

Principes directeurs pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement des industries et les critères environnementaux de leur implantation

7200

Département industrie et environnement
PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT

copyright © 1980 PNUE

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne pourra être reproduite, mise en mémoire ou transmise sous quelque forme que ce soit ou par des moyens électroniques, électrostatiques, mécaniques, par photocopie, enregistrement, bande magnétique ou autres procédés, sans l'autorisation écrite des dépositaires du copyright.

Deuxième impression 1981

ISBN 92-807-2015-5

La formulation et la présentation du contenu de cette publication ne constituent pas l'expression d'une quelconque opinion du PNUE quant au statut juridique d'un pays, territoire, ville ou zone ou de ses autorisés, ni la délimitation de ses frontières ou limites.

Cette publication est imprimée pour PNUE en URSS par le Projet des publications et du soutien d'information. L'imprimeur n'assume aucune responsabilité pour le contenu de la publication.

Moscou 1981

**Principes directeurs pour l'évaluation de l'impact sur
l'environnement des industries et les critères
environnementaux de leur implantation**

PNUE — Série industrie et environnement

Volume 1 **Principes directeurs pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement des industries et les critères environnementaux de leur implantation.**

En préparation **Principes directeurs environnementaux concernant l'automobile et ses utilisations.**

Gestion du risque et prévention des accidents dans l'industrie chimique.

Gestion des résidus agricoles et agro-industriels.

AVANT-PROPOS

L'une des techniques qui peuvent être utilisées pour intégrer des considérations environnementales dans les projets industriels consiste à réaliser une étude d'impact sur l'environnement, généralement appelée E.I.E. Les avantages d'une E.I.E. sont reconnus par un nombre croissant de pays et nombreux sont ceux qui ont mis en oeuvre ou sont en voie de promulguer une législation exigeant une telle étude.

Certains redoutent qu'une E.I.E. ne retarde un projet industriel. Ce pourrait-être le cas si une E.I.E. était entreprise après l'achèvement des projets d'ingénierie et/ou après le début de la construction puisque toute modification éventuelle entraînerait un accroissement des coûts et des délais. Néanmoins, en effectuant ces études d'impact à une étape plus précoce de la planification et de l'étude de faisabilité, non seulement des délais inutiles pourraient être évités, mais il serait possible de dégager des solutions de rechange soit pour les matières premières à utiliser, soit pour les implantations etc ... et d'identifier leur impact sur l'environnement. La formulation de solutions de rechange confère une base plus sûre pour la prise de décisions.

A également été exprimé le souci de voir le rapport sur l'impact environnemental constituer un document volumineux, encombrant et compréhensible seulement pour des spécialistes hautement qualifiés. Il est indispensable que ce rapport revête une forme concise, présentant un intérêt particulier pour les responsables des décisions ainsi que pour la communauté affectée par le projet.

On évoque aussi fréquemment la façon dont l'évaluation des impacts sur l'environnement doit être menée à bien. Chaque projet, chaque site, est plus ou moins unique. De plus, les moyens matériels et humains dont on disposera pour réaliser l'étude varieront aussi. Pour obtenir un résultat optimum d'une E.I.E., on ne doit pas définir de procédures et de méthodologies rigides. L'expérience acquise par les pays qui ont déjà réalisé des E.I.E. démontre qu'un des éléments essentiels en est la souplesse.

Les principes directeurs formulés par le PNUE ne recommandent aucune procédure ou méthodologie particulière, du type "recette de livre de cuisine". Ils visent plutôt à donner un cadre de travail permettant d'organiser et d'entreprendre une E.I.E. en fonction des conditions prédominantes. Le texte principal des principes directeurs est divisé en trois parties liées les unes aux autres, comprenant les procédures, méthodologies et estimations, sous les titres généraux d'écologie et pollution et impacts socio-économiques. Un supplément contient un ensemble de données scientifiques et techniques de référence, à l'usage des personnes chargées d'entreprendre des études spécifiques.

L'élaboration des principes directeurs a pris plus de deux ans et a donné lieu, pendant ce laps de temps, à des commentaires judicieux. Je veux remercier ici tous ceux qui ont participé à cette tâche et partagé sans restriction leurs connaissances et leur expérience avec le PNUE.

J'espère que ces principes directeurs seront utiles aux pays qui envisagent d'organiser et d'entreprendre des études d'impact sur l'environnement. A ceux qui disposent déjà de procédures et de méthodes d'E.I.E., les principes directeurs apporteront peut-être des idées et des conceptions qu'ils pourraient envisager d'adopter.

Dr. M.K. Tolba
 Directeur Exécutif
 Programme des Nations Unies
 pour l'Environnement

REMERCIEMENTS

Pendant la réalisation de ce travail, trois réunions ad hoc se sont tenues avec des experts des départements industrie des Comités Consultatifs de l'Environnement du PNUE. Y ont participé des experts d'Argentine, Brésil, Chine, Ghana, Inde, Indonésie, Iran, Mexique, Nigéria, Turquie et Vénézuéla, qui ont apporté des avis et suggestions très intéressants. Des membres du personnel d'Atkins se sont également rendus en Algérie, Bolivie, Brésil, Egypte, Etats-Unis, Mexique, Pérou, Qatar, Singapour et ont recueilli des commentaires très constructifs auprès de fonctionnaires de ces pays.

Pour établir ces principes directeurs, on a eu recours aux travaux et aux résultats d'autres activités du PNUE et d'autres organismes des Nations Unies, notamment l'ONUDI, le PNUD, l'Institut de Recherche des Nations Unies pour le développement social (I.R.N.U.) et aussi la Banque mondiale. Un certain nombre de pays, développés et en voie de développement, ont fourni de la documentation concernant les procédures d'évaluation des impacts sur l'environnement, études préalables et études d'impact, contenant des informations très utiles pour la réalisation du projet.

A tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce projet, nous adressons nos sincères remerciements.

Des discussions ont également eu lieu avec de nombreux services gouvernementaux, institutions internationales, associations industrielles et des personnes dont les activités sont étroitement liées à l'étude des impacts sur l'environnement et à l'industrialisation. Des discussions approfondies ont été tenues avec des directeurs et hauts responsables de W.S. Atkins Group (Grande Bretagne), ayant eu la charge de projets de développement industriels. Nous remercions les pays dont la liste suit pour les commentaires, suggestions et avis qu'ils nous ont donnés :

Algérie

Ministère de l'Hydraulique
(Direction Juridique et Financière).

La Barbade

Caribbean Development Bank (Industry Division), St. Michael.

Belgique

Commission des Communautés Européennes (Direction générale pour le développement) Bruxelles.

Bolivie

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, Cochabamba.
Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SEMAPA),
Cochabamba.

Brésil

Company for Environmental Sanitation Technology, Sao Paulo
Servicio Publico Federal (Secretario do Meio Ambiente),
Brasilia.

(iv)

Colombie

Ministry for Foreign Affairs, Bogota.
Ministry for Health, Bogota.

Chypre

Ministry of Commerce and Industry, Nicosia.

Egypte

Alexandria University (Institute of Public Health), Alexandria.
National Research Centre (Environmental Research Section), Cairo.

Fiji

Department of Foreign Affairs, Suva.

Hong Kong

Environment Branch, Government Secretariat, Hong Kong.

Inde

Department of Science and Technology, New Delhi.

Indonésie

Pengawasan Pembangunan Dan Lingkungan Hidup, Jakarta.

Côte d'Ivoire

Banque Africaine de Développement (Département du Planning et de Développement, Abidjan.

Kenya

Ministry of Water Development, Nairobi.

Kuwait

Arab Fund for Economic and Social Development, Kuwait.
Kuwait Fund for Arab Economic Development, Kuwait.

Lesotho

Central Planning and Development Office, Maseru.

République malgache

Ministère des Affaires Etrangères.

Mexique

Director General de Protección y Ordenación Ecológica, Mexico City.
Pan-American Health Organisation, Mexico City.

Nicaragua

Ministry for Foreign Affairs, Managua.

Philippines

Earth Resources Development Corporation (ERDE), Manila.
Ministry of Public Works, Transport and Communications, Manila.

Qatar

Industrial Development Technical Centre, Doha.

Sénégal

Programme de "Formation pour l'Environnement" (ENDA), Dakar.

Singapour

Ministry of the Environment, Singapore.

Suisse

Centre d'éducation pour la gestion internationale, Genève.

Tanzanie

Ministry of Lands, Housing and Urban Development (Urban Planning Division),
Dar es Salaam.

Thaïlande

Chulalongkorn University (College of Engineering), Bangkok.

Royaume-Uni

Aberdeen University (Project Appraisal for Development Control Research Team), Aberdeen.
British Overseas Trade Board (Export Services Division), London.
Chelsea College, London University (Monitoring and Assessment Research Centre), London.
Commonwealth Human Ecology Council, London.
Fund for Research and Investment for the development of Africa, London.
London School of Economics, London University (Dept. of Social Administration), London.
Ministry of Overseas Development (Economic Planning Department), London.
Ministry of Overseas Development (Land Resources Division), London.

(vi)

Royaume-Uni

Oxford University (Queen Elizabeth House), Oxford
University College, London University (Development Planning Unit), London
University of Sussex (Institute of Development Studies), Brighton
University of Sussex (Science Policy Research Unit), Brighton

Etats-Unis

Catholic University (Department of Anthropology), Washington D.C.
City University of New York, (Environmental Psychology Program), New York
Council on Environmental Quality, Washington D.C.
Department of Commerce (Office of Environmental Affairs), Washington D.C.
Department of Housing and Urban Development, Washington D.C.
Department of Labor (Bureau of International Labor Affairs), Washington D.C.
Department of Transportation (Office of Environment and Safety), Washington D.C.
Environmental Protection Agency (Office of International Affairs), Washington D.C.
Environmental Protection Agency (Office of Research and Development), Cincinnati
International Institute for Environment and Development, Washington D.C.
National Science Foundation (Division of Applied Research), Washington D.C.
Natural Resources Defense Council Inc. (International Issues Section), Washington D.C.
State Department (Agency for International Development), Washington D.C.
State Department (Office of Environmental Affairs), Washington D.C.
State of Connecticut (Division of Environmental Quality), Hartford

Uruguay

National Institute for Preservation of the Environment, Montevideo.

D'autre part, les ambassades et consulats britanniques dans les pays suivants nous ont apporté leur aide :

Birmanie
Jordanie
Laos
Pérou
Singapour
Suisse
Thaïlande
Trinité
Uruguay

et l'Institut International pour l'Environnement et la Société.

Le projet a été mis en oeuvre en mars 1978 et l'avant-projet achevé vers le mois d'avril 1979, date à laquelle il a été présenté pour examen. Les commentaires s'y rapportant communiqués avant la fin du mois de décembre 1979 sont reflétés dans ce document. Nous remercions vivement les pays dont la liste suit des commentaires qu'ils nous ont fait parvenir :

Jacques E. Astier, Président.
Cofransid, Paris, France.

J.L. Betts, Chief.
Pulp & Paper Division, Abatement & Compliance Branch, Water Pollution Control
Directorate, Environment Canada, Ontario, Canada.

Dr. Boehm,
Der Bundesminister des Innern Federal Environmental Agency, Bonn,
République Fédérale d'Allemagne.

J. Fitzgerald, Chief.
Industrial Analysis Branch, Economic Analysis Division, U.S. Environmental
Protection Agency, Washington, U.S.A.

Bienvenido N. Garcia, Dep. Commissioner for Standard-Setting and Monitoring.
National Pollution Control Commission, Manila, Philippines.

B. Gosovic,
PNUE, Nairobi, Kenya.

Ricardo Haddad, Advisor in Air Pollution and Industrial Hygiene.
CEPIS, Lima, Peru.

William N. Hedeman Jr., Director.
Office of Environmental Review, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, U.S.A.

Samuel G. Howell,
Industrial Pollution Control Division, Industrial Environmental Research Laboratory,
U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio, U.S.A.

F.G. Hurtubise, Executive Chairman.
Bureau Fédéral Canadien sur le processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement,
Ontario, Canada.

Waldemar Jensen, President.
The Finnish Pulp and Paper Research Institute, Helsinki.

Dr. Pakit Kiravanich, Deputy Secretary-General.
National Environment Board, Bangkok, Thailand.

William J. Lacy, Director.
Technical Support Division, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, U.S.A.

Jorgen Lauridsen,
Ministry of the Environment Agency of Environmental Protection, Copenhagen, Denmark.

M. Lloyd,
Bartlett School of Architecture and Planning, University College, London.

Raymond C. Loehr, Director.
Environmental Studies Program, Cornell University, New York, U.S.A.

Lars J. Lundgren,
Statens Naturvardsverk, The National Swedish Environmental Protection Board,
Solna, Sweden.

(viii)

A. Maheswaran, Director General.

Office of the Director General of the Environment, Kuala Lumpur, Malaysia..

E.A. Mainland,

Office of Environment and Health Bureau of Oceans and International Environmental and Scientific Affairs, Department of State, Washington, U.S.A.

Peter Martyn, Secretary General.

International Primary Aluminium Institute, London, U.K.

D. Ménégoz,

Consultant au PNUE, ancien collaborateur chez Pêchiney Aluminium, France.

A. Papasolomontos, Director General.

Ministry of Agriculture and Natural Resources, Nicosia, Cyprus.

Lisa Peattie, Professor.

Department of Urban Studies and Planning Institute of Technology, Massachusetts, U.S.A.

Dhira Phantumvanit, Regional Adviser,

PNUE, Bangkok, Thailand.

Norman Plaks, Chief.

Metallurgical Processed Branch, U.S. Environmental Protection Agency, North Carolina, U.S.A.

D.B. Rathbun,

American Petroleum Institute, Washington, U.S.A.

T. Risseleda,

Consultant au PNUE, ancien collaborateur chez Shell, et ancien Président de "International Petroleum Industry Environmental Conservation Association", Londres, Grande Bretagne.

F. Sella,

PNUE, Nairobi, Kenya.

A.A.M.F. Staatsen, Deputy Director-General for Environmental Protection.

Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiene, Leidschendam, Holland.

Murray P. Strier,

Office of Quality Review, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, U.S.A.

Finn Tofte,

Ministry of the Environment, National Agency for Physical Planning, Copenhagen, Denmark.

L'avant-projet des principes directeurs fut discuté lors d'un atelier pour la région de l'Amérique Latine qui eut lieu à Mexico en Novembre 1979.

Nous remercions vivement les participants des pays dont la liste suit des commentaires qu'ils nous ont fait parvenir.

Argentine

Martha S. Balderiote,
Jefe Depto. Ordenamiento Territorial-Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental,
Ab. Santa Fe 1548, Piso 10, Buenos Aires, Argentina.

Brésil

Ricardo Silva Araujo Silveira,
Director Chefe Depto, Apolo Técnico Científico Praia Flechas 75/901,
Niteroi Ceplyoon, Río de Janeiro, Brazil.

Colombie

Clemente Forero P.
Director Postgrado de Economía Universidad Nacional,
Apartado Aéreo 52876, Bogatá, Colombia.

Cuba

Gladys Terésita Morales,
Especialista, Egido #602, Gloria y Apodaca, Ciudad Habana, Cuba.

Honduras

Jorge Alberto Betancourt Rivera,
Jefe Depto. Medio Ambiente, Consejo Superior de Planificación Económica,
Apartado Postal 1327, Tegucigalpa D.C., Honduras, C.A.

Jamaïque

Blossom Y Samuels (Mrs),
Govt. Town Planner (ACTG), Town Planning Dept. 2, Manhattan 2d, Kingston 5.

Mexique

Manuel Chávez,
Asesor Depto. Proyectos - Dir. Gral. Saneamiento Atmosférico - SMA-SSA,
Av. Chapultepec 284 - 20. Piso, México 7, D.F.

Alejandro H. Bekar U.,
Director de Fuentes Fijas, Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente,
Av. Chapultepec 284 - 20. Piso, México 7, D.F.

Ing. Juan J. González Rúa,
Jefe Oficina Impacto Ambiental, Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente,
Av. Chapultepec 284, México 7, D.F.

Enrique Tolvía Melendez,
Director General de Saneamiento Atmosférico,
Av. Chapultepec 284 - 20. Piso, México 7, D.F.

Ing. Luis H. Barojas Weber,
Jefe Depto. Proyectos, Dirección General Saneamiento Atmosférico SMA SSA,
Av. Chapultepec 284 - 20. Piso, México 7, D.F.

Jorge A. Lizárraga Rocha,
Jefe Del Area de Impacto Ambiental, UAM-Azcapotzalco,
Coatepec 37 Col. Roma Sur, México 7, D.F.

(x)

Mexique (suite)

Ing. Raúl Fuentes Flores,
Investigador, Centro de Ecodesarrollo (CECODES), Consejo Nacional de
Ciencia y Tecnología, Altadena No. 8 Col. Nápoles, México, D.F.

Dra. Margarita Nolasco,
Jefe Proyectos Especiales (INAH), Asesoría en Ecodesarrollo,
Cda. Convento Charubusco No. 23, México 21, D.F.

Vicente Jonguitud Falcón,
Profesor-Investigador, Universidad Autónoma Metropolitana,
Claudio Castro Nol. 40-1, México 14, D.F.

Panama

Diana Vilá,
Socióloga, Dept. Des. Soc - CODEMIN, Apdo. 4077, Panamá 5, R.P.

Pérou

Ramiro Zambrano Ibarra,
Director de la Ofna. de Planificación de ONERN,
Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales,
Calle 17 # 355 Corpac, San Isidro, Lima, Perú.

Uruguay

Mateo J. Magariños de Mello,
Director del Depto. de Orgs. Inst. y Medio, Ambiente de la Cancillería,
Secretario Ejec. del Instituto Nacional para la Preservación del Medio Ambiente,
Echevarriarza 3396, Montevideo, Uruguay.

Venezuela

Julián S. Jatem V.
Jefe del Centro de Investigaciones de la Planta, Siderúrgica del Orinoco (SIDOR),
Estación 95 Sidor Matanzas, Edo. Bolívar, Venezuela.

Alejandro Reyes Q.,
Jefe de la División de Estudios Regionales, Ministerio del Ambiente y de los
Recursos Naturales, Torre Diamen 40, Piso Chuao, Carácas, Venezuela, S.A.

TABLE DES MATIERES

TEXTE PRINCIPAL

AVANT-PROPOS		(i)
REMERCIEMENTS		(iii)
TABLE DES MATIERES		(xi)
FIGURES		(xv)
CHAPITRE 1	- INTRODUCTION	1
CHAPITRE 2	- CADRE INSTITUTIONNEL	4
	2.1 Introduction	4
	2.2 Objectifs et principes de l'évaluation de l'environnement	5
	2.3 Etapes d'élaboration du projet	6
	2.3.1 Introduction	6
	2.3.2 Planification stratégique	6
	2.3.3 Faisabilité du projet	7
	2.3.4 Projets d'extension	8
	2.3.5 Implantation du projet	8
	2.3.6 Réalisation du projet	9
	2.4 Gestion du développement	10
	2.5 Cadre institutionnel	12
	2.5.1 Déroulement chronologique des étapes	12
	2.5.2 Le résumé du projet	14
	2.5.3 Etude d'impact préliminaire	14
	2.5.4 Spécifications de l'étude	16
	2.5.5 Participation du public	18
	2.5.6 Le Bureau d'Environnement	20
	2.6 Questions plus générales relatives à l'évaluation socio-économique	22
	2.6.1 Difficulté de contrôler les impacts socio-économiques	22
	2.6.2 Prendre en compte les impacts socio-économiques au moment adéquat	23
	2.6.3 Considérations liées à l'infrastructure	23
	2.7 Procédures de contrôle et de suivi	24
	2.7.1 Introduction	24
	2.7.2 Etudes d'avant-projet détaillé	25
	2.7.3 Fonctionnement du projet	25

CHAPITRE 3	-	METHODOLOGIE	27
		3.1 Introduction	27
		3.2. Réalisation d'une étude d'impact complète	29
		3.2.1 L'équipe chargée de l'étude	29
		3.2.2 Comparaison des options en matière d'implantation et des autres options	30
		3.2.3 Définition de critères	32
		3.2.4 L'utilisation de tableaux synoptiques	33
		3.2.5 L'utilisation de checklists et de matrices	33
		3.3 Méthode d'évaluation	34
		3.3.1 Considérations générales	34
		3.3.2 Préférences de la collectivité	37
		3.3.3 Aides à la prise de décision	38
		3.4 Le rapport d'évaluation	41
		3.5 Bibliographie	47
CHAPITRE 4	-	EVALUATION DE LA POLLUTION ET EFFETS SUR LE MILIEU ECOLOGIQUE	48
		4.1 Introduction	48
		4.2 Procédures d'étude d'impact préliminaire et complète	51
		4.2.1 Procédure d'étude préliminaire	52
		4.2.2 Procédure d'évaluation détaillée	54
		4.3 Nature et caractéristiques du développement envisagé	55
		4.3.1 Considérations d'ordre général	55
		4.3.2 Préparation du site et construction	57
		4.3.3 Opérations liées au procédé	57
		4.3.4 Manipulation de matières premières	59
		4.3.5 Opérations de production d'énergie	59
		4.3.6 Besoins en matière de transport	59
		4.3.7 Accidents/risques	60
		4.3.8 Contrôle et élimination des déchets	60
		4.3.9 Systèmes de contrôle/surveillance	60
		4.4 L'état initial de l'environnement L'environnement sans le projet proposé	61
		4.4.1 Considérations d'ordre général	61
		4.4.2 Climat et qualité de l'air	62
		4.4.3 Eau	62
		4.4.4 Géologie	63
		4.4.5 Sols	63
		4.4.6 Ecologie	63
		4.4.7 Zones fragiles sur le plan de l'environnement	63
		4.4.8 Utilisation des terres et capacité	63
		4.4.9 Bruit et vibration	64
		4.4.10 Qualité visuelle	64
		4.4.11 Eléments archéologiques, historiques et culturels	64

CHAPITRE 4	-	4.5 Effets sur l'environnement du projet envisagé	64
(suite)		4.5.1 Considérations d'ordre général	64
		4.5.2 Identification/confirmation de l'impact	65
		4.5.2.1 Préparation du site et construction	65
		4.5.2.2 Fonctionnement du procédé	65
		4.5.2.3 Manipulation des matières premières	66
		4.5.2.4 Opérations de production d'énergie	66
		4.5.2.5 Besoins en matière de transport	66
		4.5.2.6 Accidents/risques	66
		4.5.2.7 Contrôle et élimination des déchets	67
		4.5.2.8 Utilisation de grilles/matrices	67
		4.5.2.9 Etendue et intensité des impacts	67
		4.5.3 Evaluation de l'impact	67
		4.5.3.1 Méthodologie	67
		4.5.3.2 Exposition	68
		4.5.3.3 Nature de l'effet	68
		4.5.3.4 Réversibilité	68
		4.5.3.5 Impacts directs	68
		4.5.3.6 Impacts cumulatifs et de synergie	69
		4.5.4 Fiches de résumé	69
		4.6 Bibliographie	71
		Annexe A.4.1 -Tableaux de questions-tests	72
		Annexe A.4.2 - Tableaux-résumé des études d'état initial	81
		Bibliographie	90
CHAPITRE 5	-	EVALUATION DES EFFETS SOCIO-ECONOMIQUES	102
		5.1 Introduction	102
		5.2 Analyse coût-bénéfice	103
		5.3 Cadre de travail méthodologique pour l'évaluation socio-économique	104
		5.3.1 Introduction	104
		5.3.2 Objectivité	105
		5.3.3 Variabilité et complexité	105
		5.3.4 Marginalité et non-marginalité	106
		5.3.5 Procédure d'évaluation socio-économique	106
		5.4 L'environnement socio-économique existant	108
		5.4.1 Introduction	108
		5.4.2 Données relatives à la population, l'utilisation des sols et l'économie	108
		5.4.3 Organisation sociale	110
		5.4.4 Caractéristiques culturelles	111
		5.4.5 Institutions sociales	111
		5.4.6 Facteurs dynamiques	112
		5.4.7 Sources d'information	112
		5.4.8 Enquêtes	114
		5.4.9 Travail sur le terrain	114
		5.4.10 Présentation des études d'état initial	115

CHAPITRE 5 (suite)	-	5.5	Le projet proposé	117
		5.5.1	Identification des activités susceptibles d'avoir un impact	117
		5.5.2	Etablissement de modèles	117
		5.6	Evaluation de l'impact socio-économique	119
		5.6.1	Etude préliminaire et identification des impacts	119
		5.6.2	Impacts directs	120
		5.6.3	Impacts indirects	121
		5.6.4	Impacts sur les groupes sociaux	122
		5.6.5	Méthodes d'identification des impacts	123
		5.7	Bibliographie	125
		5.7.1	Introduction	125
		5.7.2	Questions liées à la méthodologie	125
		5.7.3	Etudes de cas	126
		Annexe A.5.1	Le recours aux spécialistes: responsabilités et techniques	127
		A.5.1.1	Introduction	127
		A.5.1.2	Choix des spécialistes	127
		A.5.1.3	Techniques d'étude sur le terrain	128
		A.5.1.4	Enquêtes psycho-sociales	129
		A.5.1.5	Quantification	131
		A.5.1.6	Bibliographie de l'Annexe	132

FIGURES

Page		
15	2.1	Etapes préliminaires de l'étude d'impact sur l'environnement
17	2.2	Etude préliminaire- Exemples de questions-test
21	2.3	Phases éventuelles de l'information public
28	3.1	Etapes d'une étude complète des impacts sur l'environnement
35	3.2	Checklist des éléments liés à l'environnement pour des projets industriels
40	3.3	Impact sur l'environnement et analyse coût-avantage
42	3.4	Comparaison des variantes de localisation: exemple de schéma de résumé
43	3.5	Exemple de résumé final des impacts socio-économiques de différents projets industriels
53	4.1	Guide des procédures d'évaluation applicables aux projets envisagés
56	4.2	Exemple de matrice d'interaction
58	4.3	Tableau synoptique pour l'industrie du raffinage du pétrole
70	4.4	Exemple de fiche de résumé
107	5.1	Procédure d'évaluation socio-économique
108	5.2	Structure de la population
109	5.3	Dynamique de la population
109	5.4	Utilisation des sols et structures de l'habitat
109	5.5	Main d'oeuvre et structure de l'emploi
109	5.6	Production et distribution économiques
110	5.7	Répartition des revenus et consommation
111	5.8	Aspects pertinents de l'organisation sociale
112	5.9	Exemples de facteurs dynamiques fondamentaux
116	5.10	Présentation d'études d'état initial de l'environnement
118	5.11	Modèle montrant la relation entre une installation industrielle et son environnement socio-écologique
121	5.12	Exemple d'évaluation de l'impact socio-économique direct
122	5.13	Exemple d'évaluation de l'impact socio-économique indirect

CHAPITRE I - INTRODUCTION

Le Conseil d'Administration du P.N.U.E., conscient de la nécessité de disposer de principes directeurs et de critères méthodologiques permettant d'évaluer les impacts de l'industrie sur l'environnement, a demandé des recommandations pratiques et des critères pour répondre à ce besoin (*).

L'industrie et l'industrialisation sont une activité fondamentale, encouragée par les gouvernements dans les stratégies de développement qu'ils élaborent, et elles contribuent dans une large mesure au bien-être de l'homme.

Les procédés industriels impliquent invariablement la transformation de matières premières et de ressources en produits semi-finis et/ou finis. La transformation ne pouvant jamais être totale, il se crée des résidus, sous forme d'énergie et de matière. Si les résidus ne sont pas utilisés ils deviennent des déchets qui, s'ils sont déchargés dans la biosphère, peuvent devenir des polluants. Le degré auquel les polluants affectent l'environnement dépend de leurs caractéristiques quantitatives et qualitatives, ainsi que du milieu récepteur. Certains d'entre eux sont facilement biodégradables, alors que d'autres persistent pendant longtemps et parfois même ne se décomposent pas. D'autre part, certains polluants ont une faible toxicité, alors que d'autres sont fortement toxiques ou sont cancérigènes au niveau de traces. Au fur et à mesure que les techniques de mesure, de surveillance, d'analyse et de contrôle biologique s'améliorent, les effets écotoxicologiques des polluants sont de mieux en mieux connus.

Outre leurs effets sur l'environnement naturel, l'industrie et l'industrialisation ont des conséquences sociales. Leurs impacts sont généralement beaucoup plus difficiles à évaluer et ne sont souvent pas perçus dans les phases initiales, en raison de facteurs complexes d'interaction, de synergie et de symbiose, qui ne suivent pas de règles définies. Les impacts sur la société pouvant être très importants, ils doivent être pris en compte dans la formulation des stratégies et l'élaboration des politiques au niveau national.

La région dans laquelle une industrie s'implantera aura un effet important sur les impacts sur l'environnement qui s'en suivront. Les critères à respecter, du point de vue de l'environnement, pour installer une industrie sont donc étroitement liés et identiques aux facteurs dont il faut tenir compte pour une étude d'impact sur l'environnement. Du point de vue des aspects physiques, si l'usine n'est pas construite dans une région écologiquement fragile ayant une faible capacité d'assimilation, les effets seront moins prononcés. De la même manière, si une région possède déjà une structure socio-économique établie, avec des écoles, des logements, des services sanitaires, des systèmes d'assainissement, l'adduction d'eau, etc., ainsi qu'une population bien implantée occupant des emplois dans l'industrie, les impacts sociaux d'une nouvelle industrie seront moindres et les effets marginaux pourront être imperceptibles.

(*) UNEP /GC/90, paragraphes 445 et 457.

Décision 87 (V) A, Environnement et Développement : Industrie et Environnement.

S'il n'existe pas de contexte socio-économique, sous forme de bâtiments ou de services collectifs, il est essentiel que le développement de ces facilités soit soigneusement planifié et coordonné conjointement au développement industriel proprement dit. Tant que l'on respecte cette règle, on ne doit pas avoir tendance à donner la préférence à un site voisin d'une zone déjà urbanisée.

De plus, une infrastructure existante signifie que la nouvelle industrie fonctionnera probablement plus efficacement et mieux. Ceci implique à son tour que les impacts peuvent être mieux estimés et évalués, puisqu'il existe déjà un cadre juridique, administratif et technique.

En général, les changements physiques et sociaux produits par l'industrie sont admis. Le problème se situe au niveau de l'importance du changement et la question est de savoir si ces changements peuvent être estimés et évalués avant qu'ils surviennent, de sorte qu'il soit plus facile de les contrôler et de les gérer.

Pour qu'un pays soit en mesure de gérer l'environnement et le développement, il doit disposer de principes, d'objectifs et de buts nationaux et, le cas échéant, régionaux (*). Ils fourniront le cadre de travail nécessaire à la planification et la mise en oeuvre de stratégies, de programmes et d'actions. Si un objectif est de garantir que les considérations relatives à l'environnement sont prises en compte dans les projets de développement industriel, une étude d'impact sur l'environnement est une procédure qui peut aider à identifier les effets potentiels. De plus, si l'évaluation de l'impact sur l'environnement est intégrée à la phase de planification de la stratégie de développement industriel, on peut aussi identifier, étudier et évaluer très tôt des options quant aux procédés, à la localisation et aux choix à faire. L'évaluation de l'impact sur l'environnement est, et devrait être considérée, comme un élément de la procédure d'élaboration d'un projet plutôt que comme une difficulté supplémentaire à surmonter. Même lorsque les procédures d'élaboration ne sont pas parfaitement mises au point, l'évaluation des impacts sur l'environnement est utile.

Le groupe chargé d'évaluer les impacts sur l'environnement, qu'il s'agisse d'un Bureau d'Environnement ou d'un autre organisme, doit être indépendant et établi de telle façon qu'il puisse mener sa mission objectivement. Il est tout aussi important que le groupe soit doté des ressources nécessaires pour accomplir un travail professionnel de haute qualité.

Il existe un malentendu général, selon lequel l'étude d'impact sur l'environnement doit être exhaustive. Pour cette raison, de nombreux pays disposant de peu de moyens humains, financiers et techniques, hésitent à entreprendre des études d'impact. Bien que le projet de principes directeurs soit global et attire l'attention sur un grand nombre de facteurs, il ne faut pas en déduire que tous doivent être mesurés et évalués. Une liste accompagne les principes directeurs, dans le but de fournir une base à partir de laquelle choisir une combinaison judicieuse de facteurs à étudier. En conséquence, suivant le type et la taille du projet industriel et son implantation, l'étude doit être consacrée aux facteurs susceptibles d'avoir les effets les plus marqués. Une étude préliminaire aidera à identifier les facteurs prioritaires qui devront être examinés ultérieurement en détail. Cette

(*) UNEP REPORT N°3 (1978). Review of the Areas Environment and Development and Environmental Management - Paras. 136 and following.

approche en deux temps est directement recommandée dans les principes directeurs et souligne l'importance de bien orienter et optimiser les ressources disponibles pour obtenir une bonne étude.

Consacrer de l'argent et des moyens humains à une étude d'impact sur l'environnement n'est pas suffisant en soi. Il est également très important de créer la structure de soutien, pour contrôler la mise en oeuvre des recommandations formulées dans l'étude. L'expérience a prouvé que l'absence de mesures de soutien anihilait les bénéfices apportés par une évaluation de l'impact sur l'environnement.

Une étude d'impact est l'un des instruments nécessaires à la gestion de l'environnement. La séparation des estimations socio-économiques et des effets écologiques faite dans ces principes directeurs se justifie essentiellement pour des raisons de présentation et ne veut pas dire que ce sont, dans la pratique, des entités distinctes. Elles sont étroitement liées, se recoupant l'une l'autre. Le degré d'importance que l'on devra attribuer à un facteur individuel ou à un ensemble de facteurs dépendra des conditions prévalant dans le pays où se produira le développement industriel.

Les principes directeurs offrent un cadre de travail à partir duquel on peut entreprendre une étude d'impact sur l'environnement et choisir des critères d'implantation en fonction de l'environnement, adaptés au degré de globalité et de détail approprié aux besoins.

Le texte de ces principes directeurs est divisé en trois grands secteurs.

Le premier chapitre, qui traite du cadre de procédure, offre des conseils à ceux qui sont chargés de décider s'il est ou non opportun d'avoir des procédures d'estimation de l'impact de l'industrie sur l'environnement et d'implantation industrielle. Des dispositions concernant l'organisation sont proposées, comme par exemple un Bureau d'Environnement qui serait chargé de veiller à ce que les décisions concernant le développement industriel soient prises à la lumière de considérations objectives relatives à l'environnement.

Le second chapitre présente une vue d'ensemble de ce qu'implique une étude sur l'environnement et il est essentiellement destiné aux responsables du Bureau d'Environnement. Il indique, en termes généraux, ce qu'un tel bureau doit réaliser ainsi que la méthodologie qu'il peut adopter pour obtenir ces résultats. Ce chapitre peut également servir d'aide-mémoire au personnel qui fait des études d'impact sur l'environnement spécifiques, à propos du cadre dans lequel il doit travailler.

Les autres chapitres sont destinés aux membres du personnel du Bureau d'Environnement et aux membres de toute autre organisation réalisant ou participant à des études d'impact spécifiques. Les chapitres 3 et 4 traitent des techniques dont disposent les spécialistes pour accomplir leur tâche, sous le titre général de Ecologie et Pollution et Socio-Economie respectivement. Si dans la pratique, les travaux réalisés dans ces domaines doivent être intégrés, il convient de les étudier séparément. Le chapitre sur l'écologie et la pollution est complété par un autre volume dont on espère que le contenu sera utile pour des études spécifiques. Ce supplément contient, par exemple, des descriptions de procédés industriels et de polluants typiques, des illustrations de rapports dose-effet et des normes adoptées dans différents pays.

CHAPITRE 2 - CADRE INSTITUTIONNEL2.1. Introduction

Ce chapitre aborde certains aspects de procédure concernant la création d'un système destiné à contrôler les aspects liés à l'environnement de projets industriels. Si les études d'impact peuvent bien entendu être réalisées sans un ensemble de procédures spécifiques, il est néanmoins important d'envisager l'emploi de telles procédures, afin de s'assurer que tous les projets pertinents sont soumis à une forme d'étude organisée d'une part et, d'autre part, qu'il est fait le meilleur usage des résultats.

Il est prévu que les procédures pour l'évaluation des impacts sur l'environnement de projets industriels doivent être largement applicables. Compte tenu de cet objectif, les recommandations faites ici ne se réfèrent à aucune forme d'administration nationale ou régionale. Les procédures et les principes sur lesquels elles reposent doivent pouvoir être mises en oeuvre d'une façon ou d'une autre dans n'importe quel système administratif.

Les descriptions, commentaires et recommandations contenus ici sont destinés essentiellement à l'administrateur chargé soit de la création d'un ensemble de procédures adaptées à l'évaluation des effets sur l'environnement de projets industriels en général, soit de la mise en oeuvre d'une étude d'impact pour un projet industriel donné. Dans ce but, une appréciation de la nature et du contenu des études d'impact sur l'environnement, telle qu'elle est décrite au chapitre 3, devrait être utile.

Les procédures définissent une structure permettant de réaliser une évaluation formelle des conséquences de projets industriels sur l'environnement. Elles sont particulièrement pertinentes au stade de l'étude de faisabilité des projets industriels, lorsqu'on étudie les aspects techniques et commerciaux et que l'on choisit un site. Pendant cette période, les procédures couvrent les différentes études et analyses à entreprendre et la répartition des responsabilités. Dans l'idéal, l'évaluation des impacts doit être menée comme une partie intégrante de l'analyse technique, commerciale et économique existante des projets industriels. Tous les projets n'exigent pas une étude d'impact détaillée et une étude complète n'est nécessaire que dans une minorité de cas. Mais il serait utile d'inclure systématiquement une étude d'impact sur l'environnement préliminaire dans toutes les études de faisabilité, dont elle serait partie intégrante.

L'évolution des plans relatifs à un projet spécifique dérive en général d'un processus de ce que l'on appelle la planification stratégique. La mesure dans laquelle cette planification stratégique est concrétisée varie largement entre les différents secteurs industriels, en fonction des intérêts en jeu et de la concurrence. Quelle que soit la forme que revêt cette planification, elle comprend un élément, en termes généraux, de stratégie d'implantation industrielle laquelle dépend, de son côté, de critères d'aménagement régional dans une certaine mesure, comprenant notamment des règlements susceptibles de s'appliquer à la pollution et à la protection de l'environnement. Les procédures décrites ici se réfèrent à des projets d'investissement spécifiques. Il est important de savoir que quelle que soit la possibilité de protection et d'amélioration de l'environnement au stade du projet, elle est nécessairement subordonnée au cadre de travail établi par des plans stratégiques déjà définis, que ces plans soient ceux formulés dans le secteur industriel ou ceux correspondant aux objectifs nationaux et régionaux de planification d'organismes gouvernementaux.

Dans l'ensemble du chapitre, toute référence à "l'impact sur l'environnement" doit être comprise comme englobant les aspects physiques et socio-économiques de l'environnement, sauf indication contraire. Actuellement, et pour diverses raisons, les aspects socio-économiques sont peut-être moins souvent étudiés de manière critique que les effets purement physiques. Les domaines d'étude ne sont toutefois pas entièrement distincts puisqu'en fin de compte tous les effets physiques concernent l'homme. Dans un document de cette nature et à ce niveau de développement, il est difficile de répondre à une préoccupation tous azimuts pour chaque élément de l'impact sur l'environnement ; c'est pourquoi les considérations d'agrément se sont vues attribuer une priorité moindre, en termes de référence spécifique, dans ce chapitre et les suivants.

Pour arriver aux conclusions et recommandations contenues dans ce document, une étude approfondie de documentation a été réalisée. Des idées provenant d'une variété de sources du PNUE et de l'extérieur ont été adoptées librement. Ces principes directeurs ne sont pas dans la ligne d'une étude des options possibles et en général on n'a pas fait d'attributions spécifiques. Les travaux des organismes suivants ont cependant été particulièrement utiles : SCOPE, IIASA, Commission Economique pour l'Europe, CEE, PNUE et ONUDI, de même que les procédures adoptées ou proposées pour étudier les impacts sur l'environnement dans un certain nombre de pays industrialisés et en voie de développement.

2.2. Objectifs et principes de l'évaluation de l'environnement

L'inclusion d'une étude d'impact sur l'environnement dans l'analyse d'un projet a toujours été l'exception plutôt que la règle. Parmi les raisons de cette situation figurent les priorités naturellement accordées à la croissance de la production des économies nationales, l'absence de droits de propriétés sur ce que l'on peut appeler les "biens de l'environnement" et les difficultés entraînées par l'évaluation de la dégradation de l'environnement que les projets de développement industriels sont susceptibles de provoquer. Le but dans lequel les principes directeurs pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement de projets industriels ont été formulés est de favoriser une meilleure appréciation des implications pour l'environnement de ces projets. Bien souvent, mais pas toujours, la protection de l'environnement augmente les coûts directs des biens et des services fournis par des projets industriels. A partir de cela, deux principes se dégagent clairement. Premièrement, les responsables de la décision doivent être assurés que ces coûts supplémentaires sont justifiés par les bénéfices de la protection de l'environnement ; deuxièmement, les promoteurs du projet doivent connaître la nature et l'étendue de leurs responsabilités à un stade suffisamment précoce de son élaboration afin qu'ils puissent minimiser ces coûts.

