l'humanité entière se dresse actuellement le problème d'organiser, d'une manière raisonnable et en se basant sur des principes scientifiques, une exploitation des ressources naturelles, envisagées dans leur conception la plus large, étant donné que la destruction irréparable, ou même la réduction de ces ressources, ne fût-elle que partielle, pourrait avoir dans l'avenir des conséquences désastreuses incalculables.

Au fur et à mesure du développement des diverses branches de l'économie nationale, et en premier lieu de l'industrie, dans des conditions générales d'indifférence totale aux principes de conservation des ressources de la nature, les conditions d'existence des hommes subissent des conséquences qui progressent à une cadence effrayante. Sans parler même de l'accroissement continu de la radioactivité sur toute la surface de notre globe, ce qui constitue déjà une menace pour l'existence même de la race humaine, d'autres symptômes d'ailleurs bien connus comme la pollution excessive des eaux, la réduction des surfaces boisées et, d'une façon générale, des terrains couverts de verdure, entraînent toutes sortes de conséquences qui, quoique peu étudiées jusqu'ici et par conséquent difficiles parfois à prédire d'avance, exercent néanmoins une influence très accusée et bien souvent néfaste sur les conditions d'existence de l'homme. Il s'agit ici non seulement

de la santé et de la vie des hommes, mais tout aussi bien de l'évolution future de l'exploitation de la nature, dont les bases elles-mêmes sont en train d'être sapées. Une bonne illustration de cet état de choses inquiétant peut être fournie par le fait que dans certains pays le développement de l'industrie se trouve déjà enrayé par le manque d'eau pure disponible. En un mot, dans l'état actuel de notre civilisation, la préservation des ressources de la nature contre les dégâts causés par les hommes devient, d'une façon de plus en plus évidente, une sauvegarde de l'homme vis-à-vis de l'homme lui-même, en usant de moyens de conservation consciente du milieu naturel où se déroule l'existence des hommes et en aménageant même parfois ce milieu d'une façon judicieuse.

Cette vérité n'est pourtant pas toujours suffisamment bien comprise dans les sociétés des divers pays et par les autorités qui les gouvernent. On considère encore bien fréquemment le mouvement pour la conservation de la nature comme ayant un caractère idéaliste et traditionaliste tirant sa source exclusivement de motifs sentimentaux ou d'enthousiasme pour les beautés de la nature, ou encore d'arguments utilisés par les hommes de science. Pourtant ce mouvement, considéré sous son aspect actuel, possède un caractère nettement progressiste et novateur et il unit la science à la pratique et à la vie économique des hommes de la manière la plus générale. La compréhension de cet état de choses n'est malheureusement pas universelle. Même parmi les naturalistes, il s'en trouve qui ne reconnaissent pas le caractère scientifique et essentiel de la conservation de la nature et qui la traitent purement comme une sorte de manifestation d'un penchant propre aux amateurs. Cette manière d'envisager les choses ne contribue certainement pas à l'affermissement du crédit de l'idée de conservation de la nature ni dans les milieux scientifiques, ni dans les sociétés, ni auprès des gouvernements et des parlements, qui bien souvent occasionnent, par la voie législative et par leurs décrets, des changements irréparables dans le milieu naturel de leurs pays.

Et pourtant le moment est venu où la conservation de la nature doit être reconnue comme étant une branche des sciences naturelles tout à fait indépendante, c'est-à-dire comme une science à part. Cette manière de présenter la question ne peut qu'affermir son rang dans le monde de la science et amènera certainement par la suite une juste compréhension de la part des autorités compétentes vis-à-vis des exigences de la conservation des ressources naturelles dans leurs pays.

Et maintenant, j'ajouterai quelques mots pour motiver la raison d'être même de la science de la conservation de la nature.

Nous exigeons de chaque science qu'elle se rapporte, en premier

lieu, à un objectif bien défini et digne d'intérêt; elle doit disposer, en plus, d'une source de problèmes nettement déterminés et elle doit avoir un sujet d'études. La science de la conservation de la nature à laquelle, afin de bien souligner son caractère de science indépendante et pour simplifier sa dénomination dans le vocabulaire courant, il serait indiqué de donner par exemple le nom de pheidologie, possède sans aucun doute son propre sujet ainsi qu'un propre domaine de problèmes. Cette science pourrait être définie d'une manière succincte comme un ensemble d'études sur les suites immédiates et les conséquences plus lointaines des transformations ayant lieu aussi bien dans les complexes naturels que dans ceux qui ont subi préalablement, sur des étendues plus ou moins grandes, certaines dégradations par le fait de l'activité de l'homme. Elle concerne aussi les moyens efficaces de parer aux conséquences défavorables de ces transformations pour la société, ou de les adoucir au moins dans la mesure du possible. Ainsi, le sujet de la science de la conservation de la nature n'est rien d'autre que la dynamique des transformations dans la nature résultant de l'activité de l'homme, caractérisées le plus souvent par des troubles dans l'équilibre dynamique régnant dans la nature, ainsi que les moyens de créer de nouveaux états d'équilibre, avantageux pour la société humaine.

En plus d'un sujet d'études, chaque science doit avoir aussi des bases théoriques. Le principe de base de la science de protection de la nature, c'est la thèse de l'étroite intrication de tous les phénomènes naturels, aussi bien dans la nature animée qu'inanimée, des corrélations immédiates ou plus éloignées entre tous les organismes présents sur l'étendue d'un territoire défini, ainsi que de leur dépendance vis-à-vis des divers facteurs du biotope. Ces corrélations ne sont pas constantes et invariables : elles sont, par contre, sujettes à des changements continuels et se trouvent dans un état de développement permanent. Elles peuvent changer de caractère aussi bien dans les unités particulières que dans l'ensemble des relations régnant sur toute l'étendue du territoire donné.

Quand l'homme, désireux de tirer profit des ressources de la nature, intervient dans cet état d'équilibre naturel, les relations existant entre les unités naturelles subissent des changements, et les nouvelles relations qui s'établissent par la suite peuvent prendre une tournure désavantageuse pour les êtres humains; en résultat final, les dommages plus ou moins éloignés que cela entraîne peuvent être de beaucoup plus considérables que les profits momentanés de ces infractions.

Il est pourtant tout à fait possible de prévoir les conséquences de

l'activité économique de l'homme dans le domaine de la nature et ceci au moyen d'une analyse scientifique fondamentale et universelle, à laquelle les naturalistes spécialisés dans la pratique de la conservation de la nature devraient apporter une opinion décisive. Et c'est pourquoi il existe toujours en principe des possibilités d'éviter les solutions défavorables et de choisir des moyens d'action donnant des résultats meilleurs et d'une plus longue durée.

La science de la conservation de la nature a déjà enregistré à l'heure actuelle un vaste ensemble d'observations, ce qui lui permet non seulement d'établir d'une manière générale des principes théoriques, mais aussi de formuler des généralités de moindre portée qui ne seront pas mentionnées ici.

Les principes méthodologiques de la science de la conservation de la nature mènent en premier lieu à l'établissement de sa position dans le système des sciences naturelles. Etant une science complexe, la phéidologie utilise les ressources des autres sciences naturelles telles que : la géographie, la géologie, la géophysique, la climatologie et la biologie, entre autres. Parmi les synthèses fournies à la science de la conservation de la nature par les autres sciences biologiques, les données du domaine de l'écologie et de la biocénologie ont une importance de premier ordre, étant donné que le sujet de ces sciences est constitué par les études sur les corrélations existant entre les entités naturelles.

En utilisant les ressources des autres sciences biologiques, la science de la conservation de la nature les considère du point de vue de ses propres principes théoriques; pourtant elle entreprend souvent aussi ses propres recherches dans le but de combler certaines lacunes et pour se procurer les éléments qui n'entrent pas dans le programme des autres sciences. Sous ce rapport, la science de la protection de la nature présente une certaine similitude avec l'évolutionisme qui, en se servant dans une large mesure des réalisations de la biologie générale, de la zoologie, de la botanique et des autres sciences, entreprend cependant des études spéciales ayant pour but de définir les lois qui régissent l'évolution dans le monde organique.

Nous sommes toujours de l'avis que chaque science indépendante doit être enseignée dans les écoles supérieures et qu'elle doit posséder une didactique propre ainsi que sa propre méthodologie. La science de la conservation de la nature est en mesure de répondre à ces conditions.

En ce point, il convient d'attirer l'attention sur le fait qu'il existe déjà en Pologne deux chaires universitaires consacrées à l'étude de la conservation de la nature. Le fait que cette science constitue déjà

actuellement un sujet indépendant d'études à la faculté des sciences naturelles et qu'elle deviendra sûrement, avec le temps, une spécialité scientifique et professionnelle autonome, ne constitue pourtant pas une solution suffisante du problème. De même que les autres sciences, qui sont un sujet de spécialisation d'un certain groupe de chercheurs et de gens de métier, la science de la conservation de la nature devrait, dans une certaine mesure, entrer dans les programmes d'études des représentants des autres spécialités professionnelles. Les éléments de cette science devraient être enseignés dans les écoles primaires et moyennes ce qui justement se fait en Pologne, et en plus — dans une certaine mesure — dans les écoles supérieures destinées à la préparation de spécialistes tels que pédagogues, agronomes, ingénieurs des communications, spécialistes de l'énergétique, urbanistes et autres.

Le manque de notions indispensables dans le domaine de la conservation de la nature chez les spécialistes de questions en rapport étroit avec les ressources naturelles se manifeste de manière évidente lorsqu'il s'agit de combattre les parasites de l'agriculture et des forêts ou l'érection, pour les besoins de l'énergie, d'édifices hydrauliques et les répercussions souvent désastreuses qu'il serait possible d'éviter dans ces cas. Celles-ci agissent sur la configuration et l'ensemble des équilibres naturels du terrain par la pollution parfois désastreuse des eaux causée par les débris industriels, et tolérée par les ingénieurs, et, enfin, par beaucoup d'autres exemples du même genre.

Il devient donc de plus en plus urgent d'apporter à toutes les personnes chargées de l'aménagement des ressources naturelles certaines notions de conservation de la nature.

La place assignée à une science particulière dans le rang des autres sciences est déterminée aussi, le plus souvent, par son rapport avec la vie pratique.

De ce point de vue, la science de la conservation de la nature peut servir actuellement de modèle à bien des sciences. Dérivant des nobles aspirations des naturalistes désireux de sauver les inestimables trésors de la nature, elle est parvenue depuis un certain temps au rang de science qui vise à unir par des liens solides la vie sociale et économique d'une part, avec la pratique de la vie quotidienne d'autre part. Souvent amoindrie, méconnue et négligée, elle a néanmoins son mot à dire dans les questions pratiques les plus essentielles de la vie sociale et économique.

Les conséquences pratiques et l'aspect scientifique des problèmes d'aménagement des terrains, ainsi que le sujet d'une exploitation raisonnable des ressources de la nature trouveront leur place dans les discussions de la Réunion Technique convoquée en même temps que cette Assemblée.

J'espère que les arguments qui précèdent, abrégés dans ce rapport, sont suffisants pour démontrer la nécessité de reconnaître à la science de la conservation de la nature la qualité de science complexe et de lui attribuer un digne rang dans l'ensemble des sciences naturelles. Il est bien certain que ces considérations ne peuvent pour autant enlever à la cause ses enthousiastes traditionnels attachés au côté esthétique de la protection de la nature.

Il est aussi à souhaiter que l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources, en son caractère de représentant mondial d'une branche scientifique bien définie, en collaboration avec les autres Unions scientifiques, parvienne à se créer une position encore plus avantageuse dans l'opinion mondiale, et que sa voix soit entendue et écoutée par les gouvernements et les sociétés de tous les pays avec encore plus d'attention et de compréhension.



EDUCATION ET CONSERVATION DANS LES PAYS ARABES

PAR

R. BALLEYDIER

Ingénieur des Baux et Forêts
Écologiste attaché à l'U.I.O.N.

31, rue Vautier, Bruxelles 4, Belgique

I. — LES DONNÉES PARTICULIÈRES DU PROBLÈME

La conservation des ressources naturelles (ou, ce qui va de pair, la bonne utilisation de ces ressources) présente dans les pays arabes une urgence et une nécessité particulières :

- il s'agit, dans l'ensemble, de pays au climat sec et chaud (à l'exception des régions sud du Soudan et de certaines zones montagneuses), où les conditions de végétation sont difficiles et où toute exploitation abusive par l'homme du milieu naturel conduit rapidement à la désertification;
- le nomadisme pastoral, pratiqué sans règles sur de très vastes surfaces, la déforestation des zones montagneuses ont déjà au cours des siècles provoqué une dégradation considérable de ce milieu naturel et favorisé l'extension du désert;
- la poussée démographique qui s'intensifie actuellement dans tous ces pays aggrave encore le danger, en provoquant le développement inconsidéré des cultures, dans des zones non propices; au surpâturage séculaire (mais toujours actuel) s'ajoute la menace de la charrue, mal employée sur les terres arides ou trop inclinées, et même celle de l'eau, imprudemment utilisée pour l'irrigation de terrains salés, ou mal drainés.

Des conditions naturelles difficiles — aggravées en outre par la mauvaise utilisation des terres dans le passé — et aujourd'hui un besoin impérieux de tirer du sol davantage de produits pour nourrir une population grandissante : ainsi se présente le problème de la conservation des ressources naturelles dans les pays arabes.

Certes des solutions techniques existent, dont l'application devrait permettre une meilleure exploitation de ces ressources, à la fois plus productive et plus conservatrice.

Mais il est prouvé que la technique à elle seule ne suffit pas : elle est impuissante à modifier des habitudes séculaires, à imposer un changement radical dans le comportement journalier des gens, à introduire une nouvelle vision des choses.

Or c'est de cela qu'il s'agit.

Pour remédier à la dégradation des steppes pâturées, il ne suffit pas de mettre au point un bon aménagement des parcours et une technique éprouvée d'améliorations pastorales; il faut apprendre au Bédouin que l'abondance d'un pâturage ne dépend pas seulement des pluies de l'année en cours (donc de la volonté d'Allah), mais aussi de la façon dont il a lui-même utilisé ce pâturage les années précédentes. Il faut donc changer des croyances anciennes sans quoi l'aménagement restera lettre morte.

Pour être possible, l'aménagement de parcours devra supposer que telle surface de pâturage sert à la nourriture d'un troupeau connu et recensé. Il faudra donc prévoir l'abolition du système de la vaine pâture traditionnellement pratiquée sans contrôle sur de vastes régions. Cela signifie, une fois de plus, l'abandon d'une coutume ancestrale profondément enracinée.

Mais le recensement des troupeaux et le cantonnement des droits d'usage auront d'autres conséquences, plus profondes encore. Ils conduiront en fait à la disparition du nomadisme véritable; seules pourront subsister des transhumances réglementées. Ce sera, finalement, un changement radical de son mode d'existence que le technicien des pâturages devra demander au Bédouin.

Ceci n'est qu'un exemple :

- Le forestier en interdisant de couper des arbres même si on a besoin de bois, en conseillant de planter au prix de grands efforts des forêts qu'on ne pourra exploiter que dans cinquante, trente ou au mieux quinze années, ne heurte-t-il pas de front le comportement instinctif de l'individu (surtout du fellah pauvre) qui est de parer aux besoins les plus pressés sans trop penser au lendemain ?
- Le naturaliste, en demandant au chasseur invétéré qu'est par exemple le Druse ou le Chleuh, de protéger telle espèce de gibier rare (donc convoité), ne formule-t-il pas une exigence plus exorbitante encore ?

La réponse à ces problèmes est évidemment à chercher dans l'éducation. La coercition, appuyée sur l'autorité de la puissance publique, fera toujours faillite à plus ou moins brève échéance. La solution véritable ne sera atteinte que lorsqu'on aura réussi à créer chez tous

les individus un état d'esprit nouveau, à transformer une attitude agressive d'exploitation brutale de la nature en une attitude plus réfléchie, consciente de la dépendance de l'homme vis-à-vis de la nature et de la nécessité de mettre l'utilisation de ses ressources en harmonie avec leurs possibilités de renouvellement.

Remarquons qu'une telle transformation doit s'opérer avec souplesse et qu'une des conditions du succès sera de tenir compte au départ de la psychologie actuelle des populations en cause. Le problème sera de savoir s'appuyer sur cette psychologie pour créer une mentalité nouvelle.

Ainsi on pourra utiliser la fascination que l'eau a toujours exercée sur ces populations. Il a été remarqué par exemple que l'utilité des banquettes de niveau sur les pentes était beaucoup mieux comprise si on les présentait comme des collecteurs d'eau plutôt que comme des freins à l'érosion des sols. La restauration des paysages dégradés deviendra la lutte contre l'aridité, et gagnera ainsi plus d'adeptes. Souvent on pourra aussi faire appel à l'intérêt que ces peuples de pasteurs ont toujours porté aux troupeaux : l'espoir d'un bétail gras et sain les convaincra plus facilement de la nécessité d'aménager leurs parcours que la crainte de déclencher le mécanisme de l'érosion par le surpâturage. Parfois c'est sur l'arbre fruitier et ses riches récoltes qu'il faudra insister. Enfin ne pas oublier que chez ces peuples pauvres, la perspective d'un meilleur gain, d'une vie plus confortable et plus sûre aura toujours beaucoup d'attrait. Ceci amène à souligner que c'est par son côté économique qu'il faudra le plus souvent aborder le problème de la conservation de la nature, du moins pour les adultes. L'aspect sentimental ou culturel viendra au second plan. Conserver la nature, ce doit être d'abord pour ces populations, un moyen de mieux vivre.

II. — LES SOLUTIONS POSSIBLES

Ce qui a déjà été fait.

L'importance de l'éducation n'est pas une vérité nouvelle. Elle a déjà été reconnue par la plupart des services techniques qui ont abordé les problèmes de la conservation des forêts et des pâturages, de la lutte contre l'érosion et de l'utilisation des terres et des eaux.

Le premier moyen utilisé est la démonstration (fermes-modèle, projet-pilote, etc.). C'est un procédé intéressant mais surtout pour des techniques culturelles de détail, à résultats rapides, telles que l'emploi de variétés améliorées, l'utilisation des engrais, le désherbage, etc. Il est plus difficilement utilisable pour l'aménagement d'ensemble

d'un paysage, dont les résultats seront souvent moins immédiats (reboisement) ou moins frappants (aménagement pastoral), et dont en outre le succès dépend déjà, dans la plupart des cas, de la coopération des populations.