Les promoteurs de projets évaluent la viabilité commerciale des projets en faisant la différence entre les revenus et les dépenses, estimés sur la base des prix en vigueur sur le marché. Cette méthode ne reflète pas nécessairement la valeur d'un projet du point de vue de l'économie nationale ou régionale à cause de distorsions éventuelles des prix commerciaux et de l'exclusion des frais non supportés par le promoteur du projet. Au cours de dernières années, on a utilisé de plus en plus des méthodes d'analyse coût-avantages, qui visent à pallier ces lacunes. Il est maintenant plus commun de calculer à la fois le taux de rentabilité financière -qui traduit la viabilité commerciale- et le taux de rentabilité économique ou une mesure équivalente, qui représente la valeur nationale du projet. Etant une mesure numérique, le taux de rentabilité économique ne tient pas compte des conséquences non quantifiées d'un projet. En général, cela implique l'exclusion de nombreuses considérations relatives à l'environnement, qui peuvent alors être traitées sous forme de description qualitative.

Améliorer cette démarche est un objectif fondamental de la méthodologie proposée ici. Au niveau de l'application pratique, ceci exigera que :

- les procédures administratives pour l'étude des projets permettent de répondre à des demandes émanant des promoteurs de projet au stade initial de la définition de celui-ci ;
- les effets potentiels du projet sur l'environnement soient décrits de façon adéquate ;
- les coûts des options du projet, en termes de choix des procédés et de l'implantation, soient étudiés comme il convient;
- l'évaluation des conséquences sur l'environnement permettent un échange adéquat d'informations et d'opinions entre les parties intéressées.

2.3. Etapes d'élaboration du projet

2.3.1. Introduction

Que les projets industriels soient commandités par des organismes publics ou privés, leur élaboration peut être décrite par un certain nombre d'étapes, auxquelles on peut se référer de la manière suivante :

- planification de la stratégie
- études de faisabilité
- conception et réalisation
- fonctionnement de l'installation

La plupart des données intéressant la prise de décision pour des projets individuels sont réunies et analysées avant ou à la fin des études de faisabilité. Celles-ci sont toutefois normalement entreprises et menées à bien dans le cadre général de la planification stratégique. Par exemple, au stade de l'étude de faisabilité, les options d'implantation peuvent être limitées par des objectifs définis ou des décisions prises au niveau de la stratégie. Dans le cas des projets d'extension, il est possible qu'il n'y ait, par définition, aucun choix quant au site. Dans d'autres cas, le choix peut être limité par les ressources disponibles, des considérations d'aménagement régional et, peut-être, par les objectifs plus larges, au niveau du groupe, du promoteur du projet. Tous ces éléments entrent en jeu dans la phase de planification de la stratégie. Mais le point critique de contrôle se trouve à la conclusion de la partie étude faisabilité. Quelques uns des aspects importants de la conception d'un projet, notamment l'implantation exacte de l'usine, peuvent dépendre d'études détaillées réalisées après les premières études de faisabilité. L'autorisation de création du projet doit donc être subordonnée au respect des conditions définies au stade de la conception. Ces considérations sont décrites dans les paragraphes suivants :

2.3.2. Planification de la stratégie

La signification de ce terme varie en fonction du secteur industriel et de l'organisation spécifique de l'industrie dans un pays donné. Les objectifs de la planification

stratégique jouent un rôle clé dans le développement industriel, que le domaine d'activité soit dominé par quelques producteurs ou qu'il soit règlementé par des organismes gouvernementaux. La planification de la stratégie qui est entreprise doit tenir compte de facteurs liés à l'environnement, dans la mesure où ceux-ci sont susceptibles d'être importants après que des décisions "raisonnables" à propos de l'implantation, du choix du procédé, de l'établissement de normes en matière d'environnement, etc. aient été prises. Il est bien évident que les questions qui peuvent être traitées facilement et sans entraîner de gros frais pendant la phase de conception détaillée ne doivent pas être étudiées pendant la planification de la stratégie. Les déclarations de politique nationale en matière d'environnement et plus spécialement celles concernant la façon dont cette politique doit s'appliquer dans le cadre des plans d'aménagement spécifiques revêtent une importance particulière aux yeux des industriels, pour la formulation de leurs plans stratégiques. En conséquence, la planification stratégique dans l'industrie et la traduction de ces plans en projets spécifiques peuvent dépendre des politiques régionales de planification économique. Celles-ci se préoccupent de la croissance économique régionale et de la répartition des revenus. Leurs objectifs essentiels peuvent être de remédier au chômage, mettre en valeur les ressources naturelles, etc. Le potentiel de développement industriel peut être restreint par un manque de ressources pour la création de services d'infrastructure, routes, logements, etc. De la même manière, des considérations relatives à l'environnement peuvent avoir leur importance lorsqu'on étudie la valeur de différents scénarios de développement.

Pour améliorer ou conserver l'efficacité avec laquelle les promoteurs de projets sont en mesure de planifier et de mettre en oeuvre des projets industriels, il est nécessaire de réduire, dans toute la mesure du possible, les éléments d'incertitude qui entrent dans tout projet. Ces éléments peuvent être définis seulement après une étude et un examen appropriés des projets concernés. Une présentation générale des objectifs de la politique gouvernementale en matière d'implantation industrielle et de contrôle de la pollution est un préalable à une planification industrielle efficace. Ceci peut prendre simplement la forme d'une recommandation relative à la prise en considération de facteurs concernant l'environnement dans le cadre de l'évaluation technique et commerciale des projets. Les plans stratégiques peuvent être établis par des autorités chargées de la réglementation, afin d'indiquer les régions privilégiées pour le développement industriel. En général, ces plans peuvent faire la distinction entre des types d'industries particuliers mais sans aller au-delà d'une classification très large, du style industrie "lourde" ou "légère". Dans l'idéal, les normes concernant la qualité de l'environnement seront données spécifiquement pour des régions données.

Il s'agit d'éléments importants entrant en jeu au niveau stratégique de la planification industrielle et ils représentent des actions, de la part des gouvernements nationaux ou régionaux, qui peuvent faciliter la formulation de plans par le secteur industriel.

2.3.3. Faisabilité du projet

C'est à ce stade que des projets spécifiques sont formulés et évalués, tant du point de vue commercial que technique. C'est à partir de ce moment que les procédures d'évaluation des impacts sur l'environnement applicables aux projets industriels

doivent fonctionner. Traditionnellement, les projets industriels sont analysés du point de vue de la viabilité financière et, lorsque cela se justifie, ils sont étudiés en termes économiques au niveau national. L'étude financière est réalisée dans l'optique des propriétaires du projet et des organismes de financement. Les biens qui doivent être utilisés et produits par le projet sont estimés aux prix du marché. Au contraire, l'analyse portant sur les avantages économiques au plan national est faite sur la base de prix tendant à refléter des coûts d'opportunité nationaux, souvent appelés prix "intangibles" ou "d'ombre" (par exemple, la valeur des ressources pour l'ensemble des collectivités). Ces analyses englobent les effets externes du projet, c'est-à-dire les coûts et bénéfices non pris en compte par les propriétaires du projet mais qui touchent néanmoins d'autres membres de la collectivité. Il est malheureusement courant d'accorder plus d'importance aux effets quantifiés et d'exclure ou de minimiser les facteurs dont l'estimation est, dans le meilleur des cas, difficile ; il faut résister à cette tendance. Lorsqu'elles sont réalisées normalement, le résultat de ces analyses (que l'on appelle parfois analyses de coût-avantage) est l'estimation du taux de rentabilité économique ou la mesure équivalente de la valeur actuelle nette du projet. Ceci revêt une importance essentielle pour décider de la répartition efficace des ressources afin d'atteindre les taux de croissance souhaités au plan national, tels qu'on les évalue conventionnellement. Des objectifs de cette sorte, ayant une valeur unique, ne permettent toutefois pas d'évaluer de manière satisfaisante des projets dont les objectifs sociaux peuvent ne pas être aussi clairement définis. Le but des procédures d'évaluation des conséquences sur l'environnement de projets industriels est de garantir une étude adéquate de leurs impacts potentiels sur l'environnement qui, en général, ne sont pas faciles à évaluer en termes monétaires ou autres.

2.3.4. Projets d'extension

Il existe de nombreux types de projets d'investissement industriel. Les plus faciles à distinguer sont ceux qui impliquent des travaux de construction sur un site nouveau. Mais de nombreux projets concernent des agrandissements ou des modifications à faire sur des installations industrielles en activité. Les obligations de l'évaluation de l'environnement, dans ces cas, peuvent être moins onéreuses que pour un projet entièrement nouveau, en partie parce que le site a déjà été créé pour une activité industrielle donnée ou parce que la nature du procédé industriel concerné et ses conséquences sur l'environnement sont déjà bien connues. Il y a toutefois des circonstances où une étude d'impact sur l'environnement serait justifiée ; dans le cas, par exemple, où l'importance de l'extension laisse penser qu'il pourrait y avoir une augmentation importante du niveau de pollution, ou lorsque des changements de procédés sont susceptibles de modifier notablement la nature de la pollution.

2.3.5. Implantation du projet

Le site choisi pour un projet peut être déterminé à n'importe quel moment lors de son élaboration. L'évaluation, au stade de l'étude de faisabilité d'un projet industriel, sera généralement basée sur un site privilégié, ou un groupe de sites, sélectionnés en fonction d'un certain nombre de facteurs. Ceux-ci peuvent comprendre le coût du transport des matières premières, l'emplacement des marchés où seront écoulés les produits finis, les ressources en main d'oeuvre, les services et autres facilités.

Pour certaines industries, et notamment celles qui impliquent une transformation, la possibilité d'éliminer les déchets est une considération importante et dont l'importance ne fait que croître dans les pays où il est nécessaire d'améliorer les normes en matière d'environnement. Même si l'implantation et l'orientation exactes d'une installation industrielle ne sont pas nécessairement déterminées au moment de l'étude de faisabilité, l'emplacement souhaité sera en général choisi en fonction des disponibilités de certaines matières premières, de la situation du marché ou d'éléments importants de l'infrastructure des transports. L'implantation et l'orientation exactes pourront alors être décidées au stade de la conception du projet, au moment de l'élaboration de programmes détaillés concernant les liaisons locales de transport, la fourniture des services et les installations de traitement des déchets. L'évaluation des impacts sur l'environnement peut donc ne pas être terminée au stade de la faisabilité mais peut se poursuivre pendant la phase de conception. Lorsqu'on donne au promoteur d'un projet l'autorisation de le mettre en oeuvre, sur la base d'une étude de faisabilité, cette autorisation doit être subordonnée à l'application de protections, au stade de la conception et aux stades ultérieurs.

2.3.6. Réalisation du projet

Après avoir reçu le feu vert ou les autorisations adéquates, le promoteur du projet à établir a des plans définitifs suffisamment détaillés pour entreprendre la construction du projet. Pendant cette phase, il travaillera dans le cadre des différentes contraintes ou réglementations qui lui sont imposées. Il existe nécessairement un degré de liaison important entre le promoteur du projet, l'administration et les services de contrôle para-administratif et autres concernés par des aspects spécifiques du projet, notamment les transports, les approvisionnements en électricité et en eau, le contrôle des effluents, etc. Il est important que le ou les services intéressés participent à l'élaboration des plans spécifiques, ou en soient informés, de façon à anticiper les effets de facteurs qui n'ont pas été pris en considération au préalable dans l'étude d'impact et porter un jugement sur l'acceptabilité, du point de vue de l'environnement, de révisions ou d'extensions par rapport aux plans d'origine. Il est de toute évidence plus efficace -et de l'intérêt de toutes les parties concernées- que les changements de plans soient signalés et acceptés avant que commence la construction.

Lorsque le projet achevé devient opérationnel, l'intérêt porté à l'environnement consiste à s'assurer que l'usine est conforme aux normes préalablement fixées. Ces normes comprennent non seulement celles qui s'appliquent aux effets du projet sur l'environnement extérieur mais aussi celles qui sont nécessaires pour garantir la sécurité et la santé du personnel de l'usine. Pour garantir le respect des normes requises, il est nécessaire de mettre en place une forme de surveillance. Les procédures destinées à contrôler les conséquences sur l'environnement de l'implantation d'installations industrielles varient largement selon les différents pays, en fonction des moyens disponibles pour mettre en oeuvre ces procédures. Une forme de contrôle fréquemment utilisée est la création de normes concernant les effluents et les émissions. L'objectif est de conserver les normes de qualité voulues dans les milieux récepteurs, l'air et l'eau, et pour ce faire, le nombre, la taille et

l'emplacement des sources contribuant à la pollution doivent être pris en compte. Tant les normes exigées que leur degré d'application peuvent dépendre de considérations liées non seulement aux exigences en matière d'environnement mais aussi aux conséquences économiques potentielles sur la viabilité des activités de l'installation industrielle.

Au lieu des normes spécifiques interdisant les décharges polluantes au-delà d'un maximum donné, on peut mettre en place un système de contrôle dans lequel on applique un barème de redevances ou de taxes en fonction du niveau ou de la concentration de certains polluants émis par l'installation industrielle. Les responsables de l'usine peuvent alors déterminer leur budget de contrôle de la pollution pour optimiser l'efficacité générale. Avec une méthode de ce type, il est théoriquement possible de parvenir à une allocation optimale, du point de vue social, des ressources pour l'implantation des usines, le contrôle des effluents et la protection de l'environnement. Dans la pratique, le choix préalable d'un barème de redevances adéquat pose des difficultés considérables, car il fait intervenir l'évaluation des coûts.

Pour l'essentiel, on se fiera à la réglementation de la pollution grâce à des normes (aux niveaux du site, du pays, etc.). Ceci implique de disposer de moyens permettant d'imposer et de surveiller l'application des normes et de sanctionner en cas de non-respect. L'étude des impacts sur l'environnement n'est utile que si les décisions qui en résultent sont mises en pratique et appliquées.

2.4. Gestion du Développement

Le développement de projets industriels joue un rôle essentiel dans la croissance économique de la plupart des pays. Dans le passé, une part importante du développement industriel a entraîné une dégradation de l'environnement à un degré souvent considéré comme excessif. Tout développement industriel doit obligatoirement entraîner des changements dans l'environnement naturel et social. Le but d'une évaluation des impacts est de garantir que l'on porte toute l'attention nécessaire à l'ensemble des coûts et bénéfices associés au développement industriel et pas seulement aux facteurs dont le prix peut être estimé sans difficulté.

L'étude d'impact seule a une valeur limitée si ses résultats ne sont pas intégrés comme il le faut à un système permettant de gérer le développement industriel. Les formes de gestion du développement pour l'utilisation des terres ainsi que la construction et le fonctionnement de projets industriels diffèrent selon les pays. Mais les conditions essentielles de l'intégration de l'étude d'impact sur l'environnement, sont l'existence ou la création de :

- procédures administratives pour étudier les projets d'aménagement précis ;
- pouvoirs juridiques permettant de demander des informations essentielles ;
- l'autorité nécessaire pour imposer que l'aménagement soit assorti de conditions, concernant notamment l'implantation, la formulation de normes relatives à l'environnement et la prévision des mesures de protection jugées nécessaires.

L'autorité publique disposant de ces pouvoirs peut être appelée le Service de Contrôle. Elle aurait, entre autres responsabilités, celle de décider en dernier lieu des contrôles éventuellement nécessaires du point de vue des conséquences sur l'environnement de projets spécifiques. La compétence technique requise pour évaluer les effets sur l'environnement de certains types de projets industriels peut dépasser les capacités du Service de Contrôle. Souvent, on devra faire appel à l'aide de spécialistes travaillant pour des organismes administratifs qui s'intéressent au contrôle de la pollution atmosphérique et aquatique, des universités et de consultants. En ce qui concerne les impacts sur l'environnement socio-économique, une aide identique peut être demandée aux services concernés des administrations centrales ou régionales. De cette façon, des équipes spéciales d'experts pourront être créées pour étudier des projets de développement industriel importants et réaliser des études d'impact sur l'environnement acceptables. Si les projets d'aménagement sont plus qu'occasionnels, la nécessité de créer un Bureau d'Environnement se justifiera. Mais même dans ce cas, les équipes spéciales d'experts continueront de jouer un rôle important, soit en apportant leur aide au personnel permanent du Bureau d'Environnement, qui ne disposera peut-être pas de toutes les compétences requises, soit en participant à des études locales, où leur savoir, ou la connaissance de la région, leur donne un avantage par rapport à un Bureau d'Environnement créé au niveau central. Le Bureau d'Environnement ne doit pas être perçu comme un organe de contrôle du développement industriel. Il serait souhaitable qu'il dispose de certains pouvoirs d'investigation, mais son rôle serait de conseiller. Il y a de nombreuses façons de créer un tel bureau et il appartiendra à chaque pays de choisir la nature et la structure les plus adaptées à leurs besoins.

La gestion réglementaire de l'implantation est la plus apparente au moment où l'on demande la permission de réaliser des projets spécifiques. La structure du développement industriel et en particulier son implantation, sont cependant fréquemment régies par la disponibilité des ressources spécifiquement nécessaires à des industries données ; la marge de choix est donc souvent limitée. La gestion du développement local peut également se faire dans le cadre d'une stratégie établie au préalable pour l'utilisation de différents terrains. Une telle stratégie peut avoir désigné certaines zones comme convenant au développement industriel. Pour de nombreux projets industriels, les procédures de gestion du développement peuvent être une simple question de garantir que le projet proposé se conforme à la réglementation en vigueur en matière d'utilisation des sols et l'organe chargé de réglementer peut simplement donner l'autorisation de création, sous réserve que le projet respecte les normes établies en ce qui concerne l'environnement. Lorsque ces normes n'existent pas, ou ne sont pas suffisamment complètes pour s'appliquer judicieusement à certains types d'industries, le service de contrôle doit déterminer des niveaux appropriés et aussi, bien entendu, décider si il peut autoriser le projet proposé sur le site suggéré. Les projets industriels à grande échelle ou susceptibles de polluer doivent, à la discrétion des responsables de l'aménagement, faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement. Le paragraphe 2.5. traite de l'organisation et de la répartition des responsabilités pour la réalisation d'une étude d'impact et fait des recommandations à ce sujet.

Il est maintenant utile d'étudier les formes de contrôle que peut appliquer le Service de Contrôle après l'étude d'impact. En bref, ces formes sont les suivantes :

- refuser ou autoriser le développement sur le ou les sites proposés ;

- formuler des réglementations pour contrôler le procédé de fabrication ;
- limiter les périodes pendant lesquelles l'usine a le droit de fonctionner ;
- spécifier, ou interdire, certains itinéraires et méthodes pour le transport des matières premières ;
- contrôler la méthode de traitement des déchets, imposer l'endroit où doit être implantée l'installation de traitement et les normes à respecter ;
- exiger des logements temporaires pour le personnel chargé de la construction.

Pour exercer efficacement ces formes de gestion du développement, il faut à la fois comprendre clairement la nature et les aspects économiques des processus industriels concernés et les effets potentiels du projet sur l'environnement physique et socio-économique. Puisque les moyens de contrôle dont on dispose permettent, ou plutôt devraient permettre à l'autorité compétente d'exprimer un avis à propos du choix entre un certain nombre d'options d'implantation, de procédés et de traitement, l'étude relative à l'environnement doit être conçue pour fournir toutes les données et informations nécessaires concernant ces options et leurs effets potentiels sur l'environnement.

2.5. Cadre Institutionnel

2.5.1. Déroulement des étapes

Un ordre de déroulement des étapes proposées pour l'évaluation des effets sur l'environnement de projets industriels est exposé ci-dessous.

Le fonctionnement efficace des procédures repose sur l'application des mesures de contrôle du développement par une autorité publique compétente. Le contrôle de projets industriels, du point de vue des effets sur l'environnement, peut-être fait par l'autorité administrative locale ou par une agence spécialisée travaillant pour un certain nombre d'autorités ou pour l'ensemble du pays. Ceci sera déterminé par les conditions locales. Pour plus de commodité, le terme "Bureau d'Environnement" sera utilisé pour se référer à l'autorité statutairement habilitée à demander la réalisation d'études d'impact sur l'environnement pour un projet industriel.

Le terme "Service de Contrôle" sera utilisé pour désigner l'autorité qui décidera d'autoriser ou non la poursuite du projet et dans quelles conditions il se fera. Le Bureau d'Environnement aura la responsabilité de s'assurer que l'étude des impacts sur l'environnement est correctement réalisée et évaluée. Il conseillera le Service de Contrôle sur l'importance des conséquences sur l'environnement et sur les conditions à appliquer pour l'octroi d'une autorisation d'aménagement d'un site.

Dans le cadre de ce système, le promoteur du projet devra présenter au Bureau d'Environnement une description des grandes lignes du projet, appelée "résumé du projet". Par exemple, il est possible que la législation d'un pays requiert la remise d'un résumé pour tous les nouveaux projets. Dans le cas des projets d'extension ou de changements de procédés, la nécessité de présenter un résumé peut dépendre de l'importance de l'extension ou du type de procédé nouveau qui doit être introduit.

Utilisant les informations présentées, le Bureau d'Environnement réalise alors une étude d'impact préliminaire, afin de déterminer si une étude d'impact complète est nécessaire. Tandis qu'une étude préliminaire peut être requise statutairement pour des types de procédés particuliers, le Bureau d'Environnement doit également pouvoir entreprendre une telle évaluation lorsque, à son avis, la nature, la taille ou l'implantation du projet industriel sont susceptibles d'avoir des implications importantes pour l'environnement. Le promoteur du projet peut également choisir de présenter, en même temps que le "résumé de projet", une étude d'environnement préliminaire, de façon à accélérer une éventuelle étude d'impact ultérieure.

Il n'est pas jugé satisfaisant de définir à l'avance des critères pour décider si un projet doit faire l'objet d'une étude d'impact préliminaire ou d'une véritable étude d'impact. Les conditions, dans les différentes parties du monde, varient trop du point de vue de leur acuité et en termes de ressources disponibles. La définition de ce qu'est un impact important doit, en dernier lieu, être laissée à l'appréciation des pays concernés. On peut toutefois se référer aux définitions existantes, par exemple celles données par le Conseil sur la Qualité de l'environnement aux Etats Unis (Registre fédéral, 1er août 1973, Volume 38, No. 147, IIème partie "Préparation des Etudes d'Impact sur l'Environnement" - Section directives 1500.6).

Il est tout aussi difficile, peut-être, de définir l'étendue d'une étude d'impact du point de vue des effets et de la mesure dans laquelle ils se répandent dans toute une région. Un critère pratique pour limiter l'étendue d'une étude d'impact est d'étudier les effets individuels jusqu'à ce que leur importance devienne difficile à définir avec certitude par rapport à un contexte variable engendré par d'autres sources. Par exemple, si un projet industriel implique la construction d'une centrale électrique qui lui est presque uniquement consacrée, il conviendrait évidemment que l'on étudie en même temps l'effet qu'aura sur l'environnement cette centrale. Si, d'un autre côté, la demande en électricité est relativement faible il ne sera pas possible de déterminer si cet élément a un effet direct sur le développement d'un programme de centrales électriques et le rapport relatif à l'étude d'impact se contentera simplement de spécifier que le nouveau projet entraînera une demande pour une certaine production d'électricité. Entre ces deux extrêmes, il faudra déterminer quels sont les projets, le cas échéant, qui doivent être regroupés et faire l'objet d'une étude d'impact.

L'ordre de déroulement des procédures qu'il est recommandé d'appliquer avant de commencer une étude d'impact formelle, est illustré dans la Figure 2.1. Lorsque le Bureau d'Environnement décide qu'une étude d'impact complète est nécessaire, il lui incombe de déterminer les spécifications de cette étude (voir plus bas). Le Bureau d'Environnement doit également choisir qui sera chargé de l'étude. Les conditions essentielles, pour ce choix, sont la compétence technique, l'objectivité et l'indépendance. La nécessité d'une indépendance résulte de l'inévitable influence qu'exerce quiconque est chargé de l'étude sur l'estimation de l'importance des différents aspects de l'impact sur l'environnement. Ceci n'exclut pas la participation du promoteur du projet à l'étude et, en fait, son aide - par exemple en ce qui concerne le rassemblement des données - sera en général nécessaire. Lorsqu'il dispose de personnel, le bureau d'Environnement peut entreprendre lui

même l'étude. Mais dans le cas où le promoteur du projet est une entité publique, la condition d'indépendance sera peut-être mieux observée si l'on confie l'étude à des experts indépendants.

La réglementation locale ou l'habitude peut demander que le Bureau d'Environnement publie les spécifications de l'étude et ouvre un registre d'enquête pour connaître les intérêts locaux susceptibles d'être affectés par le projet.

2.5.2. Le résumé du projet

La description des grandes lignes du projet est faite par le promoteur du projet, en vue de la présenter au Bureau d'Environnement. Elle doit comprendre les informations suivantes :

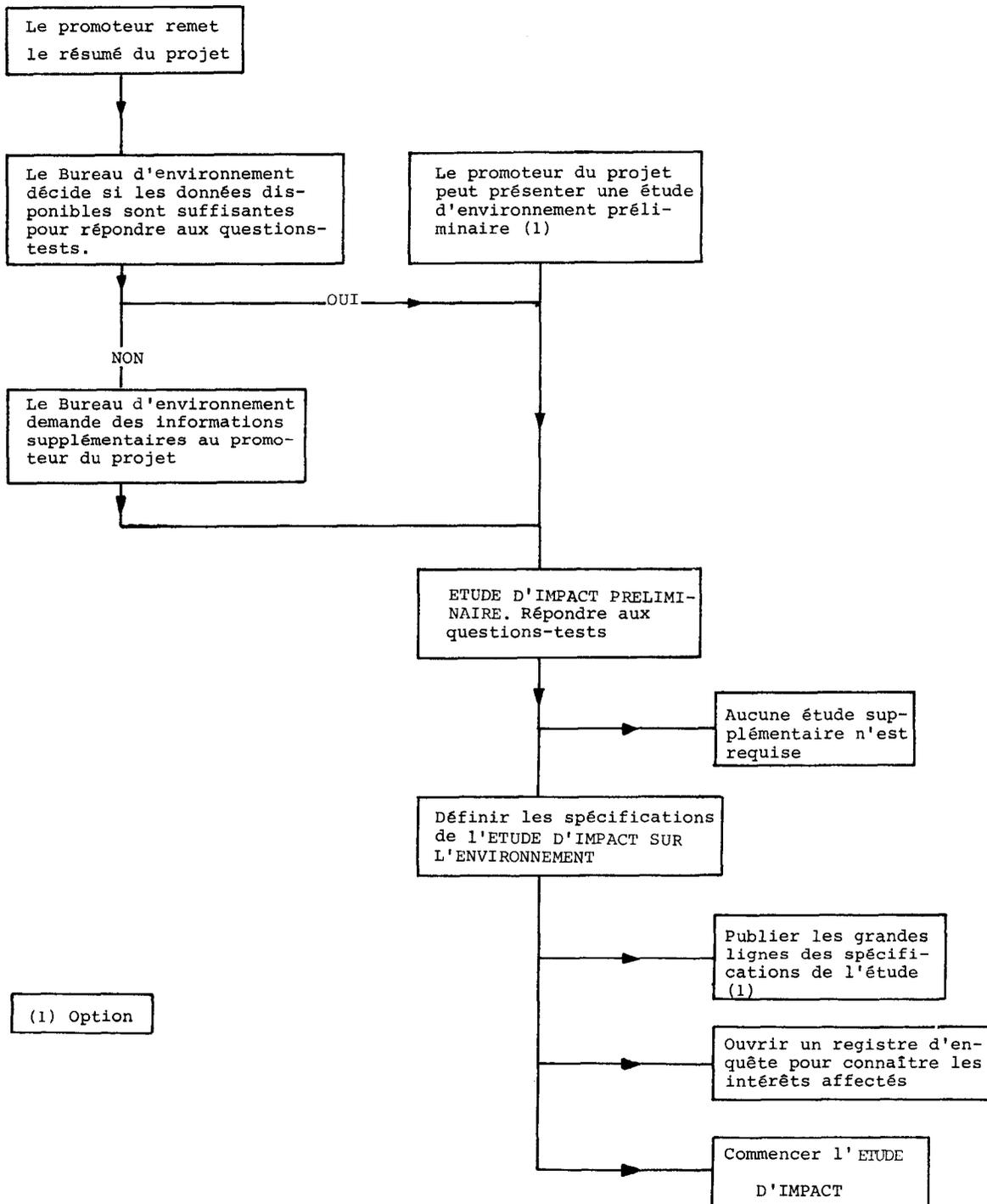
- le nom du promoteur du projet ;
- la liste des produits qui seront fabriqués et la capacité annuelle estimée ;
- les types de procédés susceptibles d'être utilisés, y compris les méthodes proposées pour le traitement des déchets ;
- les options proposées pour l'implantation du projet et les raisons qui ont présidé à leur choix ;
- l'échéancier des travaux et la date d'entrée en activité ; la durée de vie estimée du projet ;
- les sources et quantités de matières premières et fournitures ; la méthode de transport ;
- les besoins éventuels en infrastructures nouvelles (par exemple l'approvisionnement en électricité et en eau, logements, transports)
- les créations d'emplois prévues.

Le résumé du projet doit évidemment être présenté avant la phase de construction du projet et avant l'octroi de toute permission de poursuivre les opérations, exigible au titre de la réglementation locale. Il y a des avantages à la fois pour le promoteur du projet et pour le Bureau d'Environnement à présenter tôt le résumé, puisqu'on peut prévoir et éventuellement réaliser l'étude d'impact sur l'environnement qui est requise en même temps que l'étude de faisabilité du projet. En raison de cette présentation précoce, il peut arriver que le résumé soit en partie incomplet, puisqu'au départ certains détails ne seront peut-être pas fixés définitivement. Néanmoins, l'avantage se trouve dans la possibilité d'éviter des efforts doubles et des retards. Une étude d'impact peut durer entre trois et dix huit mois. Alors que la majorité des études est susceptible d'être de plus courte durée, un délai plus long, lorsqu'il est nécessaire, peut mettre en danger la viabilité du projet à moins qu'il soit signalé dès le début. Il faut donc saisir toutes les occasions d'appliquer rapidement les procédures avant de commencer quelque étude que ce soit.

2.5.3. Etude d'impact préliminaire

L'interprétation du mot "préliminaire" dans ce contexte demande peut-être une explication. Ce qui est demandé est le regroupement d'informations facilement disponibles concernant l'impact potentiel du projet sur l'environnement. Sur la base de ces

FIGURE 2.1. PHASES PRELIMINAIRES D'UNE EVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT



données "préliminaires", le Bureau D'Environnement doit décider s'il est nécessaire de demander spécialement des études plus complètes pendant le processus d'examen préliminaire et déterminer les spécifications de ces études, dans le cadre d'une évaluation complète des effets sur l'environnement.

En plus de ce dont on dispose grâce au résumé du projet, les informations nécessaires pour l'évaluation préliminaire se divisent en catégories, de la manière suivante :

- une description de l'environnement des sites possibles, qui doit se limiter aux aspects physiques et socio-économiques susceptibles d'être affectés directement ou indirectement par le projet ; son but est de constituer une base par rapport à laquelle on estimera l'impact potentiel du projet ; l'utilisation du sol actuelle doit être signalée, notamment lorsque le projet risque de produire un conflit d'intérêts ; il est également important de noter les activités qui peuvent être complétées ou améliorées par le nouveau projet, par exemple en fournissant des possibilités d'emploi équilibrées ;
- une liste des effets potentiels du projet sur l'environnement comprenant, si possible, des indications sur l'ampleur de l'impact par rapport aux conditions existantes ; l'évaluation doit identifier les intérêts qui peuvent être affectés par le projet, de manière positive ou négative ;
- une description des moyens de contrôle de l'environnement envisagés (par exemple les formes de contrôle des émissions gazeuses) ; une liste des normes de protection de l'environnement proposées pour le projet industriel.

Le type de questions, ou questions-tests, auxquelles le Bureau d'Environnement doit soumettre le projet pendant la phase d'évaluation préliminaire sont illustrées dans la Figure 2.2.

Il est possible que le Bureau d'Environnement décide qu'une étude d'impact est nécessaire simplement parce qu'il n'existe pas suffisamment de données disponibles pour décider qu'une telle étude n'est pas indispensable. Bien évidemment, dans une situation de ce genre, il pourrait être à l'avantage du promoteur du projet de prendre l'initiative de fournir les renseignements appropriés.

2.5.4. Les spécifications de l'étude

Lorsque le Bureau d'Environnement décide, sur la base de l'évaluation préliminaire, qu'une étude d'impact complète est nécessaire, il lui appartient de définir les spécifications de l'étude qui s'en suit, ce qui est une tâche importante. La durée et le coût des études sont des éléments importants pour l'acceptabilité de toute la procédure d'instruction et ils doivent être maintenus à des niveaux raisonnables par rapport au type et à l'importance du projet. La plupart des études d'impact sont susceptibles de durer quelques semaines et ce n'est qu'exceptionnellement qu'une durée d'un an ou plus se justifie.

Dans certains cas, on peut laisser le choix à l'équipe chargée de l'étude du contenu

FIGURE 2.2. - ETUDE PRELIMINAIRE - EXEMPLES DE QUESTIONS TESTS

- * Existe-t-il des risques potentiels, physiques ou sanitaires, associés aux procédés industriels ?
- * Y aura-t-il une perturbation importante au niveau des populations locales ?
- * Y a-t-il conflit potentiel avec d'autres intérêts économiques ? (par exemple : l'agriculture).
- * Quelle est l'importance des possibilités d'emplois nouveaux par rapport aux conditions d'emploi locales actuellement ?
- * Le projet impliquera-t-il un développement majeur de l'infrastructure physique existante, notamment pour les transports et la production d'électricité ?
- * Quelle serait l'importance de l'accroissement de la demande au niveau des équipements sociaux déjà en place ?
- * L'emplacement proposé est-il un emplacement pour lequel une utilisation industrielle n'a pas déjà été prévue ?

de celle-ci mais il est possible -et peut-être plus probable, pour les études importantes- que le Bureau d'Environnement veuille s'assurer que certains aspects en particulier seront étudiés plus en détail. L'une des difficultés auxquelles on doit faire face pour préciser le contenu d'une étude, ou en limiter le budget ou la durée, est que certains aspects importants des impacts sur l'environnement peuvent éventuellement ne pas être étudiés comme il convient. Parmi les spécifications de l'étude peut donc être exigée la présentation d'un rapport intermédiaire, qui fournirait l'occasion de réorienter l'étude dans les cas où cela s'impose.

Le Bureau d'Environnement peut également souhaiter dresser une liste des organisations officielles et autres à consulter au cours de l'étude. De plus, ces organisations pourront être invitées à présenter leurs opinions directement au Bureau d'Environnement.

En résumé, les spécifications de l'étude doivent comprendre les points suivants :

- les objectifs de l'étude ;
- la définition du projet examiné, en indiquant toutes les activités associées (par exemple, des programmes de grands travaux pour l'aménagement d'infrastructures) ;
- la chronologie de l'étude (l'équipe responsable de l'étude présentera, pendant la phase initiale, un programme sous forme de diagramme à colonnes illustrant la durée des différentes étapes et activités de l'étude) ;
- la mention de toute caractéristique particulière concernant l'environnement, sur laquelle l'étude devra être axée compte tenu de la nature de l'implantation proposée pour le projet ;
- l'obligation de préciser les options en matière de procédés pour le projet industriel, y compris les installations de traitement des émissions gazeuses et les rejets d'effluents ;
- la nécessité d'étudier des options quant à la localisation de l'usine ;
- les organisations ou les représentants de groupes d'intérêts qui doivent être consultés.

Ceci est une liste minimum, à laquelle l'équipe chargée de l'étude peut apporter des compléments, si nécessaire pour donner des informations et avis pertinents (voir 2.5.6.).

2.5.5. Participation du public

Estimer les effets probables d'un projet industriel sur l'environnement physique et socio-économique est, en grande partie, une affaire d'experts. Ces experts feront partie de l'équipe responsable de l'étude ou pourront être consultés au cours de celle-ci. L'estimation, ou la mesure, des effets sur l'environnement ne constitue qu'une partie du processus d'évaluation. Il est également important de pouvoir jauger l'importance des différentes conséquences sur l'environnement et, bien entendu, d'identifier de manière exhaustive tous les facteurs méritant une étude détaillée. Dans une certaine mesure et, parfois, une large mesure, les opinions et la compétence des professionnels sont à la fois nécessaires et suffisantes pour répondre à des questions de cette nature. Après tout, l'équipe doit présenter un rapport sur l'ensemble des vues

qui sera étudié par les décideurs. La plupart des effets sur l'environnement intéressant la population en général, il est raisonnable de supposer que certaines parties, ou groupes d'intérêts parmi le public, peuvent apporter une contribution utile en ce qui concerne l'évaluation des inconvénients et des avantages des impacts. Les intérêts de la population ne sont pas seulement ceux des consommateurs.

Des groupes de producteurs peuvent être affectés par le nouveau projet, en raison d'éléments liés à l'environnement : par exemple, la production agricole peut souffrir à cause de la pollution de l'air. La nécessité de consulter les groupes de producteurs peut-être évidente pour l'équipe chargée de l'étude, afin d'obtenir des informations permettant d'entreprendre l'évaluation technique. Mais l'opportunité d'une participation plus large du public, uniquement dans le but de représenter le point de vue du consommateur, est peut-être moins apparente. L'argumentation en faveur de la participation du public repose ici sur deux prémices, à savoir :

- dans le but d'aider l'équipe chargée de l'étude à identifier ceux des aspects liés à l'environnement qui intéressent le public; si l'on obtient cette contribution à un stade précoce, on peut planifier efficacement l'étude de façon à ce qu'elle inclue toutes les caractéristiques pertinentes concernant l'environnement; ces informations peuvent également être utiles pour définir les critères par lesquels on jugera l'importance des effets sur l'environnement
- pour obtenir l'opinion du public quant aux mérites relatifs des options concernant l'implantation de l'usine; bien sûr, cette opinion ne peut constituer qu'un seul aspect de l'argumentation puisque l'importance des conséquences, au niveau des coûts, des décisions relatives aux options n'est pas si facile à apprécier ou que ces conséquences ne sont pas, de toute façon, entièrement -ou du tout- supportées par la population locale. Néanmoins, cette opinion est un élément important, parmi les différents intérêts en conflit.

Le meilleur qualificatif que l'on puisse appliquer à ces raisons justifiant la participation du public est celui de technique, puisqu'elles sont destinées à améliorer l'efficacité de l'étude d'impact. Mais il y a d'autres raisons, tout aussi importantes, pour élargir le nombre de participants à cette étude, en particulier à cause des conflits potentiels entre les intérêts concernés. L'occasion donnée aux différentes opinions d'être représentées et le fait d'exposer le processus d'étude à l'examen du public peuvent servir à accroître l'acceptabilité des décisions finales.

Il existe plusieurs procédures pour faire participer le public et celle à appliquer doit être déterminée compte tenu du contexte de la région ou du pays concerné. En regard des avantages de la participation du public, il est bon de signaler certains inconvénients qu'elle peut présenter.

Il y a un risque, en ce sens que certains groupes d'intérêts peuvent être en mesure d'exercer une pression disproportionnée sur le processus de prise de décision. De plus, des retards dans les procédures d'étude sont pratiquement inévitables et il peut être nécessaire d'établir certaines protections pour empêcher une tergiversation déraisonnable et les conséquences financières qu'elle peut avoir pour le promoteur du projet industriel.

Toutefois, les recommandations faites dans ce document reposent sur la nécessité de garantir une étude efficace la façon particulière dont elles seront appliquées variera en fonction des conditions locales.

La participation du public doit commencer tôt dans l'étude d'impact (voir Figure 2.3). Elle peut être sollicitée par la parution d'annonces relatives à l'étude dans la presse locale. Le but est de toucher un large public de sorte que les parties concernées puissent avoir connaissance de l'intérêt de la population locale et chercher des informations complémentaires.

Une documentation détaillée concernant le projet doit être mise à la disposition de ceux qui se présentent. Elle doit comprendre une description des grandes lignes du projet industriel et indiquer les spécifications de l'étude.

L'avis du public doit être recherché, de préférence sous forme de déclarations écrites, qui peuvent être approfondies grâce à des réunions publiques, notamment au cours d'une phase ultérieure, lorsqu'on aura établi une liste des options.

Les raisons de la décision finale doivent être communiquées, sur demande, aux parties intéressées.

2.5.6. Bureau d'Environnement

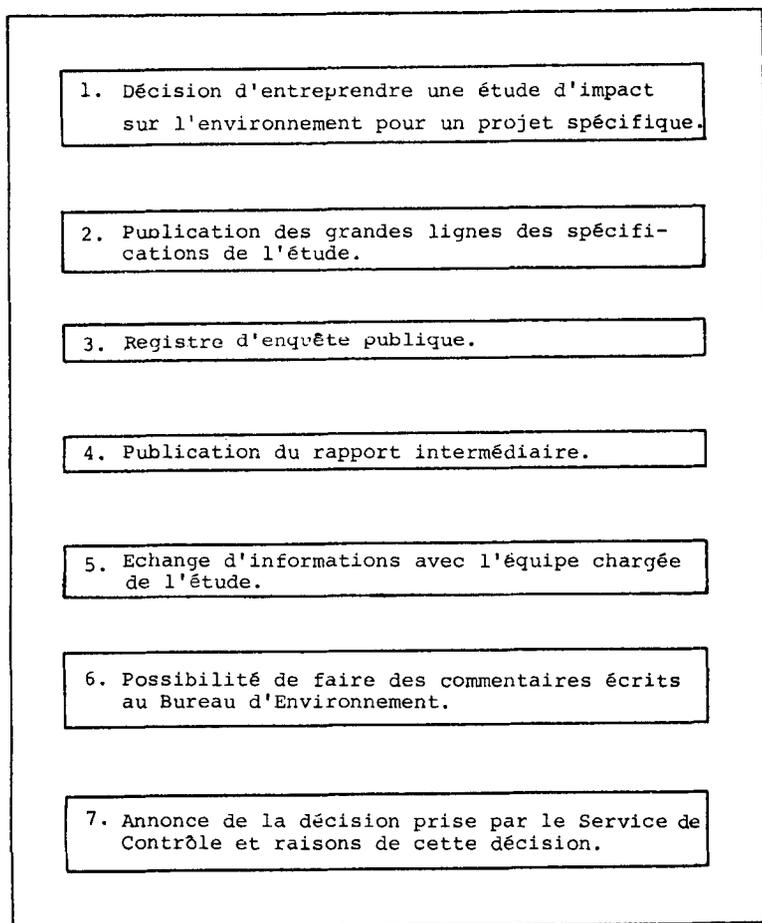
On a mentionné, dans différents paragraphes, des actions devant être prises par le Bureau d'Environnement. Le but de ce chapitre est de rassembler ces recommandations dans un résumé du rôle et des responsabilités du Bureau.