Un autre moyen est la propagande. Il faut ici noter que des efforts encourageants sont déjà faits dans ce domaine en faveur du reboisement dans tous les pays arabes. Des Fêtes de l'Arbre sont célébrées à l'initiative des gouvernements, au cours desquelles il est procédé à de nombreuses plantations. Il existe aussi des campagnes contre les incendies de forêt. Le Liban possède une Société des Amis des Arbres qui organise des séances de projection dans les villages. Au Maroc, des réalisations remarquables ont été faites dans le même sens (publicité, conférences, films).

Mais tous ces moyens d'éducation visent principalement les adultes. Or il s'agit essentiellement, avons-nous dit, de former une mentalité nouvelle. C'est dire que c'est aux enfants qu'il faudra surtout s'adresser, car c'est chez eux qu'on pourra espérer trouver le terrain le plus favorable, sans se heurter à des habitudes déjà acquises et enracinées par la tradition. En outre, avec eux on pourra faire appel au sentiment autant qu'à la raison et il sera moins nécessaire de composer avec l'égoïsme à courte vue et le matérialisme élémentaire, souvent solidement ancrés chez leurs aînés.

Dans le domaine de l'éducation des enfants en matière de conservation, peu de choses ont été faites jusqu'à présent. Aux programmes scolaires figurent souvent des notions d'agriculture, mais elles sont rarement développées en fait sous l'angle particulier de la conservation. D'ailleurs la conservation dépasse le cadre de l'agriculture et mérite une place plus importante. Au Maroc, des initiatives très intéressantes ont été prises : conférences dans les écoles, création de forêts scolaires, diffusion de matériel éducatif traitant de la conservation (comprenant en particulier, l'utilisation intelligente d'une leçon publiée en 1952 par l'U.I.C.N.). Mais dans l'ensemble, l'essentiel reste à faire et c'est pourquoi l'Unesco, en collaboration avec l'U.I.C.N., a développé le projet dont il va être question maintenant.

Projet de production de matériel éducatif à l'A.S.F.E.C. (Arab States Fundamental Education Center).

En relation avec le programme qui concerne l'étude des zones arides, la Neuvième Assemblée Générale de l'Unesco a décidé de lancer la production, dans son centre pour l'Éducation de base à

Sirs-el-Layyan (A.S.F.E.C.), de matériel éducatif en langue arabe sur le sujet de la conservation des ressources naturelles. Ce matériel doit être groupé en « trousse » formant une série éducative complète pour une audience déterminée. Une première trousse devait être destinée aux écoles primaires, une seconde à l'éducation des adultes (éducation de base).

La production de la première trousse a commencé à Sirs-el-Layyan pendant les premiers mois de 1958, avec la collaboration de l'U.I.C.N. qui m'avait détaché en Égypte dans ce but. Une première épreuve a été achevée en mai; elle est destinée aux enfants les plus âgés des écoles primaires (12 à 14 ans) et pourra de ce fait être utilisée dans les premières classes d'écoles complémentaires. Cette trousse comprend :

des textes :

- un livre de référence pour le maître;
- un manuel d'histoire naturelle pour les enfants;
- une brochure relative aux forêts scolaires.

des auxiliaires audiovisuels :

- 3 affiches;
- 3 tableaux muraux;
- 2 films fixes;
- 1 « flip book » (sorte d'album de dessin, feuilleté devant les élèves et remplaçant les films pour les écoles ne disposant pas de l'électricité).

Pour compléter cet ensemble, sont en cours de production à l'A.S.F.E.C. :

- un livre de lecture pour les enfants;
- de nouvelles affiches et des tableaux muraux;
- des recueils d'illustrations photographiques.

Un guide d'enseignement, expliquant la composition et l'utilisation de la trousse, est annexé au livre de référence ⁽¹⁾.

Ce premier matériel éducatif, produit et « testé » en Égypte, a sans doute besoin d'être retouché pour s'adapter aux conditions des différents pays arabes. C'est pourquoi il a paru utile de le faire étudier pendant quelque mois dans chaque pays avant de procéder à son

⁽¹⁾ Copie de ce guide peut être obtenue en s'adressant à l'U.I.C.N.

édition définitive. Une équipe de spécialistes, ayant participé à l'élaboration de la trousse, a pour cela entrepris une tournée au Moyen-Orient, au cours de laquelle la trousse provisoire a été présentée aux services compétents de chaque pays visité : ministère de l'Agriculture pour le contrôle technique, ministère de l'Éducation pour la critique pédagogique. Un nombre suffisant d'exemplaires de chaque matériel a été laissé dans ces services pour leur permettre de les étudier et de les expérimenter commodément. Un délai de sept mois a été donné pour ces études et ces « tests ». Ont ainsi été visités : le Liban, la Syrie, la Jordanie, l'Iraq et le Maroc. D'autres trousse expérimentales doivent être expédiées dans le même but aux autres pays de langue arabe. Il faut espérer qu'au début de 1959, l'A.S.F.E.C. aura reçu suffisamment de réponses pour entreprendre la production de la trousse définitive dans de bonnes conditions. L'écueil serait d'avoir à produire une trousse particulière pour chaque pays intéressé, ce qui compliquerait singulièrement le problème. Mais je pense que cet écueil pourra être évité

- compte tenu du fait qu'il s'agit d'éducation générale, donc d'enseigner des principes de base, de poser de grands problèmes sans entrer dans le détail de l'application locale (qui est du ressort de chaque maître);
- compte tenu aussi de la similitude certaine qui existe dans les conditions naturelles de ces différents pays (à l'exception peut-être du Soudan qui est le seul à ne pas faire partie du domaine bioclimatique méditerranéen).

Quant à la trousse destinée aux adultes, elle est seulement en cours d'étude mais il apparaît déjà probable qu'un certain nombre d'éléments de la première trousse pourront être utilisés.

Utilisation du matériel produit à l'A.S.F.E.C.

L'objectif à atteindre consiste à généraliser l'enseignement des principes de conservation dans toutes les écoles primaires des pays de langue arabe, dans toutes les institutions s'occupant de l'éducation des adultes pour ces pays.

Le matériel produit à l'A.S.F.E.C. est seulement un outil mis à la disposition des gouvernements pour la réalisation de cet objectif. Il importe peu, de ce point de vue, que ce matériel soit utilisé tel quel (l'A.S.F.E.C. pourra fournir les quantités voulues aux prix de production aux ministères intéressés) ou simplement considéré comme un

modèle dont les éducateurs pourront s'inspirer pour produire dans leur propre pays le matériel dont ils ont besoin.

L'essentiel est que ce matériel soit effectivement utilisé. Il faut pour cela prévoir *explicitement* une place pour l'enseignement de la conservation dans les programmes. Ceci ne veut pas dire qu'il sera nécessaire de prévoir des cours spéciaux. Il sera le plus souvent possible d'intégrer cet enseignement à l'une des matières figurant déjà au programme. Le guide d'enseignement (annexé à ce rapport) donne pour l'enseignement primaire des indications à ce sujet et les formules proposées sont suffisamment souples pour s'adapter à chaque cas particulier. Elles sont probablement valables aussi pour l'éducation des adultes.

Il sera sans aucun doute utile de donner au matériel éducatif produit à l'A.S.F.E.C. une diffusion qui dépasse même le cadre de l'enseignement primaire et de l'éducation de base.

— Les écoles élémentaires d'agriculture, les écoles forestières pourront aussi l'utiliser avec profit : certains principes de conservation sont déjà évidemment enseignés dans ces écoles, mais de façon souvent fragmentaire ou indirecte. Il sera bon de les regrouper en un ensemble éducatif cohérent.

— Certains éléments de la trousse pourront aussi être utilisés pour la vulgarisation agricole, d'autres pourront l'être dans les institutions qui se développent de nos jours, pour la formation de la jeunesse rurale (foyers ruraux, camps, etc.). Remarquons que l'utilisation de la trousse en dehors des écoles peut dans certains cas revêtir une importance particulière, notamment dans les régions où la fréquentation scolaire est faible du fait de l'éloignement des écoles ou du nomadisme des habitants. Des moniteurs itinérants (par exemple moniteurs agricoles ou agents d'élevage) pourraient alors être chargés de suppléer, par quelques conférences, à la déficience de l'éducation proprement scolaire.

CONCLUSION

Il n'est pas exagéré de dire que de la sage utilisation des ressources naturelles dépend en grande partie l'avenir des pays arabes. Il faut absolument que toutes les couches de la population de ces pays, et principalement la jeunesse, soient averties du problème. C'est une tâche qui revient aux éducateurs. Il est important que ceux-ci coopèrent avec les spécialistes des questions de conservation pour mettre au point un bon matériel d'enseignement et pour utiliser ensuite ce matériel, de la façon la plus efficace, en vue de l'éducation du plus grand nombre possible.

EXPERIENCES ENTREPRISES DANS LES ECOLES DU CAMEROUN FRANÇAIS EN VUE D'ENSEIGNER QUELQUES ELEMENTS DE CONSERVATION DE LA NATURE

Il y a plusieurs années déjà, M^{me} Y. Letouzey, se basant sur un texte rédigé par M. Jean-Paul Harroy, alors Secrétaire Général de l'Union, avait préparé une leçon qui fut utilisée dans les écoles du Cameroun français et dont nous reproduisons le texte ci-dessous.

La conservation des richesses naturelles du Cameroun.

La Protection de la Nature au Cameroun, comme dans le reste du monde, est un problème très important dont il est nécessaire d'entretenir les enfants dès l'âge scolaire. Afin d'aider les moniteurs à traiter en classe ce sujet, voici un plan de leçon que le moniteur pourra développer comme il l'entend en prenant, pour l'illustrer, des exemples choisis parmi les aspects du pays et les faits quotidiens que ses élèves peuvent observer et constater autour d'eux.

L'homme a besoin pour vivre de se loger, de se nourrir, de se chauffer, de se vêtir, de se soigner.

Pour construire sa maison, l'homme emploie l'argile, le bois, les écorces, les feuilles, les herbes...

Il se nourrit de fruits, de racines, de feuilles.

Pour cuire ses repas, il consomme du bois de chauffage.

Ses vêtements sont faits de coton, ses chaussures sont en cuir, son chapeau est en paille. Sa couverture est en laine de mouton.

Il se soigne au moyen de plantes médicinales; il guérit la fièvre avec de la quinine qui provient de l'écorce du quinquina.

Il fume le tabac.

Toutes ces richesses, la terre de son pays les lui fournit.

Même les produits importés proviennent de la terre, de la Nature : le papier est fait avec de la pâte de bois, le savon est obtenu à base d'huiles végétales, les pneus sont faits avec le caoutchouc de l'Hévéa.

Les richesses que l'homme a à sa disposition, souvent il les gaspille et les perd : le chasseur qui tue les femelles ou leurs petits n'aura plus de bêtes à chasser. Celui qui ne nettoie pas sa plantation ne récoltera rien.

Ces richesses ne sont pas inépuisables, il ne faut pas les gaspiller, il faut en prendre soin.

Un certain nombre de produits utilisés ou consommés par l'homme ne sont pas trouvés à l'état sauvage : ils proviennent de plantations ou de cultures. Exemples : le bananier, le miel, le manioc, etc.

Pour que les plantes produisent, il faut que la terre se nourrisse.

Sur le rocher ou sur le sable, les plantes poussent mal ou ne peuvent pas pousser.

En faisant sa plantation, l'homme peut appauvrir ou enrichir sa terre.

Dans les pays Bamiléké, les femmes font des billons sur les montagnes dans le sens de la pente; l'eau de pluie coule très vite dans les sillons, entraînant la terre et laissant à nu le rocher sur lequel plus rien ne pousse. Par contre, les Bamouns plantent sur des billons qui ne sont pas inclinés : quand il pleut, la terre ne glisse pas.

Les Mandaras qui n'ont plus beaucoup de terre cultivable dans une région très rocheuse, construisent de petits murs derrière lesquels le sol est retenu. C'est le principe des terrasses.

Depuis des siècles, les Chinois sont passés maîtres dans l'art de construire des terrasses. Celles-ci recouvrent chez eux des milliers d'hectares de montagnes. Ces terrasses sont retenues soit par des mottes de terre, des racines d'arbres ou des troncs entassés en bandes horizontales, soit par de l'herbe bordée par une rigole : l'herbe arrête les glissements du sol, la rigole recueille l'eau que l'herbe n'a pu retenir. A la longue, il se forme ainsi des terrasses limitées par ces bandes d'herbes et la rigole.

Les feuilles, les détritux engraisent la terre.

Celui qui brûle son champ sans précautions n'obtient que de la fumée.

Les Bamilékés qui enfouissent les herbes au fond de leurs billons rendent leurs terres plus riches.

Le bananier planté sur les trous à ordures ménagères donne de meilleurs régimes.

En Chine où le toit des maisons est couvert de paille de riz, le Chinois recueille précieusement la paille pourrie de sa vieille toiture. Il la répand sur son champ avant les labours.

Le cultivateur français élève toujours quelques têtes de bétail. Ces animaux passent leurs nuits et parfois plusieurs mois de l'année dans une étable au sol couvert de paille. Le cultivateur enlève régulièrement la paille souillée qu'il remplace par de la paille sèche. Cette paille souillée, mise en tas, devient le fumier. Avant de semer, le fermier étale le fumier sur la surface de ses champs; puis il l'enterre avec la bêche ou la charrue.

Dans presque tous les pays les hommes empêchent le sol des cultures de s'appauvrir.

En Savane, l'herbe sert à la nourriture du bétail et du gibier, et les arbres donnent du bois de chauffage.

Le feu de la saison sèche détruit tout, abîme le sol et empêche les arbres de bien pousser.

Dans les endroits protégés contre le feu (Réserves forestières) il y a plus de bois que là où le feu passe tous les ans.

Le feu est l'ennemi de la végétation.

La forêt est une de nos grandes richesses. Son sol est couvert de matières provenant de plantes et des animaux qui le rendent fertile.

Les racines de ses arbres retiennent l'eau. Le feuillage de ses arbres tamise les rayons du soleil et maintient une température agréable. A l'ombre de la forêt les cacaoyers poussent bien.

La forêt nous fournit en outre du bois d'oeuvre et du bois de chauffage.

Lorsque l'on détruit la forêt, l'herbe et la savane s'installent à sa place.

Dans le pays Bamiléké, assez déboisé, autour de chaque chefferie subsiste en général un « bois sacré » et ce bois, en régularisant le débit des marigots voisins, permet aux habitants de s'approvisionner en eau toute l'année.

Pour éviter la destruction lente aux cours des ans, mais totale, de la forêt au voisinage des villes et à la limite des plantations, on crée de même des zones forestières protégées : les réserves forestières. Il faut les respecter.

Dans certaines régions du Nord-Cameroun, l'ennemi de la Nature est le vent. En soufflant, le vent dessèche le sol, il transporte d'un lieu à un autre la terre légère et le sable : les plantes flétrissent, elles sont étouffées ou déracinées; et le désert s'installe là où l'homme cultivait.

Nombreux sont les pays où le vent produit de semblables ravages. Pour mettre leurs terres à l'abri du vent, les Français dans la vallée du Rhône, les Nord-Africains, les Russes, les Hongrois plantent des haies d'arbres au feuillage serré en lignes parallèles, transversalement au sens du vent. A l'abri de ces murailles végétales appelées Brise-Vent, la culture redevient possible et les résultats obtenus sont parfois supérieurs à ce qu'ils étaient auparavant.

Autour des villes et dans les régions peuplées le gibier a disparu. Afin que le gibier se reproduise en paix, la chasse est interdite dans certaines zones : « Les réserves de chasse ».

Il existe dans d'autres pays de nombreuses et vastes réserves. La réserve de Yellowstone aux Etats-Unis s'étend sur une surface de 5.587 km², elle comprend des montagnes, des volcans, des vallées, des plateaux, etc. Dans ces réserves il est interdit de cueillir les plantes, d'allumer des feux et de chasser ou de tuer aucun animal.

Certains pays possèdent des animaux rares que l'on ne trouve nulle part ailleurs et dont il ne subsiste que quelques exemplaires. Afin que ces animaux ne disparaissent pas de la surface du globe, la chasse en est réglementée, c'est-à-dire limitée ou même interdite : le castor en Finlande, le koala en Australie, le lamantin et le rhinocéros noir en A.E.F., l'ours brun en France, etc. Au Cameroun il y a aussi des animaux protégés.

CONCLUSION

Afin que nos enfants, au Cameroun, puissent à leur tour trouver de quoi vivre : se loger, se nourrir, se chauffer, se vêtir,

Nous devons prendre soin des richesses de notre sol.

QUESTIONS À POSER AUX ÉLÈVES À LA SUITE DE L'EXPOSÉ.

1. L'eau qui coule après la pluie est de quelle couleur?

(Elle est rouge.)

— Pourquoi ?

(Parce qu'elle entraîne la terre.)

2. Que faut-il faire des épiluchures de la cuisine ?

(Les enterrer dans la plantation.)

3. Pour quelles raisons la femme abandonne-t-elle son champ ?

(Parce que la terre est trop fatiguée.)

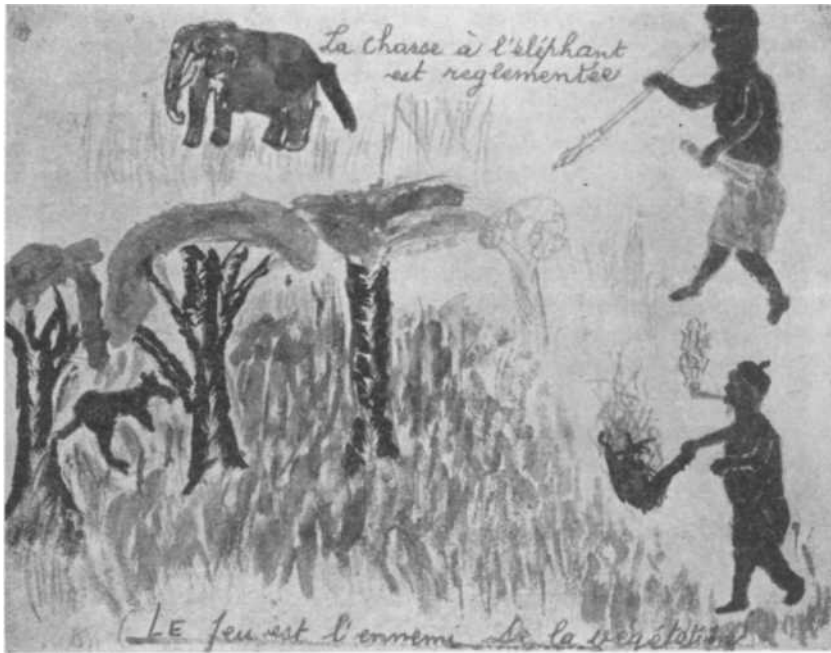
4. A quoi servent les réserves forestières ?