En premier lieu, le rôle du Bureau d'Environnement est de garantir que les études d'impact sur l'environnement sont menées à bien comme il convient dans des cas donnés. Le Bureau ne peut remplir cette fonction que pour les projets dont il a été informé; mais lorsqu'il en a été avisé, il devient responsable soit de garantir qu'une étude est effectivement entreprise -c'est-à-dire avec des spécifications appropriées- ou de décider qu'une étude n'est pas nécessaire, auquel cas il pourra être par la suite appelé à justifier cette décision.

Alors que le Bureau d'Environnement réalisera lui-même l'évaluation préliminaire, il pourra ou non exécuter l'étude complète. Comme on l'a déjà dit, l'évaluation préliminaire concerne simplement la phase pendant laquelle on décide de la nécessité d'une étude d'impact et elle sera réalisée rapidement, sur la base des informations facilement accessibles. Lorsqu'une étude d'impact est requise, notamment si elle concerne un projet patronné par une administration, il peut être préférable de nommer des experts indépendants pour la mener à bien. Dans d'autres cas, la désignation d'experts indépendants dépendra du volume de travail et des disponibilités en personnel qualifié au sein du Bureau d'Environnement.

Dans l'idéal, le Bureau d'Environnement doit être organisé de telle sorte qu'il puisse fonctionner indépendamment, non seulement par rapport au promoteur du projet - qui peut être une autorité publique- mais aussi au service qui contrôle en dernier lieu le développement industriel. Les fonctions du Service de Contrôle et du Bureau d'Environnement

FIGURE 2.3. - ETAPES POSSIBLES DE LA PARTICIPATION DU PUBLIC



sont liées mais, de préférence doivent être établies séparément. Le rôle du Bureau d'Environnement est de déterminer si des études d'impact sont nécessaires et d'en charger les personnes compétentes. Les résultats de ces études doivent être présentés, accompagnés de recommandations, au Service de Contrôle qui est habilité à autoriser ou à interdire le projet industriel.

Les fonctions principales et secondaires du Bureau d'Environnement peuvent être résumées de la manière suivante :

- réaliser des études d'impact préliminaires pour des projets industriels;
- demander des informations concernant l'impact sur l'environnement aux promoteurs de projets industriels ; pour ce faire, le Bureau doit être dûment habilité;
- décider des spécifications de l'étude et entreprendre des études d'impact sur l'environnement de projets industriels;
- s'assurer que les études d'impact ont été correctement réalisées, dans le cadre des spécifications établies;
- présenter l'étude d'impact terminée, accompagnée de toute contribution éventuelle d'autres organisations et assortie de recommandations au Service de Contrôle concerné ;
- conserver des traces des études réalisées et autres données et informations se rapportant à des études sur l'environnement entrant dans le cadre de ses responsabilités;
- servir de réceptacle et de forum pour l'échange d'informations et d'opinions sur des questions d'environnement; le Bureau d'Environnement peut servir de source d'information (données de base, réglementations concernant l'environnement, etc.) pour les promoteurs de projets industriels, il peut aussi être appelé pour avis lors de la préparation des plans d'aménagement par d'autres services administratifs.

La mesure dans laquelle le Bureau d'Environnement est responsable de ses actions (devant le gouvernement, les tribunaux ou la collectivité en général) est une question dont la réponse est laissée à chaque pays. Il est important que le Bureau soit tenu de répondre de ses actions et que l'on perçoive qu'il agit dans les intérêts de la nation.

2.6 Questions plus générales, liées à l'évaluation socio-économique

2.6.1. Difficulté de contrôler les impacts socio-économiques

Lorsqu'on considère les différents sites possibles pour implanter un projet industriel, à l'aide de critères résultant de l'estimation de l'effet éventuel sur l'environnement physique, on peut imaginer des effets variant en fonction du nombre et de la sophistication des équipements de contrôle de la pollution prévus dans la conception de l'usine. Certains types d'impacts sur le milieu naturel sont plus ou moins inévitables, ne serait-ce qu'en raison du coût prohibitif d'un contrôle de toutes les émissions de déchets solides et liquides d'une installation industrielle. Cependant, en prêtant attention aux spécifications utilisées pour la conception, avec une surveillance du contrat ainsi que des programmes de formation et de contrôle, on peut faire beaucoup pour minimiser l'impact sur l'environnement naturel.

Toutefois, dans le cas de nombreux effets socio-économiques de l'installation d'une usine industrielle, relativement peu de choses peuvent être faites pour éviter ou même diminuer de manière notable les problèmes socio-économiques potentiels une fois que l'on a pris la décision d'implanter une industrie dans une région particulière. C'est notamment le cas des effets qui sont généralement adverses, comme ceux qui se produisent lorsque du personnel de surveillance spécialisé doit être détaché d'une autre région pour former et organiser une main d'oeuvre industrielle dont la religion et la culture sont différentes. Il est certainement vrai que certains sites sont préférables à d'autres du point de vue socio-économique et socio-culturel. Au même titre que l'on évitera, d'une manière générale, d'installer une usine dans une zone que la communauté scientifique juge importante, les décisions en matière d'implantation doivent tenir compte des régions ayant une importance religieuse ou culturelle particulière, etc. Par exemple, un site archéologique peut être le centre d'activités religieuses spécifiques. On peut cependant dire, en général, qu'une fois prises les décisions concernant la taille de l'usine, les niveaux de production, le choix du procédé et l'emplacement au niveau d'une sous-région, la plupart des impacts socio-économiques négatifs sont inévitables.

2.6.2. Prendre en compte les impacts socio-économiques au moment adéquat

En raison des possibilités de contrôle limitées sur les impacts socio-économiques dont on dispose, on doit se demander quel est le moment le plus adéquat, pendant le processus de prise de décision, pour les prendre en compte. On peut citer de nombreux exemples de projets, tant dans des pays industrialisés que dans des pays en voie de développement, où les nuisances externes de différents types ont été ignorées pendant les étapes initiales d'estimation mais où les coûts "cachés", apparus lorsque le projet fonctionne, ont sérieusement réduit la rentabilité réelle du projet. Il est impératif de tenir compte des facteurs socio-économiques et de ceux liés à l'environnement aussitôt que possible. Il n'appartient pas cependant à ces principes directeurs d'exhorter les décideurs à ce qui serait peut-être une reformulation radicale des critères adéquats à employer pour la répartition des ressources aux niveaux inter-sectoriel ou inter-régional. Les pays devront mettre au point leur propre procédure.

2.6.3. Considérations liées à l'infrastructure

L'urbanisation et les autres stratégies de développement des infrastructures dépassent le cadre de ces principes directeurs. On aurait cependant tort d'ignorer ces questions, car le développement de l'industrie, celui du logement et de l'infrastructure en général sont inextricablement associés. Aucun d'entre eux n'atteindra ses objectifs sans l'autre; ils sont mutuellement dépendants et inter-actifs. Ceci s'applique aux services collectifs, aux installations médicales, à l'éducation et à la formation, ainsi qu'à l'infrastructure physique.

On peut peut-être illustrer cela en prenant un exemple hypothétique, une grande usine de transformation. Imaginons que ce projet doive être implanté dans une zone relativement peu habitée, dotée de peu d'infrastructures physiques ou sociales, en raison du coût de transport ou de la présence de matières premières. L'étude d'impact sur l'environnement du projet pourrait se limiter aux effets de premier degré qui concernent le milieu naturel. Cependant, il est probable que dans cette région, il se produise un développement urbain,

planifié ou non, pour accompagner le projet industriel. Ceci pourrait être considéré comme préférable à l'emploi d'une main d'oeuvre qui passerait énormément de temps à se rendre sur son lieu de travail et à rentrer chez elle. Il se peut que l'un des objectifs formulés pour la décision d'implantation soit de construire une ville nouvelle dans la zone en question. Ceci pourrait, à son tour, favoriser la création d'emplois dans cette région et ajouter au nombre de personnes déjà employées, directement ou indirectement, à l'usine.

Si la première décision d'implantation de l'usine rend nécessaire un tel programme d'urbanisation, il conviendrait évidemment d'étudier l'impact potentiel de cette urbanisation. Ceci peut être fait par l'organisation chargée d'étudier l'impact de l'usine elle-même, ou par un autre groupe, en fonction de la planification et autres procédures de réglementation en vigueur dans le pays concerné. Mais il est clair, pour au moins deux raisons, qu'il doit y avoir une relation étroite entre ceux qui sont chargés d'étudier l'impact de l'usine et ceux étudiant les effets de l'urbanisation d'accompagnement.

Tout d'abord, la plus grande partie du travail de base concernant l'état initial de l'environnement serait identique pour les deux études, et la coopération garantirait la compilation efficace des données. Ensuite, il faudrait examiner l'impact potentiel de l'usine sur la zone urbaine envisagée, notamment - si cela est le cas - par exemple, si l'industrie doit produire des produits chimiques polluants. De son côté, le programme d'urbanisation pourrait modifier profondément l'environnement existant, ce qui serait susceptible d'affecter la conception ou même l'implantation de l'usine. Par exemple, le rejet des eaux d'égouts non traitées provenant de la nouvelle ville dans une rivière proche pourrait provoquer une détérioration de la qualité de l'eau telle que celle-ci pourrait ne plus convenir pour l'utilisation dans certains procédés appliqués dans l'usine.

2.7. Procédures de contrôle et de suivi

2.7.1. Introduction

Dans des circonstances normales, l'étude d'impact sur l'environnement sera achevée pendant ou après l'étude de faisabilité du projet, et dans tous les cas avant que soit accordée la permission d'exécuter le projet. Ce paragraphe concerne les procédures qui doivent être utilisées pendant la phase de réalisation du projet. Elles sont destinées à compléter les procédures d'évaluation des impacts. A ce titre, elles ont deux raisons d'être : tout d'abord, et essentiellement, aider à garantir que le projet respecte les normes établies dans l'autorisation accordée pour l'aménagement du site ; deuxièmement, fournir une base de données pour toute étude ultérieure des impacts de ce projet ou de projets similaires.

Lorsque, pour une raison quelconque, une étude d'impact doit être réalisée après que le projet ait été autorisé, les méthodes et procédures décrites précédemment doivent être appliquées dans la mesure où elles sont pertinentes et possibles à mettre en oeuvre. Dans le cas d'une usine opérationnelle, la situation existante peut être considérée comme l'état initial et les options relatives au projet peuvent être représentées par différentes mesures de limitation ou de contrôle. Il arrive plus fréquemment que l'on

apporte des modifications aux plans établis, à la lumière soit d'un changement de circonstances, soit de connaissances plus détaillées que celles dont on disposait auparavant. Dans ce cas, l'étude d'impact doit être revue ou mise à jour.

Le reste de ce chapitre concerne le contrôle et la surveillance des phases de réalisation du projet industriel.

2.7.2. Etudes d'avant-projet détaillé et réalisation du projet

L'autorisation de passer à la réalisation d'un projet, après une étude d'impact sur l'environnement, sera en général assujettie d'obligations pour le promoteur du projet, qui devra garantir que l'usine est conçue et construite de façon à être conforme, dans des circonstances normales de fonctionnement, aux normes spécifiées en matière d'environnement. L'autorisation se rapportera généralement à un site particulier, choisi en accord avec le promoteur du projet et compte tenu de l'adaptation de l'emplacement au fonctionnement économique du projet et aux objectifs liés à l'environnement.

Les normes de fonctionnement de l'usine doivent être inscrites dans les cahiers des charges figurant dans les contrats souscrits entre le promoteur, les fournisseurs potentiels et les entrepreneurs. Dans l'idéal, ces contrats devraient être examinés afin de s'assurer qu'ils comportent de telles dispositions, la procédure de vérification pouvant être confiée à des experts, pour le compte d'un organe administratif, éventuellement par le Bureau d'Environnement. L'instauration de procédures de vérification peut être directe, lorsque le projet, financé en tout ou partie par des fonds publics, requiert des garanties officielles pour des prêts extérieurs. Dans les cas de ce genre, les documents du contrat seront normalement à la disposition des services administratifs. Les projets du secteur privé, pour lesquels ces conditions ne s'appliquent pas, impliqueraient l'établissement de nouvelles dispositions pour le "contrôle environnement" des contrats.

Puisque le projet, dans sa forme approuvée, aura été soumis à une étude d'impact, le rapport correspondant et toutes les conditions indiquées dans l'autorisation accordée constitueront une base par rapport à laquelle on pourra évaluer les modifications lors de l'étape de conception. Les études détaillées, au moment de la conception, peuvent faire surgir d'autres options grâce auxquelles on peut apporter des améliorations au niveau de l'impact sur l'environnement de l'usine. Dans l'idéal, le Service de Contrôle, aidé peut-être par le Bureau d'Environnement, doit être en mesure de suivre le processus de conception, de façon à favoriser et encourager l'introduction d'améliorations justifiables. Jusqu'où cette forme de coopération est possible dépendra de l'attitude des promoteurs des projets, de la compétence technique du Service et, plus important encore peut-être, de l'aptitude de celui-ci à créer des conditions dans lesquelles le coût d'améliorations non-obligatoires mais justifiables, peut être récupéré ou compensé d'une façon ou d'une autre.

2.7.3. Fonctionnement du projet

Lorsque le projet devient opérationnel, il doit faire l'objet d'un système de suivi écologique, conjointement avec d'autres entreprises industrielles. Le coût des équipements nécessaires et les besoins en personnel qualifié limitent l'étendue de ces systèmes de surveillance et leur mise en place variera selon les pays, en fonction de la disponibilité des ressources requises.

Le but d'une surveillance des rejets d'effluents industriels est de contrôler le respect des normes imposées ou convenues, de quelque nature que ce soit. Les autorités administratives doivent disposer des pouvoirs légaux pour infliger des sanctions financières en cas de non respect. Eventuellement, ces sanctions pourront ne pas être strictement appliquées, dans les cas où elles pourraient entraîner des difficultés particulières, par exemple si leur application met en danger la viabilité financière de l'opération. Bien entendu, le but des principes directeurs pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement, aux stades de l'étude de faisabilité du projet et de la conception, est de garantir que tous les projets autorisés soient en mesure de respecter les normes déjà appliquées ou prévues, quelles qu'elles soient. Dans ces cas, il ne devrait y avoir aucune difficulté de ce genre. Mais dans le cas des installations industrielles créées avant la formulation des directives, il est peut-être nécessaire d'accorder des délais pour leur permettre de se conformer aux normes instaurées après leur création.

La liste des paramètres à surveiller peut être établie sur la base de l'étude d'impact. Elle comprendra des paramètres se rapportant soit à l'environnement physique, soit à l'environnement social. Il est raisonnable que le promoteur du projet finance au moins une partie du coût de la surveillance des effluents et des émissions de l'installation et cette condition doit être liée à l'octroi de l'autorisation de mettre en oeuvre le projet.

Si le prix d'une surveillance automatique et continue est très élevé par rapport aux dommages potentiels résultant de violations occasionnelles des normes imposées, des vérifications ponctuelles faites au hasard peuvent constituer une alternative acceptable. Elles peuvent être plus fréquentes lorsque l'usine entre en activité, de façon à donner rapidement une indication sur des effets imprévus et à permettre de prendre les mesures pour y remédier, avant que se produisent des dommages permanents.

Une disposition prévoyant que le public puisse prendre connaissance des résultats de la surveillance peut avoir plusieurs buts utiles. C'est tout d'abord une excellente base de données, pour réaliser des études d'impact destinées à des industries similaires, dans d'autres endroits. Par rapport à l'usine concernée, cette disposition peut aider à dissiper l'appréhension du public quant à la sécurité des procédés utilisés et à l'efficacité des mesures de protection mises en place. L'accès à des informations de cette nature permet de mener un débat sur des bases plus saines, où il est possible d'identifier les problèmes sans les complications engendrées par des faits et des avis opposés au sujet de l'origine et de la composition des rejets polluants.

CHAPITRE 3 - METHODOLOGIE

3.1. Introduction

Ce chapitre servira d'introduction aux aspects techniques d'une étude d'impact sur l'environnement et de la présentation de ses résultats dans un rapport consécutif à l'étude. Comme le chapitre précédent, il s'adresse en premier lieu aux organes administratifs - et en particulier à ceux chargés de créer et de gérer un Bureau d'Environnement - plutôt qu'aux spécialistes de l'environnement à qui sont destinés les chapitres suivants.

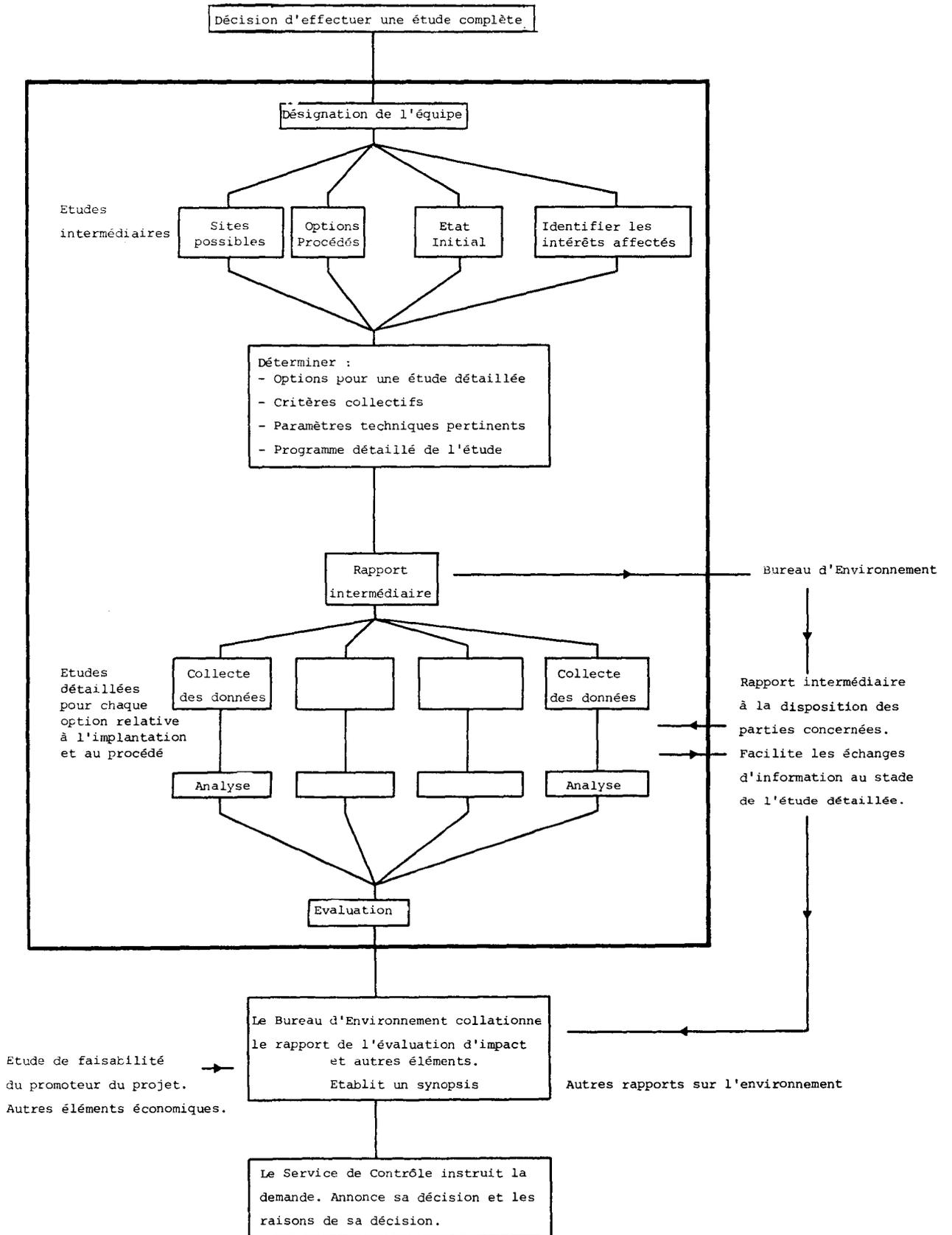
L'évaluation a pour but d'aider la prise de décision. Elle doit y parvenir grâce à une analyse adéquate de l'interaction potentielle du projet industriel avec son environnement physique et socio-économique. Les résultats de l'étude doivent être présentés sous une forme qui les rende facilement intelligibles pour les décideurs. Il faudra pour cela que les analystes ramènent ce qui est souvent un sujet d'étude complexe et parfois volumineux, aux proportions d'un résumé simple des effets importants sur l'environnement, y compris une description de la façon dont ces effets peuvent dépendre du choix fait entre un certain nombre d'emplacements et de procédés.

Les activités aboutissant à la formulation d'un résumé doivent être organisées de façon à réaliser une intégration opportune des différents aspects de l'étude en un rapport équilibré. A ce sujet, il faut garder à l'esprit deux considérations. Premièrement, tous les efforts possibles doivent être faits pour concentrer l'analyse sur les aspects de l'impact sur l'environnement dont on estime qu'ils seront importants pour la prise de décision finale. Ce procédé, parfois appelé "hiérarchisation des impacts" est destiné à restreindre l'étude d'impact aux recherches les plus pertinentes, en établissant les limites du domaine d'étude, la gamme de procédés et les options d'implantation à examiner, etc. On peut favoriser cette méthode, comme indiqué dans la Figure 3, en établissant éventuellement un "Rapport intermédiaire" où seraient exposés brièvement en vue, de préférence, d'être discutés, les aspects essentiels de l'étude, notamment :

- les options en matière d'implantation et de procédés qui seront étudiées en détail ;
- une liste des intérêts économiques et collectifs susceptibles d'être affectés par le projet ;
- une proposition de critères à utiliser pour la comparaison des options.

La deuxième considération, qui apparaît également dans la Figure 3.1, concerne la nécessité d'intégrer à tous les stades les travaux des différents spécialistes participant à l'étude. L'étude doit bien entendu, être réalisée sur une base scientifique, ce qui implique de faire appel à des experts en biologie et en sciences sociales, par exemple, pour obtenir ou estimer des données liées à l'environnement, en utilisant des unités de mesure établies ou définies. Mais comme cela a été dit dans ces principes directeurs, les personnes responsables de superviser les études et celles fournissant l'apport spécialisé doivent croire en l'intérêt d'une conception intégrée. Ceci se traduit par une réduction du temps pendant lequel les disciplines différentes travaillent isolément et donc par davantage de temps pour identifier les questions problématiques et évaluer l'importance des prévisions au niveau d'un groupe. Autrefois, les études d'impact étaient souvent réalisées par des individus travaillant isolément ; cette méthode

FIGURE 3.1. ETAPES DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT



produisait des études trop limitées, et les décisions finales concernant l'attribution des ressources étaient prises trop tôt. De plus, les études étaient souvent improductives du point de vue financier, car des aspects d'un projet étaient étudiés même lorsqu'il était évident qu'ils n'auraient pas d'impact significatif, alors que d'autres aspects, où des problèmes auraient dû sembler évidents, n'étaient pas étudiés suffisamment à fond.

En conséquence, bien que ces principes directeurs proposent des éléments détaillés aux spécialistes en écologie, pollution et socio-économie dans des chapitres distincts, il faut insister sur la nécessité d'intégrer les travaux entrepris dans ces domaines. Le reste de ce chapitre est consacré à un examen plus détaillé de l'équipe chargée de l'étude et de sa gestion, ainsi qu'à une description, en langage courant, des grandes lignes de la méthode scientifique suggérée dans les derniers chapitres.

3.2. Réalisation d'une étude d'impact complète

3.2.1. L'équipe chargée de l'étude

La réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement pour un projet industriel requiert des compétences spécialisées dans un certain nombre de disciplines scientifiques et techniques. L'étendue de la tâche est telle qu'il serait impossible à quelques individus seulement de couvrir correctement toute la gamme des connaissances requises. La séparation très générale entre l'environnement physique et l'environnement socio-économique illustre ce point. On peut en déduire que les études d'impact sont soit onéreuses, soit dépassent les ressources disponibles pour tout projet qui n'est pas exceptionnel. Mais dans la pratique, il est possible que l'avis de spécialistes ne soit nécessaire que dans une certaine limite et que le gros du travail d'étude du projet puisse être accompli par une petite équipe de personnes qualifiées qui ne se limiteraient pas à leur discipline d'origine. Tous les experts ne sont pas capables de suivre cette approche pluri-disciplinaire et le choix de ce "noyau" d'équipe est fondamental. Il est également important de se rappeler que les membres d'une équipe auront inévitablement tendance à appliquer le jugement de valeur qui leur est propre pour un certain nombre de questions abordées au cours de l'étude, par exemple lors de la répartition des moyens dont on dispose pour étudier les différents aspects préoccupants du point de vue de l'environnement. Il est donc important de choisir pour constituer l'équipe des personnes qui peuvent combiner leur savoir et une vue équilibrée des objectifs de l'étude, ainsi qu'une aptitude à refléter les besoins de la collectivité qu'elles servent. Pendant l'étude, on pourra consulter de temps à autre des représentants de différentes disciplines spécialisées pour aider le plus petit nombre de personnes employées à plein temps dans l'équipe de base. Les membres de cette équipe seront chargés d'intégrer les points de vue de ces experts extérieurs dans le rapport final. Ce procédé offre parfois l'avantage de permettre une traduction de points de vue d'experts dans un langage plus compréhensible.

L'équipe de base doit être dirigée par quelqu'un ayant l'habitude d'organiser des études pluri-disciplinaires. Etre familiarisé avec les études d'impact sur l'environnement, au moins à un niveau général, est tout aussi important, tout comme d'avoir un aperçu du rôle et de la procédure de consultation auprès des industriels, des organes gouvernementaux et des intérêts concernés. L'équipe et son directeur ont la responsabilité d'interpréter les spécifications de l'étude, d'établir un programme de travail, de décider des sources

d'information, de préparer des plans pour la consultation, l'évaluation et l'établissement du rapport. L'équipe de base jugera de la nécessité de faire appel à des experts dans des spécialités dépassant ses propres moyens.

Une des fonctions essentielles des responsables est de définir les spécifications destinées à chaque spécialiste, puis de collationner les avis et les renseignements émanant de ces spécialistes pour en faire un rapport global concernant l'impact sur l'environnement.

Comme on l'a dit, les qualifications spécifiques des membres de l'équipe de base sont tout aussi importantes que leur aptitude à et leur habitude de travailler dans un contexte pluri-disciplinaire. Mais il est indispensable qu'au sein de l'équipe, certaines disciplines essentielles soient représentées. Il s'agit de :

- l'écologie : l'expérience des études de base concernant le milieu écologique est une nécessité impérative ; l'écologiste doit être capable de comprendre la nature de différents procédés industriels, pour faciliter le repérage de causes potentielles d'effets sur l'environnement ;
- les ressources naturelles : en fonction du type de projet et de son implantation, on devra recueillir plusieurs points de vue sur la question des ressources naturelles; il sera nécessaire d'avoir une idée générale sur des sujets tels que l'exploitation minière, l'agriculture, la forêt, les pêcheries etc ;
- la socio-économie : pour étudier les conséquences du projet sur l'environnement socio-économique ; une expérience des méthodes d'analyse socio-économique sera bien sûr indispensable mais aussi la capacité de comprendre les aspects commerciaux des projets industriels ;
- l'ingénierie : les travaux de l'équipe chargée de l'étude impliquent une connaissance des procédés industriels, du traitement des déchets et des aspects économiques des activités de l'usine.

L'évaluation des impacts sur l'environnement est un processus qui se déroule en plusieurs phases, au fur et à mesure que l'étude avance, et non pas en un effort unique, à la fin de l'étude. Pendant celle-ci, les nombreuses options peuvent être ramenées à une brève liste des variantes les plus favorables. Pour garantir que ce processus de pré-sélection est appliqué avec efficacité et équité, il est nécessaire que les experts collaborent, en tant que membres d'une équipe au sein de laquelle ils échangent librement et sans restrictions leurs points de vue respectifs. Leur mission est d'étudier, d'estimer et de cataloguer les effets éventuels d'un projet sur l'environnement mais en toute probabilité, leur opinion quant à l'importance ou à la valeur des différents effets sera souvent recherchée. Si tous ses membres travaillent ensemble, l'équipe est mieux à même de parvenir à un consensus permettant de présenter un rapport final harmonieusement équilibré.

3.2.2. Comparaison des options en matière d'implantation et des autres options

Le choix du site pour un projet industriel dépend d'une variété de facteurs. Certains sites peuvent avoir la préférence du promoteur du projet parce qu'ils minimisent les coûts de

transport des matières premières et des produits finis et/ou sont situés près de sources d'approvisionnement en eau et en électricité et d'autres services indispensables au bon fonctionnement de l'installation industrielle. D'autres emplacements sembleront plus appropriés à l'ensemble des intérêts concernés, dans la mesure où ils pourront assimiler l'impact sur l'environnement de projets industriels particuliers. Ces principes directeurs concernent les critères liés à l'environnement destinés à permettre un choix entre plusieurs sites possibles et non les aspects qui préoccupent plus directement le promoteur du projet, bien qu'il soit nécessaire de réconcilier les différents facteurs avant que le service administratif intéressé ne prenne une décision définitive.

On peut distinguer quatre éléments essentiels dans la méthodologie d'évaluation des sites sur le plan de l'environnement, à savoir :

- une courte liste des sites possibles doit être dressée, qui propose un choix réel par rapport aux objectifs du promoteur industriel et de la collectivité en général ;
- les sites varient quant à leur aptitude pour assimiler les impacts d'origine industrielle ; il est donc important d'identifier et de comparer les sites sur la base d'un ensemble de critères qui expriment le degré auquel l'impact peut être absorbé sans entraîner une dégradation inutile de l'environnement ;
- la capacité d'assimilation de chaque site doit être reliée à d'éventuelles mesures de lutte contre la pollution à l'usine ;
- l'impact socio-économique peut différer selon les sites ; dans certains cas, un investissement public dans certaines infrastructures physiques et sociales peut atténuer des effets potentiellement indésirables ; dans toute la mesure du possible, cet investissement doit être identifié et évalué, même approximativement ; les effets socio-économiques peuvent ne pas être modifiables et sont inévitables une fois que le site est choisi.

Une étude d'impact concernant essentiellement des changements potentiels et réels dans l'environnement, il est fondamental de situer l'étude en termes d'effets sur l'environnement liés à la situation sans le projet. L'option "avec projet" représente habituellement un certain nombre de variantes qui doivent être identifiées individuellement. Ceci comprend des variantes en matière d'implantation et des variantes en matière de procédés. Tout ceci est simple et ne donne guère lieu à discussion. Dans les cas simples, les options du projet peuvent simplement être comparées par rapport à l'environnement existant. Les circonstances prévalentes reflèteront cependant rarement ce qui se passera après, en l'absence du projet donné, puisque d'autres changements sont susceptibles de se produire dans la région. L'option "ne rien faire" doit donc être définie non seulement pour la période en cours mais aussi pour le futur, pendant toute la durée de vie opérationnelle prévue pour le projet et éventuellement au-delà, si les effets potentiels sur l'environnement du projet sont d'un caractère plus permanent. La tâche de l'équipe chargée de l'étude est facilitée lorsqu'il existe des plans d'aménagement dans la région. Lorsque ces plans n'existent pas, l'équipe doit essayer d'imaginer, par des discussions avec les services d'aménagement concernés, des programmes éventuels pour le développement futur de la région.

3.2.3. Définition de critères

Compte tenu de ce qu'il est très difficile d'assigner une valeur monétaire aux impacts sur l'environnement, la décision finale d'autoriser, refuser ou modifier un projet, doit obligatoirement reposer sur un certain nombre d'unités de mesure distinctes, ou critères. La première tâche de l'équipe chargée de l'étude est de définir et de convenir des critères qui seront employés. En pratique, il peut s'agir d'un processus itératif, dans lequel l'équipe propose un ensemble de mesures qui sont ensuite discutées avec les représentants des groupes d'intérêts, les services locaux d'aménagement concernés et les décideurs, pour parvenir à la formulation d'un ensemble de critères communs. Dans toute la mesure du possible, les critères doivent être définis de façon à représenter des caractéristiques ou des descriptions de l'environnement physique et socio-économique qui sont uniques. Dans la réalité, cet objectif est difficile à atteindre et il est pratiquement inévitable qu'il existe une certaine corrélation entre une unité de mesure et une autre unité. Les critères techniques utilisés par les spécialistes, par exemple les niveaux de concentration de certains polluants potentiellement dangereux pour la santé, doivent être regroupés par les spécialistes pour former une échelle représentant différents degrés de risque pour la santé. Ce risque, exprimé d'une façon appropriée, constituera un des critères d'évaluation.

Le but est de simplifier la tâche de prise de décision finale où un équilibre doit être trouvé parmi les différents critères que remplissent les variantes du projet.

Bon nombre des paramètres estimés ou mesurés par les spécialistes peuvent ne pas être familiers aux décideurs et à la collectivité en général. En conséquence, les effets sur l'environnement doivent être décrits dans des termes associant l'unité de mesure technique aux aspects concernant éventuellement la collectivité. Par exemple, le niveau de divers métaux toxiques dans un effluent industriel modifiera la capacité du milieu récepteur aquatique comme support d'activités économiques et récréatives diverses. L'analyste jugera du point de vue des niveaux de métaux toxiques mais l'unité de mesure de ces "paramètres analytiques" doit être traduite dans ce que l'on peut appeler des "critères collectifs". Par exemple, dans des conditions de déversement données, la capture du poisson dans la rivière diminuera de 20% environ ou le coût de production d'eau potable augmentera de x%. Une liste complète de ces critères collectifs, liés aux effets d'un projet particulier, doit être établie. Ces critères peuvent être sous-divisés en un certain nombre de groupes, sous les rubriques suivantes :

- santé et sécurité
- emploi
- effets économiques
- effets culturels
- préoccupations écologiques
- préoccupations d'ordre esthétique

Ces catégories ne sont bien évidemment pas mutuellement exclusives, et ne peuvent pas l'être. Un grand nombre de paramètres concernant l'environnement entreront dans plusieurs catégories. Rien ne doit diminuer l'intérêt d'exprimer en termes simples les données techniques.

3.2.4. L'utilisation de tableaux synoptiques

Les projets industriels ont un impact sur l'environnement qui se traduit de différentes manières et pour un ensemble de raisons différentes. Les raisons, ou causes, de ces impacts peuvent prendre naissance et souvent prennent naissance dans l'usine elle-même, mais elles peuvent aussi résulter des activités liées au fonctionnement de l'usine, par exemple à cause du développement de l'exploitation minière ou des transports. Au sein de l'usine elle-même, l'impact peut trouver son origine en différents stades du procédé, qui sont susceptibles de subir une modification de conception sans mettre en danger la viabilité de l'usine. Dans ces circonstances, il est conseillé d'élaborer un tableau synoptique du projet, afin d'identifier les sources potentielles des impacts. Des tableaux synoptiques correspondant aux procédés utilisés dans les installations doivent pouvoir être obtenus auprès des ingénieurs ayant conçu l'usine. Pour estimer les effets sur l'environnement, on peut simplifier ces tableaux synoptiques pour n'indiquer que les caractéristiques se rapportant à l'étude. Les tableaux synoptiques doivent être annotés pour désigner les sources (points d'émission des polluants) d'impact potentiel. Les variantes en matière de procédés doivent également être indiquées, éventuellement sur des tableaux séparés, pour chaque option. On trouvera un exemple dans la Figure 4.3. et d'autres dans le Chapitre I de l'additif.

On devra également préparer des tableaux synoptiques pour illustrer les sources d'impact sur l'environnement dérivant d'activités liées à l'usine, ces sources touchant les matières premières, l'infrastructure urbaine nouvelle et les effets sur les migrations et l'emploi.

3.2.5. L'utilisation de checklists et de matrices

Les tableaux synoptiques des procédés constituent un instrument utile pour l'identification et l'illustration des sources d'impact associées au projet. Logiquement, l'étape suivante doit être l'identification de la nature et des types d'effets de chacune de ces sources sur l'environnement. Les checklists et les matrices sont des auxiliaires utiles car elles présentent, sous une forme résumée, les caractéristiques essentielles des impacts sur l'environnement de projets spécifiques. Pour l'étude des impacts, la checklist est une simple liste des aspects concernant l'environnement, groupés sous un certain nombre de rubriques appropriées. Un exemple de liste de cette sorte est donnée dans la Figure 3.2. ; elle a été dressée en combinant les facteurs écologiques et socio-économiques abordés aux chapitres 4 et 5. Ces listes peuvent être complétées ou modifiées pour refléter les caractéristiques particulières de la région objet de l'étude. Elles servent également d'aide-mémoire pour l'élaboration d'un programme en vue d'une étude détaillée, car elles permettent de résumer certaines informations révélées par l'étude et elles ne devraient, à ce titre, jamais être présentées seules mais toujours être accompagnées des données descriptives adéquates.

On peut étendre l'utilisation des checklists à l'identification des aspects spécifiques du projet qui ont un impact sur des points mentionnés dans la liste. Ces renseignements peuvent être résumés sous la forme d'une matrice. D'une manière générale, les actions liées au projet constituent les titres des colonnes de la matrice, alors que les caractéristiques de l'environnement sont disposées horizontalement. C'est ainsi que se présente ce que l'on appelle la matrice Léopold. Cependant, si les actions individuelles liées au projet sont des composants invariables de celui-ci, une présentation sous forme

de matrice a peut-être moins d'importance que son emploi pour l'analyste lors de l'identification initiale des effets sur l'environnement. Les précautions et les limitations qui s'appliquent à l'utilisation des checklists s'appliquent également à celle des matrices. Une démarche efficace est d'étudier, à tour de rôle, chaque source d'impact mentionnée dans les tableaux synoptiques dont on a parlé plus haut.

Chaque source représente alors une colonne dans une matrice élaborée en utilisant la checklist des caractéristiques de l'environnement présentée horizontalement (voir Figure 4.3). Les cases de la matrice sont annotées de façon à signaler l'existence d'un impact. Puisqu'il est utile de distinguer les effets revêtant une importance particulière de ceux qui le sont moins, les annotations peuvent être faites sous une forme qui illustre l'importance de l'effet. Une autre variante, employée dans la matrice Léopold, est d'inscrire deux notes dans chaque cellule où il y a un impact, qui indiquent séparément "l'importance absolue" de l'impact et son "importance relative". Cette méthode aide certainement à identifier ou signaler l'importance des différents impacts, mais le risque est grand de succomber à la tentation de faire une estimation un peu superficielle et de combiner les notes relatives aux différentes caractéristiques d'environnement sans accomplir le travail qui s'impose.

3.3. Méthodes d'évaluation

3.3.1. Considérations générales

Le but essentiel des études d'impact est d'identifier les effets éventuels et certains du projet industriel sur l'environnement physique et socio-économique. Les études doivent à la fois cataloguer les effets et estimer leur amplitude probable. Mais hormis le fait de relever les aspects potentiellement dangereux et éventuellement de suggérer des précautions adaptées, l'évaluation de l'impact elle-même ne peut apporter de conclusion sur la valeur globale du projet, puisque celle-ci dépend aussi de la valeur du projet en tant que vecteur d'avantages nationaux ou régionaux. Ce que l'on peut raisonnablement attendre d'une étude d'impact est une estimation des mérites relatifs vis-à-vis de l'environnement des différentes options du projet, une certaine évaluation de l'importance des conséquences sur l'environnement et suffisamment d'informations pour permettre une prise de décision. Les membres de l'équipe doivent être qualifiés pour définir et quantifier différents paramètres "techniques" pouvant être utilisés pour décrire l'environnement et, dans l'idéal, devraient être en mesure de combiner ces paramètres techniques pour créer des critères d'environnement qui sont connus de l'ensemble des intérêts concernés. Mais les membres de l'équipe ne seront pas eux-mêmes mieux qualifiés que le décideur pour juger de la valeur de l'impact ultime, tel qu'il est perçu par la collectivité en général. Il faut admettre que l'étude d'impact est essentiellement une description technique, bien que présentée sous une forme qui facilite la tâche de l'éventuel décideur. Cependant, dans la conduite et la présentation d'une étude d'impact, on trouve un certain nombre de décisions et de considérations qui constituent implicitement une forme d'évaluation. Les principaux points ou sujets de décision sont les suivants :

- La nécessité d'une étude d'impact sur l'environnement ; les promoteurs d'un projet peuvent prévoir une étude d'environnement préliminaire dans les études de faisabilité technique et financière mais la nécessité d'une étude d'impact distincte sera déterminée par le Bureau d'Environnement ; cette décision doit être prise après un examen

FIGURE 3.2.-EXEMPLE DE CHECKLIST ENVIRONNEMENT
POUR DES PROJETS INDUSTRIELS

<p>Possibilité d'emploi Diversité de l'emploi Développement des compétences Possibilités de formation technique Transferts de technologie</p> <p>Migration de population Structure de la population Demande de logements Equipements éducatifs Equipements médicaux</p> <p>Structure des salaires Répartition des revenus Possibilités d'entreprise Services commerciaux Développement des ressources locales</p> <p>Effets sur l'utilisation des terres Récoltes agricoles Bétail d'élevage Services de transport Valeurs foncières</p> <p>Qualité de l'air Qualité des eaux douces Effets sur les côtes Emissions gazeuses Charge d'effluents Élimination des déchets solides</p> <p>Effets sur la faune Effets sur la flore Facilités de loisirs Niveaux de bruit et de vibration Qualité visuelle</p>
--

des impacts potentiels du projet et des intérêts collectifs qui peuvent se trouver affectés ; la Figure 3.3. propose quelques questions pertinentes à ce stade.

- Les spécifications de l'étude. Elles peuvent aller d'une simple demande d'examen d'un ou deux aspects de l'impact potentiel sur un site spécifique, jusqu'à une évaluation sans limites pour laquelle l'équipe devra entreprendre une étude exhaustive sur un certain nombre de sites potentiels. Les considérations budgétaires peuvent jouer un rôle à ce niveau et il est bien évident que tous les projets ne justifient pas une étude complète. La plupart de ces études peuvent avoir un contenu limité, mais toute limitation de cette sorte implique forcément un certain degré d'évaluation de l'importance des différents aspects.
- Les critères applicables pour l'évaluation finale. L'équipe chargée de l'étude doit s'efforcer de définir des critères appropriés par rapport auxquels on examinera les options du projet. Le plus simple, pour l'analyste, est d'utiliser les paramètres techniques définis en commun comme, par exemple, les concentrations de métaux toxiques dans une rivière où sont déversés des effluents industriels ; mais du point de vue de la collectivité, un critère touchant les conséquences sur l'utilisation potentielle de la rivière est plus satisfaisant. Par exemple, la rivière pourra-t-elle faire vivre du poisson ou servir à l'approvisionnement en eau, compte tenu de l'implantation et des procédés de traitement du projet ? Définir des critères de cette façon, c'est-à-dire en fonction des intérêts de la collectivité en général, permet aux décideurs et à une plus grande partie des représentants des intérêts collectifs de participer plus activement au processus de prise de décision.
- Les options à considérer. Si la décision finale est prise, comme elle l'est en général, en choisissant parmi un nombre limité d'options, il est évident que le choix des options est lui-même un élément très important du processus d'évaluation. On doit sélectionner des options qui offrent véritablement une possibilité de choix et pas simplement des options peu attrayantes qui servent simplement à mettre l'accent sur la justification apparente des préférences du promoteur du projet.
- L'attribution des moyens d'étude. L'étude doit être consacrée aux aspects liés à l'environnement les plus importants du point de vue de leur impact et non pas exclusivement aux éléments qui se prêtent à une étude détaillée ou qui ne donnent pas particulièrement lieu à des divergences de vues. Les membres de l'équipe doivent travailler en étroite collaboration pour parvenir à un accord réaliste sur les aspects véritablement importants à étudier.
- Le rapport consécutif à l'étude d'impact. Les éléments qui doivent être exclus de ce rapport et ceux sur lesquels on met l'accent, représentent une forme d'évaluation de la part du Bureau d'Environnement, quelle que soit l'objectivité avec laquelle le rapport est écrit.
- La conclusion à donner à l'étude. C'est le domaine réservé du Service de Contrôle, qui reçoit l'étude finale, accompagnée des commentaires du Bureau d'Environnement et des autres organisations et individus dont on a recueilli les avis. Si c'est normalement à ce stade que les décisions essentielles sont prises, il est important de ne pas négliger l'importance de la prise de décision sous-jacente dans les phases précédentes.

3.3.2. Préférences de la collectivité

Les complexités techniques des impacts sur l'environnement de projets industriels sont telles que les études nécessaires sont réalisées par des experts qualifiés ; mais dans quelle mesure ces experts représentent-ils les préférences de la collectivité informée et dans quelle mesure le processus d'évaluation doit-il leur être confié ?

Si l'objectif est d'évaluer d'une manière conforme à un concept de "préférence de la collectivité", le problème est de déterminer ce qu'est cette préférence, ou plutôt ce qu'elle serait, dans le cadre d'une bonne connaissance des variantes, de leurs mérites et de leurs conséquences. Il est bon de distinguer un certain nombre d'options :

- Les décisions sont fondées exclusivement sur l'analyse et les recommandations des experts techniques recrutés pour une étude d'impact.
- Une extension de la première option, dans laquelle les résultats de l'analyse d'impact sont estimés par un groupe ad hoc d'experts et d'autres personnes représentant l'opinion publique. Le but est d'élargir le champ d'opinions au-delà de celles des membres de l'équipe chargée de l'étude. Cette conception est particulièrement attrayante lorsque l'étude elle-même est confiée ou entreprise par le promoteur du projet.
- Des décisions résultant de sondages dans l'opinion publique. Les spécifications et les résultats de l'étude d'impact sont mis à la disposition du public pour qu'il les commente. Le caractère technique de la plus grande partie de l'analyse est telle que des commentaires circonstanciés peuvent seulement être obtenus auprès d'un petit nombre de groupes d'intérêts représentatifs. Mais demander l'avis du public, si cela est fait comme il convient, peut apporter une contribution importante à l'évaluation et, par extension, au processus de prise de décision, bien qu'au dépens de retards éventuels dans la procédure.
- L'évaluation et la prise de décisions par des représentants désignés par le processus politique normal au sein du pays concerné, aidés par les responsables administratifs adéquats et les résultats de l'analyse de l'impact sur l'environnement.

En fin de compte, toutes les décisions suivent la procédure de cette dernière option ; les différences entre les options, qui ne sont en aucun cas mutuellement exclusives, reposent sur le degré et la façon selon lesquels la gamme de variantes est réduite à une courte liste avant la décision finale.

Relier ces options aux étapes de l'évaluation amène aux propositions suivantes :

- a) La nécessité d'une étude indépendante et les spécifications qu'elle suivra doivent être déterminées par un Bureau d'Environnement. Il est possible que dans certains pays, la décision du Bureau d'Environnement de ne pas demander une étude soit contestée devant les tribunaux, ce qui peut constituer une protection contre le refus du Bureau d'Environnement de demander une étude dans les cas où le promoteur du projet est un service administratif.

- b) Le choix des critères d'évaluation doit être suggéré par l'équipe chargée de l'étude, qui doit être tenue de consulter les organismes locaux concernés, ainsi que les personnalités, en vue d'établir un consensus représentant les vues de la population locale.
- c) Certaines options relatives au projet peuvent être suggérées par le Bureau d'Environnement dans les spécifications applicables à l'étude. Alternativement, ou de plus, on pourra demander à l'équipe chargée de l'étude d'identifier des options, après des discussions avec le promoteur du projet et à la lumière des informations disponibles au sujet des ressources et des caractéristiques de la région. Pour ce qui est des options en matière de procédés et de traitements, la participation du promoteur du projet sera souvent essentielle. Les options d'implantation doivent évidemment tenir compte de l'opinion du promoteur quant à la justesse des propositions.
- En dernier lieu, le Bureau d'Environnement doit s'assurer que les variantes adéquates ont été étudiées.
- d) L'affectation des moyens d'étude est une question qui relève de la compétence de l'équipe et de ses responsables, qui décideront dans le cadre des limites budgétaires autorisées.
- e) Les groupes d'intérêt concernés doivent être invités à présenter des rapports écrits et circonstanciés, ce qui ne peut se faire que si les auteurs sont au courant de toutes les données pertinentes concernant le projet et l'étude d'impact. Le nécessaire doit être fait pour garantir que ces informations sont disponibles sur simple demande, dans des délais suffisants pour que des commentaires judicieux puissent être faits.

3.3.3. Aides à la prise de décision

La décision finale à propos de l'opportunité d'un projet industriel et de son implantation souhaitable, dépend d'une évaluation approfondie de ses mérites techniques et économiques. L'impact potentiel sur l'environnement est un aspect important de l'acceptabilité du projet et doit donc être intégré au processus de prise de décision. Mais une décision définitive ne peut en général pas être prise sur la base unique de préoccupations d'environnement et les résultats doivent donc être examinés dans le contexte d'une analyse globale coût-avantage du projet.

L'objet de cette analyse est de déterminer la valeur d'un projet pour l'ensemble de la collectivité. La valeur d'un projet calculée sur la base du marché normal, c'est-à-dire des prix commerciaux, diffère souvent de sa valeur pour la collectivité car les prix commerciaux peuvent ne pas représenter les coûts d'opportunité nationale, à savoir la valeur des ressources consommées par le projet lorsque utilisées ailleurs. L'analyse coût-avantage est une technique, par laquelle chacune des ressources utilisée et produite par un projet est quantifiée financièrement par rapport à une échelle de valeurs commune. Les ressources qui ne sont pas échangées sur un marché quelconque posent des problèmes spécifiques à l'analyste, car il est difficile de leur attribuer des chiffres représentatifs de leur valeur. Ceci s'applique tout particulièrement aux ressources de l'environnement. Dans le cas de ces dernières, d'autres problèmes peuvent surgir en raison de

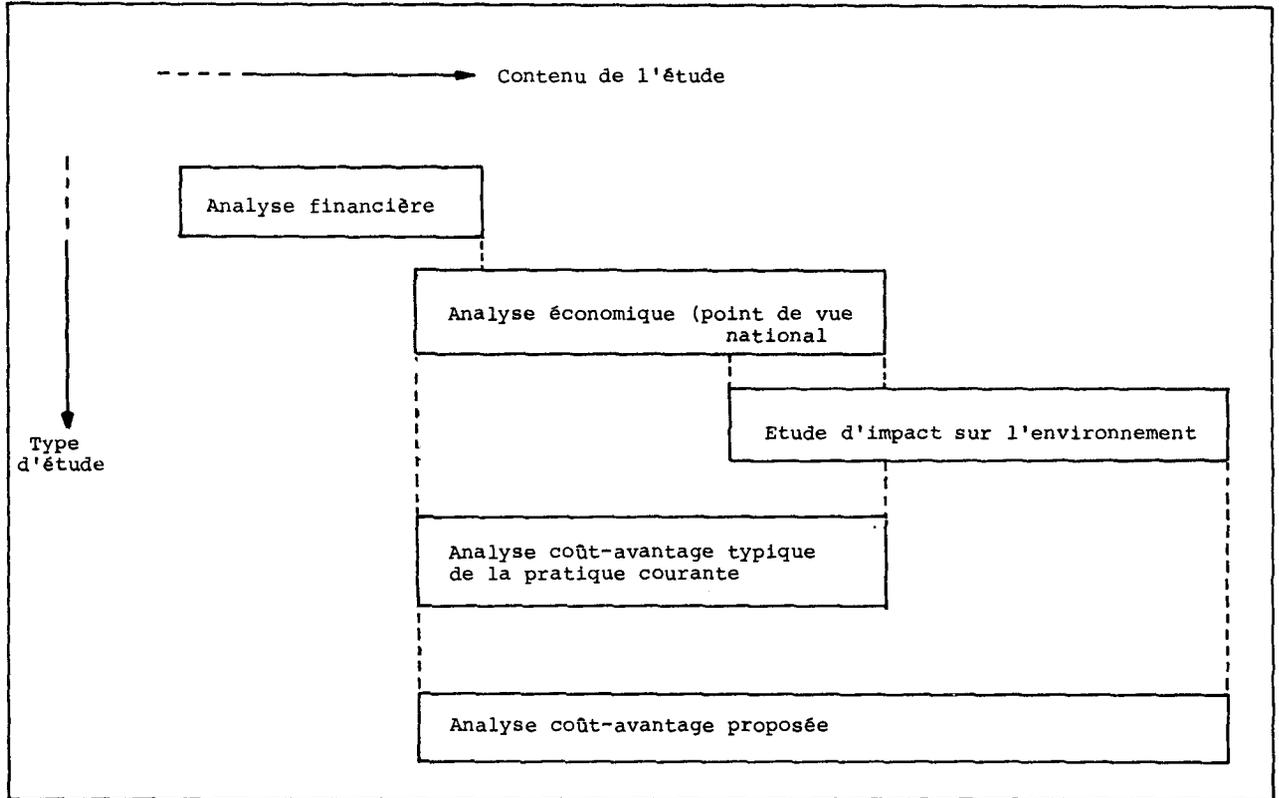
la difficulté ne serait-ce que d'identifier et de mesurer correctement les effets physiques potentiels du projet sur l'environnement. S'agissant particulièrement d'une technique de quantification, l'analyse de coût-avantage néglige souvent de prendre en compte comme il le faudrait les effets des projets sur l'environnement. Au cours des dernières années, des développements ont permis de remédier à cet état de choses ; par exemple, des études sur les conséquences du bruit des avions sur l'environnement ont aidé à évaluer l'aménagement et l'implantation d'aéroports. Des méthodes d'analyse ont également été mises au point plus récemment, qui élargissent l'utilisation de l'analyse coût-avantage afin qu'elle englobe les avantages découlant de la redistribution du revenu. Mais ce n'est qu'une mesure des effets sur l'environnement social et une telle analyse exclut nécessairement une large gamme éventuelle de conséquences sociales sur la population locale.

Il est évident que l'équipe chargée de l'étude doit avoir recours aux techniques d'analyse coût-avantage lorsqu'il est possible d'apporter quelque lumière sur l'évaluation monétaire des effets sur l'environnement, par exemple, lorsqu'on peut prévoir la détérioration des récoltes à cause de la pollution atmosphérique créée par le projet en question. Mais si l'on peut obtenir des résultats par bribes de cette nature, il ne faut pas s'attendre à ce qu'une étude complète de tous les aspects pertinents soit possible.

La figure 3.3. illustre la relation entre les études complémentaires relatives à un projet de développement. Les études de coût-avantages typiques sont synonymes d'analyse économique, réalisées dans l'optique de l'économie nationale ou régionale dans son ensemble, dans la mesure où elles peuvent être limitées à des éléments susceptibles d'être évalués. On peut inclure des éléments concernant l'impact sur l'environnement lorsqu'ils peuvent être estimés en termes économiques. Mais pour garantir que tous les facteurs pertinents sont dûment pris en considération, les procédures de l'analyse coût-avantage doivent être étendues, dans la pratique, de façon à englober les résultats d'une étude d'impact, même si tous les éléments de cette étude ne peuvent être incorporés au calcul numérique de la valeur nette actuelle ou du taux de rentabilité économique du projet. Il n'en reste pas moins qu'un préalable essentiel de toute étude d'impact sur l'environnement est que le rapport doit contenir une présentation claire des inconvénients et des avantages du projet du point de vue des aspects qui intéressent les collectivités potentiellement affectées.

Deux caractéristiques sont particulièrement typiques d'une étude d'impact : la diversité des facteurs à étudier et la difficulté d'affecter une valeur monétaire aux différents types d'impact. S'il était possible de faire des estimations financières -du moins par les méthodes généralement acceptées-, la complexité du processus de prise de décision en serait réduite. Pour cette raison, plusieurs auteurs ont essayé de mettre au point une méthode d'évaluation acceptable, en appliquant un système de "classement et d'agrégation" visant à servir de succédané des prix économiques. Une liste exhaustive de paramètres relatifs à l'environnement et d'unités de mesure ou d'estimation physiques est mise sous la forme d'une échelle exprimant la qualité de l'environnement avec des valeurs variant entre zéro et l'unité. Chacun des paramètres est alors estimé de façon à exprimer l'importance relative des différents facteurs. Par ce moyen, chaque option du projet peut être assortie d'une note unique concernant l'environnement et comparée directement aux autres options. A l'heure actuelle, on peut raisonnablement conclure que les méthodes et les

FIGURE 3.3. - IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET ANALYSE COUT



responsabilités visant à attribuer des valeurs environnementales de cette façon doivent être approfondies et mises au point. Ces essais de simplification du processus de prise de décision ne doivent pas être découragés mais ils ne doivent pas constituer l'argument de base en faveur d'une solution spécifique en matière d'environnement.

3.4. Le rapport d'évaluation

Le but principal d'un rapport sur une étude d'impact est de fournir une description concise de la situation actuelle de l'environnement et des effets potentiels de chacune des options définies pour le projet. Cette brève description doit être appuyée par les détails des faits sur lesquels reposent les résultats et les prévisions. Le rapport d'évaluation doit décrire l'ampleur probable des effets potentiels du projet sur l'environnement et, dans la mesure du possible, comparer ceux-ci avec d'autres circonstances, ailleurs, pour fournir un cadre de références éventuel pour les décideurs.

Le rapport d'évaluation doit en particulier comprendre les points suivants :

- a) les spécifications sur lesquelles l'étude est basée ;
- b) une description du programme à suivre pour l'exécution du projet, indiquant le calendrier de construction et de fonctionnement, et mentionnant d'éventuelles phases d'agrandissement ;
- c) une description des procédés industriels utilisés dans le projet, faisant appel à des tableaux synoptiques pour indiquer les causes potentielles de pollution, par type et par importance ;
- d) une liste des méthodes possibles de contrôle de la pollution et des estimations de coût d'application pour l'industriel ; dans l'idéal, ces coûts devraient aussi être exprimés en termes d'effet sur les prix auxquels le produit devrait être vendu pour protéger la viabilité financière de l'usine ; si possible, des commentaires sur la compétitivité de l'usine en fonction des différentes procédures de contrôle de la pollution doivent apparaître ;
- e) la définition des critères d'évaluation ; les paramètres techniques de mesure ou d'estimation doivent être traduits en critères pouvant être appréciés plus facilement par le non-spécialiste, critères que l'on a appelés plus haut "critères collectifs" ; ils peuvent, par exemple, exprimer l'impact du point de vue des effets sur l'utilisation potentielle des ressources naturelles (paragraphe 2.6.) ;
- f) la liste des sites possibles pour le projet, indiquant quels sont ces sites et énumérant brièvement les options souhaitables ; les avantages et les inconvénients des sites figurant sur la liste doivent également être décrits ;
- g) la description des résultats des analyses concernant l'état initial de l'environnement effectuées pour chacun des sites figurant sur la liste dont on vient de parler (paragraphe 3.4.) ;

FIGURE 3.4. - COMPARAISON DES SITES POSSIBLES :
EXEMPLE DE CADRE POUR UN RESUME

Option Aspects liés à l'environnement	Site non aménagé A	Site non aménagé B	Site aménagé C
Création d'emplois	340	340	310
Bétail	Effet potentielle- ment grave	Aucun effet	Aucun effet
Circulation des marchandises par la route	Peu d'effet	Peu d'effet	Accroissement de la congestion
Eau	Risque de pollution potentiellement grave	Risque de pollution potentiellement grave	Risque de pollu- tion potentiel- lément grave
Pêche aux crustacés	Effet nul	Diminution du rendement	Effet nul
Etc.			

- h) la description des effets potentiels sur l'environnement pour chacun des sites en question; ces descriptions doivent utiliser les critères d'évaluation définis, mentionnés dans les paragraphes ci-dessus, pour faciliter la comparaison entre les sites possibles; la nature et l'ampleur probable de l'impact doivent être précisées et il devra être fait mention du degré de certitude avec lequel on peut estimer les différents effets
- i) la comparaison des sites, sur la base de leur aptitude à assimiler les effets potentiels sur l'environnement n devra tenir compte, pour cela, des méthodes possibles de contrôle de la pollution et de leur rapport avec l'impact écologique, ainsi que des différentes mesures -notamment des programmes de construction gouvernementaux- qui pourront être nécessaires pour compléter le projet industriel ou en atténuer l'impact sur l'environnement socio-économique.
- j) l'identification des groupes et des intérêts collectifs affectés pour chacune des options d'implantation présentée.

Il est vital que le rapport contienne un résumé des résultats, exprimés sous l'une des formes décrites dans les Figures 3.4. et 3.5.

En ce qui concerne en particulier les aspects socio-économiques, le rapport doit prévoir le déplacement de population dû à l'immigration, la demande en matière d'emploi et les besoins dans les domaines de la formation, de l'éducation, du logement et des équipements sociaux. On peut également faire des prévisions quant aux effets du projet sur les affaires et le commerce locaux. La plupart de ces éléments peuvent être quantifiés et doivent être présentés aussi systématiquement que possible. Mais des exposés qualitatifs et descriptifs seront nécessaires pour exprimer les effets ou les incidences prévus sur l'organisation sociale, les activités culturelles ainsi que sur les aspects généraux, diffus, des valeurs et de la cohésion de la collectivité. Il est important de les exprimer d'une manière aussi neutre que possible. Ceci est tout particulièrement nécessaire dans le cas de facteurs comme la répartition des revenus ou des coûts et les effets différentiels au sein de la population. L'étude doit être résumée dans un exposé objectif, succinct et pertinent des effets socio-économiques et culturels qui doivent découler de l'implantation d'un projet spécifique sur un site donné, ou une comparaison des effets prévus selon les sites éventuels (voir des exemples à la Figure 3.5.). De cette façon, elle sera de la plus grande utilité pour le décideur, qui doit considérer les nombreux éléments de toute dimension qui constitueront l'étude d'impact sur l'environnement et les études de faisabilité s'y rapportant.

Figure 3.5. Exemples de résumé des effets socio-économiques
de différents projets industriels

Impact potentiel
du projet envisagé

Description de l'impact potentiel

1) Productivité de 5 fermes installées sur des terres propices à l'agriculture, affectée négativement par des émissions de plomb.

Le projet proposé et les installations qui y sont liées sur le Site A entraîneraient une baisse de rendement du bétail de 25 à 40% si la mise au pâturage continue à se faire sur les terres avoisinantes. En conséquence, les agriculteurs et leurs

Fig. 3.5 (suite)

- familles -38 personnes au total- ne pourront plus assurer leur subsistance. Ce problème ne peut être résolu en utilisant d'autres procédés ou opérations, ni en adoptant d'autres pratiques agricoles. Sur le site B, des modifications de procédé combiné à un mode de dispersion des vents plus favorables éviteraient tout impact important sur l'environnement. Les agriculteurs et leurs familles ne seraient pas forcés à chercher d'autres terres.
- 2) Diminution de la population de crustacés à la suite de l'aménagement de zones humides
- 50 à 60% des captures actuelles de crustacés seront perdues. Ceci touchera entre 30 et 35 pêcheurs locaux qui représentent la principale ou la seule source de revenus de 220 à 280 personnes (la plupart des pêcheurs sont aidés par un ou plusieurs membres de leur famille). Douze d'entre eux ont des compétences qui pourraient être utilisées à l'usine créée mais 20 à 25 autres devront se reconvertir dans d'autres types de pêche. Ceci va faire peser une pression considérable sur la pêche cotière et pourra entraîner des prises excessives et, éventuellement, des faillites.
- 3) Approvisionnement en eaux menacés par le lessivage de métaux lourds.
- L'approvisionnement en eau de 400 ménages sera menacé par la pollution par le cadmium, le mercure et le plomb. Si ce risque n'est pas contrôlé à la source et si l'on veut éviter les effets toxiques, il faudra prévoir une solution de remplacement pour l'approvisionnement en eau, à un prix qui sera peut-être inacceptable pour les autorités officielles, les ménages et le promoteur du projet. La seule autre solution possible serait de reloger les ménages ailleurs, avec les conséquences économiques et sociales considérables que cela implique.
- 4) La production à l'aide d'un procédé en continu exigera que 70% de la main d'oeuvre travaille par équipes.
- Un réajustement profond de la production des ménages sera nécessaire. Quarante cinq familles qui ont peu de terrain auront des difficultés à produire pour la consommation familiale et devront dépenser le salaire pour acheter des produits vendus plus chers dans le commerce. Si les horaires de travail par équipes ne sont pas revus saisonnièrement, les ouvriers ne pourront pas aider les membres de leur famille au moment des récoltes et seront obligés de payer pour compenser le non respect de leur obligations vis-à-vis de leurs parents.

- 5) 100 mouvements de marchandises par jour par la route
- Il sera nécessaire de recruter dans la population locale 10 chauffeurs de véhicules lourds pour le transport de marchandises et de les former. Ceci pourra affecter la répartition des influences politiques locales car des compétences en matière de conduite et l'accessibilité au transport sont des sources importantes de prestige et d'appui politique dans cette région. Les routes devront être rénovées, d'où un besoin de main d'oeuvre à court terme. Les possibilités plus grandes d'accès aux marchés offerte aux producteurs et aux intermédiaires locaux fourniront des occasions d'entreprendre à ceux disposant de capitaux.
- 6) Besoin de 300 travailleurs qualifiés pour faire fonctionner l'usine
- 50 ouvriers seront recrutés et formés sur place, mais 250 devront être amenés de l'extérieur. Ils appartiennent à des groupes ethniques rivaux et tant les relations de travail que l'harmonie de la communauté pourront être soumises à rude épreuve. Dans certains cas, il pourra y avoir des problèmes de langue et des affrontements d'origine religieuse.
- L'arrivée de 250 travailleurs et de leur famille exigera la création de 200 logements, 25 lits d'hôpitaux et 500 places à l'école. Un poids considérable devra être supporté par une infrastructure locale déjà insuffisante et l'économie locale sera temporairement bouleversée au dépens des habitants déjà sur place.
- 7) Installation de lieux de détente pour les ouvriers de la construction expatriés
- Les habitudes de détente des expatriés seront exposées aux habitants locaux, avec les éventuelles perturbations psychologiques que cela peut avoir. L'alcool sera plus facilement disponible et le besoin de détente des ouvriers du bâtiment, bien payés, sera probablement satisfait sous forme d'une prolifération de quartiers "mal famés" et par un marché noir des marchandises interdites. Ceci risque de provoquer des conflits entre les membres les plus jeunes de la communauté et les édiles locaux.
- 8) Spéculation à propos de la croissance future de la zone industrielle.
- La petite collectivité sera touchée par la spéculation foncière rapide, la construction de logements, d'hôtels et de bâtiments. Les modes de vie traditionnels seront menacés et la population est susceptible de passer de 2500 à 10 000 pendant les trois années que durera la construction du complexe industriel.

- 9) Effets sociaux de l'exploitation de richesses minières restées inexploitées jusque là

Une fois apparue la valeur de cette richesse, la collectivité pourra prendre conscience des bénéfices réalisés par le promoteur industriel et demander des redevances. Si sa demande est rejetée, cela est susceptible d'encourager la tendance séparatiste latente dans la région ethniquement distincte du reste du pays.

BIBLIOGRAPHIE

Rapport SCOPE N° 5 (1975) Evaluation des impacts sur l'environnement : principes et méthodes, Concile International des Unions Scientifiques, Paris.

C.S. Holling(ed)(1978) Adaptive Environmental Impact Assessment (IIASA).

CEE (1977) Les études d'impact sur l'environnement : bref exposé des méthodes et des modèles utilisés et de leurs avantages respectifs ENV/R.81 CEE Genève (restreint).

World Bank (1978) Environmental Considerations for the Industrial Development Sector.

UK Department of the Environment (1976) Assessment of Major Industrial Applications : A Manual Research Report 13 D.O.E.

L. Canter (1977) Environmental Impact Assessment. McGraw Hill.

4.1. Introduction

Historiquement, la destruction du milieu physique et des systèmes biologiques qui en dépendent, est responsable de la plus grande partie de la détérioration de l'environnement. Mais avec l'avènement de la révolution industrielle et de la technologie pratiquée sur une grande échelle, l'homme distrait actuellement pour son propre usage d'énormes quantités de l'énergie et des matériaux qui se trouvent dans les écosystèmes. Les matières premières sont extraites, raffinées et transformées en produits synthétiques qui sont libérés dans l'air, l'eau et la terre. Bon nombre de ces sous-produits, ou résidus, sont extrêmement toxiques et, si les précautions qui s'imposent ne sont pas prises, peuvent avoir des effets dévastateurs sur l'environnement. La nature et l'étendue de ces effets sont très variables. Ils peuvent provoquer le cancer, ou des changements de métabolisme qui affectent la santé, la croissance, la résistance aux maladies de l'organisme, le comportement, etc. ou peuvent causer une mort prématurée par une réaction tardive à une accumulation de poison (voir, par exemple, la section V du supplément).

La capacité d'un écosystème à assimiler les résidus d'une manière acceptable dépend de ses caractéristiques d'une part, de la nature et de la concentration des résidus de l'autre. Les environnements chauds et humides ont généralement la meilleure capacité, car les moyens de transformation et de répartition de l'énergie et des matières sont variés et rapides ; les régions froides et sèches ont la capacité la plus faible. Les éléments bio-dégradables et/ou non toxiques (organiques et inorganiques), peuvent se désintégrer en toute sécurité dans l'environnement naturel, à la condition que la quantité introduite ne dépasse pas la capacité d'élimination et de dispersion. Les matières durables, non biodégradables et/ou toxiques (métaux et éléments traces, pesticides et substances radioactives) ne s'éliminent pas, ou seulement très lentement, par les processus naturels. Non seulement elles s'accumulent, nuisant à la santé des hommes, des animaux et des plantes, mais elles sont souvent biologiquement amplifiées lorsqu'elles sont transportées dans des cycles biogéochimiques et le long de la chaîne trophique. De plus, elles s'associent fréquemment à d'autres produits chimiques présents dans l'environnement et produisent encore plus de toxines.

Pour différentes raisons, l'impact des polluants sur l'environnement naturel en général, et notamment sur le poisson et la vie sauvage, est différent, du point de vue qualitatif et quantitatif, de celui sur la santé et le bien-être de l'homme. Tout d'abord, il y a la grande dimension et la complexité des écosystèmes. Ils sont constitués d'espèces dont le comportement et les tolérances physiologiques aux substances qui pénètrent dans leur environnement varient et qui peuvent donc réagir de façons totalement différentes à un même polluant. Ensuite, du point de vue de la santé de l'homme, l'intérêt est de savoir si un polluant a des conséquences négatives sur un individu, alors que pour les poissons, la vie sauvage et les écosystèmes la préoccupation est dans l'ensemble beaucoup plus étendue (par exemple : les effets sur des organismes individuels sont-ils le signe d'un danger potentiel pour l'homme ? des espèces ayant une valeur économiques sont-elles affectées négativement ? des populations ou communautés sont-elles menacées d'extinction ?).

Pour que les sciences de l'écologie et de l'environnement soient utilisées judicieusement et efficacement, il est essentiel que les personnes qui participent à une étude d'impact sachent comment assembler, intégrer et analyser les informations pertinentes. De plus, les différences

d'orientation et de perspectives entre les écologistes, les urbanistes et les ingénieurs exigent beaucoup de sensibilité et de jugement de la part du responsable de l'équipe.

Les écologistes perçoivent la "structure" des systèmes écologiques - ou écosystèmes - comme le fruit d'une évolution. En conséquence, leur optique tend à promouvoir des mesures visant à protéger, restaurer et conserver l'intégrité des écosystèmes. Au contraire, l'ingénieur travaille dans un cadre de contraintes sociales et économiques. Il voit ce qui n'est pas présent et se demande comment modifier la structure physique d'un système pour atteindre des objectifs déterminés.

Le point de vue de l'aménageur semble être un mélange des conceptions de l'écologiste et de l'ingénieur. Son objectif est d'accomplir un certain nombre de tâches en manipulant et/ou en réglant la nature et les caractéristiques de l'environnement naturel. Jusqu'à une époque récente, l'aménageur se préoccupait peu des contraintes ou des conséquences écologiques liées aux projets industriels. Il n'a pas non plus toujours mesuré dans quelle mesure ses plans dépendent des environnements naturels pour les ressources en matériaux, le traitement et l'élimination des déchets.

Le propos de ce chapitre est d'identifier et de décrire les apports écologiques nécessaires pour estimer l'impact sur l'environnement d'un projet industriel. Il présente les relations techniques fondamentales concernant l'homme et son environnement et des procédures d'action à l'usage des aménageurs et des promoteurs. Il suppose qu'il sera possible de contrôler la pollution et les perturbations de l'environnement même dans un monde où davantage de gens vivront au niveau auquel vivent actuellement les pays développés ; cette supposition dépend de certains progrès et attitudes sociaux et scientifiques, dont l'évolution doit continuer.

Nous en savons maintenant assez sur la pollution pour en prédire et en contrôler les effets les plus néfastes. Des listes de substances potentiellement dangereuses ont été dressées et il est possible de reconnaître les propriétés qui font d'une substance une menace potentielle.

- . On a maintenant accepté que la production, la dispersion et l'impact des polluants doivent être envisagés dans un contexte écologique plus vaste. Les polluants influent sur des systèmes complexes dont la structure et la fonction sont déterminées par de nombreuses variables physiques, chimiques et biologiques.
- . Le comportement des polluants présente de nombreuses facettes :
 - les chemins qu'ils suivent sont compliqués ;
 - les transformations en substances plus (ou moins) dangereuses peuvent être très importantes ;
 - la présence d'autres polluants est souvent importante, par exemple les effets cumulatifs, additifs et de synergie deviennent de plus en plus évidents.
- . L'impact d'un polluant dépend aussi de l'état de la cible, c'est-à-dire de son âge, de son état nutritionnel et reproductif, de sa variation génétique, etc.
- . L'attention se porte sur les conséquences des expositions chroniques aux faibles doses et les scientifiques commencent à reconnaître les effets les moins apparents de la pollution.
- . L'évaluation des risques s'améliore et nous devenons plus experts à déterminer des objectifs et des normes de qualité plus réalistes.

Ces "progrès" dont nous venons de parler forment une tendance vers la reconnaissance des problèmes à long terme. L'autre tendance vise à reconnaître les problèmes portant sur une plus large échelle.

- . L'échelle des chemins qu'empruntent les polluants et de leurs effets devient de plus en plus vaste ; par exemple, on sait qu'une dispersion globale de CO₂ et même de polluants à dissipation rapide comme le SO₂, dérive sur des centaines ou des milliers de kilomètres.
- . La pollution fait maintenant l'objet de recherches et de discussions sans cesse plus poussées au niveau international et il est certain que la tendance continuera. Il est inévitable qu'il y ait des discussions et des actes au niveau régional pour protéger des rivières, des lacs et des eaux intérieures communs. De plus, les configurations de dispersion de la pollution atmosphérique d'une région intéresseront les nations des zones industrialisées et en voie d'industrialisation.

Enfin, les techniques de contrôle ont évolué parallèlement à l'apparition de nouveaux risques et il y a toute raison de croire que l'on pourra mettre au point des moyens plus efficaces et moins onéreux de lutter contre la pollution.

Le recours aux sciences de l'écologie et de l'environnement dans la planification du développement a un double objectif : renforcer les objectifs de développement et prévoir les effets des activités de développement sur les ressources et les processus du milieu naturel. Ainsi, l'évaluation écologique d'un projet donné se concentre sur la région qui entoure le site choisi pour le projet et sur un environnement plus large qui peut être, lorsque cela s'applique, l'ensemble de la biosphère. Une telle évaluation aidera à déterminer les options praticables et à éviter nombre des problèmes qui surgissent lorsque les impacts écologiques potentiellement importants ne sont découverts que très avant dans le processus d'élaboration du projet.

L'analyse de l'impact d'un projet important sur l'environnement naturel dépend de la qualité des données de base. Celle-ci est établie en obtenant des informations pertinentes sur la nature et les caractéristiques du (ou des) site(s) proposé(s) et des environs et en s'assurant (après en avoir contrôlé la précision) que tout le profit possible est tiré des éléments dont on dispose.

Si l'on veut faire une étude précise et utile, on doit consacrer suffisamment de temps à la compilation et à l'analyse des données relatives au milieu naturel. Des études écologiques dans une région donnée peuvent durer 12 mois ou plus, alors que l'appréciation de phénomènes comme les cycles biogéochimiques prendra généralement beaucoup plus longtemps. Ce "facteur temps" associé aux études écologiques doit être reconnu tant par les ingénieurs que par les aménageurs.

L'harmonisation des études écologiques et des nécessités de construction et de planification est souvent aussi importante que le temps nécessaire à la réalisation de ces études. Il faut donc établir des procédures visant à garantir que les études écologiques pertinentes sont entreprises en accord avec les étapes d'élaboration et de construction du projet de développement.

L'écologie ne peut pas offrir la précision mathématique qui caractérise la physique et la chimie et elle ne doit pas essayer de le faire. Lorsque l'on traite d'environnements complexes,

il existe de nombreuses variables et un grand nombre possible de permutations de ces variables à considérer. Néanmoins, dans de nombreux cas, il est possible de parvenir à un niveau élevé de prédiction. Dans les situations où on ne le peut pas, la probabilité de certains événements peut quand même être estimée sur la base de l'expérience passée. Il n'est pas nécessaire de pousser la science écologique au-delà de ses limites utiles pour qu'elle prouve sa valeur dans l'étude du projet.

Un des rôles des études écologiques entreprises avant la réalisation du projet est de prévoir les dommages qu'une action spécifique peut faire subir à l'environnement, permettant ainsi de prendre des décisions en toute connaissance des conséquences probables. Une décision positive peut être justifiée par les avantages compensatoires recherchés, mais elle ne doit jamais être prise à l'aveuglette.

Ce chapitre est écrit pour les techniciens et scientifiques chargés de réaliser les études d'impact sur l'environnement. Il ne fait pas de distinction entre le travail effectué pour le compte du promoteur du projet et celui effectué pour le Bureau d'Environnement. Dans l'idéal, on ne doit pas se préoccuper de la personne ou de l'organisme pour lequel l'étude est menée à bien.

4.2. Procédures d'étude d'impact préliminaire et détaillée.

Le but de la procédure à suivre pour l'étude d'impact préliminaire est de faciliter une première estimation d'effets graves ou importants sur l'environnement existant. Un tel jugement peut normalement être porté pendant la phase initiale du projet, sur la base d'un examen préliminaire des spécifications de l'usine, des informations relatives au fonctionnement de celle-ci ou d'autres données dont on dispose. Celles-ci peuvent être complétées à l'occasion de visites sur le site et de conversations avec les responsables locaux et le grand public.

Si après l'étude préliminaire on juge probables des impacts graves ou importants, des analyses supplémentaires seront nécessaires, sous la forme d'une étude d'impact sur l'environnement détaillée.

Le tableau chronologique (Figure 4.I.) suggère une séquence d'étapes de l'étude préliminaire (Phases I - 5) et détaillée (Phases 6 - 9) pour examiner et jauger les impacts potentiels d'un projet proposé et de ses options spécifiques. Il faut cependant signaler que si chacune des phases représente une activité essentielle ou un niveau de décision dans la procédure d'évaluation, la durée nécessaire à la réalisation de chaque phase peut être très différente.

Le caractère essentiellement direct de la procédure d'évaluation préliminaire implique que les phases I-5 seront toujours réalisées à un intervalle de quelques semaines, pour de nombreux projets qui n'ont pas un impact important sur l'environnement, le temps et les ressources nécessaires ne seront pas considérables, sous réserve que le résumé du projet soit correctement établi.

Les phases 6-9, qui couvrent toute la procédure d'évaluation complète et détaillée, sont celles qui prendront place dans le cadre d'étude général décrit dans la Figure 4.I. Il sera peut être nécessaire de les refaire, notamment si un rapport intermédiaire doit être établi.

4.2.I. Procédure d'évaluation préliminaire

Essentiellement, le but spécifique de la procédure d'étude préliminaire est d'identifier :

- a) les restrictions physiques potentielles à un projet envisagé ;
- b) les impacts qui ne sont pas susceptibles d'être suffisamment importants pour exiger une étude plus approfondie ;
- c) les impacts qui sont susceptibles d'être assez importants pour nécessiter une analyse approfondie, si le projet est poursuivi sans modifications ;
- d) les solutions de remplacement, du point de vue de la conception et du site, qui permettraient d'éviter ou d'atténuer les effets néfastes ;

Phase I. Identifier les problèmes et spécifier les options .

Elle implique un exposé clair des problèmes et des besoins associés aux options en matière d'implantation et de procédés de fonctionnement. On doit tenter d'établir l'étendue de l'influence du projet par des cartes, plans, photographies, etc.

Phase 2. Assembler les données disponibles

Elle concerne la compilation des renseignements concernant chacune des options relatives à l'implantation et aux procédés de fonctionnement considérés. Tandis qu'un certain nombre d'éléments peuvent être disponibles dans des cartes, rapports, etc., il est généralement nécessaire d'acquérir des données supplémentaires (spécifiques) pour une localité donnée. On doit également se référer aux listes nationales/internationales de produits chimiques prioritaires et de polluants dangereux (figurant sur une liste noire), pour que les substances particulièrement nocives - par exemple les produits cancérigènes susceptibles d'être engendrés par le projet - puissent être identifiés précocement. Les sources d'information comprennent le "Réseau de données et d'informations concernant les produits chimiques dans l'environnement" de la CEE et le "Registre International des produits chimiques potentiellement toxiques" du PNUE .