5. A quoi servent les réserves de chasse ?

6. Pourquoi faut-il protéger la Nature ?

Trouvez d'autres questions à poser en rapport avec les faits que vos élèves peuvent constater autour d'eux.

Les questions qui figurent à la fin du texte firent l'objet d'un devoir imposé aux écoliers noirs (8 à 12 ans). Certains d'entre eux exécutèrent également des illustrations sous forme de dessins commentés parfois charmants, comme ceux qui figurent à ces pages.

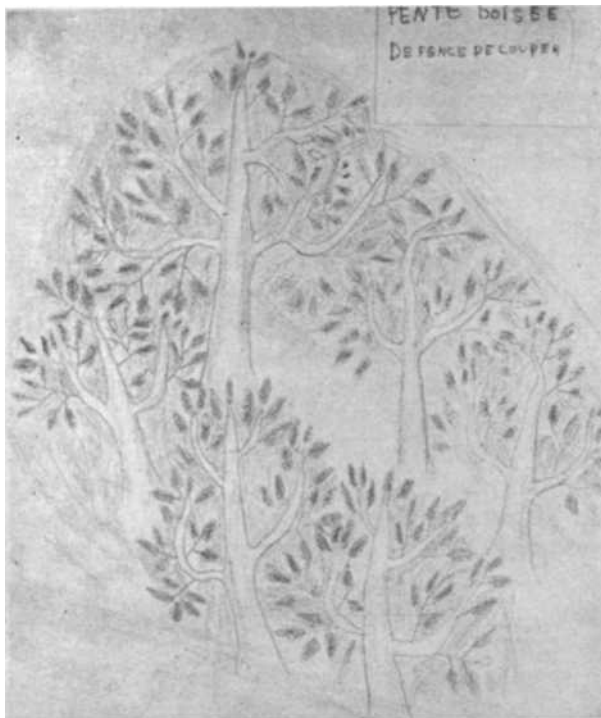


UBARGA Janvier.

M^{me} Letouzey a communiqué à l'Union quelques détails sur l'utilisation de cette leçon, qui fut distribuée dans des écoles de diverses régions de l'Ouest et du Sud du Cameroun, géographiquement très dissemblables. Les premières, situées entre 1.000 et 1.500 m d'altitude (pays Bamiléké), sont des zones de culture intense et très peuplées. Les cultures y étaient alors encore pratiquées en billons dans le sens des pentes, d'où érosion rapide des collines. La seconde région (Ebolowa, Yaoundé. Mbalmayo) était située en pleine forêt tropicale, ou à proximité de celle-ci. Les leçons furent généralement bien faites dans les secteurs ou établissements dépendant d'un inspecteur ou instituteur européen. Plusieurs centaines de copies et de dessins parvinrent ensuite à M^{me} Letouzey. Cette dernière est d'avis que les notions les plus classiques de préservation de la nature, c'est-à-dire la sauvegarde de la flore et de la faune, sont difficiles à appliquer dans un pays où la

viande est une denrée rare et où les éléphants et les gorilles saccagent les cultures. Par contre, toutes indications concernant le sol, les cultures, les pâturages, les feux de brousse sont immédiatement enregistrées avec intérêt par les jeunes Africains.

Le Service des Eaux et Forêts et celui de l'Agriculture se sont appliqués depuis à faire adopter les mêmes principes contenus dans la leçon par les cultivateurs : les billons ont presque partout changé de sens sur les pentes. Peut-on espérer que les principes inculqués aux enfants ont ensuite facilité leur application par les familles des écoliers ?



ELOMO Séraphine.

**THE ROLE OF EDUCATION
IN THE NATURE CONSERVATION PROGRAMME
OF THE UNION OF SOUTH AFRICA**

BY

R. J. LABUSCHAGNE

Nature Conservator of the National Parks Board
of the Union of South Africa
Pretoria

The scope of this paper does not allow for a discussion of the necessity of educational propaganda. This has been provided by world-famous naturalists and educationalists at previous conferences and meetings of the I.U.C.N. — in fact, the educational aspect has always been a primary theme of the technical meetings since the inception of this organization, and it may be interesting to note that the propagandists for the inauguration of an educational information service by the National Parks Board of the Union of South Africa, have, in a major way, quoted from and referred to the papers read and resolutions taken by the previous conferences of the I.U.C.N.

I propose to outline the practical side of the idea of educational propaganda as applied in the Union of South Africa and will, therefore, restrict myself to a discussion of methods (the how) and scope (the what).

A. — **THE SCOPE**

It is not my duty to prove that man can only live happily and usefully in this world when he understands and appreciates his environment. It was the prime function of man to develop his immediate surroundings, and knowledge is required for any development. It is our duty — we who are responsible for the care of wildlife — to impart this knowledge to the lovers of nature and to mankind in general.

The programme of nature education has changed a lot during the last decade. Previously most of the visitors to our Parks and Nature Reserves either knew the wild plants and animals or were interested in identifying commonly seen animals. Nowadays things are very different. Many visitors know more than might be expected and others are complete newcomers to the field. In these modern days scientific terms and names are more commonly used and better known. The World War, better means of transport and communications and improved international relations have taken many people over the

globe, so that their response to any new place or feature is now somewhat tempered by previous experience. Motion pictures, illustrated magazines, slides, etc., have brought the beauty of the world actually within the homes and communities of people all over the world. It will be the duty of the lecturer to bring forth fresh water from the old fountain to quench the traveller's thirst. His treatment and explanation of the subject should be such that the visitors are able to see a new aspect of nature and hear a new sound. It will be his duty to keep the young interested.

The overall ideal should be to give each visitor an opportunity to interpret and appreciate the outstanding features of the Park and its wildlife and to stress the most valuable use of National Parks. The information should help to enrich the lives of the visitors by giving them an opportunity to learn about the natural environment and the laws of life. The educational work should never be of a purely academic character. Schools, universities and colleges may afford better classroom facilities, libraries and lectures, but in National Parks the objects themselves can be studied and interpreted by each visitor. It is to be hoped that the National Parks will become the great universities of the outdoors for which their features so finely equip them.

The information should stress the idea and significance of the term « National Parks ». Many people do not understand this concept and even visitors to the Parks seldom appreciate the meaning and implications of the term. They should be made to understand that the Park and its wildlife belong to them and that not only is it their privilege to use — but not consume — its beauty, but also their duty to provide for its maintenance and to protect it against vandals and lawbreakers. It is *their* property, *their* heritage and *their* responsibility. When this is understood and appreciated, it might lead to a greater willingness to pay entrance and accomodation fees and to buy publications, photographs and postcards to help meet an ever-present financial need. Only then will visitors understand clearly the rules and regulations which they are asked to heed, and they might then also encourage other visitors to obey these regulations which are so often ignored.

The information service should attempt to preserve, make accessible and present to the thousands of people who annually visit the parks the living story of the world around them. The service should not only impart knowledge, but should teach the essential facts and principles relating to nature protection, utilization and intelligent renewal of natural resources, not only in national parks and nature

reserves, but wherever man comes in contact with nature — his garden, his municipal park, playfields, picnic spots, roadside and farm lands.

There is no doubt that although the peoples of South Africa may be divided into various groups, they all enjoy hearing about their parks and seeing movies of the wildlife that is protected in them; the armchair traveller, the park visitor, the hiker, the gardener, the bird-lover, the tree-planter — all find enjoyment in learning about our national parks and wildlife.

In South Africa, where large masses of the population are still illiterate, and where hunting is still a tradition, almost everything remains yet to be done to secure that favourable climate of public opinion without which there can be no wise control of flora and fauna.

B. — METHODS

The idea of conservation can be diffused through various channels :

I. — Through existing educational institutions.

Schools, colleges and universities.

It is gratifying to report that the curricula of both primary and secondary educational institutions incorporate nature study in their syllabuses. The primary schools in the Union of South Africa follow a practical nature study and geography syllabus, and frequent reference is made to the country's various national parks and nature reserves. The secondary school curriculum includes biology and this subject is now being revised to contain a more practical aspect, emphasizing the principles of nature conservation and wildlife management. The proposed changes have been suggested by the National Parks Board of Trustees and the Wildlife Protection Society of South Africa.

II. — Official educational information service.

The National Parks Board of Trustees of the Union of South Africa and the Department of Nature Conservation of the Cape Province each have an educational section which is responsible for an information service available to the general public and the park visitors. The National Parks Board has fully equipped mobile units manned by qualified lecturers for its educational information service. The service reaches the public through the following means :

a) Existing educational institutions.

Pamphlets, illustrated books and other suitable literature for use in schools are supplied by the Educational Section of the National

Parks Board and the Nature Conservation Department of the Cape Province. These sections are also responsible for providing all information and methods regarding nature conservation; compiling suitable handbooks to be used by teachers; delivering special conservation talks and co-operating with colleges, especially teacher-training colleges, and with religious, cultural and youth leaders. The provision of data for nature conservation is an important function of the above-mentioned bodies. Educational work is one of the most vital aspects of nature conservation and it can be considered as important as the provision of water and grazing for wildlife management.

b) Press, radio and public services.

Widespread use is made of newspapers and magazines in South Africa, and press columns have been set aside for articles on animal and plant life and on the work of nature conservation in South Africa. Some of these articles have been translated into various European languages and taken over by well-known magazines.

Every year representatives of the South African press are invited to spend a week as guests of the National Parks Board in the Kruger National Park; liaison with the press could not, in fact, be better.

The South African Broadcasting Corporation is kept fully informed of activities on the nature conservation front in South Africa and programme organizers frequently include conservation talks in their programmes. A fortnightly programme on the work and adventures of game rangers in the various national parks has now been broadcast for nearly a year.

The mobile propaganda units visit villages and communities, and provide lectures and talks, supplemented by films and slides.

Compilers of encyclopaedias, guide books, travellogues, etc., usually co-operate with the Educational Information Section of the National Parks Board to ensure that correct data are published.

c) Approach to visitors to the parks.

The best place, of course, to reach the interested public will be in the camps of the national parks. There can be no doubt that the officials of the governing bodies will be the most capable to impart information to the general public. These officials are competent and know their facts; they are also familiar with official policy so that they are more easily able to obtain the desired response from the public.

d) **Other techniques.**

Guide Books. — The Parks Board is fully aware of the value of suitable guide books to be used by visitors to the parks and the general public, especially schools, and consequently a series of books on our National Parks have been published :

Trees and Shrubs of the Kruger National Park,
Souvenir of the Kruger National Park,
S.A. Animal Guide,
The Addo Elephants,
Our National Parks,
The Kruger National Park 60 years Old,
Birds of the Kruger National Park,
Illustrated Guide Map of the Kruger National Park.

Postcards. — A series of 32 black-and-white and 12 coloured postcards have been issued by the Parks Board and are sold to the public in the various parks and in larger book stores. It is our experience that the public make good use of these postcards and that through this means a subtle form of educational information can be provided.

Postage stamps. — It is gratifying to report that the Union of South Africa has featured the animal motif on their set of postage stamps.

Publicity stamps. — The National Parks Board has issued a set of publicity stamps but these have been discontinued since the official postage stamps have been published.

Posters. — A set of posters and photogravures are being made available to schools and educational institutions.

Brochures. — Brochures on the Kruger National Park and the Addo Elephant National Park have been compiled; these are distributed gratis to interested persons and institutions.

Films and Slides. — Films and slides featuring wildlife conservation in the National Parks of the Union of South Africa are sold to the public and educational institutions. They are produced by the National Parks Board and stress the educational approach.

Apart from these official films, facilities are given to cinematographic organizations making films in the National Parks of South Africa. As examples to be quoted « The African Lion » by Walt Disney and the filming by the J. Arthur Rank Organization

of « Nor the Moon by Night », based on the book by Lady Packer dealing with the work of game rangers. The films « Sanctuary », by the State Information Office of South Africa, and « Game Parks » by the South African Tourist Corporation are well known even outside South Africa. Both these films have been credited with international awards.

The Parks Board has a comprehensive collection of 35 mm transparencies which are sold to the general public and to educational institutions. Well-known international organizations have bought some of these slides for making filmstrips for universal distribution. The Department of Education of the Union of South Africa has, with the assistance of the Educational Officers of the National Parks Board, compiled a series of 35 mm filmstrips featuring the wild life of South Africa.

Photographs. — The Parks Board has a representative collection of photographs, black-and-white and colour, of the most common animals and plants of South Africa. These photographs are sold to the public and to educational institutions and most of them are featured on calendars and curios.

The Board supplies photographs and information to manufacturers for use as motifs for advertising, packages, etc. (such as animals on sweet boxes, containers of cereal products, etc.).

Exhibitions. — The Educational Section of the National Parks Board has exhibited photographs, posters, publicity material, etc. on the various national exhibitions and festivals, i.e. Rhodes Centenary in Bulawayo, the National Tercentenary in Cape Town, the Pretoria Centenary and the Rand International Show in Johannesburg.

Photographic Salon. — The Parks Board has organized its first Salon of Nature Photography. The response has been exceptionally good and more than 500 prints have been received, apart from films and colour transparencies. This Salon has arranged exhibitions in the major cities of the Union of South Africa and everywhere attendance has been extremely encouraging. It is estimated that about 60,000 persons visited this Salon in Johannesburg during the Rand Easter Show.

Natural History Library and Museum. — The Wildlife Protection Society, with the assistance and co-operation of the National Parks Board, is now undertaking the setting up of

a library and museum in the Kruger National Park, to commemorate the services to nature conservation rendered by Col. J. Stevenson-Hamilton, the first Warden of the Kruger National Park.

Conferences. — The National Parks Board is a firm believer in the beneficial influence of conferences and during the past few years has organized conferences on poaching, as well as on the Conservation of the Wild Life of Southern Africa, which was attended by delegates from the Union of South Africa and such neighbouring countries as the Federation of the Rhodesias, South West Africa, East Africa, Mozambique, Angola, etc. Papers were read on the role of Educational Propaganda in Nature Conservation. This conference was the first of its kind to be held in South Africa and it is hoped to organize a second one in the near future.

III. — Educational information by other organizations.

Various organizations in South Africa, such as the Wildlife Protection Society, South African Ornithological Society, Arboreal Clubs, etc., provide educational services on nature conservation to their members. The work is usually of a very high standard and the methods applied are extremely practical.

A welcome service is also provided by well-known industrial concerns, such as motor and petrol companies. These firms issue illustrated booklets on South African fauna and flora.

CONCLUSION

The National Parks Board of Trustees of the Union of South Africa is fully aware that :

1. Parks and Reserves have an important part to play and every effort should be made not only to consolidate the present position but also to extend existing facilities wherever possible. There is a danger of complacency in considering parks and reserves inviolate. Admittedly, they are safeguarded by Acts of Parliament, but even Acts of Parliament can be rescinded to meet changed conditions.

2. World population has already reached the stage where there are less than 2 acres of arable land per capita. Within the next generation it is estimated that the population will increase by 1,000 million. One therefore wonders whether the day may not arrive when every available inch of land will be required for the primary use of food production rather than for secondary uses as national parks.

3. The words of Col. J. Stevenson-Hamilton, first Warden of the Kruger National Park, are still true : « The first object should be to educate the public in the rudiments of natural history; to show people what the wild animals of their country look like, and how they act in their natural state, free from the terror of Man; to cultivate a spirit of sympathy with them; to let it be realized that they are more admirable alive, and in their natural setting, themselves, in fact, than converted into the rags and bones of hunters' trophies, or confined, listless prisoners, behind bars. »

4. It seems that general legislation has no effect unless it is rooted in a public opinion enlightened enough to welcome and implement it. This public opinion depends on the education of the general public in all countries through information and education at all levels : schools, universities, teacher-training colleges, youth out of school, technical personnel and the general public.

5. Conservation laws are without value unless they are accompanied by an instructive propaganda campaign, and an unreasoning insistence on the sanctity of nature will not usefully serve the cause of wildlife. It is particularly vital to awaken the people to a consciousness of their duty to conserve for their children the valuable assets which have been their heritage.

6. Nature conservation is an attitude — it is a way of life — but it is not the traditional African way of life. This is the function of conservation teaching — to provide a new conscience, based on understanding, but not necessarily the detailed knowledge of scientists. We must aim to develop an attitude towards nature appreciation. Nature education should be an unfolding or revealing of Nature. It should develop and foster a sympathetic attitude towards the preservation of the South African heritage, its soil, its scenery, its sunshine and its spirit.

« Teach the boy nature study, it is better than games. »

R. F. SCOTT.

MISCONCEPTIONS IN NATURAL HISTORY TEACHING

BY

E. M. NICHOLSON

Director General
The Nature Conservancy, London, Great Britain

Natural history teaching in schools can serve a most valuable dual purpose; educationally in familiarizing children with the dynamic flow patterns and flexible interrelations which are so well seen and so interestingly demonstrated in nature, and from a conservation standpoint by educating in due course the general population to understand the fundamental conditions for permanent and peaceful coexistence on this earth between man and other species.

We find at present certain widespread obstacles to progress along these desirable lines. Among these are :

a) the overburdened state of most schools' curricula, often with subjects of much lower educational potential;

b) the fact that owing to the widespread ignorance of ecology and nature conservation even among « educated » circles, there is virtually no effective demand for teaching in this field, and consequently little teaching and a continuance of ignorance;

c) owing to the rapid and untidy recent growth of ecology, there is no simple, clear and generally accepted formulation, even at a scientific level, of the correct content and substance of the material which ought to be taught;

d) consequently, there is a lack in most countries of suitable textbooks expressing modern ideas and principles of ecology and conservation in forms suitable for use in teaching at the different levels, and

e) for similar reasons, there is a severe shortage of teacher training facilities in ecology and conservation, and such facilities as exist suffer from the above-mentioned handicaps.

The present short paper is concerned with only one limited but vital element in this complex problem, namely the prevalence of misconceptions in natural history teaching, and the line to be followed in remedying that.

Perhaps the most universal obstacle in natural history teaching is that the subject has a long record of purely « anecdotal » development before quite recently being tackled by the objective methods of natural science. Right up to the present time much of what most people « know » about the subject has remained coloured by anthropomorphic habits of thought, seeking, for example, to present predators as analogous to human murderers or gangsters. There has also been much wishful thinking in seeking to attribute intelligence to certain animals, especially those kept as pets. A widespread pest such as the rabbit, which happens to have big eyes, long ears and soft fur, is regarded very differently from an equivalent pest such as the rat, which has short ears and a scaly-looking tail. The importance of conspicuous or frequently seen animals and plants is grossly exaggerated in relation to those which may play much larger roles in nature but do so largely unseen, such as most wingless invertebrates and the non-vascular plants. More fundamentally, there is general ignorance of the mechanics and processes of nature and of the immense quantities of nutrients which flow through its systems to maintain the immeasurably complex and delicately balanced populations of so many animal and plant species. As one final example, there is very little recognition of the nature and scale of the impact, over some thousands of years, of man, directly and indirectly, on natural populations and their environments. All this adds up to the problem, not simply of launching a new educational programme, but first of re-educating the re-educators — a formidably difficult operation.

If this summary analysis is correct, useful progress is not to be sought simply by inviting the educationist to increase the teaching of natural history, of ecology and of the conservation of nature and natural resources in the schools; it is necessary at an early stage for ecologists and other biologists, geographers and other specialists concerned to give concerted thought to the two key questions :

a) what are the most fundamental principles, processes and essentials of knowledge which could most usefully be the subject of modern and stimulating teaching in schools at the various levels and
b) what are the main misconceptions and mistaken approaches which must be expected to be encountered among teachers, students and others concerned in the process of developing a truly objective and modern body of teaching on these subjects in the schools and elsewhere.

It is only by bringing together the elements of answers to these two questions that a programme which is both positively and negatively satisfactory can be worked out.

The Nature Conservancy in Great Britain have recently been giving some thought to these matters, and have taken as a starting point the state of knowledge and of public opinion regarding the diurnal birds of prey (excluding gulls and members of the crow family). The aim of these explorations has been :

1. to secure that predators should be treated on a scientific basis in law and in practice;

2. that since an adequate scientific basis was not yet available, the existing knowledge both at home and abroad should be reviewed and correlated and should be supplemented by studies of those birds of prey which had a specific interest;

3. that steps should be taken to ensure that the knowledge thus accumulated was widely known at the educational and governmental levels, and among all who had responsibilities in this field, and

4. that any publicity, particularly broadcasts, should aim at convincing the public that there was a scientific basis for knowledge of predators and that this scientific basis should be adopted to the exclusion of traditional views derived from prejudiced or partial sources.

Among the points which have emerged were :

a) it was important to think in terms of all the predators in one district, since no single predator could be considered in isolation;

b) as birds of prey differ so widely, it was difficult to generalize about them on the basis of information on any one species;

c) it is unscientific and unjustified to assume that predators as such are injurious; rather the assumption to begin with should be that the « predator force » normally plays a necessary part in natural processes and that interference with the « predator force » should not be attempted without good and sufficient reason.

As a first step, an up-to-date review of the status of all the rarer birds of prey in the British Isles was undertaken by specialists interested in this group and the results have appeared in « British Birds » during April-May, 1957. Further research has meanwhile been initiated.

This brief example may serve to illustrate a type of approach which appears promising. First, the main gaps or confusions in scientific knowledge relevant to teaching at a school level should be defined and discussed by scientists, who should try to agree on what

can appropriately be said on these matters in the present state of knowledge, and what further investigations should be given priority in order to remove the more serious confusions or to fill the more conspicuous gaps. At the same time, popular misconceptions should be similarly studied and analyzed with a view to arriving at agreed statements upon them, drawing attention to the divergence between traditional judgments and scientific knowledge, but showing quite candidly where science is not yet in a position to give any sound guidance. In this way the danger of presenting science as a magic and omniscient thing can be avoided, and teachers and students can be appealed to, not only to assist in disseminating what is known, but themselves to assist in filling in gaps in knowledge and correcting earlier misconceptions.

At an appropriate stage, contact might be made between scientific groups working on these lines in different countries and between scientists and educationists, with a view to providing suitable teacher-training forces and commissioning suitable modern textbooks. Some such textbooks already exist, and among these may be specially mentioned as examples the admirable series published by the Oxford University Press in America, including « The Land Renewed », « Wild Life for America » and « Water for America » by Edward Graham and William van Dersal, which combine profound scientific knowledge with clear, simple presentation and imaginative use of illustrations. Another excellent example is Dr. W. Engelhardt's « Naturschutz » published with the co-operation of the Bavarian Ministry for Education and Culture in 1954.

Such publications by members of the International Union point the way for the much larger-scale concerted effort which now has to be made if the conservation of nature and natural resources is to obtain the necessary broad understanding and support among the peoples of the world.

MISCONCEPTIONS IN NATURAL HISTORY TEACHING

BY

IRA N. GABRIELSON

President, Wildlife Management Institute,
709, Wire Building, Washington 5, D.C., U.S.A.

The observations in this short paper are limited to the United States and present only a few of the more prevalent misconceptions that can be found in any careful review of conservation educational material. Modern philosophies of biology and ecology have dispelled many of the myths, half-truths, and fallacies that pervaded the early literature of natural history, but some of these heritages of a less enlightened past persist to the present day in the writings of popular authors, the lectures of poorly trained teachers, and in the public mind. Many stem from prejudice traceable to superstition, folklore and legend, while others may be attributed to limited personal observation and bigotry.

Perhaps the most prevalent fallacy is the anthropomorphic concept of « good » and « evil » as applied to members of any natural community — a concept expressed by early fabulists like Aesop and La Fontaine but perpetuated and given substance by modern spokesmen and, in some instances, even by law. Under this concept, carnivorous animals are generally classified as the villains in a natural drama, enemies of man and beast, while the grazers and other herbivores are classified as « friends » of man. Yet, in the absence of natural checks against their increase, grazing animals probably have created far greater economic losses than all the predatory mammals combined. The destruction of forest reproduction, loss of crops, and damage to watersheds resulting from overpopulations of deer and elk in the United States alone are staggering. These overpopulations, in turn, may be traced, at least in part, to the extermination of wolves, puma, and other major predators under campaigns supported by sportsmen or state conservation departments in order to protect the herbivores. It should be stated, however, that these predator control programmes usually are started by cattlemen and sheep owners who suffer direct economic losses from predatory animals, but most of them have the endorsement of segments of America's organized sportsmen.

The sight or mental picture of a deer or antelope being mauled and killed by wolves, lions, or other carnivores is repugnant to most

sensitive human beings. The tendency of these people is to sympathize with the prey species and condemn the predator. Yet predation, in the absence of other important population controls, is highly essential to the well-being of the prey species. It tends to keep herds of browsing or grazing mammals in balance with their food supply; minimizes over-crowding of ranges that causes winter starvation, malnutrition, and disease; and, in terms of evolutionary time, has resulted in the development within these animals of their more admirable characteristics. Even heavy seasonal hunting has not been able to prevent quite general overpopulations of deer and elk over the ranges of these species in North America, and a number of leading biologists have advocated, so far with little success, the restoration of predatory animals to national parks and other areas closed to hunting. Certainly there is nothing « morally » wrong with predation, as many people believe. Mark Twain once said that man is the only creature that blushes — or needs to blush. Morality, of course, is a trait peculiar to the species *Homo sapiens*, and even there its definition and application vary widely among the races and nationalities.

The concept of good and evil among mammals and birds is entirely a projection of human attitudes and experience. To the poultry farmer, the fox is a vicious killer when it raids the poultry runs; to the orchardist, who sees it catch mice and rats, it is a benefactor; and to the avid foxhunter, it is the noblest of beasts. To the fox, the farmer's roasting fowl, the wild partridge, or the meadow mouse are simply meals.

In the pure sense of the word, there are relatively few animals which are not predators on some lesser and more numerous form, from the largest carnivores down to the amoeba and paramecium. Whether or not any single form of predation is « good » or « bad » depends entirely upon human attitudes towards and interests in the species involved. Predation from the standpoint of nature and in the absence of conflicting human interests is simply a mechanism for the survival of both predator and prey.

In the United States and other countries, a misunderstanding of the role of predation in nature has resulted in costly predator control campaigns, the payment of large sums of money in the form of bounties, and much controversy. Such so-called « vermin » campaigns often are in direct conflict with the interest of fur trappers, segments of the sporting public, and nature lovers. Fortunately, in the United States, at least, this form of control appears to be dying out. A number of states recently have enacted laws placing hawks, owls and other predators under full legal protection, and

others are gradually dropping wasteful bounty legislation. Predator control is now being placed increasingly on a sound biological basis, recognizing the value of the natural process but applying control where needed to reduce local populations where they conflict with human interest. At times this often includes local control to protect remnant populations of threatened species or newly established stockings. It is not designed, as were some of the older campaigns, to exterminate the predatory species.

A second misconception, a corollary of the first, is the prevalent belief that native predators, in the absence of human interference, are capable of exterminating a native prey species. This belief overlooks a number of facts. In the first place, it overlooks the unbalance between the breeding potential of the prey and the predator, a differential which is usually wide and which increases in direct proportion to the vulnerability of the prey species to predation. Thus the biotic potential of the fox is many times less than that of the meadow mouse, which in turn is many thousand times less than that of an insect with its myriads of predators. Territorialism and intraspecific competition also usually are in inverse proportion to the vulnerability of a species to predation.

Few predators prey upon a single species to the exclusion of others and most are hunters of opportunity, taking whatever is most readily available. Thus when one prey species is reduced in number, pressure shifts from that species to other more available and more numerous prey populations, or the highly mobile predators move on to choicer hunting fields, permitting the survivors to repopulate the vacated range. Thus the presence of predators usually indicates a high population level of a prey species rather than a direct and imminent threat of their extermination.

There is at least one seeming exception to this rule. Introduced predators, such as the mongoose in Puerto Rico and on other islands, have created havoc among nesting birds and mammals unequipped by evolutionary experience to cope with the newcomers. Actually, however, this is not natural predation, since the introduction of the predators in itself represents human interference. Predator and prey populations evolved in the same habitat represent supplementary segments of the same community, the component species seeking their own levels of abundance within the carrying capacity of their range. Problems arise only when the economic interests of man must be considered and control programmes initiated against a species in order to protect crops and livestock.

Similarly, there is a misconception that was formerly voiced by some ornithologists and is still echoed by numerous popular writers.

This is the belief that seed-eating birds are capable of controlling plants which compete with cultivated crops. When one considers that it is the abundance and fecundity of such plants that causes them to be classified as « weeds », the chances of even large concentrations of birds controlling such plants over a large area seems remote, even if it were assumed that the bird confined its feeding to a single species. Many plant seeds are minute and have their own devices for eluding detection by feeding birds, including natural camouflage and efficient dispersal mechanisms to spread the range of the species. Many are exceedingly viable, persisting in the soil for many years until conditions become propitious for germination. Seed-eating birds may in some instances actually assist in the growth of vigorous stands of a particular species by the same thinning operation that a farmer performs when cultivating crops. And the distribution of many of the more pernicious weeds, from the standpoint of the farmer, is frequently assisted by the same birds that have been credited with « controlling » the plant in question. Practically all of the principles of predation-prey relationships apply equally to the relationship between plants and herbivorous animals.

The use of the word « weed » in a generic sense is in itself a fallacy except when used in relation to a specific crop species; yet many popular writers on botanical subjects classify plants as « useful », « ornamental » or « noxious ». Such terms are meaningless except when considered in relation to specific human interests. Indian corn is a highly useful food plant, yet it becomes a « weed » when it sprouts on a well-tended lawn or in a formal flower garden. Many of the important lawn grasses are pernicious weeds in crop-fields, and many of the more persistent agricultural plant « pests » are both highly ornamental and useful in erosion control and wild-life management. Classification, therefore, is largely a matter of personal point of view. I think that the best definition of a weed coined is simply « a plant out of place » in relation to a specific human interest.

The term, « balance of nature », is another stereotype that requires critical scrutiny in the light of scientific fact. As applied by many writers and lecturers, this theory holds that hunting quail, for example, upsets the balance of nature because quail eat seeds and insects and certain species of hawks prey upon quail. Therefore, the killing of a few quail will automatically cause an increase in certain plants and insects and a reduction in the local numbers of hawks. This oversimplification is no more flagrant than that frequently found in books on nature.

Such theory ignores many factors. In the first place it assumes that hunting is the only depressant upon quail numbers other than possible limitations of food supply and space. It ignores the decimating effects of meteorological extremes of drought and blizzard, flood and hail; the vulnerability of the species to disease and accident; effects of other predators; and almost inevitable human interference with the habitat of the species. The common concept of the balance of nature as a precisely level scale-beam with one species in one pan with its food supply in the other might well be replaced by a picture showing a wildly fluctuating scale-beam with the total animal population in one pan balanced against a pan of variable counterweights, with the contents of both pans shifting and falling. Populations of living things, whether plant or animal, are never static. They change constantly in response to many stimuli in an exceedingly complex pattern that defies simplification.

These are but a few of the many misconceptions and fallacies that exist in the literature of nature writing and teaching which should be reappraised in the light of modern scientific information. Some of them are so firmly ingrained in our minds and our vocabularies that, in the absence of more expressive terms, we often use them ourselves without giving thought to their true meaning or significance. We speak of « natural enemies » when we mean predation; « weeds » in referring to a particularly vigorous and adaptable plant species; « beneficial » or « harmful » animals without reference to specific conditions; and the « cruelty » of predators.

Nature teaching will have reached full maturity when such anthropomorphic terms are used in their proper context or eliminated from the vocabularies of scientifically minded writers and teachers.

RÉFLEXIONS SUR L'ANIMAL «UTILE» ET «NUISIBLE»

PAR

Th. MONOD

Directeur de l'Institut Français d'Afrique Noire, Dakar, A.O.F.

Encore que rien ne justifie, *a priori*, semblable spécialisation sémantique, il va de soi, pour l'homme, qu'un animal ne sera tenu pour « utile » ou pour « nuisible » que par rapport à lui-même, le « roi de la création », et, pour un peu, le centre du monde.

Si nous savions le langage des bêtes, il y a fort à parier qu'à la place d'honneur, au tout premier rang de la liste des animaux nuisibles et malfaisants, figurerait, en bonne justice il faut l'avouer, l'espèce du genre *Homo* dite, par ironie sans doute ou, du moins, antonymie : *sapiens*.

Faute de pouvoir, à l'instar de la divinité, voir le monde de l'extérieur et par conséquent tel qu'il est, force nous sera d'accepter l'optique, dangereuse mais inévitable, de l'anthropocentrisme : seront « utiles » ou « nuisibles » les êtres vivants que notre intérêt, notre sottise, notre ignorance ou nos préjugés nous auront fait tenir pour tels.

Il est souhaitable que les éducateurs, en particulier, sachent inlassablement mettre en garde leurs élèves contre les tentations et les périls d'un état d'esprit qui, s'il n'est activement combattu, engendrera inéluctablement des destructions inutiles.

Il n'est pas douteux qu'une philosophie orgueilleuse, appuyée trop souvent, on doit le reconnaître, par une certaine théologie, devait assurer à l'homme, en toute bonne conscience, une domination de droit, et sans limite, sur l'animal, tenu longtemps pour une simple chose — gibier, esclave ou comestible — et pour une chose radicalement étrangère non seulement au psychisme mais même peut-être à la souffrance; un animal-machine ne pouvait légitimement réclamer aucune sympathie et la chienne du pieux et doux Malebranche méritait son coup de pied.

Dans la perspective plus large où nous placent la découverte de la parenté et donc de la solidarité des êtres, le sens croissant de l'unité du cosmos, la montée des forces de convergence dans l'enveloppe pensante de la biosphère, un changement d'attitude devient enfin possible, avec le double épanouissement chez l'homme de l'humilité et de la pitié.

Aussi ne sera-t-on pas surpris de découvrir, à l'avant-garde de notre croissance éthique, qu'un moderne prophète — et quel prophète n'est-il pas, par définition, figure de proue ? — résume d'un mot son message : respect de la vie.

Le postulat qu'Albert Schweitzer propose à un Occident qui, imparfaitement sorti de l'âge du Bronze, croit encore à la violence, à la torture et à la guerre, est de ceux sur lesquels l'éducateur devrait édifier en système de pensée et règles d'action s'il veut contribuer utilement à l'humanisation de l'humanité. Ses incidences sur les problèmes de l'animal sont obvie.

*
* *

Il n'est pas sans intérêt — psychologique comme didactique — de rechercher les principaux critères de nuisance invoqués pour justifier la destruction de certaines espèces animales. Comment classer les chefs d'accusation ? Peut-être pourrait-on en tenter l'énumération suivante ?

1° *Les « agresseurs ».*

L'animal menace la santé, ou la vie humaine :

a) vecteurs de maladie : directs (anophèles, *Aedes*, simulies, etc.) ou indirects (cyclope/filaire de Médine, bulin/schistosoma, etc.);

b) parasites : externes ou internes;

c) vulnérants : par « vocation » (punaise, puce, tabanides, etc.) ou « par accident » (hyménoptères aculéates, fourmis, crustacés chélatés, etc.);

d) venimeux : certains serpents, poissons, arachnides, coelentérés, etc.;

e) vénéneux : « primaires » (certains poissons, etc.) ou « secondaires » (rendus vénéneux par leur alimentation : cas des cailles);

f) prédateurs (spontanés, attaquant sans provocation) : divers cas connus (sans généralisation possible même à l'échelle de l'espèce) : certains requins, ou crocodiles, lion, tigre, panthère.

2° *Les « concurrents ».*

L'animal, en soi inoffensif pour l'homme, entre en compétition avec ce dernier en s'attaquant à ses biens.

a) ennemis des plantes utiles : sauvages (p. ex. xylophages) ou cultivées (parasites ou consommateurs);

b) ennemis des animaux utiles : sauvages ou domestiques;

- c) ennemis des produits emmagasinés et de leurs emballages;
- d) ennemis des tissus et fourrures;
- e) ennemis du bois (termites, tarets) (*Limnoria*, *Chelura*, etc.).

3° *Les « scandaleux », les « inesthétiques » et les « maudits ».*

La cruauté populaire s'attaque volontiers à des animaux tenus pour maléfiques, « sales » (sic), de forme inusitée, répréhensibles pour des raisons diverses : crapauds, chouettes, chauves-souris, araignées, couleuvres, etc. ne le savent que trop : l'Écriture Sainte, d'ailleurs, justifie elle-même (Genèse III/14-15) la destruction aveugle et inconsiderée des serpents que, du reste, et un format décidément étranger à notre propre canon de la beauté, et la fâcheuse réputation de certains d'entre eux, désignaient assez à l'exécration du genre humain.