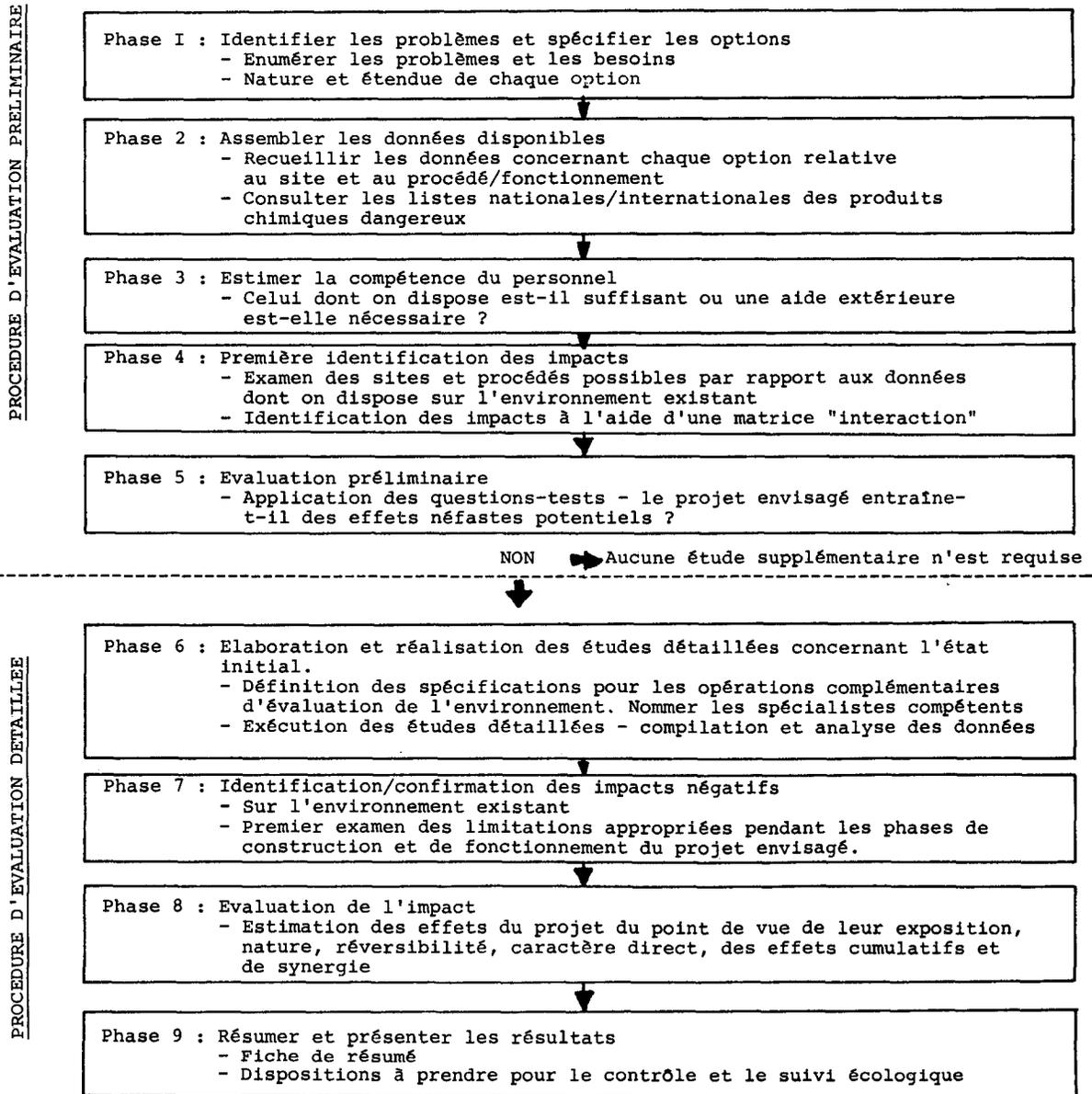
Phase 3. Evaluer la compétence du personnel .

Cette phase exige que le promoteur ou le Bureau d'Environnement décide si une bonne étude préliminaire peut être réalisée par son propre personnel. La nature et la complexité du projet et de ses alternatives, la compétence du personnel et une certaine "intuition" orienteront la décision. Si les aptitudes nécessaires ne sont pas disponibles sur place, il est essentiel de faire appel à l'aide des organisations ou des consultants adéquats.

Phase 4. Première identification des impacts .

En reliant systématiquement la nature et les caractéristiques du projet considéré à celles du site et de son environnement, il est possible d'identifier des interactions ou des impacts probables. Ces informations peuvent être présentées sur une simple grille ("matrice d'interaction") ou des colonnes représentant les caractéristiques

Figure 4.I. - GUIDE DES PROCEDURES D'EVALUATION POUR LES PROJETS ENVISAGES



du projet (y compris les options) et les rubriques horizontales, les caractéristiques du site et de ses environs (Figure 4.2.). Il est très important de bien comprendre le procédé et les opérations ou activités qui peuvent influencer sur l'environnement naturel. Les interactions peuvent être identifiées en cochant la case de la grille où les deux éléments se rencontrent. Une telle matrice ne constitue pas une estimation, elle aide simplement à étudier de manière systématique les impacts probables, en indiquant les éléments qui s'y rapportent.

Phase 5. Evaluation préliminaire.

Cette phase, étroitement liée à la Phase 3, implique une évaluation des impacts potentiels identifiés dans la Phase 4. Elle entraîne l'application de questions-tests destinées à isoler les éléments (par exemple l'eau) et sous-éléments (par exemple les eaux souterraines) de l'environnement susceptibles de subir un impact grave ou important, afin que l'étude qui sera réalisée ultérieurement puisse être située avec plus de précision et donc plus efficace. Ces questions-tests consistent en des examens relativement simplifiés des plans d'implantation et de disposition du projet et en des vérifications sur le terrain (Annexe A4.I.). Dans certains cas, les rapports régionaux et les plans locaux peuvent contenir des informations sur les conditions de l'environnement existant.

4.2.2. Procédure d'évaluation détaillée

Si la présence d'effets négatifs n'est pas confirmée, ou si toutes les options susceptibles d'avoir un impact potentiel néfaste sont éliminées, il n'est pas nécessaire de poursuivre l'étude. Si un doute subsiste, les options doivent être de nouveau étudiées en vue de minimiser ou d'éviter leurs conséquences, par une modification.

Si des impacts négatifs potentiels apparaissent, les sous-éléments spécifiques sont soumis à un examen plus détaillé. Ceci signifie que l'on étudie les impacts de façon plus approfondie, généralement par une analyse plus précise des études détaillées de référence et du procédé.

Phase 6. Elaboration et exécution d'études détaillées de référence et du procédé
Une brève description de toutes les études détaillées requises doit être établie. Il est important de déterminer des buts ou des objectifs et de désigner les spécialistes qui seront chargés d'obtenir les informations nécessaires. Les études détaillées devront ensuite être menées à bien par les spécialistes, qui utiliseront les techniques appropriées de surveillance, de compilation des données et d'analyse (section 4.3. et 4.4. - Annexe A4.2.).

Phase 7. Identification/confirmation des impacts négatifs potentiels.

La simple grille ("matrice d'interactions") utilisée pour identifier initialement les impacts (voir Phase 4 et Figure 4.2.) doit être redéployée pour confirmer les interactions entre des activités spécifiques de la construction et du fonctionnement du projet et des aspects de l'environnement existant. Il faut en profiter pour commencer à identifier les restrictions qui s'imposent pendant les phases de construction et d'activité du projet (section 4.5.2.).

Phase 8. Evaluation de l'impact.

Cette phase couvre l'évaluation de l'impact potentiel du projet sur chacun des éléments de l'environnement identifié lors de la phase 7. Les impacts peuvent être identifiés en termes d'exposition, (étendue, intensité et durée), nature, réversibilité, caractère direct, effets cumulatifs et de synergie (section 4.5.3.).

Phase 9. Résumé et présentation des résultats.

La partie du rapport consacré au résumé et aux conclusions de l'évaluation doit constituer un document complet et compréhensible par lui-même. Il doit comprendre des prévisions pour les programmes de surveillance et de contrôle (section 4.5.4.).

4.3. Nature et caractéristiques du projet envisagé

4.3.I. Considérations générales

Cette section englobe une discussion sur l'objectif et les antécédents du projet envisagé, ses problèmes et ses besoins, ainsi qu'une description détaillée de ses phases de construction et d'entrée en activité. Elle doit également rassembler des données concernant chacune des options en matière de site et de procédé/fonctionnement. On doit chercher des informations complètes sur les déchets, les perturbations et autres facteurs susceptibles d'engendrer des effets directs ou indirects sur l'environnement.

Le projet envisagé doit être décrit en fonction des éléments suivants :

- . préparation du site et construction (défrichement, nivellement, etc.) ;
- . opérations liées au fonctionnement, dont les mesures de contrôle et de récupération des déchets ;
- . manipulation des matières premières - déchargement, transport, etc. ;
- . opérations de production d'énergie ;
- . besoins liés au transport - routes, quais, etc. ;
- . accidents/risques ;
- . élimination et contrôle des déchets ;
- . systèmes de contrôle/Surveillance.

Lorsque cela est possible, ces descriptions doivent être complétées par des tableaux synoptiques et des diagrammes. De plus, des plans et des cartes montrant l'emplacement général, le site spécifique et la disposition du projet envisagé doivent être réunis pour fournir une image succincte mais claire de l'aménagement et des opérations qui s'y rapportent.

Selon la nature et l'importance du projet, une évaluation des besoins en ressources naturelles (sources d'énergie et matières premières) et des opérations (creusement, coupes à blanc et autres travaux de défrichement) sera nécessaire. Elle pourra exiger une étude détaillée (par exemple, exploitation d'une mine à ciel ouvert) ou se satisfaire d'une étude préliminaire (par exemple, extension

Figure 4.2 – Exemple d'une matrice d'interactions

CARACTERISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT AVANT LA REALISATION DU PROJET	NATURE ET CARACTERISTIQUES DU PROJET						
	A <i>PREPARATION DU SITE ET CONSTRUCTION</i> Bâtiments industriels et structures pour le procédé Autoroutes, routes et pistes Ponts Chemins de fer et voies de service Câbles de transmission, pipelines et couloirs Barrières, Y compris clôtures Canaux et renforcement des canaux Canaux Barrages et retenues d'eau Ports en eaux profondes et terminaux maritimes Explosion et forage Travaux souterrains Décapage de surface, défrichage (y compris le brûlage) Revêtement ou pavage Opérations de forage et terrassement Prestations Bruit et vibration	B <i>OPERATIONS LIÉES AU PROCÉDE</i> Evacuation de l'eau de refroidissement Effluents liquides ménagers et industriels Besoins en eau Fosses septiques-ménagères et industrielles Lubrifiants et émissions Libération de gaz Bruit et vibration Odeurs	C <i>MANIPULATION DES MATIERES PREMIERES</i> Poussière Empilage des matériaux Bruit et vibration	D <i>OPERATIONS PRODUISANT DE L'ENERGIE</i> Emissions dans l'atmosphère Evacuation de l'eau de refroidissement Effluents et liquides Bruit et vibration Empilage des matériaux Bruit et vibration	E <i>BESOINS EN MATIERE DE TRANSPORT</i> Autoroutes, routes et pistes Ponts Services et voies de service Expédition	F <i>ACCIDENTS / RISQUES</i> Explosions Inondations et fuites Pannes de fonctionnement	G <i>CONTROLE ET TRAITEMENT DES DECHETS</i> Tri, recyclage, stériles et débris de découpe Traitement de déchets solides
1 <i>CLIMAT ET QUALITE DE L'AIR</i> Direction et vitesses des vents Précipitations / Humidité Température Qualité de l'air							
2 <i>EAU</i> Equilibre hydrologique Régime des eaux souterraines Réseau fluvial et de drainage Sédimentation Inondation Qualité de l'eau Eaux superficielles							
3 <i>GEOLOGIE</i> Caractéristiques uniques / spéciales Activités tectonique / sismique et volcanique Ressources minières Erosion physique / chimique Glissements de terrain Affaissement							
4 <i>SOLS</i> Erosion (vent et eau) Stabilité des pentes Liquéfaction Capacité de portance Tassement / soulèvement Travaux de terrassement Structure du sol							
5 <i>ECOLOGIE</i> Inventaire des espèces Associations végétales Diversité (des espèces et dans l'espace) Productivité Cycles biogéochimiques / alimentaires							
6 <i>ZONES FRAGILES SUR LE PLAN DE L'ENVIRONNEMENT</i> Terres agricoles de première qualité Terres à forêts (sylviculture) Zones humides / côtières / littorales Décharges (sites de dépôts, déchets solides / toxiques)							
7 <i>UTILISATION ET APTITUDES DES SOLS</i> Utilisation des sols Aptitudes des sols							
8 <i>BRUIT ET VIBRATION</i> Bruit Vibration							
9 <i>QUALITE VISUELLE</i>							
10 <i>ELEMENTS ARCHEOLOGIQUES HISTORIQUES ET CULTURELS</i> Sites et structures archéologiques Zones, sites et structures historiques/culturelles							

d'une centrale existante). Il est bon de souligner que l'impact sur l'environnement des activités liées aux ressources dépassant la portée des "Principes Directeurs", il faut faire appel aux experts compétents et à la documentation adéquate. Au minimum, l'étude d'impact doit comprendre un exposé concernant la demande en ressources, par exemple : les kilowatts d'électricité, le nombre de tonnes/an de copeaux de bois, etc.

Seules, les informations nécessaires pour établir s'il existe ou non un impact important sur l'environnement doivent être demandées et dans le seul détail indispensable pour l'évaluation.

4.3.2. Préparation du site et construction

Une photographie aérienne ou une carte détaillée du site prévu pour le projet et de ses alentours doit être utilisée pour décrire les activités envisagées, telles que le dégagement du terrain, la suppression de la végétation et les travaux de terrassement.

4.3.3. Opérations liées au procédé

On doit examiner les aspects suivants du procédé de fabrication :

- a) L'analyse des opérations liées au procédé, à l'aide d'un synoptique.
- b) Quantités approximatives de matière(s) première(s), produit(s) et déchet(s) ; les niveaux ordinaires et maximum de fonctionnement doivent être déterminés.
- c) Les opérations doivent être identifiées selon leur nature : normale (en continu), par séries, intermittentes ou d'urgence. Les sources de bruit et celles de pollution de l'air et de l'eau ainsi que par les déchets solides doivent être énumérées et leur importance quantifiée par rapport au tableau synoptique du procédé. On peut citer comme exemples d'opérations intermittentes génératrices de déchets : les mises en route et les arrêts, les urgences, les essais, la dé-cokéification, les nettoyages de l'usine, etc.

Pratiquement, tous les types de procédés de fabrication produisent certaines quantités de déchets sous la forme de résidus gazeux, liquides ou solides. Toutefois, connaître le volume de déchets correspondant à de nombreux projets de développement est habituellement insuffisant pour quantifier la production de polluants et il faudra probablement entreprendre une étude sur les matériaux. Une telle étude fournit le bilan détaillé des matières premières, produits et déchets et peut souvent indiquer des façons d'éliminer les déchets et de conserver les ressources (par exemple l'eau) avant que l'usine entre en activité.

Initialement, la réalisation d'une étude sur les matériaux entraîne un examen de l'ensemble du procédé de production. On peut acquérir une vue d'ensemble grâce à un tableau synoptique du projet proposé (comprenant aussi les options) établi de manière suffisamment détaillée pour englober (pour chaque opération) toutes les matières premières, les additifs, les produits finis, les sous-produits ainsi que les déchets gazeux, liquides et solides (voir Figure 4.3. pour un exemple de dia-

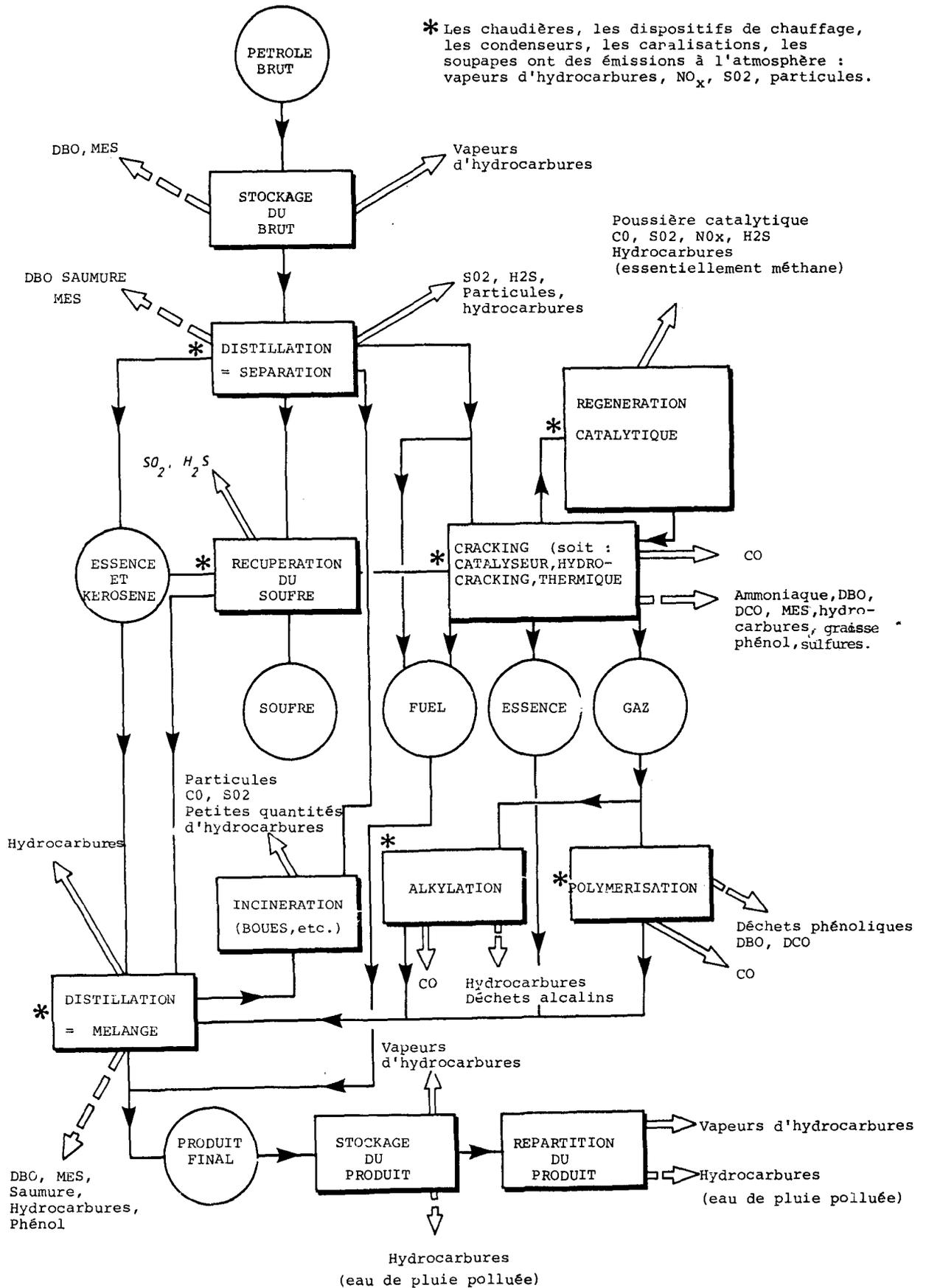


Figure 4.3- TABLEAU SYNOPTIQUE POUR L'INDUSTRIE DE RAFFINAGE DU PETROLE

gramme et le chapitre I du Supplément pour des tableaux synoptiques et des descriptions des industries de raffinage du pétrole, du fer et de l'acier, de l'aluminium, autres industries de métaux non-ferreux, chimique, alimentaire, de la pâte et du papier).

Chaque tableau synoptique doit indiquer l'ensemble des émissions de déchets de chaque procédé, ainsi que le type, la fréquence (normale, série, intermittente ou urgence) et la durée (minutes ou heures par jour ou semaine) de chaque opération. Les variations saisonnières ou matérielles, y compris les périodes où la pollution atteint son maximum, doivent être détaillées.

Après l'établissement du tableau synoptique, l'étape suivante est de détailler la composition et de quantifier les matières premières, additifs, produits et déchets correspondant à chaque opération. Une fois ces quantités déterminées, il doit être possible d'établir un bilan global pour chaque procédé de production, et partant, de spécifier les caractéristiques des déchets gazeux, liquides et solides (voir chapitre II du Supplément pour un modèle). Enfin, un bilan des matériaux pour l'ensemble du procédé de fabrication fournira le total des déchets engendrés (le bruit, les odeurs et les vibrations ne sont malheureusement pas étroitement liés aux flux d'énergie ou de matières ; il sera nécessaire d'obtenir des prévisions concernant les émissions sonores à partir d'études concernant des installations identiques déjà construites). Ainsi, l'étude relative aux déchets apporte une vue d'ensemble de la production de résidus imputable à un procédé de fabrication spécifique. A partir de ces informations, on peut formuler des mesures pour réduire la pollution inhérente au procédé, traiter les déchets et conserver l'environnement.

4.3.4. Manipulation des matières premières

Les opérations de manipulation des matières premières directement associées au projet envisagé doivent être décrites. Cette description doit comprendre des détails sur le déchargement, le transport, le pré-traitement, le stockage et autres opérations réalisées sur le site ou près du site prévu pour le projet. Chaque fois que cela sera possible, on fournira des renseignements sur l'origine et les quantités de polluants susceptibles d'être produits pendant chaque opération.

4.3.5. Opérations de production d'énergie

Les polluants (émissions, décharges et déchets solides) imputables aux opérations de production d'énergie du projet envisagé doivent être identifiés et quantifiés. Les procédures de manipulation du carburant et autres matériaux (par exemple l'eau) doivent être décrites.

4.3.6. Besoins du point de vue des transports

L'étude doit décrire en détail les besoins du point de vue des transports correspondant au projet envisagé. Ces besoins peuvent comprendre des terminaux maritimes, des ports en eaux profondes, des pipe-lines, des axes routiers, etc. Le détail dans lequel on étudiera ces installations doit être fonction de la mesure dans la-

quelle elles sont possédées, utilisées ou soutenues par le projet. Mais lorsqu'il faudra construire pour le projet un terminal maritime ou un port en eaux profondes spécifiques, ces installations devront être décrites de façon aussi précise que celles du projet lui-même.

4.3.7. Accidents/risques

La possibilité d'accidents et de situation d'urgence entraînant des risques graves doit être estimée : on devra, pour ce faire, se fonder sur l'expérience des installations déjà en activité et l'opinion des ingénieurs spécialistes du procédé.

Dans son étude, l'équipe de recherche devra :

- . Identifier les matériaux potentiellement dangereux, leur emplacement, les quantités entreposées et utilisées.
- . Identifier de quelles façons éventuelles une panne des équipements pourrait présenter un risque pour l'environnement.
- . Identifier les cheminements éventuels de ces pannes dangereuses, par exemple des erreurs commises par les opérateurs, l'usure ou le vieillissement des installations de l'usine, la corrosion, la perte de contrôle sur le procédé, une surcharge, des impuretés, un incendie, une explosion, des missiles ou une inondation.
- . Quantifier la probabilité d'une de ces pannes dangereuses et les conséquences qu'elle aurait.
- . Dans les cas où certains débordements sont inévitables, étudier les mesures permettant de les contenir et de les diriger vers un dispositif de collecte et de dépôt (la possibilité d'une contamination du système d'évacuation des eaux de pluies devra être envisagée).

4.3.8. Contrôle et élimination des déchets

Les techniques d'élimination des déchets et les méthodes de contrôle doivent être décrites, ces dernières étant classées par catégories : normales (continues), par séries, intermittentes et en cas d'urgence (accidents, fuites, etc.). Les programmes de diminution, récupération et recyclage des déchets doivent également être discutés.

4.3.9. Systèmes de suivi/surveillance

Il est opportun, à ce stade, de parler des systèmes de suivi et de surveillance qui viennent étayer les dispositifs ordinaires de contrôle et/ou fournissent un signal d'alarme ou un moyen de contrôle en cas d'accidents et de fuites. Les détails des programmes permettant de contrôler la quantité de polluants introduite à l'intérieur de l'usine et à l'extérieur doivent également être fournis. Il est préférable d'établir les programmes individuels en fonction de l'analyse de l'état initial (voir chapitre III du Supplément pour la description des techniques de suivi).

Une fois intégré aux opérations de l'usine, le système de suivi et de surveillance permettra de juger l'efficacité générale des opérations liées au procédé et des activités (par exemple, l'analyse des rejets de déchets peut souvent faire apparaître

des défauts de fonctionnement et entraîner une rectification rapide) et permettra de s'assurer que les conditions légales et autres sont respectées. On peut citer, parmi les autres avantages de ce système, la possibilité d'évaluer de nouveau des objectifs spécifiques en fonction d'un changement de circonstances (par exemple, les extensions prévues, les modifications de procédé, les exigences du public) et de distinguer les effets des rejets de polluants émanant de l'usine et ceux de polluants provenant d'autres sources.

4.4. L'Etat initial de l'environnement - L'environnement sans le projet envisagé

4.4.I. Considérations d'ordre général

Le but de cette section est de donner des informations sur l'environnement existant qui soient suffisamment détaillées et étendues pour que l'on puisse mesurer tous les impacts importants, directs et indirects sur l'environnement, imputables au projet envisagé. L'état initial de l'environnement doit être décrit du point de vue de ses caractéristiques actuelles et de celles qui sont susceptibles de prévaloir pendant un laps de temps comparable à la durée de vie du projet (en supposant que celui-ci n'a pas déjà été réalisé). On devra prêter une attention toute particulière aux conséquences des impacts cumulatifs ou "boomerang" qui pourraient être provoqués par l'interaction multiplicatrice de différents facteurs liés à l'environnement. Par exemple, la construction d'une usine au bord d'un lac ou d'une zone humide peut entraîner la destruction physique du biotope et provoquer aussi une sédimentation due à l'érosion, des pollutions et des changements dans le débit ou la température de l'eau.

L'importance de chaque élément de l'environnement de la région où l'on envisage de réaliser un projet et la probabilité qu'il soit affecté de manière notable doivent déterminer l'étendue et le degré de détail des études concernant l'état initial. L'étude la plus poussée n'est pas toujours la meilleure ; il n'est guère utile de recueillir davantage de données que ce que l'on peut employer.

On trouvera ci-dessous une liste des éléments de l'environnement susceptibles d'être affectés par un projet et à propos desquels la compilation de données de base peut être organisée et incorporée dans le processus d'étude d'impact. Bien que ces éléments fournissent un cadre de travail commode et exploitable, ce sont des abstractions du milieu naturel. En conséquence, il est important de faire en sorte que les interactions probables entre elles soient étudiées. Si besoin est, la liste peut être remaniée ou complétée.

Dans certains cas, l'acquisition des renseignements appropriés peut exiger la mise en place d'études à grande échelle et/ou de programmes de suivi à long terme. Par exemple, pour décrire comme il faut la qualité de l'air d'une région, en l'absence de toute information de référence, demandera normalement l'application d'un système de surveillance de la pollution atmosphérique pendant au moins un an. Il est donc capital de prévoir suffisamment de temps pour la réalisation de ces études, spécialement lorsque l'on dispose de peu d'informations au préalable.

Une liste des méthodes de surveillance figure au chapitre III du Supplément. il est

de souligner qu'en dépit de la variété des techniques dont on dispose, on doit faire particulièrement attention à choisir la plus fiable et la plus pratique pour chaque situation, le matériel le plus sophistiqué n'étant pas nécessairement le plus adapté. S'il existe bien de nombreuses méthodes de suivi complexes, il peut y avoir des circonstances où des techniques plus simples et moins onéreuses suffiront et d'autres où elles vaudront mieux que pas de méthode du tout.

4.4.2. Climat et qualité de l'air

La description devra couvrir les caractéristiques suivantes :

- . vents : direction et vitesse (y compris les conditions inhabituelles) ;
- . précipitations : (y compris la neige et la grêle) et humidité (y compris le brouillard) ;
- . températures : moyennes et extrêmes ; domes de chaleur ; inversions, etc. ;
- . qualité de l'air : qualité de l'air ambiant, notamment la quantité de polluants présents (par exemple : particules, oxydes de soufre et d'azote, oxyde de carbone, hydrocarbures et oxydants photochimiques) ; les polluants susceptibles de provenir du projet envisagé doivent être examinés avec une attention particulière ; lorsque les données le permettent, on devra évaluer les tendances de la qualité de l'air.

4.4.3. Eau

On devra analyser et décrire les éléments suivants :

- . L'équilibre hydrologique : les relations existant entre les eaux de pluies, les eaux souterraines, les fleuves, les rivières, les étangs, les lacs, les puits, la flore, la faune, etc.
- . Le régime des eaux souterraines : volume de l'aquifère, étendue des principales zones de captage, leur taux de renouvellement et/ou de tarissement ; les structures ayant une influence sur le débit.
- . Les structures de drainage et de canalisation : drainage naturel, canalisation et ruissellement .
- . Sédimentation : érodibilité du sol, sédimentation des cours d'eau .
- . Inondation : limites des crues périodiques, soit de 25, 50 ou 100 ans .
- . Qualité des eaux : eaux superficielles et nappes souterraines existantes, étude des sources ponctuelles et diffuses de pollution (par exemple : industrie, systèmes d'égouts, écoulement des eaux de pluie, agriculture, exploitation forestière, drainage des mines, infiltrations d'eau salée ou saumâtre, migration des polluants souterraine) .
- . Eaux superficielles : volumes, débits, fréquence et durée des variations saisonnières, débits normaux, de crue et d'étiage, caractéristiques écologiques.

La description des eaux superficielles et souterraines doit comprendre une analyse du type et de l'étendue des utilisations actuelles et futures suivantes de ces eaux : approvisionnement de la population, de l'industrie et de l'agriculture (pour la consommation humaine, l'irrigation et la consommation animale) propagation des poissons et de la faune sauvage, loisirs, production d'électricité, navigation, élimination des déchets.

4.4.4. Géologie

La géologie de la région doit être étudiée. L'étude comprendra une description des éléments uniques ou spéciaux, de l'activité tectonique, sismique et volcanique, des ressources minérales, de l'altération physique et chimique, des glissements de terrains et des caractéristiques d'affaissement.

4.4.5. Sols

On identifiera les types de sols sous l'angle de l'érosion (vents et eaux), de la stabilité des pentes, de la liquéfaction, de la portance, du tassement/soulèvement, des terrassements et de la structure. Une carte des sols sera fournie ou mise à disposition (une étude des sols aide l'aménageur à déterminer la meilleure utilisation possible des terres pour différentes parties du site, ainsi que la faisabilité de la construction).

4.4.6. Ecologie

La description de base doit comprendre :

- . Des listes d'espèces - composition des espèces (inhabituelles, rares ou menacées) ; espèces nuisibles ; espèces indicatrices .
- . Les associations végétales (terrestres et aquatiques).
- . La diversité (des espèces et dans l'espace) - indices de diversité des espèces ; inventaire de la diversité dans l'espace ; valeurs exprimant l'importance relative.
- . Productivité : niveaux de productivité et capacités biogéniques des différentes associations .
- . Cycles biogéochimiques et des éléments nutritifs - niveaux et budgets des éléments nutritifs.

4.4.7. Zones fragiles sur le plan de l'environnement

L'état initial de l'environnement doit comprendre une description de toutes les zones fragiles qui pourraient être affectées de manière notable par le projet envisagé et qui ne sont pas traitées ailleurs dans cette section. Parmi ces régions :

- . Les terres agricoles de première qualité .
- . Les zones forestières (sylviculture) .
- . Les zones humides/ zones côtières/ zones littorales .
- . Les décharges (zones de dépôt des déchets solides et toxiques).

(Les sites archéologiques, historiques et culturels font également partie de cette catégorie mais sont présentés dans le chapitre 5).

4.4.8. Utilisation des terres et capacité

Des cartes ou des photographies illustrant l'utilisation du sol actuelle ou prévue, comme les zones résidentielles, commerciales, industrielles, les gisements miniers, les zones d'habitat linéaire, les transports, les services, les lieux de récréation, les sites protégés, historiques, ceux réservés à l'agriculture ou à des utilisations culturelles doivent être fournies. Elles sont essentielles, si l'on veut que le pro-

jet respecte, ou ait des conséquences minimales, sur les destinations actuelles ou futures du terrain. Cet aspect des choses est abordé plus en détail au chapitre 5. L'étude doit également comporter une description et une carte d'aptitudes des terrains susceptibles d'être fortement affectés par le projet envisagé.

4.4.9. Bruit et vibration

L'étude de référence doit faire une description des caractéristiques de bruit et de vibration de l'environnement existant.

4.4.10. Qualité visuelle

Un effet important d'une nouvelle usine est son impact visuel. Celui-ci est particulièrement perceptible dans les zones où la qualité du paysage est exceptionnelle et là où le projet empiète directement sur les habitants et leurs zones d'habitat et de loisir. En conséquence, l'analyse de l'état initial doit décrire et analyser le contenu visuel et la cohésion de la zone qui entoure le site prévu pour la réalisation du projet.

Un plan pour la réalisation de l'analyse de l'état initial de l'environnement figure en Annexe 4.2., il indique également les compétences spécialisées et les méthodes à employer pour faire les analyses. Les résultats et les mesures de l'étude fournissent la base permettant d'évaluer les problèmes (impacts importants) révélés par les questions-tests posées au préalable (Annexe 4.1.)

4.4.11. Éléments archéologiques, historiques et culturels

L'étude d'état initial doit comprendre une description des caractéristiques archéologiques, historiques et culturelles de l'environnement existant. L'annexe A4.2. montre un plan destiné à réaliser des études d'état initial, ainsi que les spécialités et méthodes indispensables pour procéder aux analyses. Les résultats/mesures fournis par les études constituent la base de l'évaluation des problèmes (impacts importants) révélés par les questions-tests initiales. (Annexe A4.1.).

4.5. Effets sur l'environnement du projet envisagé

4.5.1. Considérations d'ordre général

Cette partie tente d'analyser chaque aspect de la construction et du fonctionnement du projet et d'en estimer l'importance par rapport aux mesures de contrôle (par exemple : usines de traitement des déchets) et à la sensibilité de l'environnement. L'identification des impacts sur l'environnement est facilitée par un examen exhaustif des données de base (l'état initial de l'environnement), de la nature et des caractéristiques du projet envisagé, des mesures de contrôle prévues ainsi que de leur interaction et synergie. La description et l'estimation des impacts doivent englober des précisions quant à l'exposition (étendue, intensité et durée), la nature la réversibilité, les effets directs (primaires et/ou secondaires), et les effets cumulatifs et de synergie. L'impact du projet proposé devra être discuté explicitement par rapport à l'évolution propre de l'environnement, sans le projet (section 4.4.).

A ce stade, il est vital de considérer différentes options en matière de site et/ou de procédé, dans le but d'améliorer les impacts sur l'environnement.

S'il n'existe pas de méthodologie universelle pour identifier et estimer systématiquement les impacts probables d'un projet, l'approche décrite ci-après tente de fournir un programme complet, d'une portée générale. Pour réaliser une estimation

des impacts probables, il est essentiel d'intégrer les informations contenues dans la description détaillée du projet envisagé (section 4.3.) et les données dont on dispose sur l'état initial de l'environnement (section 4.4.). La grille simple, utilisée pour la première identification des impacts, devra être revue à ce stade (section 4.2.).

Chaque fois qu'un impact éventuel est identifié pendant la phase initiale de repérage et qu'il laisse présager un effet négatif ou positif après les questions-tests, il faut le confirmer, le décrire et entreprendre une estimation de son importance. Il est essentiel de déterminer non seulement les impacts probables du projet sur l'environnement local, mais aussi la mesure dans laquelle ils imposent des contraintes à la fois pendant la phase de construction et pendant celle d'activité du projet.

4.5.2. Identification/confirmation de l'impact

4.5.2.1. Préparation du site et construction

L'étude doit examiner et identifier les impacts résultant de la construction et de l'utilisation du site proposé. On peut citer parmi ces impacts :

- . l'érosion du sol pendant et après la construction ;
- . la détérioration de la qualité de l'eau ;
- . la destruction des biocénoses ;
- . la détérioration de l'aptitude des sols.

4.5.2.2. Fonctionnement du procédé

On peut identifier et décrire les impacts imputables au procédé en étudiant les diagrammes de matériaux polluants (voir section 4.3.), par rapport aux éléments de l'environnement étudiés dans l'état initial et aux mesures de contrôle de la pollution.

A l'aide d'informations sur les émissions de polluants du projet envisagé, des niveaux de pollution ambiante dans la zone étudiée et de données sur le climat et la topographie du lieu, il est possible de prédire la configuration probable que prendra la pollution et d'identifier les zones les plus susceptibles d'être affectées ainsi que les concentrations approximatives de polluants.

Il existe plusieurs méthodes pour déterminer le comportement des polluants répandus dans l'atmosphère et l'eau (évoqués au Chapitre IV du Supplément). Il est important d'établir la structure et les niveaux probables de pollution résultant du projet et d'en mesurer les effets par rapport aux orientations et aux conditions exposées dans la section 4.5.3.

Pour l'analyste qui étudie au niveau régional comme pour celui qui opère au niveau local, les résultats des différents modèles mentionnés dans le Chapitre IV du Supplément doivent être associés à la localisation de récepteurs sensibles, susceptibles d'être affectés négativement par un ou plusieurs polluants. Voici une brève liste de quelques uns des récepteurs sensibles les

plus importantes :

Au niveau de la zone

Zones résidentielles
Centres de travail
Centres commerciaux
Parcs et espaces verts

Réserves naturelles et
de gibier d'eau
Fermes/vignobles

Au niveau du site

Hôpitaux et écoles
Sites historiques
Parcs publics et de loisirs
Logements pour les personnes
agées
Zoos et autres centres de
concentration d'activités
Elevages piscicoles/ Zones de
conchyliculture

4.5.2.3. Manipulation des matières premières

L'examen des informations réunies sur les opérations concernant les matières premières directement associées au projet proposé, en conjonction avec les données de l'état initial, se fera d'une manière identique à celui des opérations liées au procédé.

4.5.2.4. Opérations de production d'énergie

L'identification des impacts sur l'environnement des opérations de production d'énergie suivra un schéma identique à celui indiqué pour les opérations concernant le procédé.

4.5.2.5. Besoins en matière de transport

L'étude doit examiner et identifier les impacts provoqués par les nécessités en matière de transport du projet envisagé. On peut citer comme exemple de ces impacts :

- . les nouveaux axes routiers qui doivent être construits ;
- . la construction d'installations d'accostage ;
- . les embouteillages, le bruit et les vibrations, etc.

4.5.2.6. Accidents/risques

La confirmation des accidents et fuites en tant qu'impacts sur l'environnement doit être exprimée par rapport aux données permettant l'estimation de leur probabilité d'occurrence (section 4.3.7.). L'importance de ces événements est déterminée par de nombreux facteurs, parmi lesquels :

- . la toxicité ;
- . l'odeur, la volatilité et l'inflammabilité ;
- . la possibilité de les contenir et de les collecter ;
- . la possibilité d'appliquer des méthodes conventionnelles de traitement des déchets ;
- . détérioration / destruction des systèmes de traitement des déchets ;
- . détérioration / destruction de biocénoses.

4.5.2.7. Contrôle et élimination des déchets

L'identification/confirmation des impacts sur l'environnement entrant dans cette catégorie peut être réalisée en rapprochant les opérations d'élimination des déchets et les plans de réduction, récupération et recyclage des déchets que l'on a prévus, des résultats des études d'état initial.

4.5.2.8. Utilisation de grilles/matrices

La simple grille (figure 4.2.) employée pour l'identification initiale des impacts peut maintenant être re-déployée pour enregistrer les rapports de cause à effets confirmés des activités spécifiques de construction et de fonctionnement et de leurs effets respectifs sur l'environnement existant.

4.5.2.9. Etendue et intensité des impacts

Quelque soit le projet envisagé, il est probable qu'il aura des impacts sur l'environnement et plus le projet est important et complexe, plus les conséquences au niveau de l'environnement seront importantes. Mais le nombre de caractéristiques et de conditions touchées peut être trompeur. Par exemple, un projet peut avoir un certain nombre d'effets sur l'environnement que l'on jugera bénins ; au contraire, il peut affecter quelques éléments seulement mais l'impact sera beaucoup plus important. Il est donc nécessaire d'estimer l'impact de chaque phase de construction et de fonctionnement.

4.5.3. Evaluation de l'impact

Cette partie de la procédure d'évaluation vise à mesurer l'impact potentiel des activités liées au projet sur chacun des éléments de l'environnement identifié dans la section 4.4. En principe, c'est la présentation clé et si elle n'est pas suffisamment complète, elle peut entraîner des retards jusqu'à ce que l'évaluation générale puisse être achevée. Il est fondamental de présenter une vue complète de l'utilisation, de l'altération et de l'affaiblissement des éléments de l'environnement affectés par le projet, de façon à ce que l'impact du projet puisse être évalué de manière équitable.

4.5.3.I. Méthodologie

D'une manière générale, le succès d'une méthodologie pour l'évaluation des impacts, se mesure à son aptitude à être :

- . pratique : adaptée aux problèmes à étudier et susceptible d'être appliquée dans des circonstances très variées ;
- . précise : permettant de décrire d'une manière objective et exhaustive tous les impacts ;
- . ré-utilisable : elle doit pouvoir être utilisée par différents chercheurs sur le même sujet et donner des résultats équivalents ;
- . faisable : les contraintes imposées aux chercheurs du point de vue des délais et des techniques de calcul et de statistiques doivent être raisonnables ;
- . compréhensible : elle doit être comprise par des personnes ayant une formation et des points de vue différents .