Il va sans dire que l'homme ajoutera volontiers à ses « listes noires » tous les animaux que, sans pouvoir les accuser de méfaits particuliers, il tient cependant à pouvoir massacrer en toute bonne conscience, sans autre prétexte que son « amusement » : à la limite, tout ce qui bouge est gibier. Au Sahara des militaires, tout ce qui peut se tuer avec un fusil, ou se forcer avec un véhicule est condamné à mort, chacal comme gazelle, ratel comme antilope, autruche comme mouflon : *just for fun ...*

À côté des « nuisibles », les « utiles » (à l'homme) appartiennent, eux aussi, à une série de catégories.

1° *Les « auxiliaires ».*

a) dans la destruction d'autres animaux : l'oiseau insectivore, le poisson larvivoire, etc.;

b) dans la capture d'autres animaux : faucon, cormoran, guépard, chien, rémora, etc. (cf. catégorie 3° b).

2° *Les « bénéfiques ».*

L'animal-remède, l'animal-compagnon, l'animal-curiosité ou objet d'art ou de fantaisie (décoratif, chanteur, etc.).

3° *Les « serviteurs ».*

a) fournisseur d'un *produit* alimentaire ou non;

b) fournisseur d'un *travail* (cf. catégorie 1° b).

*
**

Il pouvait apparaître tentant d'admettre un classement sommaire, facile et sans appel, et d'accepter de longues listes d'espèces nuisibles dont la destruction serait en tous temps autorisée, quand elle ne se verrait pas recommandée et, avec le système des primes, rémunérée.

A y regarder de plus près, les faits, comme d'habitude, seront moins simples. Aussi, quand André Godard (1) rappelle qu'« il est plus facile, à l'état libre, de remarquer un merle gobant une cerise que d'observer son travail quand il devore cent courtillères », c'est tout le problème d'une « re-évaluation » du Statut des espèces « nuisibles » qu'il pose. En fait, peu d'espèces sans doute s'avereront *partout* et *toujours* entièrement nuisibles, comme beaucoup d'espèces dites « utiles » pourront, par contre, se révéler nuisibles par leur pullulation ou révolution de leur régime : dans la Province du Cap, le chien domestique est en train de devenir un prédateur de moutons (2).

Il faut donc, si l'on veut agir avec efficacité et, ce qui n'est pas interdit non plus, avec justice, connaître suffisamment à fond la biologie des espèces incriminées pour ne pas retomber dans le piège des généralisations natives, donc tenir compte des variations de ce comportement et dans l'espace et dans le temps (âge, saisons, etc.).

Aussi ne sera-t-on pas surpris d'assister, depuis quelques années, à la révision de certains procès et à la réhabilitation d'espèces que des jugements superficiels avaient placées sur la liste noire des « animaux malfaisants », à détruire par tous les moyens.

L'exemple de la panthère, désormais placée parmi les espèces protégées dans certaines régions d'Afrique, est connu. L'hippopotame s'est révélé, localement, un facteur auxiliaire de la productivité des eaux (excréments → eaux enrichies de substances nutritives → algues microscopiques → poissons microphages [→ poissons prédateurs] → homme). Quant au crocodile, le type même, eût-on pensé récemment encore, de l'animal malfaisant, les avis se font de plus en plus nuancés et le Symposium sur l'hydrobiologie et la pêche en eaux douces en Afrique, tenu en 1952 à Entebbe, concluait après avoir entendu une communication de Hugh B. Cott, « Ecology and economic status of the crocodile in Uganda » : « Le Symposium est d'avis qu'une diminution ou même une extermination totale des crocodiles aurait de nombreuses répercussions sur les poissons ou même sur l'équilibre naturel (y compris les vecteurs de maladies) dans certaines régions, et que la relation de cause à effet était si complexe

(1) Les Jardins-volières (Paris, 1916, p. 90).

(2) Department of Nature Conservation (*Report*, No. 13, 1956, p. 58).

qu'il ressort des informations recueillies à la présente date, que ces répercussions ne sauraient être évaluées ni même envisagées. »

Hugh B. Cott avait lui-même déclaré, après avoir rappelé que les jeunes crocodiles (au-dessous d'un mètre) se nourrissent principalement d'invertébrés (insectes surtout) : « Crocodiles eat many fish that are economically injurious or worthless : the effect of crocodile destruction is not necessarily beneficial to fisheries » (3).

En 1758, la « Dutch East India Company » payait une prime pour la destruction de l'éléphant (3 rix dollars), de l'élan (2 rix dollars), de la girafe (*id.*), du rhinocéros (*id.*), etc. Aujourd'hui, le système des primes a été abandonné par 30 États aux U.S.A. et se trouve, dans la Province du Cap, sévèrement critiqué : Le Dr. D. Hey (4) insiste sur le fait que le système est obsolète, négatif, partiellement inefficace, générateur de pratiques frauduleuses, dépourvu de bases scientifiques sérieuses et impliquant une menace exagérée pour la faune sauvage : la prime est parfois payée pour la destruction d'espèces (*Vulpes chama* et *Otocyon megalotis*) indubitablement utiles comme destructrices de Rongeurs.

L'intervention de la loi a impliqué jusqu'ici une certaine rigidité et une possibilité insuffisante d'adaptation aux situations locales ou temporaires. Il serait sans doute judicieux à l'avenir, plutôt que d'ouvrir une liste d'espèces vouées définitivement à une destruction totale, d'imaginer pour les cas en cause quelque chose de comparable à ce qu'est « l'échelle mobile » pour les salaires, c'est-à-dire une possibilité constante d'ajustement aux situations nouvelles créées soit par les progrès de la connaissance des faits, soit par l'évolution des situations. Seule une formule « ouverte » de cet ordre peut associer de façon intelligente les nécessités de la *défense* (dont la légitimité ne saurait être discutée *dans son principe*) et celle du *respect* dû à l'être vivant.

Je sais bien qu'héritiers d'une mentalité qui a toujours tenu, en toute bonne conscience, la nature pour une proie à saccager et la vie sauvage pour condamnée *a priori*, l'homme a tendance à « faire place nette » autour du lieu habité, la faune macroscopique disparaîtra, les concurrents directs d'abord (d'ailleurs profitables *aussi* : viande, peau), puis le reste, pour des raisons diverses ou sans raison : là où il n'y a plus rien d'autre, le chasseur ira s'en prendre au rossignol

(3) C. R. Symposium, C.S.A., Bukavu, 1954, p. 119 (discussion pp. 119-122); voir également HUGH B. COTT, The status of the Nile Crocodile in Uganda (*The Uganda Journal*, 18, No. 1, March 1954, pp. 1-12, 6 figs.).

(4) Predator Control in the Cape Province, Department of Nature Conservation (*Report*, No. 13, 1956, pp. 51-59).

et aux mésanges : puisque je possède un fusil, il faut bien tuer quelque chose avec, n'est-ce pas ?

L'activité humaine, agriculture, industrie, habitat, etc., élimine nécessairement, automatiquement, une large proportion de la vie sauvage : ces disparitions sont inévitables, étant impliquées par celles des biotopes eux-mêmes. La création de réserves efficaces n'est possible que dans des cas particuliers et sur une vaste échelle dans les tropiques seulement. Partout ailleurs, une certaine intrication doit subsister entre l'habitat humain et le domaine de la faune sauvage. Il appartiendra à un aménagement judicieux du paysage de maintenir ou de rétablir les équilibres détruits quand ils tendent à contraindre une espèce, inoffensive au point de vue de l'homme, à s'attaquer aux auxiliaires de ce dernier : l'animal domestique n'est évidemment qu'un élément secondaire et dérivé dans le régime du prédateur.

On souhaiterait que l'éducateur s'efforçât systématiquement de mettre l'enfant en garde contre une division trop absolue des animaux entre « nuisibles » et « utiles » : si l'homme est contraint de faire appel à ces notions, celles-ci n'existent qu'en fonction de lui-même. Le Cosmos les ignore et, s'il lui fallait les accepter, placerait-il l'homme parmi les animaux « utiles » ?

Il est au moins aussi indispensable de déraciner de l'esprit de l'enfant le stupide qualificatif de « méchant », trop souvent encore appliqué à un animal : l'attitude de l'homme en face de la nature n'aura réellement changé que le jour où les premières questions posées à propos d'une espèce animale ne seront plus : « Est-ce que c'est méchant..., est-ce que ça se mange..., à quoi ça sert... ? ».

Par delà les notions de nuisance ou d'utilité, une éducation soucieuse d'ouvrir les jeunes âmes à la profonde unité des choses et des êtres, accepterait pour base le principe du respect de la vie, auquel seraient prévues un petit nombre d'exceptions, exigées par quelques nécessités matérielles ou scientifiques.

Celles-ci pourraient être formulées ainsi :

1. Principe essentiel : respect de la vie.
2. A titre de pis aller, trois exceptions possibles :
 - a) légitime défense : moustiques, glossines, sauterelles, etc.;
 - b) *nécessité* soit alimentaire, soit technique (là où l'animal fournit seul un produit par ailleurs irremplaçable), en insistant sur la valeur du substantif : il s'agit de destructions indispensables et non de celles que l'homme continue à perpétrer pour se divertir;
 - c) exigence documentaire : la connaissance des êtres et les progrès de la zoologie et de la biologie animales (constitution de collections,

matériel d'étude, élevages, etc.) impliquent la capture d'un certain nombre de spécimens.

Réduites à ces trois cas, les exceptions au principe du respect de la vie demeurent peu de chose.

Faute de savoir à temps opérer la véritable « mutation » psychologique que représenterait le développement d'une optique nouvelle, l'homme risque non seulement d'allonger la liste des « *fossiles de demain* », mais de se préparer un monde où un beau jour il n'y aura plus que des fossiles... tout court.

THE FRIENDS OF THE I.U.C.N. AND THEIR ROLE

BY

John HILLABY

European Science Correspondent, *New York Time?*.

The objectives of the Union can be expressed in three words. I offer them as a slogan. The words are Intervention, Education and Research. Reverse the order of the words and education remains at the centre of whatever we say or do. It prepares the ground for us. But whereas the majority of the speakers on this theme are dealing with education at the academic level, my concern as one of the publicists of the Union is with people, millions of people who are unlikely to take advantage of formal instruction. They will almost certainly not read our reports. But if we can interest only a small proportion of all those who have got both a sense of community and an instinct for Nature, I think we shall have achieved one of our most important objectives. I want, therefore, to stimulate your thoughts if I can on the subject of *where* the Friends of the Union are to be found. I would like to know *what* we have to offer them and what they, in turn, can do for us.

I used to think that in Britain at least our Friends were to be found among the members of the many natural history societies for which we as a nation are famous. In theory at least, the British naturalist is moving towards the elements of ecology in the form of national bird and plant censuses, enquiries and the like. It seemed logical to assume that an amateur biologist who had progressed from a local enquiry to a national investigation would be interested in an international organization. But such is plainly not the case. The amateur is usually very parochial in his outlook. His interests are those of a collector, a spotter. He is usually a naturalist because he « likes to be in the country » and natural history provides him with an excuse to do what he likes. If he was not interested in the country, it is tempting to think that he would collect cigarette cards or « spot » the numbers of trains. I conclude that in Britain at least the majority of naturalists are not necessarily first among those among whom we should look for our Friends.

Our Friends, I believe, are to be found at two levels. As far as they can be distinguished there are those who have got a natural « built-in » community sense and an instinct for Nature; they are those who are probably already doing or who want to do some

conservation work. And secondly, there are the managerial or professional classes who have got a sense of responsibility towards the land because they have learnt that a respect for Nature pays in every sense of the word. These people are mostly to be found in big business. I shall deal briefly with them because the sophisticated task of interesting them in our objectives is not within my province here. I must point out, however, that if a man like David A. Shepard, a director of the Standard Oil Company of New Jersey can write a thoughtful thesis like « The Wise Use of Natural Resources » which appeared in *The Atlantic Monthly* of October, 1957, we are wasting our time if we do not exert all our efforts in collaborating with more people of his calibre in similar positions in other industries.

But who, you will ask, are these people with a built-in community instinct ? I find it difficult to define them because they are found at every level in every country. Among them are those who do not feel particularly passionate about any particular party or creed but who are, nevertheless, unified in their deep concern about the state of world affairs and the need for doing something about it. Among them are naturalists in the widest, global sense of the word, and among them also are those with a strong local sense of community. Let me illustrate the latter with an example from my own country. We have in Britain what we call « Country Naturalists Trusts ». These are land-holding groups of people who acquire and administer local nature reserves « in co-operation with other local and national bodies with interests in natural history and nature conservation ». We have six of these trusts. We shall soon have several more. Many who join them are not naturalists in the usual sense of the word. They are business and professional men and women, ordinary people who are unified by their loyalty, pride or sense of responsibility towards their own county. They believe that their interests can be served best at a regional, non-governmental level. It is perhaps not without significance that the organizer of one of the most active and successful of these Trusts has advised groups in other counties to start similar independent organizations and not graft them on to existing natural history societies.

Now the sixty-four thousand dollar question is : how can we widen the horizon of people like these ? What are the steps from the local to the national and from the national to the international ? In brief, how can we get them all into the Union ? Frankly, I don't know. But this I do know. We must cultivate what is already there. I do not believe that our propaganda will be particularly successful in converting those who are not already partly converted. But I do believe that we shall gain Friends worth the name and get them in

numbers worth the effort if we first establish intimate contact with national or local conservation groups wherever they exist, and then initiate our campaign there, among them.

How are we to set about the task? For a start, I suggest that the Conference authorizes the writing, publication and distribution of a pamphlet provisionally entitled, « What *You* Can Do About Conservation ». I hope it will embody your conclusions about some of the suggestions I propose to make. The first is the simple proposition that Conservation is most effective when it's carried out on an international basis. As we are the only international organization in the business, it follows that we should have first claim on the support of those most interested in the subject. Whether or not we gain that support depends on the case we can make out for carrying out what we want to do. We must show what can be done by intervention backed up by research. This is a scientific age. People may not understand scientific methodology, but they have been taught to believe that any argument which can be supported by scientific facts must contain, *ipso facto*, a strong element of truth if not merit. We have many case histories of conservation to our credit. They should be used. I think, for instance, that the recent history of the Serengeti National Park in Tanganyika should be better known. The sequel, as far as it can be anticipated, is of value to conservationists throughout the world. Our objectives must be made to speak for themselves. Our propaganda must have the punch of a modern evangelical campaign. We need aphorisms and slogans as forceful as an exhibition-size photograph of an eroded landscape.

But there are limits to propaganda. Many might turn to us if they knew of the sheer pleasure to be gained from association with a subject as wide and as many-sided as Conservation. I can think of nothing more encyclopaedic in its scope. A Friend of the Union might specialize in a specific problem, or a region or a group of organisms, or even a species such as the polar bear, the caribou or the rabbit, whatever interests him most. We have plenty of problems for the most exotic tastes. He might find that work in a distant country was relevant to the administration of his own national or local reserve. I hope that *The Bulletin* will help him in this respect. It would certainly be useful if we could offer our Friends a bibliography of popular works on Conservation. We might also give hints about discussion circles, the formation of local groups, warden-training schemes and youth club and school work.

Collecting is a human instinct. Our Friends might collect conservation stamps. It would be more useful if they collected current newspaper cuttings about threats to Nature. Those from reliable

journals which disclose the sources of their information would be invaluable to the editors of *The Bulletin*. A Friend who did conscientious work of that kind would very soon discover that it is not difficult to interest editors in Conservation material. But that is a subject close to my heart which I have no time to discuss here. Sufficient that it could be outlined in the pamphlet on which I hope to have your views.

I conclude as I began. We have three objectives : Intervention, Education and Research. We hope that education will eventually lessen the need for intervention, but until that very desirable state of affairs is attained, we must strive to interest the public in what we are doing. And that, I contend, can be done most effectively by putting evocative propaganda in front of those who already show some interest in our affairs.

RÉSOLUTIONS SOUMISES PAR LA REUNION ET ADOPTÉES PAR L'ASSEMBLEE GÉNÉRALE

L'Assemblée émet le vœu :

- que, dans l'immédiat, le rôle éducatif de l'U.I.C.N. se concentre sur la constitution d'un centre de documentation réunissant des modèles de matériel éducatif en ce qui concerne la conservation et la protection de la nature. Toutes les organisations intéressées sont priées, en conséquence, de communiquer à l'U.I.C.N. toute documentation de ce genre.

En vue de la mise en vigueur de cette résolution.

L'Assemblée recommande :

- que le Conseil Exécutif de l'Union sollicite l'assistance de l'Unesco pour l'établissement d'un vaste centre de documentation concernant la conservation de la nature et des ressources naturelles;
- qu'un moyen soit étudié permettant aux étudiants envoyés en Europe pour entreprendre des études supérieures de biologie (études techniques ou scientifiques) de visiter le centre de documentation de l'U.I.C.N. à Bruxelles afin de se familiariser avec les principes de conservation;
- que la tâche de développer le programme éducatif de l'Union et de tenir à jour la documentation dans ce domaine soit confiée à un membre du personnel de cette Union et qu'il soit envisagé de faire visiter par des experts, autres que l'écologiste attaché au Secrétariat, des régions dans lesquelles existent des problèmes éducatifs particuliers.

*
**

L'Assemblée attire l'attention sur le besoin urgent de mesures destinées à assurer que les populations, les administrateurs publics ainsi que les financiers, les hommes d'affaires et autres experts intéressés dans les projets d'aménagement, soient mis au courant des objectifs de la conservation de la nature et de la nécessité de celle-ci.

En vue de la mise en vigueur de cette résolution,

L'Assemblée recommande :

- que l'Union prenne contact avec le Secrétaire Général des Nations Unies afin de solliciter que les Bureaux et Institutions spécialisées intéressés de cette organisation soulignent mieux l'importance des conseils et de l'assistance apportés par les experts en vue de

préparer les communautés locales à mettre elles-mêmes en pratique les méthodes préconisées de restauration et d'aménagement des ressources naturelles disponibles dans leurs régions;

- que le Secrétaire Général de l'Union examine l'opportunité de provoquer une réunion (à l'échelon régional ou national) d'un nombre limité d'experts spécialisés dans l'évaluation des ressources naturelles, dans le but d'examiner la situation dans le pays ou la région intéressée. D'éminents financiers, industriels et instigateurs de grands projets seraient alors conviés à une table ronde au cours de laquelle ils seraient mis au courant de cette situation et des avantages qu'il y aurait, à long terme, à rechercher l'avis de spécialistes de la conservation des ressources naturelles ayant une bonne connaissance des implications économiques de tous grands projets de mise en valeur;
- que la possibilité soit examinée de convoquer en Afrique une conférence pour faire le point des réalisations passées et actuelles en matière d'éducation pour la conservation dans les différents territoires;
- que dans la mesure du possible des Africains soient invités à faire partie des groupements consultatifs et des institutions telles que les Conseils d'Administration des Parcs Nationaux.