Lorsqu'on évalue l'impact probable des phases de construction et de fonctionnement d'un projet envisagé, il est nécessaire d'estimer les effets potentiels en termes de :

- . exposition (étendue, intensité et durée) ;
- . nature de l'effet ;
- . réversibilité ;
- . impact direct (primaire et/ou secondaire) ;
- . effets cumulatifs et de synergie.

4.5.3.2. Exposition

Chaque action produisant un impact sur l'environnement soit être décrite du point de vue de l'étendue, de l'intensité et de la durée de l'exposition. Les éléments de mesure de l'étendue de l'exposition comprennent la zone géographique (la localisation de l'impact correspond-elle à une zone restreinte, située à proximité ou à l'intérieur du projet proposé ou une zone s'étendant bien au delà-du projet) et le nombre de récepteurs (population humaine, autres formes de vie, objets de valeur) affectés par les effets. Les éléments de mesure de l'intensité de l'exposition englobent le niveau sonore, la proportion en mg/g³ de polluants atmosphériques, celle en mg/l de polluants aquatiques, etc. En ce qui concerne la durée, par exemple l'exposition peut durer seulement pendant la période de construction (deux ans, à titre indicatif), pendant toute la durée de vie du projet (50 ans) ou toujours, si les résidus polluants sont très persistants. Il sera également bon d'indiquer si l'exposition est intermittente ou continue, si elle est imputable à un accident ou à une situation d'urgence.

4.5.3.3. Nature de l'effet

Les effets sont nombreux et variés, associés à l'exposition par l'intermédiaire des rapports dose-réponse (voir les chapitres V et VI du Supplément). Ils peuvent s'exercer sur la santé (cancer, asthme, etc.) sur la productivité de l'agriculture, sur les microclimats, etc.

4.5.3.4. Réversibilité

Certains effets peuvent être irréversibles ou très difficiles à réparer ; c'est le cas par exemple de la surdité provoquée par le bruit, des effets des métaux lourds et de la désertification. Un effet ou un changement est plus susceptible d'être considéré comme important, lorsque les chances de l'atténuer ou de l'inverser sont limitées. La réversion ou la réduction de l'effet peut se faire ou être favorisée par des forces naturelles (bio-dégradation), par des opérations directes de nettoyage, un suivi médical, etc.

4.5.3.5. Impacts directs

Les impacts directs (ou primaires) sont ceux imputables aux activités du projet, à l'action des déchets issus du procédé, aux accidents, à la cons-

truction, etc. Les impacts indirects (ou secondaires) sont ceux dérivant d'une demande ou impact indirect du projet sur l'environnement, qui apparaît ou prend de l'importance à un moment différent dans le temps et dans l'espace, ou dans un autre secteur de l'environnement. Par exemple, un cours d'eau ayant un certain débit et une certaine déclivité possède une certaine aptitude à assimiler des déchets dégradables qui y sont déchargés. Si ce cours d'eau est canalisé, coupé de barrages, etc., cette capacité peut être affaiblie au point d'endommager gravement l'écosystème.

4.5.3.6. Effets cumulatifs et de synergie

La procédure d'évaluation doit considérer tous les effets cumulatifs (additionnés) de l'ensemble des actions envisagées, en plus des effets de chacune des actions prises isolément. Cette distinction est importante dans le sens où, individuellement, ces actions peuvent être insignifiante mais devenir considérables lorsqu'elles sont réunies. Un autre aspect, lié à cela, est que les polluants isolés peuvent avoir un effet cumulatif avec le temps. Par exemple, si de faibles doses de produits chimiques persistants, comme les pesticides à base d'hydrocarbure chloré, ne sont pas toxiques pour les animaux à court terme, à long terme, ils peuvent avoir des effets toxiques car ils se sont rassemblés ou accumulés peu à peu dans des tissus spécifiques de certains animaux.

On doit également faire très attention aux effets de synergie, par lesquels la réaction à deux ou plus de deux actions simultanées est beaucoup plus importante que ce que l'on pouvait prévoir en ajoutant simplement les effets distincts. Par exemple, on a constaté que 0.25 ppm de dioxyde de soufre et 0.03 ppm d'ozone, séparés, ne causaient aucun dégât aux feuilles des plants de tabac après deux heures d'exposition, mais que lorsque les gaz sont mélangés, jusqu'à 38% des feuilles sont attaquées après le même temps d'exposition (voir chapitre V du Supplément).

4.5.4. Fiches de résumé

Les fiches de résumé constituent un moyen commode d'assembler des informations détaillées extraites de différents rapports, établis dans le cadre de l'étude d'évaluation (Figure 4.4.). Dans ces fiches, chaque impact est décrit brièvement et mesuré par rapport aux critères identifiés plus haut. Les fiches de résumé sont utiles pour présenter les informations réunies concernant les impacts potentiels aux décideurs et aux autres parties intéressées.

Il est également utile, à ce stade, de résumer les propositions et les recommandations en vue du suivi de l'environnement interne à l'usine et son environnement externe, ainsi que les systèmes d'alarme et les plans d'action proposés en cas d'accidents, fuites, etc.

Figure 4.4
Exemple de Fiche de Résumé

Impact potentiel du projet envisagé	Classification de l'impact*	Description de l'impact potentiel
<p>La productivité de cinq fermes dont les terres sont d'excellente qualité sera affectée négativement par des émissions de plomb</p>	<p>Site A :</p> <p>EI EE ELT I D/Id C Sn</p> <p>Site B :</p> <p>ES EL ECT R Id</p>	<p>Le projet proposé et les installations qui y sont liées sur le Site A entraîneraient une réduction de la productivité animale de 25 à 40% si la mise au pâturage se fait à proximité. En conséquence, les agriculteurs et leurs familles- 38 personnes au total- ne pourront plus gagner leur vie. Ce problème ne pourra être résolu en utilisant d'autres procédés, ni en adoptant d'autres pratiques agricoles. Sur le Site B, des modifications du procédé combiné à une dispersion plus favorable des vents éviteraient tout impact important sur l'environnement. Un programme de contrôle est recommandé.</p>
<p>Perte de zones humides</p>	<p>EI EE ELt I D/Id C</p>	<p>L'assèchement de certaines parties de zones humides affecterait la flore et la faune existante, bouleverserait les conditions de subsistance et couperait les approvisionnements en eau du reste des zones humides. Ceci ferait disparaître des espèces de poissons et des bancs de coquillages de zones où elles abondent actuellement. Les pêcheurs voisins perdraient entre 50 et 65% des captures actuelles..</p>

*Préciser :

ES/EI = Exposition superficielle/intensive
EL/EE = Exposition limitée/extensive
ECT/ELt = Exposition à court terme/à long terme

R = Réversible
I = Irréversible
D = Direct

ID = Indirect
C = Cumulatif
Sn = Synergistique

BIBLIOGRAPHIE

- Canter, L.W. 1977. Environmental Impact Assessment. McGraw-Hill, New York.
- Cheremisinoff, P.N. and Morresi, A.C. 1977. Environmental Assessment and Impact Statement Handbook. Ann Arbor Science Publishers, Inc.
- Clark, B.D., Chapman, K., Bisset, R. and Wathern P. 1977. Assessment of Major Industrial Applications. Research Report No. 13. DoE, London.
- DoE. 1978. Environmental Impact Assessment in the U.S.A.: A Critical Review. Research Report No. 26. DoE, London.
- Golden, J., Ouellette, R.P., Saari, S. and Cheremisinoff, P.N. 1979. Environmental Impact Data Book. Ann Arbor Science Publishers Inc.
- Holdgate, M.W. 1979. A Perspective of Environmental Pollution. Cambridge University Press.
- Jain, R.K. 1977. Environmental Impact Analysis: A New Dimension in Decision-Making. Van Nostrand.
- Munn, R.E. (ed) 1975. Evaluation des impacts sur l'environnement : principes et méthodes. SCOPE Rapport N°5. Toronto. ICSU-SCOPE.
- National Academy of Sciences. 1977. Environmental Monitoring. Analytical Studies for the U.S. Environmental Protection Agency. Vol. 4. A report of the U.S. EPA from the Study Group on Environmental Monitoring. Washington D.C.
- SCOPE/UNEP. 1974. Environment and Development. Proceedings of SCOPE/UNEP Symposium on Environmental Sciences in Developing Countries. Nairobi, February 1974. Scientific Committee on Problems of the Environment, Paris.
- U.S. EPA. 1975. Environmental Impact Assessment Guidelines for Selected New Source Industries. Office of Federal Activities, U.S. EPA, Washington D.C.

A N N E X E A4.I.

TABLEAUX DE QUESTIONS-TEST

A4.I.1.	Climat et qualité de l'air
A4.I.2.	Eau
A4.I.3.	Géologie
A4.I.4.	Sols
A4.I.5.	Ecologie
A4.I.6.	Zones sensibles
A4.I.7.	Utilisation et aptitude des sols
A4.I.8.	Bruit et vibration
A4.I.9.	Qualité visuelle
A4.I.10.	Éléments archéologiques, historiques et culturels

Chacun des 10 tableaux de questions-test donne des exemples de :

- SOUS-ELEMENTS de chaque élément de l'environnement.
- IMPACTS POTENTIELS pour chaque sous-éléments ; des questions conçues pour indiquer le problème potentiel le plus important du point de vue de l'environnement associé au sous-élément.
- INFORMATIONS NECESSAIRES - type de données et de connaissances requises pour entreprendre une évaluation de la gravité ou de l'importance probable des impacts liés à ce sous-élément.
- SOURCE D'INFORMATION - organisation et/ou matériels (cartes, rapports, etc.) susceptibles de fournir des renseignements.

TABLEAU DE QUESTIONS-TEST

A4.I.I. EXEMPLES CONCERNANT LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR

Sous-éléments	Impact(s) potentiel(s)	Informations nécessaires	Sources d'information
Vents : directions et vitesses	Le projet (structure et zone) modifiera-t-il le mouvement les vents localement (ex. : couloir, obstruction du vent, etc.) ? Le projet s'implantera-t-il dans une zone "à hauts risques"?	Vitesses et directions, y compris conditions anormales (tornades, etc.). Hauteur des structures.	Relevés météorologiques ; population de la région. Promoteur du projet.
Précipitations/humidité	Le projet aura-t-il un impact sur la structure locale des précipitations/humidité ? Sera-t-il situé dans une zone "à hauts risques"?	Données relatives aux précipitations/humidité, y compris tout ce qui concerne des conditions anormales (inondations brutales, etc.).	Relevés météorologiques ; population de la région.
Température	Le projet aura-t-il un impact sur la structure des températures de la région ?	Données concernant la température, y compris les extrêmes.	Relevés météorologiques.
Qualité de l'air	Le projet engendrera-t-il des polluants qui seront dispersés dans l'atmosphère ? Produira-t-il des odeurs très fortes ?	Estimation des émissions de polluants provenant de sources ponctuelles (cheminées, etc.), de sources zones (zones de stationnement) et de sources linéaires (transport) ; estimation du total des émissions ; émissions faibles en provenance des installations de chargement et de manutention de vrac ; évaluation des odeurs persistantes ou indésirables.	Expert en pollution atmosphérique

TABLEAU DE QUESTIONS-TEST

A4.I.2. EAU

Sous-éléments	Impact(s) potentiel(s)	Informations nécessaires	Sources d'information
Équilibre hydrologique	Le projet alterera-t-il l'équilibre hydrologique ?	Étendue du projet ; provenance de l'eau : souterraine ou autre. Importance des eaux souterraines pour l'approvisionnement des rivières, lacs, étangs, puits, flore et faune de la zone.	Promoteur du projet Hydrologistes et hydrogéologues.
Régime des eaux souterraines	Le projet affectera-t-il le régime des eaux souterraines par ex. du point de vue de la qualité, quantité, profondeur/déclivité, direction du flux ? La modification de la profondeur de la nappe phréatique nuira-t-elle aux qualités structurelles du sol ? Des méthodes d'évacuation des eaux seront-elles nécessaires pour effectuer les creusements ?	Étendue du projet ; approvisionnement en eau ; méthodes de traitement des déchets ; couverture superficielle proposée ; état du sol ; perméabilité, filtration, nappe phréatique, emplacement de la zone d'alimentation de l'aquifère, pente à proximité de rivière ou autre cours d'eau.	Promoteur du projet. Cartes et études géologiques ; puits locaux ; ingénieurs spécialistes des sols.
Structure du drainage/canalisation	Le projet gênera-t-il la structure de drainage naturel et/ou provoquera-t-il des modifications du lit ?	Présence, nature et structure du drainage ; caractéristiques du sol.	Visite du site ; cartes géologiques.
Sédimentation	Le projet provoquera-t-il une sédimentation importante dans les cours d'eau de la zone ?	Localisation des activités de construction et de nettoyage ; érosion potentielle des sols du site ; direction du ruissellement ; % de déclivité sur le site ; plan de contrôle de la sédimentation et de l'érosion sur le site.	Promoteur du projet. Spécialiste des sols ; cartes topographiques. Aménageur.
Inondation	Les inondations feront-elles courir des risques humains et matériels ?	Étendue du projet ; plaine d'inondation centennale.	Promoteur du projet. Étude géologique.
Qualité de l'eau	L'approvisionnement en eau potable répond-il aux normes établies (OMS, etc.) ? Les eaux seront-elles traitées comme il convient ? L'aquifère sera-t-elle polluée par des infiltrations venant de la surface, d'eau salée ou polluée ?	Savoir si la qualité de l'eau actuelle est conforme aux normes requises pour l'utilisation prévue ; capacité de l'usine de traitement/système d'égout pour les déchets du projet. Plan de disposition des eaux ; Origine de l'eau. Localisation de l'alimentation de la nappe aquifère.	Promoteur du projet. Hydrologue Hydrogéologue
Eaux superficielles	Le projet affectera-t-il les eaux superficielles existantes par des remblayages, dragages, prises ou rejets d'eau ; déversements d'eaux de rejets ou autres pratiques nuisibles ? La valeur esthétique ou récréationnelle sera-t-elle menacée ? Le projet affectera-t-il les caractéristiques du débit d'étiage ?	Emplacement du projet ; localisation des activités de construction et de déblaiement. Origine des approvisionnements en eau et emplacement du traitement des déchets ; barrages/obstructions : caractéristiques du débit pendant une période prolongée. Caractéristiques écologiques. Utilisation en vue des loisirs.	Promoteur du projet Ingénieur du génie Civil/hydrologue Biologiste spécialiste de l'eau ; étude de la zone.

TABLEAU DE QUESTIONS-TEST

A4.I.3. - EXEMPLES CONCERNANT LA GEOLOGIE

Sous-éléments	Impact(s) potentiel(s)	Informations nécessaires	Sources d'information
Caractéristiques uniques/spéciales	Ces caractéristiques seront-elles affectées par le projet ?	Caractéristiques géologiques ayant un intérêt éducatif, scientifique, esthétique ou humain sur ou près du site ; sites d'intérêt géologique remarquables.	Etude géologique ; administration ; photographies aériennes/détection à distance ; organismes éducatif/scientifique.
Activité tectonique/sismique. Activité volcanique.	Y a-t-il un risque de dégâts ou pertes découlant d'activités tectoniques/sismiques et/ou volcanique ?	Emplacement du projet par rapport aux caractéristiques tectoniques/sismiques (par ex. failles), masses rocheuses (par ex. vallées) et aux éruptions volcaniques.	Etudes sismiques ; cartes géologiques.
Ressources minières	Y a-t-il des richesses minières ayant une valeur potentielle près du projet ?	Localisation des gisements et indication de leur importance économique actuelle ; présence d'exploitations minières, carrières ou autres activités extractives.	Cartes géologiques et études. Rapports sur les mines. Carte des richesses minérales.
Erosion physique/chimique	La décomposition/dégradation de la masse rocheuse augmentera-t-elle à cause du projet ?	Masse rocheuse existante ou exposée sensible à l'érosion sur ou près du site ; risque de pollution des eaux.	Cartes/études géologiques ; spécialistes de l'environnement ; rapports sur les mines ; promoteur du projet.
Glissements de terrain	Y a-t-il un danger potentiel d'effondrement des talus naturels ou d'éboulements rocheux ?	Localisation du site ; données géologiques/sismiques ; pentes existantes et futures sur le site ; instabilité actuelle ; rochers faillés, joints ou fracturés.	Promoteur du projet (plan du site). Cartes géologiques et topographiques ; visite du site ; études de sismicité.
Affaissement	Y a-t-il risque d'un affaissement important associé au projet ?	Antécédents d'affaissement dans la proximité du projet ; activités minières souterraines anciennes et actuelles ; caractéristiques d'affaissement naturel.	Etude géologique ; rapports/compagnies minières ; compagnies d'assurance.

TABLEAU DE QUESTIONS-TEST

A4.I.4. - EXEMPLES CONCERNANT LE SOL

Sous-élément	Impact(s) potentiel(s)	Informations nécessaires	Source d'information
Erosion (vent et eau)	Y aura-t-il une perte importante de sol pendant les phases de construction ou de fonctionnement ?	Etendue de la préparation du site - routes et autres caractéristiques linéaires; pourcentages de déclivité des talus ; eaux réceptrices. Etat du sol ; configurations des vents.	Promoteur du projet - plan du site. Etude du site.
Stabilité des pentes	Y aura-t-il des risques dus à l'instabilité ?	Emplacement du site ; données géologiques existantes ; estimation des conditions du sol ; instabilité actuelle.	Etude du site ; promoteur du projet (plan du site) ; cartes géologiques.
Liquéfaction	Le projet provoquera-t-il ou sera-t-il exposé à une liquéfaction des sols au niveau des pentes ou des fondations.	Emplacement du projet ; données générales concernant la sismicité ; signes de liquéfaction ; machines provoquant des vibrations.	Promoteur du projet ; étude du site.
Portance	Des vies humaines ou les structures seront-elles menacées en raison de défaillances brutales ?	Chargement ; rapport charge morte/charge mobile ; conditions du sol ; caractéristiques de résistance du sol ou des roches ; nappe phréatique.	Promoteur du projet ; Etude préliminaire du site.
Tassement/soulèvement	Y a-t-il un risque de détérioration des structures ou des équipements ?	Comme pour la capacité de portance plus paramètre de tassement/soulèvement.	Promoteur du projet ; étude préliminaire du site; architecte/ingénieur.
Terrassement	Y aura-t-il une détérioration des conditions existantes, par exemple le régime des eaux, la topographie ou le modèle du paysage ?	Importance des travaux de terrassement ; emplacement et transport des matériaux de remblai ou de déblai ; disposition des matériaux inadaptés.	Promoteur du projet ; étude préliminaire du site ; étude du terrain; routes utilisées pour le transport.
Structure du sol	Le projet modifiera-t-il les propriétés des sols touchés ?	Localisation du site ; données concernant les caractéristiques des sols.	Promoteur du projet ; étude des sols.

TABLEAU DE QUESTIONS-TEST

A4.I.5. - EXEMPLES TOUCHANT L'ECOLOGIE

Sous-éléments	Impact(s) potentiel(s)	Informations nécessaires	Sources d'informations
Inventaires des espèces	Y a-t-il des espèces rares ou en voie de disparition qui doivent être protégées? Y a-t-il des espèces particulièrement affectées par les activités de l'homme? La disparition de certaines variétés de plantes supprimerait-elle la source d'alimentation ou le biotope d'espèces de la faune sauvage?	Inventaire des espèces inhabituelles, rares ou menacées de disparition; espèces qui fournissent de la nourriture ou un abri à la faune sauvage.	Services officiels: protection de la faune sauvage, services forestiers, Départements des universités: protection de la nature, faune sauvage, forêts, botanique, zoologie, groupes d'histoire naturelle.
Associations végétales inhabituelles	Existe-t-il des populations/associations susceptibles d'avoir une valeur scientifique? Existe-t-il des populations/associations plus particulièrement affectées par les activités de l'homme?	Identification des populations/associations; répartition et caractéristiques; inter-relations et interactions.	Comme ci-dessus.
Diversité (des espèces et dans l'espace)	La diversité (en espèces et dans l'espace) d'une association la rend-elle vulnérable aux activités de l'homme?	Etendue du projet. Nombre et fréquence relative des espèces dans la zone; inventaire dans l'espace.	Promoteur du projet. Ecologiste.
Productivité	Les activités liées au projet affecteront-elles la productivité naturelle?	Productivité de la terre sur le site et dans ses environs. Etendue du projet.	Promoteur du projet. Ecologiste/agronome.
Cycle biogéochimique et des éléments nutritifs	Les activités du projet interrompront-elles le flux des substances nutritives, par exemple la concentration/dilution sélective des substances.	Etendue du projet; bouleversement des associations; types de sols et caractéristiques d'érosion; pente et topographie des lieux; structures de drainage; précipitations annuelles.	Promoteur du projet; spécialistes des sols/écologistes/hydrologues.

TABLEAU DE QUESTIONS-TEST

A4.I.6. - EXEMPLES DE ZONES FRAGILES SUR LE PLAN DE L'ENVIRONNEMENT

Sous-éléments	Impact(s) potentiel(s)	Informations nécessaires	Sources d'information
Terre agricole de première qualité	Le projet sera-t-il situé sur ou à proximité de terres agricoles de première qualité ?	Emplacement du projet. Utilisation et aptitude des sols sur et près du site. Besoins agricoles futurs.	Promoteur du projet. Etude des sols. Visite du site.
Forêts	Le projet sera-t-il situé sur ou près de terrains forestiers ?	Emplacement du projet. Emplacement des étendues de forêts près et sur le site. Besoins futurs en matière de forêts.	Promoteur du projet. Carte topographique. Visite du site.
Zones humides/ zones côtières/ estuariens	Le projet affectera-t-il des zones humides/côtières/littorales existantes à la suite de remblaiements, travaux de dragage, déchargement de déchets ou autres activités nuisibles ? Impact sur le tourisme ?	Emplacement du projet. Localisation des zones humides/côtières/littorales sur le site ou près de celui-ci. Qualité de l'eau provenant du ruissellement pendant la construction ou de l'usine. Plans de traitement des eaux ; barrages ou obstructions prévus en aval du projet. Erosion des plages due à la construction de bassins, quais ou brises-lames.	Promoteur du projet. Carte topographique. Visite du site. Ingénieur du génie civil. Promoteur du projet. Spécialiste de la sédimentation/Hydrologue.
Décharges/sites de dépôt des déchets solides/toxiques	Le projet perturbera-t-il des décharges, sites de dépôt des déchets solides/toxiques abandonnés, existants ou prévus ?	Emplacement des décharges ou sites de dépôt des déchets solides/toxiques abandonnés, en activité ou prévus.	Cartes topographiques. Visite du site. Promoteur du projet.

A4.I.7. - UTILISATION ET APTITUDE DES SOLS

Sous-éléments	Impact(s) potentiel(s)	Informations nécessaires	Sources d'information
Utilisation du sol	Le projet créera-t-il un conflit entre l'utilisation du sol actuelle ou prévue ?	Emplacement du projet. Classification de l'utilisation des sols sur et près du site.	Promoteur du projet. Cartes topographiques. Etude du site.
Aptitude des sols	Le projet détériorera-t-il certains types d'aptitude des sols ?	Emplacement du projet. Classification de l'aptitude des sols sur le site et près de celui-ci.	Promoteur du projet. Visite du site. Agronome/spécialiste des sols

TABLEAU DE QUESTIONS-TEST

A4.I.8. - EXEMPLES CONCERNANT LE BRUIT ET LES VIBRATIONS

Sous-éléments	Impact(s) potentiel(s)	Informations nécessaires	Sources d'information
Bruit interne	Les niveaux de bruit interne présenteront-ils un danger potentiel pour l'ouïe des ouvriers ? Le bon fonctionnement du projet sera-t-il affecté ?		Fournisseurs, promoteur du projet, spécialiste du bruit.
Bruit extérieur	Le projet engendrera-t-il des niveaux de bruit qui entraîneront une gêne ou une nuisance pour les populations proches ?	Estimations des niveaux de bruit extérieur imputables au transport, construction, fonctionnement, sur les lieux proches du site. Existence d'installations affectées par le bruit dans un rayon d'un kilomètre et demi du projet (bâtiments d'école, hôpitaux, zones de loisir, etc.).	Cartes, responsables de l'aménagement, visite du site, fournisseurs, promoteur du projet, spécialistes du bruit.
Vibration	Le projet endommagera-t-il des structures (naturelles et fabriquées) à cause des vibrations ? Le niveau de vibration dans l'enceinte de l'usine sera-t-il suffisamment important pour présenter un danger pour la sécurité des employés ?	Détail de tous les équipements permanents et provisoires susceptibles de provoquer des vibrations - marteaux pilons, gros générateurs, explosions, machines en circuit fermé, etc. Estimations des niveaux de vibration interne et du degré d'exposition des employés.	Promoteur du projet, fournisseurs, spécialiste des vibrations. Fournisseurs, promoteur du projet, spécialiste du bruit.

A4.I.9. - EXEMPLES CONCERNANT LA QUALITE VISUELLE

Sous-éléments	Impact(s) potentiel(s)	Informations nécessaires	Sources d'information
Contenu visuel et cohésion	Le contenu du paysage que voient les résidents de la zone environnante sera-t-il affecté négativement par le projet ? La cohésion de cette zone environnante sera-t-elle détériorée par le projet ?	Plan du projet proposé. Description du paysage avant et après le projet. Degré de cohésion du site.	Promoteur du projet. Visite du site. Visite du site. Paysagiste.

TABLEAU DE QUESTIONS-TEST

A4.1.10 - ELEMENTS ARCHEOLOGIQUES, HISTORIQUES ET CULTURELS

Sous-éléments	Impact(s) potentiels(s)	Informations requises	Source d'information
Sites et structures archéologiques	Le projet entrera-t-il en conflit avec des sites et des structures ayant une valeur et un intérêt archéologiques ? Les modes d'accès existants et souhaitables à l'avenir seront-ils bouleversés ?	Localisation du projet; données relatives aux structures et aux sites archéologiques régionaux et locaux. Habitudes relatives à l'utilisation des sites récréatifs par la population des lieux.	Promoteur du projet; archéologues régionaux et locaux; associations s'intéressant à l'histoire; institutions universitaires; statistiques socio-économiques sur l'emploi des lieux récréatifs.
Zones, sites et structures historiques/culturelles	Le projet entrera-t-il en conflit avec des zones, sites et structures ayant une valeur et un intérêt historique ou culturel ? Les modes d'accès existants et souhaitables à l'avenir seront-ils bouleversés ?	Localisation du projet; informations sur les zones et sites historiques/culturels régionaux et locaux; habitudes de visite et d'usage par des éléments de la population environnante.	Promoteur du projet; associations régionales/locales s'intéressant à l'histoire; statistiques socio-économiques sur la mobilité et les habitudes en matière d'association et de loisirs.

A N N E X E A4.2.

TABELAUX-RESUME DES ETUDES D'ETAT INITIAL

- A4.2.1. Climat et qualité de l'air
- A4.2.2. Eau
- A4.2.3. Géologie
- A4.2.4. Sols
- A4.2.5. Ecologie
- A4.2.6. Zones fragiles sur le plan de l'environnement
- A4.2.7. Utilisation et aptitude des sols
- A4.2.8. Bruit et vibration
- A4.2.9. Qualité visuelle
- A4.2.10. Eléments archéologiques, historiques et culturels

Chacun des 10 tableaux-résumés d'étude d'état initial donne des exemples à propos :

- des SOUS-ELEMENTS de chaque élément de l'environnement
- des OBJECTIFS : raisons principales pour lesquelles on a inclus le sous-élément dans l'étude d'impact sur l'environnement
- des INFORMATIONS NECESSAIRES/SPECIALISTE(S) : types de données nécessaires pour entreprendre une évaluation de l'impact ; type(s) de spécialiste(s) ou d'expert(s) recommandés pour des analyses plus approfondies
- de la METHODOLOGIE : procédés ou techniques par lesquels les informations recueillies sont transformées en données pour l'évaluation des impacts.
- des RESULTATS/MESURES : informations qui fournissent une base à partir de laquelle traiter les problèmes révélés par les questions-test.

TABLEAU-RESUME D'UNE ETUDE D'ETAT INITIAL

A4.2.I. - Exemples concernant le climat et la qualité de l'air

Sous-élément	Objectifs	Informations nécessaires/spécialistes	Méthodologie	Résultats/Mesures
Vents : directions et vitesses	Protection de la vie et des structures/matériels	Rose des vents : direction et vitesse habituelles des vents; conditions inhabituelles : ouragans, tornades, vents violents, vent de mer. Météorologistes.	Emplacement du site ; estimation du risque potentiel ; étude du micro-climat.	Risque d'apparition fréquente et amplitude ; nature et caractère du micro-climat.
Précipitations/humidité	Protection de la vie/santé des hommes	Données sur précipitations/humidité ; conditions inhabituelles : inondations brutales, fortes pluies, grêle, brouillard, neige. Météorologiste.	Emplacement du site ; estimation du risque potentiel ; étude du micro-climat.	Danger de conditions inhabituelles ; nature et caractère du micro-climat.
Température	Protection de la vie et de la santé des hommes	Données sur la température ; conditions inhabituelles : températures extrêmes, dome(s) de chaleur, fréquence et étendue des inversions de température, conditions d'évacuation de la vallée, potentiel de ventilation. Météorologiste.	Emplacement du site ; estimation du risque potentiel ; étude du micro-climat.	Danger de conditions inhabituelles ; nature et caractère du micro-climat.
Qualité de l'air	Protection de la santé des hommes ; protection de la vie sauvage, de la qualité de la vie et des matériaux	Qualité de l'air ambiant, notamment quantité de polluants sous forme de particules et de gaz se trouvant dans l'atmosphère, provenant de sources existantes et prévues dans la zone. Expert en pollution atmosphérique.	Emplacement du site ; surveillance et mesure de la qualité de l'air ambiant ; tendances dans la qualité de l'air ; appareil à mesurer les arômes et odeurs.	Concentration de polluants dans l'air (en ppm ou g/m ³) sur le site et dans la zone; type et intensité des odeurs.

TABLEAU-RÉSUMÉ D'UNE ÉTUDE D'ÉTAT INITIAL

A4.2.2. - Exemples concernant l'eau

Sous-éléments	Objectifs	Informations nécessaires/spécialistes	Méthodologie	Résultats/Mesures
Équilibre hydrologique	Protection de la flore et de la faune ; protection des approvisionnements en eau pour la consommation domestique et industrielle.	Alimentation des eaux souterraines : infiltration provenant des précipitations et des eaux superficielles, écoulement de la nappe, échange avec les nappes captives, etc. Pertes des eaux souterraines : déperdition dans les eaux superficielles, écoulement de la nappe, autres pertes. Construction et revêtement de la surface ; captation des nappes souterraines. Hydrologue/hydrogéologue.	Détermination de l'équilibre hydrologique.	Dégradation de l'équilibre hydrologique.
Régime des eaux souterraines	Protection des sources d'eaux souterraines servant aux besoins industriels ; santé et sécurité des hommes ; protection de la flore et de la faune.	Nature des terrains aquifères, présence et origine d'une nappe type d'alimentation et écoulement, nappe phréatique, déperdition due à l'évaporation. Activités liées au projet : besoins en eau, fondations, méthodes d'élimination des déchets. Hydrologue/hydrogéologue/ingénieur géotechnique/géologue-ingénieur/chimiste.	Essais sur le terrain et en laboratoire ; essais de pompage de la nappe aquifère ; analyse de l'altération de la direction de l'écoulement, par pompage ou construction ; établissement de cartes piézométriques ou traçage des éléments radioactifs/chimiques.	Qualité de l'eau ; perméabilité ; infiltration ; détails des aquifères impact sur qualité des eaux souterraines, de l'alimentation des directions de l'écoulement, etc.
Disposition du réseau hydrographique	Protection de la flore et de la faune ; sécurité des hommes ; protection des terres.	Activités liées au projet près des sources ou des zones de captation des eaux ; construction sur ou près du lit, potentiel d'érosion du sol, carte du réseau hydrographique. Hydrologue.	Estimer augmentation de la couverture imperméable ; prévoir effets sur le lit et le profil des cours d'eau via leur sédimentation.	Modification de la structure de l'écoulement ; changement dans la configuration, le profil et la pente du cours d'eau.
Sédimentation	Protection de la santé de l'homme, de la flore et de la faune, protection des bassins hydrographiques.	Potentiel d'érosion des sols, carte des bassins de drainage, % de déclivité et distance aux cours d'eau ; intensité des précipitations, durée de la construction, protection du sol. Spécialiste des sols.	"Equation de la bande-tampon minimum", "équation universelle sur la perte de sols".	Largeur de la bande-tampon, production de sédiments (tonnes hectares/an).
Inondations	Sécurité de l'homme, protection de la flore et de la faune, des structures/matériaux.	Emplacement du site et plaine(s) d'inondation, nature et étendue des activités de construction (ponts, aménagement du front de mer, recalibrage du cours d'eau et mesures de contrôle, façonnement des berges, endiguement, augmentation des surfaces imperméables, obstruction du lit, etc. Hydrologue/ingénieur du génie civil.	Situer le site du projet sur la carte régionale des plaines d'inondation, étude-pilote de l'effet des constructions sur les caractéristiques d'inondation, analyses hydrauliques et hydrologiques, étude écologique.	Risque d'inondation ruissellement supplémentaire et niveaux d'inondation consécutifs.

A4.2.2. Suite

Sous-éléments	Objectifs	Informations nécessaires/spécialistes	Méthodologie	Résultats/Mesures
Qualité de l'eau	Protection de la santé de l'homme et de la vie aquatique	Qualité actuelle de l'eau, sources de pollution éventuelles, ruissellement, fuite du système de traitement des déchets, fuites de polluants provenant de la surface, pénétration d'eau salée ou polluée, pollution thermique, capacité du système de traitement. Analyste de la qualité de l'eau, spécialiste de biologie aquatique, ingénieur spécialisé dans le contrôle de la pollution des eaux, spécialistes des questions sanitaires, ingénieur du génie civil	Analyses en laboratoire ou mesure sur le terrain de la qualité de l'eau, indices de pollution.	Potentiel de dégradation de la qualité de l'eau, potabilité de l'eau.
Eaux superficielles	Protection de la flore et de la faune, des sources d'eau pour la consommation domestique et industrielle, systèmes naturels de purification de l'eau, alimentation et pertes des eaux souterraines, des valeurs récréatives et esthétiques.	Localisation des eaux superficielles, cours d'eau, rivières, étangs, lacs, etc., volume des eaux superficielles, débits, fréquence et durée des variations saisonnières ; débit d'étiage 7 jours/10 ans ; utilisation des eaux ; caractéristiques écologiques ; "utilisations" récréatives et esthétiques. Hydrologue/écologiste	Mesurer la proximité du site et des eaux superficielles ; mesure sur le terrain du volume, du débit et de la direction de la circulation de l'eau ; catégories d'utilisations de l'eau ; évaluation écologique : voir ECOLOGIE.	Modification potentielle du volume, du débit et de la direction de la circulation des eaux ; impact sur le caractère écologique ; degré et type d'utilisation de l'eau.

TABLEAU-RESUME D'UNE ETUDE D'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

A4.2.3. - Exemples concernant la géologie

Sous-éléments	Objectifs	Informations nécessaires/spécialistes	Méthodologie	Résultats/Mesures
Caractéristiques uniques/spéciales	Préservation de ce qui présente un intérêt éducatif, scientifique et esthétique.	Stratigraphie, formes de relief. Géologue/ingénieur-géologue.	Etude/cartes géologiques	Désignation des caractéristiques uniques/spéciales
Activité tectonique/sismique et volcanique	Sécurité de l'homme, prévention des dommages structurels/matériels.	Emplacement du site du point de vue des caractéristiques sismiques/secousses sismiques enregistrées et éruptions volcaniques Ingénieur/géologue/Sismologue	Etude de sismicité. Analyse statistique des données sur la sismicité et potentiel d'éruption volcanique.	Risque de séisme: indice de zone de risque ou fréquence et intensité.
Ressources minérales	Protection des ressources dans conflit futur éventuel avec construction et fonctionnement du projet.	Emplacement, type et volume des gisements. Géologue/minéralogiste	Etude/cartes minières ; proximité d'infrastructures	Type, importance et rentabilité de l'extraction des richesses minérales.
Erosion physique/chimique	Protection et sécurité de l'homme et du milieu naturel ; prévention des dommages structurels/matériels ; protection de la qualité de l'eau.	Classification des roches/sols ; degré d'érosion ; exposition due aux procédés naturels utilisés pour la construction. Géologue/ingénieur géotechnique.	Déterminer la qualité et l'importance du degré d'augmentation de l'érosion ; analyse (sur le terrain et en laboratoire) des conditions du sol et de la qualité des eaux réceptrices ; facteurs climatiques.	Taux de dégradation et décomposition ; changement de la macro structure du sol et de la roche ; pH des eaux réceptrices teneur en métaux lourds, potentiel de gonflement/rétrécissement.
Glissement de terrain	Sécurité de l'homme, protection de l'environnement naturel ; prévention des dommages structurels/matériels.	Conditions du sol ; propriétés mécaniques du sol et de la roche, régime des eaux souterraines ; pente du versant et longueur ; charges ; précédents mouvements de versants ; vitesse d'écoulement du sol. Ingénieur géotechnique, ingénieur géologue.	Etude du site; analyse de stabilité à long et court terme ; photographies aériennes ; étude de sismicité.	Facteur de sécurité ; risque d'écroulement; configurations adéquates du talus naturel.
Affaissement	Sécurité de l'homme, protection de l'environnement naturel ; prévention des dommages structurels/matériels.	Etat du sol ; affaissement enregistré précédemment ; profondeur et étendue des excavations prévues. Ingénieur des mines-géotechnicien ; ingénieur géologue.	Etude géophysique; étude des affaissements existants; prises de vues aériennes.	Potentiel d'affaissement et ampleur du phénomène.