L'Assemblée émet le vœu :

- que le Secrétaire Général de l'Union demande à l'Unesco d'inclure dans sa révision des programmes des écoles primaires l'ensemble des questions concernant les relations entre les enfants et leur environnement naturel ainsi que les principes relatifs à la conservation de la nature et de ses ressources.

RESOLUTIONS SUBMITTED BY THE MEETING AND ADOPTED BY THE GENERAL ASSEMBLY

The Assembly resolves :

- that the immediate educational role of I.U.C.N. should be to act as a pool and a clearing house for material exemplifying education in nature conservation and preservation. All interested organizations are therefore asked to communicate to I.U.C.N. any pertinent material.

To implement this resolution.

The Assembly recommends :

- that the Executive Board of the Union should request the assistance of Unesco with the object of building up a comprehensive centre of documentation concerning conservation of nature and natural resources.
- that a method be sought by which students sent to Europe for advanced biological study (technical or university) should at some time visit the I.U.C.N. documentation centre at Brussels in order to become acquainted with the principles of conservation.
- the appointment of a staff member to develop the educational programme of the Union and collate documentary progress in this field, and that provision should be made for experts other than the staff ecologist to visit places in which special educational problems exist.

*
* *

The Assembly calls attention to the urgent need for measures to ensure that the peoples, the administrative officers of governments, also promoters of schemes and other experts concerned in schemes of development are made fully aware of the aims of and the need for the conservation of natural resources.

To implement this resolution,

The Assembly recommends :

- that the Secretary General of the UN be approached by the Union with the request that the UN Bureaux and specialized agencies concerned give much greater emphasis to using expert advice and assistance to instruct local communities to understand and actually carry out sound methods of conservation by which their available natural resources are to be improved and developed.
- that the Executive Board of the Union should consider the advisability of convening (at a regional or national level) a meeting of a restricted number of experts in the field of resource availability, with the task of examining the existing position and, subsequently, of inviting leaders of finance and industry and promoters of schemes to a round-table conference in which they could be informed of the situation and of the long-term advantages of seeking the advice of men trained in general resource conservation and with an understanding of the economic implications of the projects involved.

- that means be sought for convening a conference in Africa dealing with what has been and is being done in conservation education in different territories.
- that, if possible, African individuals should be included in any consultative bodies and in such bodies as Boards of Trustees of National Parks.

The Assembly resolves :

- that the Secretary General of the Union should ask the Department of Education, Unesco, to include in its review of curricula the matter of the relationship of children to their natural environment and the basic principles of the conservation of nature and natural resources.
-

SYMPOSIUM OF THE SURVIVAL SERVICE

**RARE ANIMALS AND PLANTS
OF THE MEDITERRANEAN REGION**

COLLOQUE DU SERVICE DE SAUVEGARDE

**ANIMAUX ET PLANTES RARES
DE LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE**

EXPOSÉ D'ENSEMBLE

PAR

J. DORST

Rapporteur Général

Au cours de sa séance publique le Service de Sauvegarde de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature a envisagé les problèmes que pose la conservation des espèces animales et végétales rares du bassin méditerranéen, dont la plupart sont menacées à l'heure actuelle par l'accroissement de la population dans cette partie du globe et ses conséquences directes et indirectes. L'intérêt de cette faune et de cette flore est cependant exceptionnel en raison du grand nombre de formes endémiques, souvent très étroitement localisées dans des stations de superficie très réduite. En plus de sa valeur scientifique, le maintien de ce complexe naturel présente la plupart du temps un intérêt économique extrême, car il empêche la dégradation du milieu méditerranéen menacé par la désertification.

La survie de ces espèces en danger, et particulièrement des végétaux et des invertébrés, ne sera assurée que par la conservation à l'état originel de vastes parties de l'habitat auquel ces espèces sont étroitement inféodées. Ceci est particulièrement vrai pour le milieu aquatique, en régression avancée sur tout le pourtour de la Méditerranée.

Il a été décidé au cours de cette réunion de constituer un Comité groupant tous les pays méditerranéens, coordonnant les efforts de chacun, de manière à créer dans la vaste région qui nous occupe une solidarité devant des problèmes communs.

La conservation de la nature et de ses ressources, de toutes ses ressources, y compris les plus humbles, celles dont l'homme n'a pas tiré un profit immédiat, se pose avec une urgence qui ne souffre aucune temporisation. Ce n'est que grâce à elle que le monde méditerranéen conservera le visage qui lui est propre, et qui n'a été défiguré que trop souvent. A côté d'une transformation industrielle et agricole légitime et souhaitable, nous devons conserver à tout prix les paysages et les habitats célébrés déjà par les philosophes de l'Antiquité.

Le monde de demain ne doit pas être fait seulement de champs cultivés et de zones industrielles. La conservation de la faune et de la flore sauvages prises dans leur ensemble, dans des réserves mises à l'abri de toute transformation artificielle, assurera peut-être un jour la survie d'une humanité qui aura épuisé toutes les autres ressources d'une terre encore souvent mal exploitée.

RECOMMANDATIONS DE LA RÉUNION TECHNIQUE
adoptées par l'Assemblée Générale.

« Animaux et végétaux rares de la région méditerranéenne »

L'Assemblée,

- émue par les dangers qui menacent l'ensemble de la flore et de la faune méditerranéennes, particulièrement les espèces endémiques;
- constatant par ailleurs avec inquiétude la régression rapide ou la disparition totale de certains milieux naturels, en particulier les étendues d'eau libre ou marécageuse;

Emet le vœu :

- que des efforts coordonnés soient entrepris sans plus tarder dans tous les pays méditerranéens en vue d'une protection efficace des habitats et des espèces menacées de ces régions;

Elle suggère :

- qu'une organisation soit créée dans le cadre de l'U.I.C.N., groupant des représentants de chacun des pays intéressés; ces personnalités devront être chargées de suggérer les mesures les plus efficaces afin que l'Union puisse les proposer aux autorités responsables, en vue de coordonner les efforts pour la conservation de la nature dans tout le bassin de la Méditerranée.

*
* *

L'Assemblée,

- considérant l'importance des marismas du Guadalquivir, milieu naturel unique en Europe, lieu de nidification d'oiseaux rares et lieu de repos de nombreux migrateurs venus de tous les pays européens,

Émet le vœu :

- que le Gouvernement espagnol envisage avec faveur la création d'une réserve de superficie suffisamment étendue dans cette région de l'Espagne, afin de protéger le milieu naturel et les êtres vivants qui lui sont inféodés, plus spécialement l'Ibis falcinelle, la Spatule blanche, la Tadorne, la Grue, la Poule sultane et la Foulque à crête.

*
* *

L'Assemblée Générale a pris note des résolutions suivantes adoptées par la XI^e Conférence du Comité International pour la Protection des Oiseaux C.I.P.O.) et décide de les appuyer en ce qui concerne la région méditerranéenne :

« Étant donné les préjugés qui existent encore contre les oiseaux de proie, cette Conférence recommande aux sections nationales d'entreprendre, au moyen de films, de brochures ou de tout autre méthode de diffusion appropriée, une propagande visant particulièrement les espèces utiles à l'agriculture; elle condamne spécialement les deux pratiques suivantes :

» 1° l'incorporation de certains oiseaux de proie dans des « listes noires » de nuisibles,

» 2° l'attribution de primes pour la destruction d'oiseaux de proie ou de hiboux.

» Etant donné qu'en se basant sur des données scientifiques il est aisé de démontrer que les oiseaux de proie et les hiboux sont généralement inoffensifs, la Conférence recommande que ces derniers soient protégés dans tous les pays, à condition que, lorsqu'une exception s'avérera nécessaire, des ordres, ou des permis spéciaux de chasse, puissent être sollicités et que les spécialistes en conservation de la nature et en protection des oiseaux soient consultés avant que tout ordre ou permis de cette nature ne soit donné ou délivré. »

RECOMMENDATIONS OF THE TECHNICAL MEETING
adopted by the General Assembly.

Rare animals and plants of the Mediterranean region

The Assembly,

- aware of the danger that threatens the whole range of Mediterranean flora and fauna, especially the endemic species,
- observing with concern the rapid regression or the complete disappearance of certain biotopes, in particular surfaces of open water or marshes,
- requests that in all Mediterranean countries, coordinated attempts should be made without further delay to protect effectively habitats and species that are threatened in these regions, and
- suggests that a body be established within the I.U.C.N. grouping representatives of each of the countries involved; their task would be to suggest the most effective methods in order that the Union may propose their application to the responsible authorities, with the aim of coordinating efforts for the conservation of nature in the whole Mediterranean area.

The Assembly,

- considering the importance of the marismas of the Guadalquivir, a unique natural environment in Europe as a breeding ground for rare birds and stopping place for many migratory species from all the European countries,

Expresses the wish,

- that the Spanish Government give favourable consideration to the establishment of a reserve extending over a sufficient area in this part of Spain as to enable the protection of the natural environment and the living creatures that inhabit it, particularly the glossy ibis, the spoonbill, the shelduck, the crane, the purple gallinule and the crested coot.

*
* *

Moreover the Assembly has noted and supports the following resolution passed by the XIth Conference of the International Committee for Bird Preservation (I.C.B.P.), as it applies to the Mediterranean regions :

« Having noted that there is still a widespread prejudice against birds of prey, this Conference urges National Sections to undertake

propaganda by film, leaflet and other appropriate means, especially in favour of those species beneficial to agriculture, condemns two practices in particular, viz. :

» 1° the black-listing of certain birds of prey as harmful;

» 2° the system of payment of rewards for the destruction of any species of bird of prey including owls.

» Having noted that scientific investigations have shown birds of prey, including owls, to be generally harmless, recommends that they should all be protected in all countries, with the proviso that, when it is necessary to make an exception, special orders or permits to shoot should be required and in granting such orders or permits specialists in nature conservation and bird protection should be consulted. »

LECTURE

**THE BIOLOGICAL CONSEQUENCES
OF THE POLLUTION OF THE ENVIRONMENT
WITH FISSION PRODUCTS**

CONFÉRENCE

**LES CONSÉQUENCES BIOLOGIQUES
DE LA
POLLUTION ATOMIQUE DU MILIEU**

THE BIOLOGICAL CONSEQUENCES OF THE POLLUTION OF THE ENVIRONMENT WITH FISSION PRODUCTS

BY

R. SCOTT RUSSELL

Agricultural Research Council
Radiobiological Laboratory
Grove, Wantage, Berks.. United Kingdom

I regard it as a considerable honour to be invited to address this Assembly on the biological hazards which could arise from the pollution of the environment with fission products. This subject, which has in the recent past received such wide consideration, is clearly a very appropriate one for consideration by an organisation devoted to the conservation of nature and natural resources. I must confess however that after my initial pleasure at receiving your invitation I had considerable misgivings regarding this lecture; there are few subjects in which it is more difficult to convey a balanced picture. The depressing comments tend to be remembered while the more encouraging aspects, which may largely counterbalance them, are forgotten. I can only attempt to do my best to give you as fair an appraisal as I can of the general situation as we now know it.

My title, and the objectives of this Assembly alike exclude discussion of political and sociological aspects, but even within the biological field some restriction is necessary. It would be impossible, even if it were within my province, to discuss both the manner in which radioactive materials released into the environment could enter the human body and also the medical consequences to which they could give rise. I propose to discuss the former question; the entry of fission products into food chains. Such references as I will make to the effects of radioactive substances on man will be based on the recommendations of the International Commission on Radiological Protection (1).

It is now generally realised that the most widespread hazards which could result from the release of radioactivity would be through the contamination of human food. On the one hand we have the possibility of agricultural land being contaminated so that radioactivity enters crops consumed by man or by the animals from which man derives his food. On the other hand there is the possibility of the pollution of water, either fresh or salt, which could give rise to the contamination of drinking water or of fish or other marine products which man eats.

It is necessary to consider both « controlled » and « uncontrolled » releases of fission products. By « controlled » releases I mean the intentional discharge of quantities of radioactive effluent as a routine operation from certain types of atomic plant. I use the term « uncontrolled » to describe materials both released in accidents or by weapon-testing.

I will consider first the « controlled » releases. It is important to realise that the problem of disposing of radioactive effluent does not arise in all nuclear reactors; it occurs in chemical separation plants in which the expended fuel is processed and one such plant may be sufficient to meet the requirements of a large number of reactors. Various methods are employed to handle the considerable quantities of fission products in solution produced in this chemical work. Storage is sufficient to eliminate the short-lived activities but more elaborate procedures are needed to dispose of those substances of long half life. They are commonly precipitated or extracted by ion exchange procedures to render them into a more manageable bulk for storage. Some of the long lived gamma emitting isotopes are being increasingly extracted and prepared into compact sealed sources which are of great use in many industrial processes. The problem of disposing of radioactive waste is thus in part met by turning it into a valuable by-product of the atomic energy industry. However, large volumes of liquid containing comparatively low activities of radioactive substances remain. The complete elimination of all radioactivity would present a formidable problem. The disposal of this material into the environment is therefore considered. The manner in which this problem has been dealt with at the Windscale Works in the U.K. was described in detail at the Geneva Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy (2). The works are close to the coast and the dilute effluent is discharged under most carefully controlled conditions from a pipeline which runs some distance into the sea. The Atomic Energy Authority is not free to judge itself what can be safely discharged. Other Government departments, the Ministry of Agriculture, Fisheries & Food and the Ministry of Housing & Local Government authorise all discharges and the quantity released has been voluntarily reported to the United Nations. Both the Atomic Energy Authority and the Ministry of Agriculture, Fisheries & Food have conducted considerable hydrological and marine biological investigations, with the result that the routes whereby fission products could most readily reach the diet of the population were clearly identified at an early stage. It appeared that under our conditions the contamination of the seaweed *Porphyra*, which is eaten by limited sections of the population, might lead to the highest

intake of radioactivity. With this knowledge it was possible to determine quantities of radioactive effluent which could be released without members of the population receiving more than the permitted level. Both the Atomic Energy Authority, the producers of the radioactivity, and the Ministries which are called upon to authorise the discharge, have available to them the scientific advice of the Medical and Agricultural Research Councils; I myself am a servant of the latter body. The Councils have scientific, as opposed to administrative, responsibilities; they carry out research and assess its results in the light of a known scientific fact. Given an organisation of this type we are, I think, entitled to assume that radioactive waste can be disposed of in a manner which will not give rise to pollution, if by pollution we mean the release of material which can give rise to injury.

So far I have referred only to hazards to man, you may enquire regarding effects on the fauna and flora. It is true that they may be subject to greater exposure than man, but it is true also that because of his long life and the special safeguards we give to our own species, the permitted levels of exposure set for man are considerably lower than those for animals. The evidence suggests that the very rigid restrictions set in the interests of the human population will provide adequate safeguard for animals and plants also.

It may be asked whether, even though the situation is satisfactory at the moment, it will remain so in the future when an increasing atomic energy industry gives rise to much larger quantities of radioactive materials for disposal. I can only suggest that as international co-operation and the exchange of information in this field are increasing, there would seem no grounds whatsoever for believing that control measures in the future will be less effective than at present.

So far as the controlled release of radioactivity is concerned the picture thus seems to me to be in no way alarming. We must turn now to uncontrolled releases in accidents and world-wide fallout. I cannot emphasise too strongly that the former should be most infrequent. The deposition of fission products from the atmosphere could give rise to considerably greater hazards if they fall on cultivated land than water, and I therefore propose to direct your attention to the food chains through which fission products could pass from agricultural land into human diet. Before doing so it is however desirable to consider which fission products would be the greatest source of hazard under these circumstances. Nuclear fission, be it in a reactor producing atomic power, or be it the detonation of an atomic weapon, gives rise to a vast array of fission products which span a wide section of the periodic table and vary

TABLE 1
Radioactive nuclei formed in fission

Nucleus		Decay	Energy of radiation-Mev		Radio-active daughter
			β	γ	
85Kr	10 y.	β	0.7	—	—
89Sr	53 d.	β	1.5	—	—
90Sr	20 y.	β	0.6	—	90Y
90Y	62 h.	β	2.2	—	—
91Y	57 d.	β	1.54	—	—
95Zr	65 d.	$\beta\gamma$	0.4	0.8	95Nb
95Nb	35 d.	$\beta\gamma$	0.15	0.75	—
99Te	2.10^5 y.	β	0.3	—	—
103Ru	42 d.	$\beta\gamma$	0.2	0.5	—
106Ru	1 y.	β	0.04	—	106Rh
129Te	32 d.	I.T.	—	0.1	129Te
129Te	70 m.	$\beta\gamma$	1.8	0.03 +	129I
129I	$1.7.10^7$ y.	$\beta\gamma$	0.1	0.04	—
131I	8 d.	$\beta\gamma$	0.6	0.36 +	—
137Cs	33 y.	$\beta\gamma$	0.5	0.7	—
140Ba	12.8 d.	$\beta\gamma$	1.0	0.2 +	140La
140La	40 h.	$\beta\gamma$	1.4	1.7 +	—
141Ce	33 d.	$\beta\gamma$	0.4	0.15	—
144Ce	275 d.	$\beta\gamma$	0.3	0.3	144Pr
147Nd	11 d.	$\beta\gamma$	0.8	0.1 +	147Pm
147Pm	2.3 y.	γ	0.2	—	—

Note. — Very short lived nuclei are not included.

in their half-lives, that is to say, in the time it takes for half the atoms to emit their radiation from fractions of a second to very many years. Some of the principal radioactive substances produced by

nuclear fission are shown in Table 1. The relative magnitude of the ingestion hazards to which each fission product could give rise depends on many factors. The abundance in which it is produced, the rate at which it moves through food chains and its half-life will determine the level in human diet. The extent to which it is concentrated and retained in different organs of the human body and the type of radiation it emits will determine the extent of the hazard which results from unit-ingestion. Judged by these standards the isotopes of iodine and strontium, which are accumulated in the thyroid and bone respectively, are the fission products most likely to give rise to hazard through the contamination of food, and I propose, therefore, to concern myself primarily with them. This does not mean, however, that other fission products are innocuous. However, under the majority of circumstances it would seem that they will not be the limiting source of hazard; but we may note that after the isotopes of iodine and strontium, caesium is likely to be the most important.

A number of isotopes of iodine are produced by atomic fission, the most important is iodine 131 with a half-life of 8 days; there are several others which decay still more rapidly. In contrast the isotopes of strontium have considerably longer half-lives; 53 days for strontium 89 and in the order of a quarter of a century for strontium 90. An inverse relationship exists between the half-lives of individual fission products and the contribution they make to the total activity of fresh fission products. The isotopes of iodine therefore make a much larger contribution immediately after nuclear fission but because of their rapid decay they will decrease in time to negligible proportions. The hazard from radioactive iodine could, therefore, be important only when fresh fission products are deposited, that is to say, in relatively close proximity to the site of detonation of an atomic weapon, or immediately after a major accident to a reactor. A hazard from strontium 90 could in contrast be caused by continuous slow deposition of relatively old fission products.

The situation immediately after an accident.

It is natural to enquire whether radioactive iodine or strontium would be the greatest source of hazard through ingestion immediately after the release of fission products. It is impossible to give an unequivocal answer since very many factors will affect the situation. Because of their different chemical characteristics the isotope of iodine and strontium may not be deposited in the same relative concentration in different localities. Differences in the length of time which elapses between the contamination of plants and their

consumption by man may also have a large effect. As a generalisation we may assume that initially the magnitude of the hazards will be relatively similar. This statement applies to cases when the radioactive iodine and strontium are released in the same ratio as they are produced by nuclear fission. We know that in some types of accident this is not so; because of their greater volatility the isotopes of iodine may be released much more readily than those of strontium. This occurred in the accident of the Windscale Pile in Great Britain and as a result a hazard from iodine 131 alone arose.

The principal food chains on dry land.

Despite the contrasting characteristics of the isotopes of iodine and strontium the food chains through which both pass into the diet

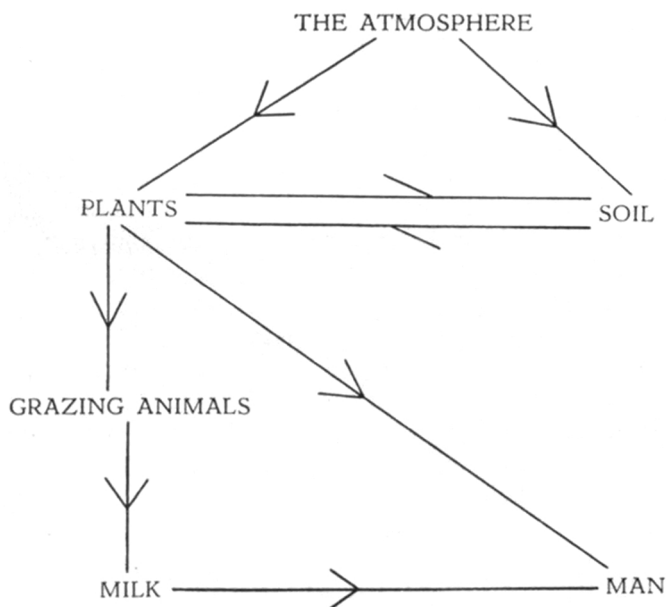


FIG. 1. — Principal food chains when Strontium⁹⁰ is deposited on agricultural land.

of the populations have many characteristics in common. Material deposited from the atmosphere on to agricultural land may lodge on the leaves of plants or it may enter the soil (Figure 1). Absorption from the soil is a relatively slow process, and immediately after an

accident we are concerned, therefore, with the effect of fission products which have directly lodged on leaves. The proportion of the deposited material which is thus retained on vegetation may vary greatly, dependant both on the nature of the plants and the particle size of the deposition; particles in excess of 40 microns in diameter are, in general, little retained. Twenty-five per cent of a finely divided deposition may, however, lodge on leaves of pasture of the types common in Western Europe. This contaminated vegetation may either be consumed by man or by cattle. The dairy cow occupies a key place in the food chain for several reasons. When cattle are allowed to graze freely they are able to ingest material deposited on wide areas of land; under the conditions with which we are familiar in Great Britain they can consume daily a quantity of fission products equal to that deposited on 30 or 40 square metres. Both iodine and strontium are relatively efficiently transferred to milk; in the order of 5 % of the iodine in the diet of the cow and rather less than 1 % of the strontium are likely to find their way into milk. The contamination of milk could be a particularly serious matter, because, especially in Western countries, it is the major diet of infants who, because of their youth, are particularly susceptible to radiological injury. The significance of the lactating cow in the food chain is indicated by the fact that pastures could be contaminated to an extent which would make milk hazardous to children by the standard of the International Commission for Radiological Protection even though the concentration of iodine 131 in the atmosphere was very much less than that considered dangerous for breathing. Considerably greater deposition would of course be necessary to give rise to a comparable hazard from external radiation.

The areas of land from which man draws his vegetable foods are trivial in relation to those which the cow grazes. Furthermore, man discards a considerable amount of the other tissues of his vegetable foods and neither iodine nor strontium can move freely from one plant leaf to another. Thus immediately after the release of fission products the levels of iodine 131 and strontium 89 and 90 in milk are likely to provide the key to the ingestion hazard of populations who derive a significant proportion of their diet from dairy produce. The monitoring of milk will therefore provide a means for assessing the immediate exposure.

In considering the design of control measures under these circumstances it is important to have knowledge of the speed at which radioactive iodine and strontium are transferred to milk. If cattle ingest iodine 131 on a single occasion the highest level in milk will occur after about 18 hours; for strontium 89 the corresponding time

is in the order of 1 ½ days. After an accident it is, however, necessary to assume that cattle may graze for a period on herbage which was initially contaminated to the same extent. In Table 2 approximate values are given for this set of circumstances; the concentration in milk for each isotope is taken as 1 on the first day (3).

TABLE 2
Relative concentrations of Iodine¹³¹ and Strontium⁸⁹ in milk on successive days assuming that animals continuously consume herbage which was contaminated to a constant level on Day 1

Day	Arbitrary Units	
	Iodine ¹³¹	Strontium ⁸⁹
1	1.0	1
2	1.5	4
3	1.7	7
4	1.8	9
5	1.8	10
6	1.8	10

The time interval between the deposition of radioactivity and the attaining of the maximum level in milk aids greatly in protecting the population. The advantage of this was apparent after the Windscale accident (4). Judged in term of economic loss this was a major disaster; the equipment ruined was valued in millions of pounds. Accidents of conventional types which involve vastly lesser losses can frequently result in human injury or loss of life. No such effects, however, followed the Windscale accident. This justifies the conclusion that the hazards of the Atomic Age are in large measure susceptible to control. This statement, however, is only true if detailed plans are made for the coordinated action of many types of specialists, medical radiobiologists, agriculturalists, physicists, and radiochemists.

Long term Hazards.

So far I have been considering what we may describe as the « short » food chain, that is to say the consumption of directly contaminated vegetables by man or by domestic animals. With short lived isotopes like iodine this is the only food chain which needs to be considered, but with the long-lived isotopes of strontium the more complex food chain, involving the interchange of strontium between the plant and the soil, becomes of great importance. To understand this subject it is necessary to compare the behaviour of strontium and calcium in food chains.

Throughout the biosphere strontium and calcium move at similar though not identical rates (5). This in itself would be a reason for considering the behaviour of the two elements jointly. A more cogent reason for so doing is that the hazard to man from strontium 90 is largely dependent on the quantity of calcium with which it is accompanied. This is because the two elements are laid down side by side in bone; the intensity of radiation to which the bone is subjected therefore depends on the quantity of calcium with which the strontium 90 is diluted.

Soil and plants relations with respect to strontium 90.

It is well established from water culture investigations that the concentration of strontium within plant tissues depends on the external concentration of strontium plus calcium. In other words calcium effectively dilutes the strontium. Both pass upwards from the roots of plants to their shoots; once having reached leaves they remain in them. Their rates of upward passage are not the same; strontium moves more slowly. However, the major parts of both the strontium and the calcium absorbed eventually reaches the leaves of most annual species which are important in diet and the ratio of strontium to calcium in them differs little from the ratio in which they are accessible to the plant in the external medium. The roots of plants normally show higher ratios of strontium to calcium than leaves, while seeds and fruits often show somewhat lower values. These differences are, however, normally not great and though they are of considerable interest to the plant physiologist we can neglect them in the general assessment of dietary hazards.

The similarity of the movement of strontium and calcium into plants might lead to the view that the measurements of calcium in soils should enable us to predict how much strontium 90 will be absorbed. This unhappily is not so for two reasons. In the first place conventional methods for estimating the so-called « available »

or « exchangeable » calcium in soil are not sufficiently precise to enable a satisfactory estimate to be made of the ratio in which the two ions will be absorbed from many soils. A further complication results from the uniform distribution of strontium 90 in soil which has been contaminated by aerial deposition. Strontium moves slowly down the soil profile; at the present time over 80 % of the strontium 90 deposited in world-wide fallout is still in the upper 1 or 2 centimetres of uncultivated land; cultivation will merely convey it down to the depth of ploughing. The absorbing roots of plants penetrate considerably deeper into the soil, though between different species very great differences occur. Thus, the mean ratio of strontium to calcium throughout the volume of soil from which the roots of plants absorb their nutrients will vary greatly depending not only on the calcium content of the soil but also on the manner in which the land is cultivated, and on the depth of the root system of the plants.

This situation is too complex for any simple analysis and in our laboratory we came to the conclusions that the only satisfactory manner of estimating the extent to which plants would absorb strontium from the soil under natural conditions was by field experiments. Accordingly, procedures were devised whereby strontium 89, the shorter lived isotope, could be safely applied as a spray to the agricultural land. Since world-wide fallout is deposited largely in rain, this procedure should simulate natural conditions reasonably adequately. In some cases the strontium 89 was sprayed on to land in which seed had been lately sown but not yet germinated; in others it was applied to the surface of bare land which was subsequently cultivated to various depths before crops were planted. Particularly striking effects of cultivation procedures were shown by shallow rooted species such as rye-grass which is important in normal English pasture. Absorption from a surface application tends to be 5 times greater than when strontium was cultivated in the soil to the depth of 12 inches (Table 3). Deeper rooted species, such as cereals or sugar-beet, showed smaller effects. They span a wide range of the cultivated land in Great Britain and we have attempted to make some preliminary estimate of the general level of strontium 90 in cultivated land which could result from absorption from soil contaminated with a unit quantity of strontium 90. In this calculation we have taken into account the variation in the calcium status of soils throughout the country and the calculation suggests that the presence of 1 μc of strontium 90 per square metre of land will lead to a ratio of slightly more than 1 μc of strontium 90 per g. of calcium in plants. In the majority of cases this corresponds to less than 1 % of the total strontium 90 in the soil (6).

It is our belief that predictions of future relationships between the deposition of strontium 90 and its level in diet can only be made when experimental data of this type are available. One of the reasons for this is obvious from Table 3. Without such evidence we cannot estimate how much the slow penetration of strontium 90 down the soil profile over long periods will reduce absorption. Information on this question is necessary if predictions of long term relationships are to be realistic.

TABLE 3
**The effect of the position of Strontium⁸⁹ in soil
on the ratio of Strontium⁸⁹ to Calcium in the shoots of ryegrass**

Cultivation treatment	Experiment No. WcSr ⁸⁹ /g.Ca				Mean
	3	4	5	6	
A. — Surface application	1.53	4.26	5.76	5.81	4.34
B. — Cultivation to 4 in	1.03	2.03	2.44	3.49	2.25
C. - Cultivation to 7 in	0.68	1.33	1.41	3.37	1.70
D. — Cultivation to 12 in	0.23	0.99	1.34	2.84	1.35
Statistical significance (P) :					
A. v. Rest	0.1 %	0.1 %	0.1 %	5 %	—
B. v. D	0.1 %	5 %	1 %	1 %	—

Results expressed on basis of 1,000 μSr^{90} applied per m^2 .

The entry of strontium 90 into plant tissues.

We can envisage three types of circumstance. Firstly, when contamination is due solely to the aerial deposition lodging directly on leaves; to this I have already referred; secondly, when contamination is due solely to absorption from the soil. This will be the case when deposition has ceased. Thirdly, if deposition is continuing, contamination may be the result of either direct foliar deposition or absorption from the soil. It is this latter situation with which we are concerned when assessing the present effects of world-wide fallout, and I propose now to consider the relative extent to which the present contamination of vegetation from world-wide fallout is due to direct retention on foliage and to absorption from the soil. It is important to distinguish

between these two mechanisms of entry because the former will be a function of the rate of deposition, whereas absorption from the soil will be a function of the total quantity already present in the soil though as we have seen it will not bear a simple relationship to it. It is inadmissible to generalise with regard to the world situation for

TABLE 4
**Comparison of deposition of Strontium⁹⁰ and levels in milk
in the United Kingdom and in the United States of America**

	Cumulative deposition mc/km ²	Milk μc Sr ⁹⁰ /g. Ca	$\frac{\mu\text{c Sr}^{90}/\text{g. Ca}}{\text{mc/km}^2}$
	(1)	(2)	(3)
Frome, Somerset :			
1955	3.6	4.1	1.14
1956	5.4	4.4	0.81
1957	8.0	5.1	0.64
New York :			
1953-1954	1.9	0.8	0.42
1954-1955	3.5	1.25	0.36
1955-1956	7.0	2.4	0.34
1956-1957	10.8	3.5	0.32

results obtained in a single region. This is well demonstrated by examining the relationships between the deposition of strontium, and the levels in milk which have been observed in Somerset, England and in the New York areas (Table 4). In both regions the cumulative deposition of strontium 90 has risen steadily over the period of observation. The levels in milk have, however, changed in a strikingly different manner. In Somerset they have increased to a relative small extent. In New York they have risen in parallel with the cumulative total. It is obvious then that the contamination of the herbage which cattle eat in Somerset is dependent to a large extent on the rate of fallout rather than the cumulative total; in this it contrasts with the New York area. It is apparent also that relative to the total deposition the levels in milk in Somerset have been considerably higher than in New York, though with time this difference is diminishing.

We interpret the situation as indicating that relatively little of the contamination of pasture in Somerset is due to absorption from the soil. Much other evidence supports this view. The mean ratio of strontium 89 to strontium 90 in pasture grasses tends to be considerably higher than that in the soil, thus indicating that it was more recently deposited. Moreover the present ratios of strontium to calcium in pasture are higher by a factor in the order of 8 than that which our experimental data indicate should result from absorption from the soil. We thus anticipate that if fallout were to continue at its present rate the levels in these pastures would rise only slowly.

Our understanding of the mechanism of direct contamination of vegetation has been considerably increased by a somewhat special situation which has been observed in certain of our wet hill areas. Reports which will have been seen by many of you, indicated that in certain parts of Wales the ratios of strontium 90 to calcium in grass and in sheep bones now exceed, by a considerable factor, those in other parts of the country. We have found that this situation which is of little significance from the viewpoint of human diet is confined to slowly growing pastures, which, under our conditions of climate, are characterised by a greater or less development of root-mat. This root-mat consists of the basal portion of stems, of surface roots and peat in varying proportions. It may vary in thickness from one to a dozen or more centimetres. We know that a large part, sometimes 50 % of the total strontium as yet deposited is in this mat and not in the soil. The importance of this situation lies in the fact that strontium 90 in the mat has not been diluted by the soil calcium. Both field data and the results of experimental studies indicate that strontium 90 entrapped in this mat is considerably more available to plants than strontium 90 which has entered into the soil. For convenience, we describe this mode of entry as « stem-base absorption ». Since the strontium 90 will not be held in the stem-base reservoir indefinitely the extent to which plants are contaminated by stem-base absorption will be related to the rate of fallout rather than to the cumulative deposition; in some of our hill regions where conditions are particularly favourable for stem-base retention strontium 90 appears to be held there for several years and the rate of absorption by this route is thus a function, not of the annual deposition, but of the deposition for a considerably longer period. In lowland areas in the United Kingdom it appears that the strontium/calcium ratios in permanent pastures are on the average 5 or more time higher than those in annual crops grown on the same soil; this we attribute mainly to stem-base absorption.

The point which I particularly wish to bring to your attention in this part of my discussion is that the mechanism in which strontium 90 enters the edible tissues of plants is far from simple. It is only by intensive investigations involving the most modern techniques of plant physiology and soil science that these relationships can be interpreted. To do so is essential if future relationships between the contamination of agricultural land and the contamination of human diet are to be understood. Our aim must be to express the level of strontium 90 in plant tissues under conditions of continuous deposition by the equation :

Plant Content = $A \times \text{rate of deposition} + B \times \text{total deposition}$ when A and B are proportionality functions. The difficulty of estimating these two functions is obvious, though field experiments, happily, provide a reasonably reliable method for determining the latter. As time passes absorption from the soil will become increasingly important and for this reason the prime requirement is to estimate absorption by this route. If absorption from the soil at present contributes only a small fraction of total strontium in plants, the contamination of vegetation will increase only slowly so long as world-wide fallout continues at its present rate. Our data lead us to believe that this is the situation in normal permanent pastures in Great Britain. Not more than 20 % of the strontium 90 in such tissues, possibly less, appears to have come from the soil, and thus, there are no grounds to believe that the level of contamination in milk will rise steeply even if world-wide fallout were to continue at its present rate. Detailed calculations lead us to the conclusion that the levels of contamination will rise but slowly (6). This I would point out is at variance with suggestions, backed by relatively little data, that a rapid increase in the strontium 90 content of human diet is to be expected. In all cases of which we have knowledge it appears that when the level of contamination of vegetation is relatively high at the present time the contamination is largely due to the absorption of strontium 90 which has not equilibrated in the soil, thus the present high levels do not imply large increases in the future. Furthermore we are entitled to assume that as time passes the relationship between the total deposition of strontium 90 per unit area of land surface and the level in plants will steadily decrease since the deposited strontium will gradually be more effectively diluted with soil calcium.

Hitherto the majority of discussions on the future contamination of vegetation have assumed that variations in the calcium content of soil will be the dominant cause of variation in the contamination of vegetation between different regions. It is true that if the level of calcium

in soils is very low, perhaps 5 milli-equivalents of readily extractable calcium per 100 g. of soil or less, the level of strontium 90 in plants due to absorption from the soil is enhanced by a factor which in many cases, however, does not appear to exceed three. It seems possible, however, that over long periods of time the importance of soil calcium in this regard will diminish since the factors which lead to a low level of calcium in soils will also in general lead to appreciably greater reaching of strontium down the soil profile.

The relative extent of contamination of different food products with strontium 90.