TABLEAU-RESUME D'UNE ETUDE D'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

A4.2.4 Exemples concernant les sols

Sous-éléments	Objectifs	Informations nécessaires/spécialistes	Méthodologie	Résultats/Mesures
Erosion	Protection de la qualité des eaux superficielles; protection du milieu naturel; prévention de dommages structurels/matériels	Classification des sols et des roches; degré d'érosion; topographie puissance des agents d'érosion	Etude du site (en détails) étude climatique estimation des déperditions de sol	Perte de sols
Stabilité des pentes	Sécurité de l'homme; protection du milieu naturel; prévention de dommages structurels/matériels	Etat du sol; propriétés mécaniques du sol et de la roche; régime des eaux souterraines; macrostructure du sol ou de la roche; pente et longueur du versant; charge. Ingénieur géotechnique; ingénieur géologue	Etude du site; analyse de stabilité (long-court terme); Photographie aérienne. Etude sismique	Facteur de sécurité. Configurations adéquates du talus.
Liquéfaction	Sécurité de l'homme; protection du milieu naturel; prévention de dommages structurels/matériels	Etat du sol; propriétés mécaniques du sol; densité relative; résistance à la pénétration d'un cône; régime des eaux souterraines. Données sur la sismicité; ingénieur géotechnique/ingénieur géologue	Etude du site; analyse de liquéfaction	Potentiel de liquéfaction
Capacité portante	Sécurité de l'homme; prévention de dommages structurels et matériels	Etat du sol; propriétés de résistance du sol ou de la roche; régime des eaux souterraines; structure sismique. Ingénieur géotechnique/ingénieur géologue	Etude du site; étude théorique travaux sur le terrain et en laboratoire	Tassements totaux et différentiels
Tassement/soulèvement	Dommages matériels et structurels; protection du milieu naturel	Etat du sol; propriétés de consolidation et gonflement; paramètres d'élasticité du sol ou de la roche; régime eaux souterraines; facteurs climatiques; charges. Ingénieur géotechnicien	Etude du site; théorique, sur le terrain et en laboratoire	Tassements totaux et différentiels
Travaux de terrassement	Sécurité de l'homme; prévention de dommages structurels/matériels	Etat du sol; propriétés mécaniques du sol; régime des eaux souterraines; charges; pente et longueur du talus naturel; emplacement de matériaux de remblaiement appropriés	Etude du site; travail sur le terrain et en laboratoire; photographie aérienne; étude de ballastières	Impact sur l'environnement des trouées, remblais et ballastières
Structure du sol	Protection de la flore et de la faune; protection de la qualité du terrain et de l'eau	Caractéristiques physiques du sol, profil du sol	Etudes sur le site; études sur le terrain et en laboratoire	Potentiel de modification des propriétés du sol

TABLEAU-RESUME D'UNE ETUDE D'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

A4.2.5 Exemples concernant l'écologie

Sous-éléments	Objectifs	Informations nécessaires spécialiste(s)	Méthodologie	Résultats/Mesures
Inventaire des espèces	Préservation d'éléments ayant une valeur éducative, scientifique et esthétique	Emplacement du projet; caractéristiques de la flore et de la faune régionales. Botaniste/zoologue ; écologiste spécialiste de la protection de la vie sauvage	Inventaire sur le terrain des espèces	Composition des espèces; espèces inhabituelles, rares ou menacées de disparition ; espèces nuisibles/fleaux ; espèces indicatrices
Associations végétales	Préservation des associations/richesses naturelles et des valeurs esthétiques et récréatives	Emplacement du projet; caractéristiques des populations et des associations régionales. Ecologiste	Inventaire sur le terrain des populations/associations; délimitation des relevés photographie aérienne	Cartes de la faune et de la flore ; associations inhabituelles, rares ou en voie de disparition
Diversité (des espèces et dans l'espace)	Préservation du fonctionnement du système écologique	Emplacement du projet; formes de croissance et de vie des plantes; structures verticale et horizontale de la flore; diversité des espèces. Ecologiste	Indices de diversité des espèces; répartition importance-valeur; inventaire des diverses espèces dans l'espace	Indices de diversité des espèces dans les associations. Courbes importance-valeur pour juger de l'importance relative des espèces
Productivité	Préservation du fonctionnement du système écologique	Emplacement du projet; productivité des associations naturelles de la région; charge biotique. Ecologiste	Mesure de la productivité primaire et secondaire; mesure de la charge biotique	Niveaux de productivité et charge biotique des différentes associations
Cycle biogéochimique/nutritif	Préservation du fonctionnement du système écologique implanté	Emplacement du projet; superficie perturbée; type et caractéristiques d'érosion des sols; talus et topographie; précipitations; structure du drainage superficiel; niveaux d'éléments nutritifs. Ecologiste/spécialiste des sols/Hydrologue	Surveillance des éléments nutritifs contenus dans les sols, les cours d'eau, lacs, etc. Taux de disparition du sol	Impact potentiel sur les niveaux et les budgets d'éléments nutritifs

TABLEAU-RESUME D'UNE ETUDE D'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

A4.2.6 Exemples concernant des zones fragiles
sur le plan de l'environnement

Sous-éléments	Objectifs	Informations nécessaires/spécialiste(s)	Méthodologie	Résultats/Mesures
Terres agricoles de première qualité	Maintien des productions alimentaires : récoltes et bétail	Emplacement des terres agricoles; classification de l'utilisation des sols; niveaux de productivité. Agronome	Situation du site par rapport aux aptitudes des sols	Niveaux de productivité des terres agricoles de première qualité
Forêts (sylviculture)	Maintien de la production de bois	Localisation des forêts; niveaux de productivité. Forestier	Situation du site par rapport aux forêts	Niveaux de productivité des terres forestières
Zones humides/côtières/estuariennes	Protection: de la flore et de la faune; des systèmes naturels de purification de l'eau; des sources d'alimentation et de l'écoulement des eaux souterraines; des sites récréatifs et esthétiques	Emplacement des zones humides/côtières/littorales; caractéristiques de chacune d'entre elles. Ecologiste hydrologue	Mesurer la proximité des zones humides/côtières/littorales; déterminer direction de l'écoulement des eaux superficielles et souterraines ainsi que leur volume et leur qualité	Nature et caractère des zones humides/côtières/littorales
Décharges, sites de dépôts des déchets solides/toxiques	Protection de la flore, de la faune et de la qualité de l'eau	Emplacement des décharges; caractéristiques géologiques et hydrologiques de la zone englobant les décharges. Hydrologue/hydrogéologue	Mesurer distance entre le site et la décharge, etc. Déterminer composition chimique des déchets; perméabilité du sol; écoulement des eaux superficielles et souterraines, quantité et qualité de celles-ci	Risque de formation de gaz, particules; risque de pollution des eaux et du sol; odeur

A4.2.7. Exemples concernant l'utilisation et
l'aptitude des sols

Sous-éléments	Objectifs	Informations nécessaires /spécialiste(s)	Méthodologie	Résultats/Mesures
Utilisation des sols	Evaluer les conflits potentiels avec la construction et le fonctionnement du projet	Classification de l'utilisation des sols : existante et prévue; résidentielle, commerciale, industrielle; activités d'extraction; développement linéaire; transport; services; loisirs; protection de la nature, terres agricoles et non-aménagées Aménageur/géographie	Situer le projet envisagé par rapport aux aménagements existants et /ou prévus	Impact du site sur l'aménagement actuel et/ou futur des terres
Aptitude des sols	Evaluer le rapport entre la construction et le fonctionnement du projet et les types d'aptitude des sols	Classification de l'aptitude des sols Agronome/Pédologue	Situer le projet envisagé par rapport aux types d'aptitudes des sols	Impact potentiel négatif sur les différentes aptitudes des sols

TABLEAU-RESUME D'UNE ETUDE D'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

A4.2.8 Exemples concernant le bruit et les vibrations

Sous-éléments	Objectifs	Informations nécessaires/spécialiste(s)	Méthodologie	Résultats/Mesures
Bruit interne	Protéger l'ouïe des travailleurs et garantir le bon fonctionnement du projet	Détails et disposition des matériels, données structurales, niveaux sonores produits par chaque machine. Structure des mouvements de personnel pendant la journée de travail. Spécialiste du bruit	Etablir une carte du bruit couvrant le projet. Avec la structure des mouvements/communication du personnel, déterminer l'exposition de chacun des individus	Exposition des travailleurs à des niveaux sonores supérieurs aux normes, en décibels (A)Leq. Danger pour l'ouïe. Risque de non communication
Bruit extérieur	Protection de la santé de l'homme	Toutes les installations existantes et prévues dans un rayon d'un kilomètre du projet. Renseignements topographiques. Rose des vents. Niveaux sonores de base dans la zone. Détails sur le transport, les machines et les bâtiments, sur les équipements de construction. Spécialiste du bruit	Relever le bruit de fond existant. Calculer les niveaux de bruit futurs créés par la construction, le fonctionnement et les opérations de transport	Niveaux sonores estimés en chaque point/zone sensible. Excès par rapport aux normes. Accessibilité pour la construction et le fonctionnement
Vibration	Protection des structures et de la vie humaine	Détails et disposition des machines, données structurales niveaux de vibration produits par chaque machine. Structure des mouvements d'employés pendant la journée de travail. Expert en vibration/ Spécialiste de la dynamique structurale	Estimer les niveaux de vibration dans les structures et la fréquence. Calculer les fréquences naturelles des structures. Déterminer l'exposition du personnel	Niveaux de vibration estimés aux postes de travail du personnel et exposition de celui-ci. Risque de dommages structurels.

A4.2.9 Qualité Visuelle

Sous-éléments	Objectifs	Informations nécessaires/spécialiste(s)	Méthodologie	Résultats/Mesures
Contenu visuel et cohérence	Sens du temps et du lieu ; sens de l'harmonie	Plans du projet ; description du bâtiment ; images picturales ; observations visuelles Paysagiste	Analyse photographique d'intrusion ; évaluation descriptive	Echelles définies d'intrusion visuelle ; jugement de cohérence.

TABLEAU RESUME D'UNE ETUDE D'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

A4.2.10 Eléments archéologiques, historiques et culturels

Sous-élément	Objectifs	Informations requises/ Spécialiste(s)	Méthodologie	Résultats/ Mesures
Sites et structures archéologiques	Préservation de la valeur et de l'intérêt historique, éducatif et scientifique, dans le contexte de leurs utilisations actuelles et futures.	Sites et structures archéologiques existants dans la zone du projet. Archéologues; aménageur spécialiste des questions sociales.	Etude/cartes archéologiques; méthodes de planification sociale.	Structures et sites qui doivent être protégés et conservés; modes d'accès et d'utilisation.
Zones, structures et sites historiques/culturels	Préservation de la valeur et de l'intérêt historique/culturel dans le contexte de leurs utilisations actuelles et futures.	Zones, sites et structures historiques/culturels existants. Architecte; spécialiste de la conservation des éléments historiques; aménageur spécialiste des questions sociales et de collectivité	Avis par les experts compétents; projections en ce qui concerne les habitudes de visite et d'utilisation.	Zones, structures et sites à protéger et conserver; modes et tendances relatives à l'accès et l'utilisation.

BIBLIOGRAPHIE ACCOMPAGNANT LES TABLEAUX-RESUMES
DES ETUDES D'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT :

(1) Climat et qualité de l'air

- ARC, 1967. The Effects of Air Pollution on Plants and Soil. Agricultural Research Council, London.
- Casarret, L.J. and Doull, J.D. (eds) 1975. Toxicology, The Basic Science of Poisons. Macmillan, New York.
- Cook, J. and Warner, F. 1974. Assessment of Environmental Impact of Chemical Substances. A Roy. Soc. Discussion. The Royal Society, London.
- Critchfield, H.J. 1966. General Climatology. (2nd ed) Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Doll, R. (ed) 1979. Long-Term Hazards from Environmental Chemicals. Roy. Soc. Discussion. 197 pp. The Royal Society, London.
- Geiger, R. 1965. The Climate Near the Ground. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Haltiner, G.J. and Martin, F.L. 1957. Dynamical and Physical Meteorology, McGraw-Hill, New York.
- Ludwig, F.L., et al. 1972. A Practical, Multipurpose Urban Diffusion Model for Carbon Monoxide. Stanford Research Institute, Menlo Park, USA. Contract CPA 22-69-64, NTIS PB-196 003.
- Royal Society, 1974. Assessment of the Environmental Impact of Chemical Substances. Proceedings of the Royal Society, Series B. 185 (1079).
- Rumney, G.R. 1968. Climatology and the World's Climates. Macmillan, New York.
- Scorer, R.S. 1968. Air Pollution. Pergamon Press.
- Scorer, R.S. 1978. Environmental Aerodynamics. Horwood, Chichester, England.
- Smith, M. (ed) 1968. Recommended Guide for the Prediction of the Dispersion of Airborne Effluents. The American Society of Mechanical Engineers, New York.
- Stern, A.C. (ed) 1977. Air Pollution (3rd ed). Volumes I-V. Academic Press, New York.
- Sugden, T.M. (ed) 1979. Pathways of Pollutants in the Atmosphere. Society Discussion. 637. The Royal Society, London.
- Treshaw, M. 1970. Environmental and Plant Response. McGraw-Hill, New York.
- Turner, D.B. 1970. Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates, (Revised). Office of Air Programs, U.S.E.P.A., Washington D.C.
- U.S. EPA. 1978. Industrial Guide for Air Pollution Control Technology Transfer. Washington D.C.
- U.S. EPA. 1973. User's Guide for the Climatological Dispersion Model. R4-73-024. U.S. EPA, Washington D.C.

(ii) Eau

- A.P.H.A. 1971. 13th ed. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. pp.874. American Public Health Association, Washington, D.C.
- Baldwin, H.L. & McGuinness. C.L. 1963. A Primer on Ground Water. USGPO, Washington, D.C.
- Cairns, J. & Dickson, J.S. (eds) 1973. Biological Methods for the Assessment of Water Quality. American Society for Testing Materials. Special Technical Publication 528. American Society for Testing Materials, Philadelphia.
- Davis, S.N. & DeWeist, R.T. 1970. Hydrogeology. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Dunne, T. and Leopold, L.B. 1978. Water in Environmental Planning. W.H. Freeman and Co., San Francisco.
- Fair G.M. Geyer J.C. and Okun D.A. 1966. Water and Waste Water Engineering, Vol. 1. Wiley & Sons, Inc., New York.
- Goltermann, H.L. & Clymo, R.S. (eds) 1969. Methods for Chemical Analysis of Freshwaters, pp.180. IBP Handbook No.8. Blackwell Scientific Publications, Oxford, England.
- Hellawell, J.M., 1978. Biological Surveillance of Rivers. Water Research Centre, Stevenage, England.
- Hem, J.D. 1970. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. Water Supply Paper 1473, U.S. Geological Survey. Washington, D.C.
- Hutchinson, G.E. 1957. A Treatise on Limnology. Vo.I. Geography, Physics and Chemistry. Wiley, New York.
- INSTAB. Index of Solubility, Toxicity and Biodegradability of Freshwater Pollutants. Continually up-dated information service provided by Water Research Centre, Medmenham, Bucks and Stevenage, Herts, U.K.
- Lee, G.F. and Veith, G.D. 1971. Effects of Thermal Discharges on the Chemical Parameters of Water Quality and Eutrophication. In: International Symposium on the Identification and Measurement of Environmental Pollution. National Research Council of Canada, Ottawa.
- Linsley, R.K. and Franzini, J.B. 1964. Water Resources Engineering. Wiley & Sons, Inc., New York.
- Linsley, R.K. Kohler & Paulhus. 1966. Hydrology for Engineers. McGraw-Hill, New York.
- Mackenthum, K.M. 1969. The Practice of Water Pollution Biology. U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
- Mancy, K.H. & Weber, W.J.Jr. 1971. Analysis of Industrial Waste Waters. Interscience Publishers Inc., New York.
- Montgomery, H.A.C. & Hart, I.C. 1974. The Design of Sampling Programmes for Rivers and Effluents. Water Pollution Control London. 73: 77-101.
- Naylor, T.A., Rowland, C.D., Young, C.P. and Barber, C. 1978. The Investigation of Landfill Sites. Water Research Council, Stevenage, England.
- OCDE, 1970. L'eutrophication dans les grands lacs et les retenues d'eau (rapport bilingue). Organisation pour la Coopération Economique et le Développement, Paris.
- Penman, H.L. 1953. Vegetation and Hydrology. Commonwealth Bureau of Soils. Technical Communication 53.
- Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R. 1968. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research Board of Canada. Bulletin No.167. 3rd ed. Ottawa.
- Swenson, H.A. & H.L. Baldwin. 1965. A Primer on Water Quality. USGPO, Washington, D.C.
- Todd, D.K. 1959. Groundwater Hydrology. Wiley Co., New York.

(ii) Eau (suite)

- Tourbier, Joachim & R. Westmacott. 1974. Water Resources Protection Measures in Land Development. A Handbook. NTIS, Springfield, Va.
- U.K. Department of the Environment. 1972. Analysis of Raw, Potable and Waste Waters. pp.305. H.M.S.O., London.
- U.K. Department of the Environment. 1978. Cooperative Programme of Research on the Behaviour of Hazardous Wastes in Landfill Sites. Final Report of the Policy Review Committee. H.M.S.O., London.
- U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. 1967. Sediment. Agriculture Information Bulletin No. 325. USGPO, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1971. Pollution of Subsurface Water by Sanitary Landfills. USGPO, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1972. Environmental Assessments for Effective Water Quality Management Planning. USEPA, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1973. Proposed Criteria for Water Quality. Vol.1. USEPA, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1973. Proposed Water Quality Information. Vol.11. USEPA, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1973. Processes, Procedures and Methods to Control Pollution Resulting from All Construction Activity. USGPO, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1973. Groundwater Pollution from Subsurface Excavations. Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1973. Methods for Identifying and Evaluating the Nature and Extent of Non-Point Source of Pollutants. USGPO, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1974. Estimating Nutrient Loadings of Lakes from Non-Point Sources. Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Identifying and Evaluating the Nature and Extent of Non-Point Sources of Pollution. Washington, D.C. in press.
- U.S. EPA. 1973. Handbook for Monitoring Industrial Waste Water. Technology Transfer. Washington D.C.
- U.S. EPA. 1973. Biological Field and Laboratory Methods Manual. EPA-670/4-73-001, Washington D.C.
- U.S. Soil Conservation Service. 1969. SCS National Engineering Handbook, Section 4. Hydrology. Washington, D.C.
- U.S. Soil Conservation Service. 1972. SCS National Engineering Handbook, Section 5. Hydrology, including Supplement A. USGPO, Washington, D.C.
- Ward, R.C. 1975. Principles of Hydrology. (2nd ed). McGraw-Hill, New York.
- Water Resources Council. 1973. Water Resources Council Principles and Standards for Planning Water and Related Land Uses. WRC, Washington, D.C.
- Weber, C. 1973. Biological Field and Laboratory Methods for Measuring the Quality of Surface Waters and Effluents. Prepared for the U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati.

(iii) Géologie

American Society for Testing & Materials. 1962. Field Testing of Soil. ASTM Pub. Nol. 322.

Flawn, P.T. 1970. Environmental Geology. Harper & Row, New York.

Hough, B.K. 1969. Basic Soils Engineering (2nd ed.) The Ronald Press Co., New York.

Howard, A.D. and Remson, I. 1978. Geology in Environmental Planning McGraw-Hill, New York.

Reiche, P. 1950. A Survey of Weathering Processes and Products. University of New Mexico, Albuquerque.

Richey, J.E. 1964. Elements of Engineering Geology. Pitman Publishing Co., New York.

Spock, L.E. 1962. Guide to the Study of Rocks. Harper and Brothers, New York.

Thornbury, W.D. 1969. Principles of Geomorphology. (2nd ed). Wiley, New York.

U.S. Soil Conservation Service. 1969. Engineering Field Manual for Conservation Practices. USGPO, Washington, D.C.

(iv) Soils

- American Society for Testing & Materials. 1962. Field Testing of Soil. ASTM Pub. No. 322.
- Basile, R.M. 1971. A Geography of Soils. Brown, Dubuque, Iowa.
- Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis. University of Wisconsin Press. Madison, Wisconsin.
- Black, C.A. 1968. Soil-Plant Relationships (2nd ed.) John Wiley & Sons, New York.
- Brady, N.C. 1974. The Nature and Properties of Soils. (8th ed.). Macmillan, New York.
- Bridges, E.M. 1970. World Soils. Cambridge Univ. Press.
- Buntin, B.T. 1967. The Geography of Soil. Aldine, Chicago.
- Eyre, S.R. 1968. Vegetation and Soils: A World Picture. (2nd ed.) Arnold, London.
- Gerasimov, I.P. and Glazovskaya, M.A. 1965. Fundamentals of Soil Science and Soil Geography. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Hough. 1969. Basic Soils Engineering. The Ronald Press Co., New York.
- Hunt, C.B. 1972. Geology of Soils: Their Evolution, Classification and Uses. Freeman, San Francisco.
- Kellogg, C.E. 1961. Soil Interpretation in the Soil Survey. U.S. Department of Agriculture Soil Cons. Serv.
- Papadakis, J. 1969. Soils of the World. Elsevier, Amsterdam.
- Soil Survey Staff. 1960. Soil Classification, A Comprehensive System - 7th Approximation. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Sowers, G.B. and Sowers, G.F. 1961. Introductory Soil Mechanics and Foundations, 2nd ed. Collier Macmillan, New York.
- Terzaghi, K. and Peck, R.B. 1967. Soil Mechanics in Engineering Practice. Wiley, New York.
- Thompson, L.M. and Toch, F.R. 1973. Soils and Soil Fertility. McGraw-Hill, New York.
- U.S. Department of Agriculture. SCS. 1971. Soil Erosion. Agriculture Information Bulletin No.260. USGPO, Washington, D.C. (Stock No. 1971 0-446-851).
- U.S. Soil Conservation Service. 1969. Engineering Field Manual for Conservation Practices. USGPO, Washington, D.C.

- Bliss, C.I. 1967, 1970. *Statistics in Biology*. Vol. 1 & 11 McGraw Hill, New York.
- Bormann, F. & Likens, G. 1970. The Nutrient Cycles of an Ecosystem. *Scientific American*. No.223, pp. 92-101.
- Bowen, H.J.M. 1966. *Trace Elements in Biochemistry*. Academic Press, London.
- Brown, G.W. (ed). 1968. *Desert Biology: Special Topics on the Physical and Biological Aspects of Arid Regions*. Academic Press, New York.
- Cassie, R.M. 1972. A Computer Programme for Multivariate Statistical Analysis of Ecological Data. *J.Exp. mar. Biol. Ecol.* 10: 20y-241.
- Collier, B.D., G.W. Cox, A.W. Johnson & P.C. Miller. 1973. *Dynamic Ecology*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Colinvaux, P.A. 1973. *Introduction to Ecology*. Wiley, New York.
- Duvigneaud, P. (ed). 1971. *Productivité de systèmes écoforestiers*. Symposium de Bruxelles 1969 - UNESCO, Paris.
- Epstein, E. 1972. *Mineral Nutrition of Plants. Principles and Perspectives*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Edmondson, W.T. & Windberg, G.G. (eds) 1971. *A Manual on Methods for the Assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters*. IBP Handbook No. 17. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Eyre, R.S. (ed). 1971. *World Vegetation Types*. Columbia Univ., New York.
- Green, R.H. 1979. *Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologists*. John Wiley and Sons, Chichester, England.
- Greig - Smith, P. 1964. *Quantitative Plant Ecology*. Butterworths, London.
- Hellawell, J.M. 1978. *Biological Surveillance of Rivers*. Water Research Centre, Stevenage, England.
- Helliwell, D.R. 1969. Valuation of Wildlife Resources. *Reg. Stud:* 3: 31-7.
- Holdridge, L.R. 1967. *Life Zone Ecology*. (Rev.ed). Tropical Science Center, San Jose.
- Howard, J.A. 1970. *Aerial Photo-Ecology*. Faber, London.
- Hutchinson, G.E. 1967. *A Treatise on Limnology*. Vol.II. Introduction to Lake Biology and the Limnoplantetion. Wiley, New York.
- Hynes, H.B.N. 1972. *The Ecology of Running Waters*. University of Toronto Press.
- Johnson, P.L. (ed). 1969. *Remote Sensing in Ecology*. University of Georgia Press, Athens, Georgia.
- Kajek, Z. & Hillbright - Ilkowska, A. (eds.) 1972. *Productivity Problems of Freshwaters*. IBP-UNESCO Symposium, Kazimierz Dolny, Poland, 1970. Warszawa-Krakow.
- Kershaw, K.A. 1975. *Quantitative and Dynamic Plant Ecology*. (2nd ed.) Edward Arnold, London.
- Krebs, C.J. 1978. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. (2nd ed.) Harper International Edition.
- Mackereth, F.J.H. 1963. Some methods of water analysis for limnologists. *Sci. Publs. Freshwat. Ass.* 21:1-71.
- McNaughton, S.J. & Wolf L.L. 1973. *General Ecology*. Holt, Rinehart and Winston, New York.

- May, R.M. 1973. *Stability and Complexity in Model Ecosystems*. Princetown University Press, Princetown.
- Milner, C. and Elfyn Hughes, R. 1968. *Methods for the Measurement of the Primary Production of Grassland*. IBP Handbook 6. Blackwell, Oxford.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- Newbould, P.J. 1967. *Methods for Estimating the Primary Production of Forests*. IBP Handbook 2. Blackwell, Oxford.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders Co., Philadelphia.
- Oosting, H.J. 1956. *The Study of Plant Communities* (2nd ed.) Freeman & Co., San Francisco.
- Penman, H.L. 1963. *Vegetation and Hydrology*. Commonwealth Bureau of Soils, Technical Communication 53.
- Pielou, E.C. 1969. *An Introduction to Mathematical Ecology*. Wiley-Interscience, New York.
- Pielou, E.C. 1974. *Population and Community Ecology. Principles and Methods*. Gordon & Breach Science Publishers, New York.
- Raymont, J.E.C. 1966. *The Production of Marine Plankton*. *Advances in Ecological Research*. 3:117-205.
- Richards, P.W. 1966. *The Tropical Rain Forest: An Ecological Study*. Cambridge University Press.
- Ricker, W.E. 1958. *Handbook of Computations for Biological Statistics of Fish Populations*. Bull. Res. Bd. Can. 119.
- Ricker, W.E. (ed) 1971. *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters* (2nd ed) IBP No.3. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Ricklefs, R.E. 1973. *Ecology*. Chiron, Newton, Mass.
- Riley, G.A. 1972. *Patterns of Production in Marine Ecosystems In: Ecosystem Structure and Function*, ed. J. Wiens, Oregon State University. Ann. Biol. Colloq. 31:91-112.
- Robinette, G.O. 1972. *Plants/People/Environmental Quality*. USGPO Washington, D.C.
- Rodin, L.E. and Bazilevich, N.L. 1969. *Production and Mineral Cycling of Terrestrial Vegetation*. Oliver and Boyd, Edinburgh and London.
- Ruttner, F. 1963. *Fundamental of Limnology*. (3rd ed). University of Toronto Press.
- Seal, H.L. 1964. *Multivariate statistical analysis for biologists*. Griffin, London.
- Southwood, T.R.E. 1978. *Ecological Methods with Particular Reference to the Study of Insect Populations*. 2nd ed. Methuen, London.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1974. *Estimating Nutrient Loadings of Lakes from Non-Point Sources*, Washington, D.C.
- Usher, M.B. & Williamson, M.H. (eds). 1974. *Ecological stability*. Chapman & Hall, London.
- Vollenweider, R.A. (ed) 1969. *A Manual on Methods for Measuring Primary Production in Aquatic Environments*. IBP Handbook No.12. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Vollenweider, R.A. 1971. *Les bases scientifiques de l'eutrophication des lacs et eaux courantes sous l'aspect particulier du phosphore et de l'azote comme facteurs d'eutrophication*.
- Volobuer, V.R. 1964. *Ecology of Soils*. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Walter, H. 1973. *Vegetation of the Earth in Relation to Climate and Eco-Physiological Conditions*. Springer, New York.

- Watt, K.E.F. 1966. *Systems Analysis in Ecology*. Academic Press, New York.
- Watt, K.E.F. 1968. *Ecology and Resource Management*. McGraw-Hill, New York.
- Whittaker, R.H. 1975. *Communities and Ecosystems*. (2nd ed). Macmillan Publishing Co., Ind., New York.
- Woodwell, G.M. & Whittaker R.H. 1968. Primary Production in Terrestrial Ecosystems. *American Zoology*, 8: 14-30.
- Woodwell, G.M. & Smith H.H. (eds). 1969. *Diversity and Stability in Ecological Systems*. Brookhaven National Laboratory, Upton, New York. BNL Publication No. 25.

(vi) Zones fragiles sur le plan de l'environnement

- Barnes, R.S.T (ed). 1977. The Coastline. A Contribution to our Understanding of its Ecology and Physiography in Relation to Land-Use and Management and the Pressures to which it is Subject. John Wiley and Sons, London.
- Brahtz, J.F.P. (ed) 1972. Coastal Zone Management: Multiple Use with Conservation. Wiley, New York and London.
- Chapman, V.J. 1960. Salt Marshes and Salt Deserts of the World. Hill, London.
- Chapman, V.J. 1964. Coastal Vegetation. Pergamon, Oxford and London.
- Clark, J. 1974. Coastal Ecosystems. Ecological Considerations for Management of the Coastal Zone. The Conservation Foundation, Washington, D.C.
- Cole, H.A. (ed). 1979. The Assessment of Sublethal Effects of Pollutants in the Sea. A Roy. Soc. Discussion. 230 pp. The Royal Society, London.
- Flintoff, F. 1976. Management of Solid Wastes in Developing Countries. WHO Regional Publications, S.E. Asia Series, No. 1. 243 pp.
- Hite, J.C. & Stepp, J.M. (eds). 1971. Coastal Zone Resource Management. Praeger, New York.
- Kovda, V.A. 1975. Biogeochemical Cycles. Report of a SCOPE meeting on biogeochemical cycles, Moscow, Nov. 1974. SCOPE, Paris.
- Lauff, G.H. (ed). 1967. Estuaries. Amer. Assoc. Advancement Sci. Publ. 83.
- Lehmann, E.J. 1974. Water Pollution in Estuaries and Coastal Zones - A Bibliography with Abstracts. NTIS, Springfield, Va.
- Litton, R.B. Jr. et al. 1974. Water and Landscape. Water Information Center, Port Washington, New York.
- McChesney, F. 1978. The Wetlands Issue and Industrial Development AIDC Journal: 13(4): 7-15.
- Naylor, J.A., Rowland, C.D., Young, C.P. and Barber, C. 1978. The Investigation of Landfill Sites. Tech Report 91. Water Research Centre, Stevenage, England.
- Perkins, E.J. 1974. The Biology of Estuaries and Coastal Waters Academic Press, London and New York.
- Plemans, A. and Schlieper, C. 1971. Biology of Brackish Water. Die Binnengewasser, Vol.25. Wiley, New York.
- Ranwell, D.S. 1972. Ecology of Salt Marshes and Sand Dunes. Chapman and Hall, London.
- Raymont, J.E.G. 1966. The Production of Marine Plankton. Advances in Ecological Research 3 : 117-205.
- Riley, G.A. 1972. Pattern of Production in Marine Ecosystems. In: Ecosystem Structure and Function, ed. J. Wiens. Oregon State University Annual Biol. Colloq. 31:91-112.
- Steele, J.H. (ed)'. 1970. Marine Food Chains. Univ. of California, Berkeley.
- Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R. 1968. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research Board of Canada, Bulletin No. 167, 3rd ed. Ottawa.
- U.K. Department of the Environment. 1978. Cooperative Programme of Research on the Behaviour of Hazardous Wastes in Landfill Sites. Final Report of the Policy Review Committee. H.M.S.O., London.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1971. Pollution of Subsurface Water by Sanitary Landfills. USGPO, Washington, D.C.

(vii) Utilisation et aptitude des sols

Bibby, J.S. and Mackney, D. 1969. Land Use Capability Classification. The Social Survey. Tech. Monograph No. 1. Rothamstead Experimental Station, Harpenden, Herts, England.

Brinkman, R. and Smyth, A.J. (eds) 1974. Land Evaluation for Rural Purposes, Publication No. 17. International Institute for Land Reclamation and Improvement.

Canada, Department of Regional Economic Expansion. 1969. Soil Capability Classification for Agriculture. Report No. 2. Ottawa.

FAO. 1974. Approaches to Land Classification. Soils Bulletin. No. 22. Rome.

Graham, E.H. 1944. Natural Principles of Land Use. Oxford Univ. Press

Klingebiel, A.A. and Montgomery, P.H. 1961. Land-Capability Classification. Agriculture Handbook No. 210. U.S. Department of Agriculture, Soils Conservation Service.

Stewart, G.A. (ed). 1968. Land Evaluation, MacMillan, Melbourne.

U.S. Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture. 1973. Land-Capability Classification. Agriculture Handbook No. 210. USDA, Washington, D.C.

Whitmer, R.E. 1978. U.S. Geological Survey. Land Use and Land Cover Classification System. Journal of Forestry: 76(10): 661-666.

(viii) Bruit et vibration

- Beranck, L.L. (1971). Noise and Vibration Control. McGraw-Hill, New York.
- Brown, L.M. 1973. Effect of Construction Equipment Vibration on Nearby Buildings. Environmental Considerations in Planning, Design and Construction. Special Report 138. Highway Research Board, Washington, D.C.
- Campbell, J.M. & Willis, R.R. 1975. A Practical Approach to Engineering-out Noise. In: Engineering Aspects of Pollution Control in the Metal Industries. The Metals Society, London.
- Crandell, F.J. 1949. Ground Vibration Due to Blasting and its Effects on Structures. Journal of Boston Soc. of Civil Engineers, 36 No.2.
- Duvall, W.I. & Fogeison, D.E. 1962. Review of Criteria for Estimating Damage to Residences from Blasting Vibrations. U.S. Bureau of Mines. Report 5968.
- Harris, C.M. (1957). Handbook of Noise Control. McGraw-Hill, New York.
- Harris, W.L. & Crede, C.E. 1961. Shock and Vibration Handbook. Vol. 3. McGraw-Hill, New York.
- May, D.N. (ed.). 1978. Handbook on Noise Measurement. Van Nostrand Reinhold, New York.
- National Academy of Science, Working Group 69, Committee on Hearing, Bioacoustics and Biomechanics. 1977. Guidelines for Preparing Environmental Impact Statements on Noise. Washington, D.C.
- Parkin, P.H. and Humphreys, H.R. Acoustics, Noise and Buildings. Faber and Faber, London.
- Peterson, A.P.G. & Gross E.E. Jr. 1972. Handbook of Noise Measurement. General Radio Company, Concord, Mass.
- Richard, S.E.J., et al. (1970). Vibrations of Soil and Foundations. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Steffens, R.J. 1966. Some Aspects of Structural Vibration. Vibration in Civil Engineering. Proceedings of a Symposium Organized through the British National Section of the International Society for Earthquake Engineering.
- U.S. Department of Housing and Urban Development. 1971. Noise Assessment Guidelines. USGPO, Washington, D.C. (USGPO Stock No. 2300-1194).
- U.S. Department of Housing and Urban Development. 1972. Noise Assessment Guidelines - Technical Background. USGPO, Washington, D.C. (USGPO Stock No. 2300-0190).
- U.S. Environmental Protection Agency. 1971. Noise from Construction Equipment and Operations, Building Equipment, and Home Appliances. USGPO, Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1971. Effects of Noise on Wildlife and Other Animals. Washington, D.C.
- Waugh, R. (1973). dBA Attenuation of Ear Protectors. Journal of the Acoustical Society of America, 53 (2).
- WHO (1980) Noise (Environmental Health Criteria, 12) Genève.

(ix) Qualité visuelle

Coughlin, Goldstein, Rabinowitz. 1970. American Regional Science Research Instituté Discussion Pa per Series, Nos. 37, 38, 43.

Craik, K.H. 1972. Psychological Factors in Landscape Appraisal. Environment and Behaviour, 4 : 255-266.

Dunn, M.C. 1974. Landscape Evaluation Techniques: An Appraisal and Review of the Literature, Birmingham Centre for Urban and Regional Studies, Birmingham, U.K.

Hebblethwaite, R.L. 1973. Landscape Assessment and Classification Techniques, edited by D. Lovejoy. Land Use and Landscape Planning, pp. 17-50, Leonard Hill Books, Aylesbury, U.K.

Jones, G.R. et al. 1975. A Method for the Quantification of Aesthetic Values for Environmental Decision Making. Nuclear Technology, 25: 682-713.

Knudson, D.M. 1976. A System for Evaluating Scenic Rivers. Water Resources Bulletin: 12(2): 281-289.

Leopold, L.B. and Marehand. M.O. 1968. On the Quantitative Inventory of the Riverscape. Water Resources Research, 4(4): 709-717.

Liddle, M.J. 1976. An Approach to Objective Collection and Analysis of Data for Domparrison of Landscape Character. Regional Studies, 10: 173-181. Great Britain.

Litton, R.B., Tetlow, R.J., Sorensen, J. and Beatty, R.A. 1974. Water and Landscape. Water Information Center, Port Washington, New York.

Lovejoy, D. 1973. Land-Use and Landscape Planning. International Textbooks. Aylesbury, U.K.

Penning-RowSELL, E.C. & Hardy, D.I. 1973. Alternative Approaches to Landscape Appraisal and Evaluation: Middlesex Polytechnic Planning Research Group, Report Nol. 11, London.

Robinson, D.G., Wager, J.F., Laurie, K., Traill, A.L. (eds). 1976. Landscape Evaluation Research Project 1970-1975. The University of Manchester, U.K.

Tandy, C. 1972. Handbook of Urban Landscape. Architectural Press, London.

Tandy, C. 1975. Landscape of Industry. Leonard Hill, London.

Zube, E.H. Brush, R.O. & Fabos, J.G. Landscape Assessment. Dowden, Hutchinson and Ross, London.

(x) Eléments archéologiques, historiques et culturels

Miner, R.W. 1969. Conservation of Historic and Cultural Resources. American Society of Planning Officials, Chicago, Illinois.

Society for American Archaeology. Undated. Archaeology and Archaeological Resources: A Guide for Those Planning to Use, Affect, or Alter the Land's Surface. Washington, D.C.

U.S. Department of Interior. 1974. Preparation of Environmental Statements: Guidelines for Discussion of Cultural (Historic, Archaeological, Architectural) Resources. USGPO, Washington, D.C.

CHAPITRE 5 - EVALUATION DES EFFETS SOCIO-ECONOMIQUES

5.I. Introduction

Il est nécessaire, en commençant ce chapitre, de définir les thèmes qu'il se propose de traiter. L'estimation de projets industriels, avant l'attribution des moyens financiers, a parfois tenu compte de caractéristiques de développement que l'on peut classer sous le terme vague "d'impacts socio-économiques". Ceux-ci peuvent comprendre le nombre d'emplois directement ou indirectement créés par le projet et le montant des revenus engendrés par ces emplois. Ces impacts ont en général été considérés comme revêtant un caractère bénéfique, permettant souvent à l'ensemble ou à une partie de la population d'améliorer son niveau de vie. Mais les techniques traditionnelles d'évaluation des projets n'ont que peu, sinon pas du tout, tenu compte des coûts et des bénéfices externes des activités de développement. Ceci s'est traduit par une estimation inadéquate de l'ensemble des impacts des projets sur les environnements socio-économique et aussi physique. D'une manière générale, seuls les coûts et les bénéfices auxquels il était possible d'attribuer une valeur monétaire ont été inclus dans les estimations et les études de faisabilité des projets. Les effets externes, comme l'impact social d'une baisse de la productivité agricole résultant, par exemple, de la pollution atmosphérique, ont été négligés.

On peut avancer un second argument à propos de l'inclusion de ce chapitre sur les impacts socio-économiques dans ces principes directeurs. Il apparaît clairement, lorsque l'on étudie les effets du développement industriel, qu'il n'est pas suffisant de mesurer isolément les impacts sur le milieu naturel, qu'il s'agisse de la pollution produite ou des dégâts subis par les écosystèmes en raison des projets. Les implications pour l'homme de ces impacts constituent souvent le facteur crucial de toute analyse de leur ampleur et de leur importance. Dans certains domaines, par exemple lorsqu'on étudie les effets des polluants sur la santé de l'homme et lorsqu'on aborde des considérations liées à l'agrément comme le bruit ou l'impact visuel, il n'est ni nécessaire ni utile de faire la distinction entre les implications physiques et socio-économiques du développement.

On peut donc dire, en premier lieu, que les méthodes traditionnelles d'évaluation des projets n'ont pas entièrement couvert les effets socio-économiques des projets et, en deuxième lieu, que ces impacts sont généralement inséparables de ceux sur l'environnement physique et qu'ils ne sont pas moins importants que ces derniers. Par exemple, ce sont les dommages infligés à la santé de la population par un certain polluant répandu dans l'atmosphère, ou le prix payé par les individus à la suite d'une modification de la qualité de l'eau, qui constituent en fin de compte les mesures en fonction desquelles les effets d'un projet doivent être jugés, plutôt que les changements survenus dans l'air ou dans l'eau en eux-mêmes.

Ce chapitre mettra également en lumière un autre ensemble de considérations. Imaginons une proposition de projet visant à construire et à mettre en activité une importante installation industrielle, qui emploiera peut-être un millier de personnes et dont le rôle sera exclusivement d'assembler des matériels fabriqués ailleurs. L'impact sur l'environnement physique sera faible ; il pourra se borner à la simple perte d'une zone déterminée de terres agricoles, à certaines conséquences très localisées sur les structures de drainage et à l'apparition d'un certain volume de bruit et de vibrations provenant de l'usine elle-même et de la circulation. Toutefois, les impacts socio-économiques de ce projet pourraient

être à la fois considérables et très étendus. Outre la création d'emplois de première catégorie et de revenus, il entraînerait presque certainement la création d'emplois et de revenus annexes, que l'on qualifie habituellement d'effet multiplicateur et d'enchaînement. Cet effet peut être observé sur une zone relativement étendue et peut avoir ou non été pris en compte dans une analyse initiale du projet.

Il est presque sûr aussi, qu'un certain nombre d'effets socio-économiques n'auront pas été pris en considération au moment de la décision de construire ou de ne pas construire l'usine d'assemblage. Par exemple, s'il n'y a que peu ou pas d'industrie dans une région donnée, il est tout à fait possible qu'une usine de cette dimension puisse altérer fondamentalement les caractéristiques sociales et culturelles de la région dans laquelle elle est implantée. Les méthodes industrielles de production peuvent avoir des conséquences psychologiques sur les travailleurs et peut-être créer une tension supplémentaire. Une augmentation des revenus des personnes employées à l'usine peut entraîner une inflation locale susceptible de créer chez ceux qui gagnent leur vie d'une autre façon un sentiment d'insatisfaction ou même de frustration.

On pourrait citer d'autres exemples d'effets socio-économiques non associés à la pollution ou à la détérioration des écosystèmes. La question est de savoir si ces considérations, pour importantes qu'elles soient, doivent être englobées dans des principes directeurs traitant de l'évaluation des impacts sur l'environnement et l'industrie. On a déjà indiqué que ces sujets ne sont généralement pas abordés lors de l'évaluation d'un projet. On peut arguer du fait que ces effets sont tout aussi importants que les impacts sur l'environnement physique. Dans ce cas, où et par qui ces questions doivent-elles être traitées ? Il est de plus en plus fréquent d'inclure l'étude des impacts socio-économiques - qu'ils soient ou non imputables à des changements dans les systèmes écologiques d'une région - dans l'évaluation des conséquences sur l'environnement. C'est la méthode que nous avons adoptée dans ces principes directeurs. En conséquence, la définition de l'environnement dans lequel un projet déterminé sera implanté doit comprendre non seulement les écosystèmes dont l'homme est une des composantes, mais aussi le système social dans lequel évoluent les populations et les groupes sociaux.

On peut établir des analogies très claires entre les méthodes d'évaluation employées par les sciences naturelle et physique et celles auxquelles font appel les sciences sociales. Il y a bien un parallèle entre les cadres de travail méthodologiques adoptés aux chapitres 4 et 5 de ces principes directeurs. Un certain nombre de questions plus générales ont été discutées dans le chapitre 2, concernant spécifiquement l'analyse des facteurs socio-économiques dans le cadre d'une étude des impacts sur l'environnement.

5.2. Analyse coût-bénéfice

Bien que ce sujet ait déjà été abordé au paragraphe 3.3. du chapitre 3, son importance pour toute considération utile de l'évaluation des impacts socio-économiques est telle, que l'on doit de nouveau en parler ici, afin de définir son utilité particulière et donc le rapport qu'il a avec les objectifs de ce chapitre.

Le taux de rentabilité financière d'un projet est une fonction de la différence entre le revenu et l'investissement, aux prix du marché. Ceci est de plus en plus souvent complété - ou, dans le cas d'une industrie nationalisée, remplacé -, au niveau de la prise de déci-

sion stratégique, par le calcul du taux de rentabilité économique d'un projet, que l'on peut considérer comme une mesure du profit économique pour l'ensemble du pays et pas seulement pour l'industrie concernée. Cet effort, visant à dépasser l'optique étroite du taux de rentabilité financière, est louable, mais il ne fournit quand même pas un moyen approprié en lui-même pour l'évaluation de l'impact socio-économique ou, en fait, physique d'un projet sur l'environnement. C'est essentiellement parce que le taux de rentabilité économique reste une mesure monétaire et ne fait pas place à des facteurs qui sont mieux exprimés d'une façon autre que monétaire ou même purement subjective.