Earlier in this discussion I pointed out that after an accident, when we are concerned solely with the immediate retention of fission products on leaves, milk will be the most heavily contaminated part of Western diets. When, however, a deposition of strontium has continued for a long time so that the cumulative total in the soil is great relative to that which is deposited annually the contamination of vegetation will occur mainly from the soil. Since, as we have seen, only small differences occur between plants in their ability to distinguish between strontium and calcium, the ratio of strontium to calcium in all plants will be relatively similar, except insofar as it is influenced by differences in root depth. It is at this point that it becomes important to consider the discrimination which occurs between strontium and calcium in their passage from the diet of cattle to milk. It is well established that a considerable discrimination factor exists between the two ions in this process, the best available evidence suggests that strontium moves at about one-seventh of the rate of calcium (5). Thus if all vegetation is contaminated by absorption from soil, calcium derived from dairy produce should be less contaminated than calcium in vegetable foods by a factor of seven. This situation does not occur at present since foliar or stem-base absorption leads to higher contamination of the pastures which cattle eat in the manner I have already described. From the long-term viewpoint, however, populations living on a diet high in milk should receive a significant protective factor.

The mitigation of hazards from fall-out.

Since we are neither able to accelerate nor retard the decay of radioactive substances, and since no agricultural procedure practicable on a large scale will enable us to remove strontium 90 from the soil, it might seem at first sight that it was beyond our power to mitigate the consequences of contamination of agricultural land. This, however, is not altogether the case. In the event of serious local

contamination deeper ploughing will as we have seen reduce the ratio of strontium to calcium in plants, particularly if they are shallow rooted; the replanting of permanent pastures, which will break up the root mat, will confer a particular benefit. Moreover, if the hazard is confined to relatively limited areas it may be possible to replace systems of agriculture such as dairy farming, which conveys much calcium into human diet, by systems such as the fattening of cattle, which convey relatively little strontium 90. Manifestly, however, such protective measures could not be employed on a large scale and they could not reduce the hazard beyond a certain point.

The need for research.

Research is necessary for two purposes. The extent of contamination which has already occurred must be determined. Equally, it is important to gain much fuller information on the mechanisms whereby fallout enters food chains, and to understand the factors which control them. I believe that each type of investigation can be pursued with the greatest profit only when both are closely co-ordinated.

If an adequate assessment is to be made of the effects of the present contamination, information is required on two questions, namely, the mean exposure of the population and the maximum exposure which any localised group could receive. To illustrate how this can be done the following details of our current plans for sampling milk in Great Britain may be of interest. We have divided the entire country into ten regions on topographic grounds. Over 200 milk depots have been selected on a statistical plan. From each a sample representative of one day's through-put is collected each fortnight; between them the depots handle some 40 % of the total milk production. By appropriate bulking procedures duplicate bulk samples representative of the total milk in each zone are prepared and assayed at appropriate intervals. The maximum levels in milk are investigated by selecting localities in which environmental and agricultural factors favour the rapid transfer of strontium 90 to milk; they are the subject of special investigation. Laborious radio-chemical work is necessary to obtain precise estimates of strontium 90; this limits the number of individual samples which can be analysed. The importance of ensuring that each sample assayed is truly representative of the material it purports to be cannot be over-estimated.

The mechanism whereby contamination enters the food chain is being investigated in part by tracer experiments, and in part by careful sampling programmes in which soil or vegetation differing in known characteristics are compared. For reasons which I have

already indicated we attach particular importance to tracer experiments conducted under field conditions. We believe that assessments of food chain hazards which are not based on information of this type deserve little credence.

The primary motive for undertaking investigations of these various types is, of course, protection against radiological hazards, but though this aim is in itself sufficiently important the work is, we believe, of value in other directions also. A particularly obvious example is the study of the relative behaviour of strontium and calcium in soils. Present difficulties in assessing this relationship are due in large part to the inadequacy of our knowledge of the behaviour of labile calcium in the soil and to our ignorance of the detailed nature of the mechanisms of active transport whereby nutrients enter plants. Work on these questions which are of fundamental importance should, therefore, be a contribution to agricultural science apart altogether from its importance in elucidating food chain hazards.

The need for a sense of proportion.

Equally important, but sometimes less appreciated than the need for research, is a need for a sense of proportion in our approach to this subject. Intense fear or great hope are engendered by thoughts of the Atomic Age depending on whether we contemplate the possibility of nuclear war or the prospect of atomic power for peaceful use. It is a new age, and that which is new receives particular attention.

However, when we think more carefully of the type of hazard which I have been discussing it is not really as new as might at first appear. The pollution of the atmosphere and the ill effects of industrial effluent are not new; we are familiar with black circles surrounding many industrial towns, with petrol fumes and with industrial smog. Again the entry of radioactive substances into our diet and into our bones is no new experience. Naturally occurring radioactive substances such as thorium have always been absorbed by plants from the soil and been laid down, as strontium 90 now is, in our skeletons; only lately, however, have we gained knowledge of such things. These naturally occurring radioactive substances are more dangerous than the same quantity of strontium 90 in the skeleton because they emit alpha radiation as opposed to beta radiation. Information released at Geneva (7) showed that depending on the diet man chooses he could consume from half to over 50 times as much natural alpha activity as he at present consumes of strontium 90 in Great Britain. Differences in the extent to which these substances are deposited in the human skeleton make it difficult to make a precise comparison of their relative effects. I think, however, that

the facts I have quoted indicate that strontium 90 in world-wide fallout has not in fact created an entirely new type of situation. It might none the less be suggested that the long half-life of strontium 90 places it in a different category from all other types of pollution which man may allow to escape into the environment. However, we have long been familiar with desecrations of the earth's surface which take much longer to repair; the half-life of strontium 90 is trivial in comparison with the time necessary to obliterate the consequences of soil erosion.

One of the aspects of radiation hazards which has created most alarm is our incomplete knowledge of them, but we are also at least as ignorant of many other potential sources of injury. If we make the most gloomy assumptions regarding any source of danger of which we have imperfect knowledge we can make the risks appear intolerable. The unwisdom of this attitude which has been aptly described as « maximising pessimism » is obvious; our preoccupation with one fear may divert our attention from other more urgent matters. A sense of proportion can protect us from such excesses, and the strong emotions to which radiation hazards give rise make it particularly important for the scientific community to adopt an objective approach. Only thus will the right investigations be encouraged; only thus will extravagant claims be disregarded.

I am not seeking to imply that the problems of radioactive contamination are trivial; the reverse could clearly be the case. However, it is I believe both helpful and proper to remember that this is but one of a long sequence of hazards which man has created, to which he has subjected himself and his descendants, and which he must now live with and control. Moreover, I believe that we are entitled to take some encouragement from the fact that, whereas on many occasions in the past our predecessors impaired their environment heedless for long periods of the consequences of their actions, the need to prevent radiological hazards has been fully realised early in the Atomic Age.

REFERENCES

1. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection [Published as Suppt. No. 6, *Brit. J. Radiol.* (1955) and elsewhere].
2. DUNSTER, H. J., 2nd U. N. International Conf. Peaceful Uses of Atomic Energy, paper 297, Geneva (1958).

3. SQUIRE, H. M., MIDDLETON L. J., SANSOM B. F., and COID, C. R., Unesco Conference, Radio-isotopes in Scientific Research, paper 143, Paris (1957).
 4. DUNSTER, H. J., HOWELLS, H., and W. L. TEMPLETON, 2nd U. N. International Conf. Peaceful Uses of Atomic Energy, paper 316, Geneva (1958).
 5. COMAR, C. L., RUSSELL, R. S., WASSERMAN, R. H., *Science*, 126, p. 485 (1957).
 6. RUSSELL, R. S., *Nature*, 182, 834 (1958).
 7. MAYNARD, W. V., RADLEY, J. M., and TURNER, R. C., 2nd U. N. International Conf. Peaceful Uses of Atomic Energy, paper 41, Geneva (1958).
-

TABLE DES MATIERES
TABLE OF CONTENTS

	Pages
Liste des participants — List of participants	3 à 24
Thèmes de la Réunion Technique	25
Themes of the Technical Meeting	27
Colloque d'introduction. — Introductory symposium.	
Partis respectives de l'homme et des phénomènes naturels dans la dégradation du paysage et le déclin des civilisations à travers le monde méditerranéen <i>Lato sensu</i> , avec les déserts ou semi-déserts adjacents, au cours des derniers millénaires : Th. MONOD	31
Annexe: Grèce: indications complémentaires	65
Notes bibliographiques	66
Compte rendu des discussions	70
RAPPORTS : — PAPERS :	
Vegefationsverwüstung und Bodenerschöpfung in Persien und ihr Zusammenhang mit dem Niedergang älterer Zivilisationen : Hars BOBEK	72
Fluctuations historiques et géographiques en Grèce: Emile JANSSENS. Effets de l'érosion sur le déclin de la civilisation mycénienne : Gaspard G. MISTARDIS	85
The fate of Arcadia. Land Use and Human History in the Mediterranean Region: Carl FRIES	90
Theme I.	
Conservation du Sol et de l'Eau — Soil and Water Conservation.	
Résumé du Thème I — Summary of Theme I. — Soil and Water Conservation: Edward E. GRAHAM	101
Recommandations soumises par la Réunion et adoptées par l'Assemblée Générale	107
Recommendations submitted by the meeting and adopted by the General Assembly	110
Theme II.	
Éducation en matière de conservation — Education and Conservation. RAPPORT GÉNÉRAL :	115
Problems of Education in Conservation : W. H. PEARSALL, F.R.S. ...	117
Problèmes de l'éducation en matière de conservation : W. H. PEARSALL, F.R.S.	120
Summary of discussions — Comptes rendus des discussions.	124
RAPPORTS : — PAPERS :	
La protection de la nature dans l'instruction publique en Italie : Alessandro GHIGI	132

	Pages
Relance de la campagne d'information et de propagande pour la conservation de la nature et de ses ressources au Maroc : Mohammed BRICK	133
The teaching of nature conservation principles in the elementary schools of Portugal: C. M. BAETA NEVES	137
The teaching of nature conservation in Swedish schools: (Memorandum provided by the Swedish Royal Board of Education)	139
Extracts taken from a report on the Conservation Education Associations: its objectives and its work: C. W. MATTISON	142
Conservation of natural resources as advanced by the programme of the Boy Scouts of America: E. Laurence PALMER	146
Introducing ideas on conservation into Botany and Zoology courses for prospective specialists (University and Technical Students): L. K. SHAPOCHNIKOV	151
Field studies and industrialized states: W. ENGELHARDT	157
A field centre for teacher training: P. F. HOLMES	160
Rural man and soil conservation: John BLACKMORE	164
Teaching and demonstration of methods of soil conservation in Indian villages: Ram DAS	170
Remarques sur la protection de la nature comme branche des sciences naturelles: Wlodzimierz MICHAJLOW	178
Education et conservation dans les pays arabes: R. BALLEYDIER ...	184
Expériences entreprises dans les écoles du Cameroun français en vue d'enseigner quelques éléments de conservation de la nature: M ^{me} Y. LETOUZEY	191
The role of education in the nature conservation programme of the Union of South Africa: R. J. LABUSCHAGNE	196
Misconceptions in Natural History teaching: E. M. NICHOLSON ...	204
Misconceptions in Natural History teaching: Ira N. GABRIELSON ...	208
Réflexions sur l'animal « utile » et « nuisible »: Th. MONOD.....	213
The Friends of the I.U.C.N. and their role: John HILLABY.....	220
Résolutions soumises par la Réunion et adoptées par l'Assemblée Générale	224
Resolutions submitted by the Meeting and adopted by the General Assembly	225
 Colloque du Service de Sauvegarde — Symposium of the Survival Service	
— Animaux et plantes rares et menacées de la région méditerranéenne — Rare animals and plants of the Mediterranean region ...	229
Exposé d'ensemble: J. DORST	230
Recommandations présentées par la Réunion et adoptées par l'Assemblée Générale	231
Recommendations submitted by the Meeting and adopted by the General Assembly	233
 Conférence — Lecture.	
The Biological consequences of the pollution of the environment with fission products — Les conséquences biologiques de la pollution atomique du milieu: R. SCOTT RUSSELL	236
TABLE DES MATIÈRES — CONTENTS	255



PUBLICATIONS DES RÉUNIONS TECHNIQUES DE L'UICN.
PUBLICATIONS ON THE TECHNICAL MEETINGS OF I.U.C.N.

Documents préparatoires à la (première) Conférence Technique Internationale pour la Protection de la Nature, août 1949, États-Unis (1949, 102 p., presque épuisé).....**Fr.b. 50 — \$ 1.**

Preparatory Documents to the (first) International Technical Conference on the Protection of Nature, August 1949, U.S.A. (1949, 97 p., almost out of print).....**Fr.b. 50 — \$ 1.**

(Première) Conférence Technique Internationale pour la Protection de la Nature — First International Technical Conference on the Protection of Nature, Lake Success, U.S.A., 22-29.VIII.1949 — Procès-Verbaux et Rapports — Proceedings and Papers (1950, xi + 583 p.).....**Fr.b. 175 — \$ 3.50.**

- Éducation et protection de la nature.
- Education and nature protection.
- Grands problèmes de la recherche écologique en relation avec la conservation des ressources naturelles.
- General problems involving ecological research in the conservation of natural resources.

Procès-Verbaux et Rapports de la (deuxième) Réunion Technique, La Haye, Pays-Bas, 20-22 septembre 1951 (1952, 108 p.).....**Fr. b. 50 — \$ 1.**

- Le paysage rural considéré comme milieu naturel de la flore et de la faune dans les pays densément peuplés.
- Gestion des réserves naturelles.

Proceedings and Papers of the (second) Technical Meeting, The Hague, Netherlands, 20-22 September 1951 (1952, 105 p.).....**Fr.b. 50 — \$ 1.**

- Rural landscape as a habitat for flora and fauna in densely populated countries.
- Management of nature reserves.

(Tercera) Reunión Tecnica — (Troisième) Réunion Technique — (Third) Technical Meeting, Caracas, Venezuela, 1952 (1954, 556 p.) ... **Fr.b. 250 — \$ 5.**

Entre autres : — Amongst other themes :

- Conséquences du recours aux feux courants en agriculture.
- Consequences of the use of fire for agriculture.
- Les espèces endémiques des petites îles.
- Endemic species of small islands.

La plus grande partie des rapports contenus dans ce volume sont en traduction espagnole. L'U.I.C.N. tient à la disposition de ceux qui le désirent les versions originales ronéotypées de certains articles.

The main part of the papers in this volume appear as Spanish translations. A certain number of stencilled original articles are still available and can be sent on request.

Hydroélectricité et Protection de la Nature. Une confrontation — Hydro-Electricity and Nature Protection. Stating the Case. (Thème I de la troisième Réunion Technique, Caracas, Venezuela, 1952, présenté par Lord Hurcomb — Theme I of the third Technical Meeting, Caracas, Venezuela, 1952, edited by Lord Hurcomb.) (Volume II de la Collection U.I.P.N. « Pro Natura », Sedes, Paris, 1955, 224 p.).....**Fr.b. 175 — \$ 3.50.**

La préservation de la faune libre en régions semi-arides. Thème II de la troisième Réunion Technique, Caracas, Venezuela, 1952, présenté par A. Villiers — Wildlife preservation in semi-arid areas. Theme II of the third Technical Meeting, Caracas, Venezuela, 1952, edited by A. Villiers. (Extrait de *La Terre et la Vie*, 1958, 88 p.).....**Fr. b. 75 — \$ 1.50.**

Quatrième Réunion Technique — Fourth Technical Meeting — Vierte Technische Tagung. Salzbourg, Autriche — Salzburg, Austria, 15-19.IX.1953. Procès-Verbaux et Rapports — Proceedings and Papers — Protokolle und Referate (1954, 260 p.).....**Fr.b. 100 — \$ 2.**

- Protection de la Nature et Tourisme.
- Protection of Nature and Tourism.
- La protection de la faune et de la flore dans les hautes altitudes.
- Protection of fauna and flora at high altitudes.

Procès-Verbaux et Rapports de la cinquième Réunion Technique — Proceedings and Papers of the fifth Technical Meeting, Copenhagen, Danemark — Copenhagen, Denmark, 25.VIII-3.IX.1954 (1956, 172 p.).....**Fr.b. 100 — \$ 2.**

- Faune de l'Arctique.
- Arctic fauna.
- Insecticides, herbicides et leurs répercussions.
- Insecticides, herbicides and consequences of their application.

Sixième Réunion Technique — Sixth Technical Meeting, Édimbourg, Écosse — Edinburgh, Scotland, 20-28.VI.1956. Procès-Verbaux et Rapports — Proceedings and Papers (1957, xxii + 265 p.).....**25 shillings — Fr. b. 150 — \$ 3.**

- Aménagement et contrôle des réserves.
- Management problems of nature reserves.
- Réhabilitation des régions biologiquement dévastées.
- Rehabilitation of areas devastated by man.
- Écologie et aménagement du paysage.
- Relationship of ecology to landscape planning.

Conséquences de la Myxomatose — Consequences of Myxomatosis. Thème II de la sixième Réunion Technique, Édimbourg, Écosse, 1956 — Theme II of the sixth Technical Meeting, Edinburgh, Scotland, 1956. (Extrait de *La Terre et la Vie*, 1956, 168 p.).....**Fr. b. 100 — \$ 2.**

Septième Réunion Technique — Seventh Technical Meeting, Athènes, Grèce — Athens, Greece, 11-19.IX.1958.

Vol. I. — Érosion et civilisations. Éducation en matière de Conservation. Pollution atomique — Erosion and civilizations. Conservation education. Atomic hazards. *.....**Fr. b. 150 — \$ 3.**

Vol. II. — Conservation du sol et de l'eau — Soil and water conservation.
— La végétation utilisée contre l'érosion.
— Use of vegetation in erosion control.
— Conséquences des barrages sur le paysage.
— Effects of dams on landscape.
— Aménagement du paysage basé sur l'écologie.
— Landscape management on an ecological basis. *

Vol. III. — Conservation du sol et de l'eau — Soil and water conservation.
— Ressources aquatiques naturelles.
— Natural aquatic resources. *

Vol. IV. — Conservation du sol et de l'eau — Soil and water conservation.....**Fr. b, 250 — \$ 5.**
— Taux de ruissellement et d'évaporation.
— Rates of run-off and evaporation. *

Vol. V. — Animaux et végétation rares de la région méditerranéenne — Rare Animals and Plants, of the Mediterranean region. (Extrait de *La Terre et la Vie*, 1959, 209 p.).....**Fr.b. 125 — \$ 2.50.**

* En préparation — In preparation.

(20 % de réduction pour les membres et Amis de l'U.I.C.N.)

(20 % reduction for members and Friends of I.U.C.N.)

PRINTED IN BELGIUM