Certains impacts sont toutefois susceptibles d'être évalués d'un point de vue monétaire et devraient donc être intégrés dans le calcul du taux de rentabilité économique ou une analyse plus large des coûts et des bénéfices. Toute étude d'impact devrait certainement avoir pour objectif de fixer des valeurs monétaires chaque fois que l'on peut raisonnablement dire que cela est possible et valable. On peut attribuer de telles valeurs aux effets de la pollution atmosphérique sur la durabilité des bâtiments, à la nuisance sonore sur le prix des résidences, et à la pollution de l'eau sur les rendements piscicoles. Les valeurs monétaires doivent être exprimées sous forme d'échelle plutôt que par un chiffre unique et être complétées par des commentaires quant à leur précision. Ceci est tout particulièrement important lorsque les impacts considérés n'ont qu'un rapport très lointain avec le marché et lorsqu'une évaluation ne peut être exprimée avec quelque autorité que par des chiffres maximum et minimum fortement éloignés les uns des autres.

L'analyse coût-bénéfice a sans aucun doute un rôle important à jouer aux tous débuts de l'étude d'un projet, car elle est conçue pour garantir la meilleure allocation possible des ressources. On peut aussi s'appuyer sur le fait qu'une évaluation des effets d'un projet sur l'activité et l'organisation socio-économique, ou sur la cohésion et la culture d'une population est un élément pertinent, qui doit être inclus à la prise de décision stratégique. La valeur de cet argument est renforcée lorsqu'on considère les difficultés que l'on rencontre pour atténuer les impacts socio-économiques négatifs qui peuvent être à la fois involontaires et irréversibles.

Il est donc conseillé d'élargir ce que l'on peut considérer comme une conception monétaire étroite pour y adjoindre une description claire des autres "coûts" et "bénéfices" qu'il est difficile d'exposer en termes monétaires ou de marché. Pour éviter toute confusion, il peut être préférable de qualifier cette évaluation d'étude des "inconvenients et avantages".

5.3. Cadre de travail méthodologique pour l'évaluation socio-économique

5.3.1. Introduction

Les sujets généraux dont traitera ce chapitre ayant été exposés, on doit maintenant mettre en évidence un certain nombre de points, concernant la façon dont doit être envisagée une évaluation socio-économique. On doit garder à l'esprit qu'une telle estimation a pour but de spécifier et de prévoir les effets socio-économiques et culturels d'un projet industriel éventuel sur l'environnement humain, au plan local et régional. Cette section commence par l'examen de quelques unes des considérations les plus étroitement associées à une analyse de ce type.

5.3.2. Objectivité

Les sciences sociales ne se caractérisent pas par la totale objectivité à laquelle prétendent les sciences physiques. De plus, bien que les spécialistes des questions sociales utilisent souvent des méthodes quantitatives, celles-ci ne sont pas et ne doivent pas être les seules techniques utilisées dans la plupart des recherches. Un certain nombre de raisons justifient que l'on souligne ces points et quelques unes d'entre elles ont déjà été exposées. Il est plus difficile de séparer une étude socio-économique de questions de politique que de faire une analyse écologique en dehors de telles considérations. Par exemple, ces principes directeurs recommandent, pour mesurer l'impact socio-économique d'une proposition sur une population, de diviser les membres de celle-ci en groupes sociaux, ethniques ou économiques différents. Bien que cette procédure semble relativement impartiale, elle impliquera automatiquement des jugements de valeurs sur la façon dont fonctionne le groupe. Quelles que soient les hypothèses que l'on puisse poser à propos des questions de politique, celles-ci doivent toujours être indiquées explicitement.

Si le spécialiste des problèmes sociaux attribue des pondérations aux effets sur les différents groupes, par exemple pour évaluer le projet par rapport à une politique selon laquelle les plus désavantagés ne doivent pas l'être encore davantage à cause du projet, les jugements de valeurs contenus implicitement dans la politique et donc dans l'analyse, apparaîtront clairement. (On peut rétorquer que l'attribution de ces pondérations relève plutôt de la compétence du décideur que de celle du spécialiste des questions sociales, mais dans la pratique, l'analyste est parfois appelé à estimer le degré d'importance pendant une phase d'évaluation. Dans une situation de ce genre, il est essentiel que, dans toute la mesure du possible, les "inconvenients et les avantages" soient clairement décrits avant que les "notes" soient données).

5.3.3. Variabilité et complexité

La difficulté d'appliquer des méthodes scientifiques aux recherches socio-économiques constitue un autre domaine complexe. Ces recherches touchent inévitablement des sujets extrêmement variables et complexes, beaucoup plus confus que ceux dont traite le spécialiste des sciences physiques. Par exemple : l'homme, à la différence des autres organismes vivants, peut modifier de façon marquée son propre environnement. Il n'est pas possible de prévoir avec le degré de certitude que l'on peut atteindre dans les sciences physiques, les modifications socio-économiques qui résulteront de la construction et du fonctionnement d'une usine donnée. Certain des effets - par exemple ceux sur la santé ou les interruptions de l'activité économique - peuvent être identifiés avec une certaine précision. En revanche, les effets plus généraux du développement industriel sur les caractéristiques structurelles et culturelles d'une population sont des plus difficiles à prévoir et décrire avec précision.

Dans de nombreux cas, il peut être approprié d'indiquer seulement qu'il existe un rapport, sans identifier spécifiquement les liens de cause à effet. Ceci ne néglige nullement le fait que des travaux considérables ont été réalisés, pour étudier com-

ment sont formés les groupes humains, comment sont organisés les populations et comment les individus et les sociétés réagissent au changement et sont soumis à une contrainte. Mais, sans étude spécifique, il est presque toujours difficile de juger dans quelle mesure les conclusions tirées d'une situation peuvent s'appliquer à un autre cas ou avec quelle précision il est possible de déterminer le rapport entre les causes et les effets.

5.3.4. Marginalité et non-marginalité

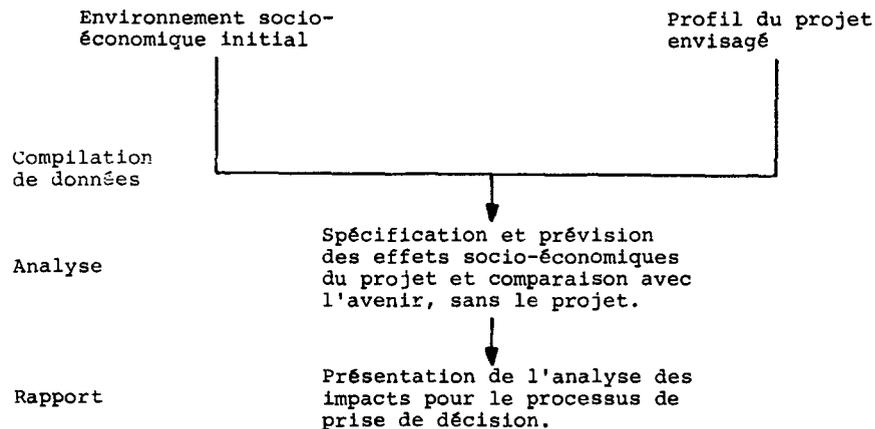
Bien que ces principes directeurs traitent essentiellement de l'évaluation des impacts de projets individuels, on doit reconnaître que l'importance du développement peut, dans certaines circonstances, se traduire par l'industrialisation de toute une région. Ceci est particulièrement vrai lorsqu'une urbanisation à grande échelle accompagne le projet industriel, ou si d'autres usines doivent être implantées dans les environs. Ces usines peuvent être en amont - au sens économique du terme - du projet principal, si elles lui fournissent de quoi fonctionner, ou en aval, si elles utilisent ses productions. Dans ces cas d'industrialisation à grande échelle, il est très possible que les impacts socio-économiques ne soient pas marginaux. Les concepts de marginalité et non-marginalité sont fréquemment utilisés par les économistes pour indiquer le degré auquel un projet et ses effets constituent un changement suffisamment important pour altérer l'équilibre fondamental d'un système socio-économique ou même d'un écosystème. Un projet marginal, dont les seuls effets seront des variations apportées à un système existant, exigera une évaluation sur la base des paramètres existants (par exemple le mode de vie ne changera pas mais les salaires moyens augmenteront de 10%). Cependant, un projet non marginal ne peut être évalué que par l'analyse de la façon dont les rapports qui existent à l'intérieur des systèmes sont modifiés par ses impacts (par exemple, l'augmentation des salaires moyens sera si importante que toute activité agricole cessera et que la culture dominante, de rurale qu'elle était, deviendra urbaine).

5.3.5. Procédure d'évaluation socio-économique

Compte tenu de ces facteurs, on peut formuler un cadre de travail méthodologique permettant d'entreprendre l'évaluation de l'impact socio-économique d'un projet industriel. La suite de cette section décrit cette méthode et les sections suivantes décrivent les différents éléments de l'évaluation en détail. Essentiellement, l'ordre dans lequel on fait une évaluation est le même que celui dans lequel on procède pour évaluer l'impact d'un projet sur l'environnement physique. Il est indiqué sous la forme d'un diagramme simple dans la Figure 5.I. Si, comme on le préconise dans ces principes directeurs, l'estimation doit se faire en deux phases, l'étude préliminaire doit alors faire appel aux mêmes procédures que pour une étude complète, mais elle se consacrera à l'identification des impacts potentiels dans le but de déterminer si une étude complète est nécessaire.

La phase de compilation des données exige l'établissement d'un compte rendu d'état initial qui tendra à comprendre la population existante, et notamment son organisation sociale, économique et culturelle. Lorsque des variantes de localisation

FIGURE 5.I. - Procédure d'évaluation socio-économique



entrent en ligne de compte, on devra bien entendu réaliser une étude d'état initial pour chacun des sites. A peu près au même moment pendant la procédure d'évaluation, on établira un profil des aspects du projet envisagé afférents à l'analyse socio-économique en utilisant, le cas échéant, le modèle décrit plus bas, dans la section 5.5.2. Au niveau de l'évaluation préliminaire et au début de la phase de compilation des données de l'étude complète, les premiers résultats des recherches concernant la nature du projet envisagé doivent être combinés avec les résultats des études d'état initial de l'environnement. Il sera alors possible d'aller très loin dans la spécification et la prévision de la nature des effets du projet sur son environnement socio-économique. Comme on l'a souligné dans le chapitre 2, des moyens peuvent alors être consacrés à ceux des effets susceptibles d'être les plus importants. Les études d'état initial de l'environnement et la mise au point du profil du projet ne doivent pas être réalisées comme s'il s'agissait d'exercices indépendants l'un de l'autre.

C'est à ce stade que l'étude des options revêt une importance critique. Elle peut être l'élément le plus important d'une étude d'impact. Même si parmi tous les sites possibles, un seul répond aux exigences techniques et financières du projet, il n'en est pas moins important d'étudier les conséquences sur la région d'une annulation du projet. Lorsqu'on étudie des variantes de localisation, il est très important d'analyser les résultats des études effectuées sur les différents impacts de chacune des options.

S'il est nécessaire d'évaluer les alternatives dans le cadre de l'étude d'impact, on fera appel aux résultats de cette analyse. Il faut cependant souligner que cette évaluation peut être prise comme une tâche à entreprendre en dehors de l'étude d'impact elle-même, ou comme une activité à laquelle les techniciens tout autant que les décideurs, peuvent apporter leur contribution. Elle ne doit jamais être confiée au seul technicien.

L'estimation des impacts socio-économiques est essentielle pour établir et décrire l'impact probable du projet sur l'environnement socio-économique et les

conséquences de cet impact sans qu'il soit nécessaire de formuler un choix entre les diverses options. Enfin, les résultats de l'évaluation socio-économique seront intégrés aux résultats de l'étude menée parallèlement sur l'impact sur l'environnement physique, pour former le rapport présenté au Service de Contrôle.

5.4. L'environnement socio-économique existant

5.4.I. Introduction

La formulation d'une étude d'état initial couvrant les différents composants de l'environnement socio-économique existant implique la compilation de données déjà disponibles, l'estimation de la fiabilité et de la validité de ces données et le rassemblement de nouvelles données, si nécessaire. Cependant, l'environnement socio-économique étant très vaste, il est important de faire une certaine sélection, en fonction de la nature du projet proposé et des caractéristiques générales de cet environnement. A ce stade, il n'est pas toujours possible de prédire quels sont les éléments plus particulièrement intéressants mais il est normalement évident que certains aspects n'auront que peu ou pas d'importance dans les circonstances spécifiques. Par exemple, un nouveau projet industriel n'impliquera pas nécessairement un apport extérieur de main d'oeuvre qualifiée ou la formation d'une main d'oeuvre locale, s'il existe déjà un excédent sur place de travailleurs ayant la formation et l'expérience requises. En conséquence, l'impact de la proposition en termes de structure de l'emploi peut être limité aux effets positifs liés à la création de revenus.

5.4.2. Données relatives à la population, à l'utilisation des sols et à l'économie

Les informations recueillies pour un compte rendu d'état initial sont particulièrement axées sur les caractéristiques et la structure de la population locale et les modèles d'activité économiques auxquelles se livre la population locale. Les Figures 5.2. et 5.7. énumèrent les catégories dans lesquelles la plupart des informations concernant l'état initial de l'environnement peuvent être classées. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive, mais les catégories peuvent être considérées comme s'appliquant dans la majorité des cas.

Des informations moins tangibles, nécessaires pour décrire l'organisation sociale, les caractéristiques culturelles et les institutions sociales, sont exposées dans les paragraphes qui suivent :

FIGURE 5.2. - Structure de la population

- (a) Importance de la population locale.
- (b) Répartition de la population locale du point de vue de l'âge.
- (c) Répartition de la population locale du point de vue du sexe.
- (d) Population rurale - population urbaine.
- (e) Répartition par groupe ethniques.
- (f) Caractéristiques inhabituelles (par exemple : absence de jeunes gens qui ont peut-être émigré vers la ville ou sont au service militaire).

Figure 5.3. - Dynamique de la population

- (a) Taux de natalité.
- (b) Taux de mortalité.
- (c) Structures de migration dominantes (y compris les tendances saisonnières, cycliques ou progressives ainsi que les penchants différentiels à l'intérieur de la population. Par exemple, une zone rurale peut conserver des contacts avec une ville par l'intermédiaire d'au moins un membre qui y vit et y travaille en permanence ; de la même manière, il peut se produire une "dérive" progressive vers la ville si des familles émigrent pour rejoindre des membres qui se sont établis là-bas.)

Figure 5.4. - Utilisation des sols et structures d'implantation de la population

- (a) Système de détention des terres.
- (b) Utilisation donnée à la terre.
- (c) Structure d'implantation de la population dans la région.
- (d) Identification des zones à usage multiple (par exemple les zones utilisées à la fois par des bergers nomades et des agriculteurs sédentaires qui partagent la même région mais emploient des types de terres différents, adoptent des modes d'implantation contrastants et se mêlent dans certaines localités en raison d'une dépendance mutuelle.)

Figure 5.5. - Main d'oeuvre et structure de l'emploi

- (a) Importance de la population active.
- (b) Caractéristiques particulières de la population active.
- (c) Niveaux de formation et compétence disponibles.
- (d) Répartition de la population active entre l'agriculture, le commerce et la production, soit artisanale soit industrielle.
- (e) Expérience de la population active dans les emplois industriels, le travail salarié et le travail par équipes.
- (f) Degré de sous-emploi ou d'activité économique officieuse, non comprise dans les catégories d'emplois traditionnelles.
- (g) Caractéristiques particulières concernant l'emploi, spécialisation par sexe, groupes ethniques ou classes.
- (h) Apport d'aptitudes spécifiques ou de compétences spécialisées dans la force de travail.

Figure 5.6. Production économique et distribution

- (a) Différents types de production dans la région.
- (b) Echelle en fonction de laquelle la production est organisée.
- (c) Propension de l'activité d'entreprise et de l'activité commerciale.
- (d) Distribution des produits par région.
- (e) Influence des activités économiques primaires sur les services et les biens produits localement.
- (f) Liens économiques existants avec les autres régions.

- (g) Caractéristiques inhabituelles de production courante (par exemple, économie locale exclusivement basée sur le commerce et non-orientée vers des activités de manufacture ou industrielle, ou traditions locales très fortes ou production artisanale confinée aux sources locales.

Figure 5.7. - Répartition des revenus et consommation

- (a) Répartition de la gamme de revenus liée à la propriété de ressources, aux structures de l'emploi et à la structure sociale en général.
- (b) Modes de consommation liés à la propriété des ressources, aux structures de l'emploi et à la structure sociale.
- (c) Tendances des modes de consommation à stimuler les activités économiques secondaires.
- (d) Facteurs qui contribuent à des modes de consommation inhabituels (les préférences en matière de consommation peuvent varier considérablement entre les groupes ethniques).

5.4.3. Organisation sociale

Outre les données concernant la population et l'activité économique, on doit recueillir des informations sur l'organisation sociale et la structure de la communauté. Pouvoir qualifier une population de communauté implique qu'il y ait des modèles d'organisation, des caractéristiques culturelles et des structures institutionnelles, politiques ou économiques partagées par les membres d'une communauté. Ceci n'implique pas, toutefois, que la communauté est homogène et, en fait, la population concernée par un projet peut fort bien contenir plus d'une communauté ou comprendre un mélange de sous-populations dans une zone géographique délimitée. Il faudra donc chercher à savoir jusqu'à quel point la population est stratifiée, ou divisée en groupes différents, et à connaître les principes généraux de l'organisation sociale, tels que les liens de parenté, matrimoniaux et familiaux qui unissent les différents ensembles. Les sous-groupes ethniques, religieux ou volontaires d'une population spécifique doivent également être identifiés.

Une fois que l'on a identifié les modèles d'organisation et la structure de la société, on doit étudier les processus dynamiques, tels que la concurrence, les conflits, la spécialisation des fonctions politiques ou de l'activité économique et les possibilités d'accès au pouvoir ou autres ressources. Ces processus sont essentiels pour prévoir la réaction à un projet envisagé, notamment du point de vue de la participation de la communauté, de la fourniture de main d'oeuvre locale et de l'implication économique (souvent affectée par les modèles de parenté et d'obligations), ainsi que de la répartition des avantages ou des inconvénients dans la population en question.

La Figure 5.8. présente quelques uns des aspects de l'organisation sociale se rapportant à ce sujet.

Figure 5.8. - Aspects pertinents de l'organisation sociale

- (a) Degré de stabilité de l'organisation sociale.
- (b) Homogénéité de la population.
- (c) Résistance à l'incorporation de nouveaux membres.
- (d) Taux d'urbanisation et contact avec la société urbaine.
- (e) Complexité des rapports sociaux (par exemple : fondés essentiellement sur le village, rapports multiples, rapports plus sélectifs, à assises urbaines).
- (f) Force de l'organisation familiale et influence de la parenté sur l'activité politique et économique.

5.4.4. Caractéristiques culturelles

Les caractéristiques culturelles, qui sont par essence exclusivement qualitatives, ont une grande influence sur la réaction d'une communauté à tout projet nouveau, à la fois au niveau du comportement et à celui des attitudes. Une évaluation des caractéristiques indiquera dans quelle mesure les nouvelles influences et les nouveaux effets peuvent être assimilés ou adoptés sans bouleversements. De toute évidence, les croyances religieuses peuvent affecter considérablement la force et la cohésion d'une société, ses attitudes face à l'activité économique et l'insertion éventuelle d'un projet à l'organisation sociale et économique existante. Les valeurs servant de norme implantées dans les habitudes et les croyances d'une société changent sous l'influence du développement économique, mais il est probable qu'une modification brutale ou une intrusion entraînera un bouleversement ou des désaccords. Ceci peut se traduire par une détérioration de la société et par une réponse négative aux propositions de développement. L'arrivée de très nombreux travailleurs venant de l'extérieur, ayant des habitudes sociales et culturelles différentes ou l'interruption de rites ou d'activités culturelles traditionnels peuvent avoir des effets extrêmement dommageables sur l'image qu'un groupe social a de lui-même et sur sa cohésion, à tel point qu'il peut en arriver à se considérer comme dévalorisé.

Il est donc nécessaire d'identifier les habitudes ou les croyances susceptibles d'être vulnérables aux effets d'un projet de développement industriel ou d'être incompatibles avec ces effets. Il peut aussi y avoir des caractéristiques propices à l'assimilation d'un projet industriel. On devra identifier certains éléments physiques de l'environnement, tels que les endroits utilisés pour des manifestations culturelles spécifiques ou ceux qui font l'objet d'un attachement particulier. Les facteurs culturels sont susceptibles d'avoir une importance déterminante sur la façon dont une communauté percevra un projet de développement ; ils affecteront donc la réaction de la communauté au projet concerné.

5.4.5. Institutions sociales

Enfin, il est important d'établir la façon dont les institutions sociales existantes, officielles et officieuses, fonctionnent au sein de la population. Les services sanitaires, éducatifs, d'aide sociale particulière et du logement sont des organismes officiels résultant du développement économique et social. Mais l'absence de ces

institutions n'implique pas nécessairement une absence de ces services. Il arrive fréquemment que ces fonctions soient assumées au sein de la famille, du réseau familial ou dans le cadre d'autres organisations sociales, telles que les associations ethniques. Le développement industriel peut affecter radicalement la fourniture de ces services en interférant avec le système logistique traditionnel ou en modifiant le caractère des services en établissant une structure plus officielle sans se soucier de sa compatibilité avec l'organisation sociale en place.

5.4.6. Facteurs dynamiques

Outre la formulation de ce que l'on peut appeler l'état initial de l'environnement socio-économique statique que l'on a décrit ci-dessus, on devra aussi examiner avec soin les facteurs dynamiques les plus essentiels. Ces facteurs sont indiqués dans la Figure 5.9.

Figure 5.9. - EXEMPLES DE FACTEURS DYNAMIQUES ESSENTIELS

- (a) Changements dans les taux de natalité et mortalité (résultant de politiques de contrôle des naissances, de l'amélioration des facilités sanitaires, etc.).
- (b) Changements dans les niveaux de santé et de nutrition.
- (c) Modification des taux d'émigration et d'immigration.
- (d) Changements dans la répartition des groupes ethniques.
- (e) Modification des modèles existants de l'emploi et de l'activité économique (par exemple, de l'agriculture de subsistance et la production artisanale aux récoltes à vendre et la production industrielle).
- (f) Déséquilibres ou tensions évidents dans la structure sociale, par exemple changements dans l'organisation de la famille (d'éparpillée à nucléaire), élargissement du fossé séparant les générations dû à la participation dans différents domaines culturels (traditionnels et modernes), changement dans la situation économique ou la participation aux activités économiques d'un groupe ou d'une classe sociale par rapport à une autre.
- (g) Changements résultant de la création de services sanitaires, éducatifs et d'assistance sociale, notamment lorsque les mesures officielles en faveur de la santé sont susceptibles d'affecter la dynamique de la population, ou lorsque l'éducation peut modifier les aspirations, les modes de consommation et les valeurs d'une génération, provoquant certaines réactions au niveau du comportement.
- (h) Tout changement ou déséquilibre culturel, comme une augmentation des valeurs séculières dans la population ou l'adoption de valeurs industrielles étrangères au lieu des orientations et normes traditionnelles, rurales.

5.4.7. Sources d'information

En ce qui concerne la compilation des données sur l'environnement socio-économique existant, le sujet traité est si vaste qu'il est indispensable de recueillir des informations à la fois quantitatives et qualitatives. Certaines d'entre elles peuvent être obtenues auprès de sources officielles mais la plupart devront être col-

lectées spécialement, dans l'optique de l'étude d'impact. Il est probable que l'on trouvera des statistiques officielles pour la répartition de la population et certains aspects de la structure et de la croissance de la population. Les données pourront comprendre quelques indicateurs de migration, comme le nombre de résidents originaires d'autres régions que celle du recensement. L'utilisation des sols, les structures d'implantation et le détail de l'emploi pourront également faire partie des statistiques officielles. Celles-ci couvrent souvent la production économique, la répartition des revenus et la consommation. Certains indicateurs quantifiables relatifs à la structure sociale, tels que la taille de la famille, l'âge moyen auquel on se marie et la répartition des groupes ethniques peuvent également figurer dans ces statistiques.

Mais la plupart des informations pertinentes ne seront probablement pas comprises dans les données recueillies au cours d'un recensement ou autres sources d'information, soit parce qu'elles ne sont pas aisément quantifiables, soit parce qu'elles exigent des techniques de compilation plus sophistiquées. De plus, il est essentiel que les statistiques officielles, lorsqu'elles existent, soient utilisées avec la plus grande prudence. La description de l'état initial requise devant être établie au niveau local ou régional, les informations utilisées à cette fin doivent concerner spécifiquement cette zone. Les statistiques globales peuvent être source d'erreurs lorsqu'elles sont appliquées à des localités déterminées sans avoir été soigneusement validées. Même si les statistiques sont détaillées par villes ou régions, il est conseillé d'en vérifier la validité si elles ne sont pas très récentes. Il n'est pas rare, dans les pays où les changements de situation sont très rapides, que les statistiques concernant la population ne soient plus fiables au moment où elles sont publiées.

Il faut être encore plus prudent lorsqu'on utilise des statistiques concernant l'emploi, l'économie et les revenus. Elles sont moins susceptibles d'être utiles au niveau local ou d'avoir une application générale, que les statistiques concernant la population. La raison principale en est que la plupart des éléments relatifs à l'emploi, à l'activité économique et aux revenus n'entrent pas dans le système économique formel, officiellement établi. Ceci est tout particulièrement vrai dans les régions rurales, moins développée économiquement, qui participent relativement peu à une économie de type industriel et salarial.

L'utilité de ces statistiques, telles qu'elles se présentent n'est évidente que dans les cas où elles sont utilisées en conjonction avec des données qualitatives. Celles-ci toucheront la structure sociale, les différences de possibilités d'accès aux richesses, l'emploi et les revenus dans les groupes sociaux, ainsi que les facteurs sociaux et culturels qui déterminent la répartition des effets éventuels d'un projet de développement. L'importance de ces effets réside non dans la quantité, mais dans la façon dont ils sont répartis parmi les membres de la population concernée. Ces données qualitatives et les analyses s'y rapportant ne seront probablement pas déjà établies dans la plupart des cas, bien que des instituts de recherche ou certaines personnes puissent avoir de la région étudiée une expérience à laquelle on pourra avoir recours pour assembler les données de base.

Comme il est peu probable que les statistiques officielles suffiront à fournir

une description d'état initial adéquate de l'environnement socio-économique, même dans les domaines qui sont quantifiables, il faut mettre au point une stratégie pour la compilation des données qui permettra de réunir des informations se rapportant au projet en question. Il peut se faire que l'assemblage des informations nécessaires doivent être réalisé par un spécialiste dans la discipline appropriée. Il n'existe pas de méthodologie ou de technique unique qui puisse être systématiquement adoptée pour cette tâche et il sera souvent très utile d'employer une gamme de techniques différentes, en fonction des catégories de données dont on estime qu'elles méritent des recherches plus poussées. Il n'est pas prévu de donner ici les détails des techniques elles-mêmes, mais les paragraphes 5.4.8. et 5.4.9. s'y réfèrent dans le contexte du résultat qu'elles poursuivent. Des sources d'information sont indiquées dans la bibliographie qui accompagne ce chapitre.

5.4.8. Enquêtes

Pour obtenir des données complètes sur la population, il est d'habitude nécessaire de faire des enquêtes auprès des ménages. En demandant à un échantillon représentatif de répondre à des questions pré-déterminées dans le cadre d'un programme, ou en demandant aux personnes interrogées de compléter un questionnaire, il est possible de garantir que les informations recueillies sont comparables et quantifiables dans la population étudiée. Souvent, il n'est pas possible ou souhaitable d'étudier l'ensemble de la population affectée et on peut utiliser un échantillon. Mais ceci doit être fait avec beaucoup de soin, si l'on veut que les résultats soient représentatifs. De cette façon, on peut obtenir des renseignements objectifs, tels que la taille de la famille, les modèles de l'emploi et de consommation, et d'autres informations socio-économiques. Les enquêtes sont également utilisées pour détailler des données plus qualitatives et subjectives, comme les attitudes, les aspirations, les préférences et les perceptions. La conception de ce type de questionnaire, sa gestion et l'analyse des résultats sont infiniment plus complexes que le travail correspondant, destiné à expliciter des informations reposant sur des faits.

Le sociologue ou le psycho-sociologue qui pourra être chargé de ces enquêtes étant peu susceptible d'appartenir à la population que l'on doit étudier, il est important de s'assurer que le langage employé dans le questionnaire est adapté et que les ambiguïtés sémantiques résultant de différences de culture soient évitées. Le choix des enquêteurs ou des analystes constitue également une difficulté potentielle, notamment dans une société hétérogène ou fortement stratifiée. La bonne volonté avec laquelle la personne interrogée répondra aux questions qu'on lui pose, ou la fiabilité de ses réponses, sera influencée par des facteurs culturels ou le statut social. Il n'y a aucune raison de supposer qu'un groupe social quelconque a l'habitude d'être interrogé de cette façon ou est satisfait de l'être. Il faudra souvent élaborer le questionnaire en conservant cela à l'esprit.

5.4.9. Travail sur le terrain

Comme la plus grande partie des données socio-économiques nécessaires est à la fois qualitative et spécifique d'une localité et de sa population, il s'imposera généralement d'entreprendre un travail intensif sur le terrain. Un exemple classique de cette nécessité est la stratégie de recherche d'un anthropologue vivant dans la

communauté qu'il étudie et qui devient un membre actif du groupe. Il rassemble des informations de première main, sur la base de contacts personnels. C'est ce que l'on appelle en général "l'observation par participation". En plus des données objectives reposant sur des faits, on emploie des méthodes pour comprendre la structure socio-économique et l'organisation culturelle par l'observation, des entretiens sélectifs et la participation. Les événements sont enregistrés et des informations très détaillées sont extraites, concernant tous les aspects de la vie de la communauté.

De toute évidence, une telle technique ne sera pas nécessaire dans la plupart des cas pour l'évaluation des impacts sur l'environnement. Mais il y a beaucoup à dire en faveur de la compilation de données de première main pour observer le fonctionnement des organisations socio-économiques et, si possible, d'une certaine participation des spécialistes des sciences sociales. C'est extrêmement souhaitable si l'on veut comprendre réellement les caractéristiques de la structure culturelle et sociale d'une population. Le choix très soigneux des informateurs essentiels, ou la référence à une expérience précédente, peut parfois être suffisant.

Le travail appliqué sur le terrain présente deux autres avantages. Tout d'abord, il permet au spécialiste des sciences sociales d'étudier comment la population perçoit l'environnement physique, d'observer son interaction avec cet environnement, et son adaptation et de voir dans quelle mesure sa compréhension des écosystèmes locaux peut aider à évaluer l'impact général. Deuxièmement, il constitue un moyen relativement officieux et direct de consulter les responsables de la communauté et de créer un processus d'information de la population locale sur le projet envisagé, tout en recueillant son avis et ses préférences.

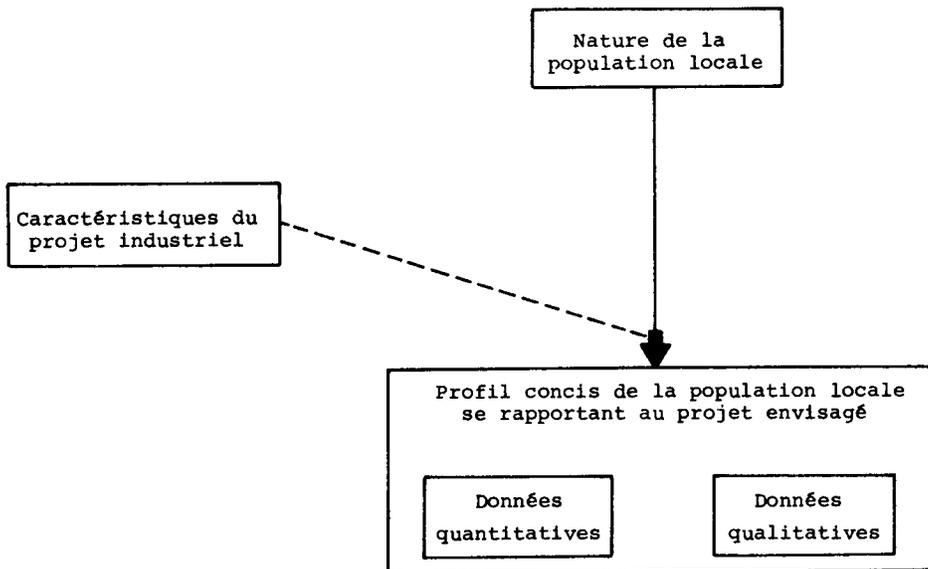
Les résultats de ce travail sur le terrain sont inévitablement très détaillés et rarement quantifiables sous une forme permettant une comparaison valable avec d'autres informations. De plus, l'analyse des résultats sera dans une large mesure intuitive et subjective. Toutefois, ce n'est pas nécessairement le détail qui est important, mais l'identification des modèles et des aspirations dans le domaine culturel, des principes de la structure sociale et du fonctionnement des institutions et de l'organisation économiques. Cette conception permet également d'avoir un aperçu de la façon dont toutes ces catégories se recoupent et peut éventuellement donner une indication quant à la manière dont elles sont perçues par la population elle-même. C'est un élément déterminant essentiel de la nature de tout impact socio-économique résultant d'un projet industriel.

5.4.10 Présentation des études d'état initial de l'environnement

Après que les renseignements nécessaires aient été recueillis comme il convenait, dans les limites de temps et de coût imposées, on peut formuler une description de l'état initial, sous forme d'un profil socio-économique de la population susceptible d'être affectée par le projet proposé. Comme on l'a dit plus haut, on ne peut pas s'attendre à ce que ce profil soit, dans tous les cas, complet, mais dans une phase initiale, il sera possible d'identifier les catégories de renseignements auxquels des ressources devront être consacrées. Les priorités seront déterminées en partie par les caractéristiques marquantes du projet industriel et en partie par la nature

générale de la population locale. Cette activité, décrite dans la Figure 5.10 se déroule dans le cadre de travail général de la Figure 5.10.

FIGURE 5.10.- PRESENTATION DES ETUDES D'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT



Lorsqu'on présente les données sous une forme systématique, il est un peu difficile d'organiser les informations quantitatives et qualitatives de telle sorte que leur présentation soit compatible. Il n'est jamais facile de présenter une analyse descriptive sous une forme facile à comprendre et succincte. Il y a toujours un risque que les données quantitatives prennent une importance illusoire par rapport aux autres types de renseignements, simplement en raison de leur apparente précision. Les résultats de toute étude ou analyse d'attitude concernant la façon dont la population locale perçoit un projet proposé peuvent être très utiles en tant que cadre pour présenter les données descriptives qualitatives, lorsque celles-ci peuvent servir à illustrer les informations contenues dans l'étude. Si les informations détaillées recueillies ne doivent pas être négligées, la présentation d'un profil socio-économique doit se concentrer sur un résumé succinct, clair et complet, qui mette l'accent sur les tendances apparentes, les déséquilibres ou les caractéristiques structurelles dégagées de l'étude.

Le but de cette partie de l'évaluation, quelle que soit la façon dont les détails sont ordonnancés, est de présenter un profil bref, pertinent et bien argumenté de la population locale, de sa structure et de ses caractéristiques dynamiques, ainsi que de la structure sociale et des caractéristiques culturelles de la communauté. L'accent doit être mis sur des facteurs qui seront intéressants pour le développement envisagé. En conséquence, la sélection des informations, la présentation qui leur sera donnée et l'analyse qui en sera faite seront déterminées par ces objectifs.

5.5. Le projet envisagé

5.5.1. Identification des activités susceptibles de créer un impact

Une identification systématique des apports nécessaires et des résultats prévus concernant le projet envisagé doit être faite pour réaliser une évaluation à la fois de l'impact socio-économique et de l'impact sur l'environnement physique. Dans la plupart des cas, il ne sera pas nécessaire de faire deux opérations, sous réserve que l'étude soit menée en conservant à l'esprit les éléments physiques et socio-économiques. Il n'est pas souhaitable de les dissocier à ce niveau, car une bonne partie des impacts socio-économiques sera le résultat d'effets physiques.

Le projet envisagé doit être décrit du point de vue du volume des apports à l'installation industrielle et de leur transformation en "résultats". Ceci englobe l'identification des sources des apports et des destinations des résultats, tant sous forme de produits utiles que de déchets. Les variables fondamentales sont, d'une part, l'importance des apports et des résultats et, d'autre part, la période de temps nécessaire pour les obtenir, y compris les phases de construction, de mise en service et de fonctionnement normal. La plupart des données requises seront extraites de l'analyse des procédés de production qui sera réalisée par les spécialistes ad hoc, comme on l'a dit au chapitre 4.

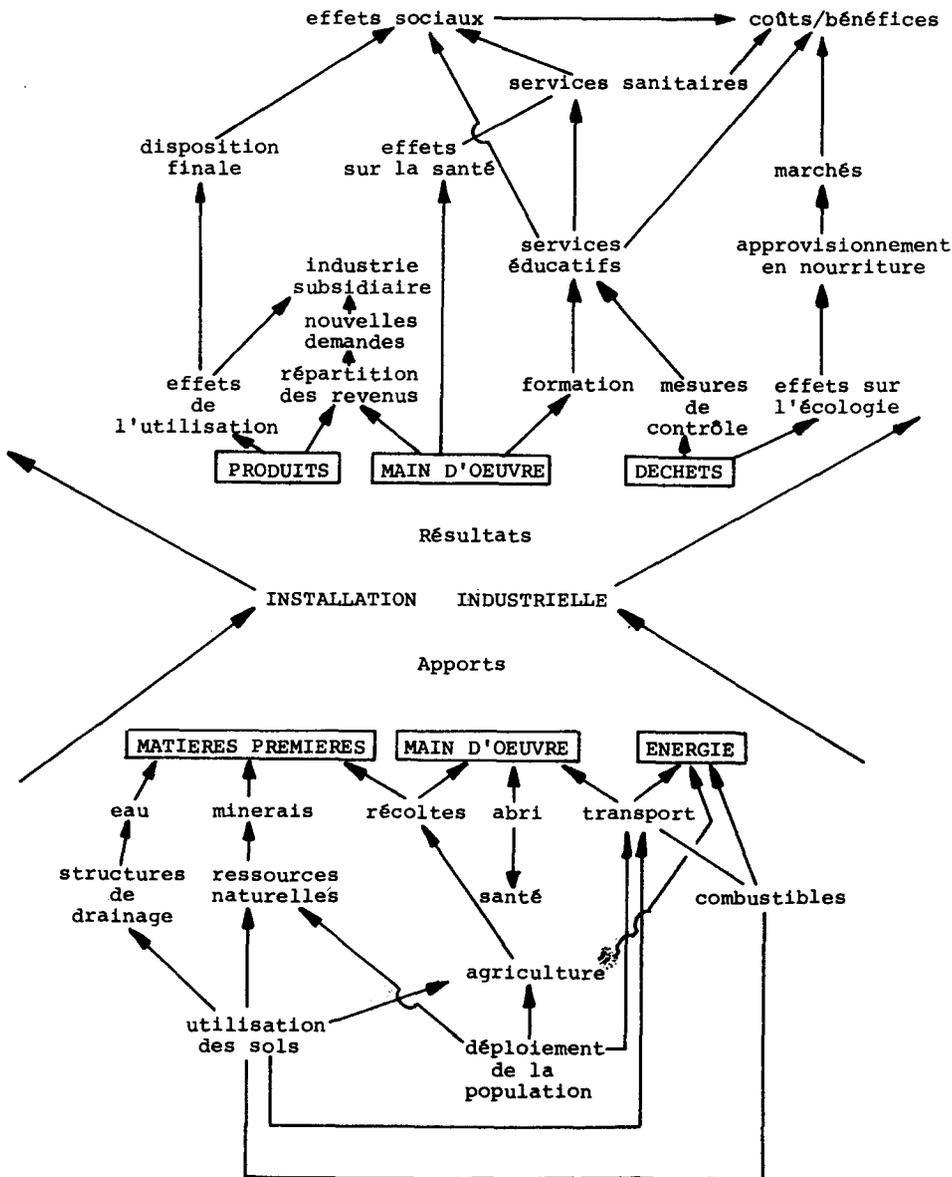
Il existe cependant un certain nombre d'apports et de résultats socio-économiques propres et directs, qu'il convient de spécifier. En termes d'apports, les éléments les plus importants à considérer concernent la main d'oeuvre, ses effectifs, la formation ou le niveau de qualification requise, les services directs ou la participation d'autres affaires ou organisations commerciales locales, ainsi que les facilités de logement, d'éducation et de soins médicaux qui doivent être fournies par les employeurs. Les principaux résultats sont les revenus gagnés à la fois par ceux qui sont directement employés par le projet et, grâce à la sous-traitance, par d'autres organisations. Il y a aussi probablement beaucoup d'autres façons dont un projet pourra toucher directement la population et que l'on peut identifier dans ce contexte ; par exemple, le développement de l'infrastructure locale, notamment les transports et les communications. L'identification de ces apports et résultats est facilitée par l'emploi d'un modèle.

5.5.2. Etablissement de modèles

Le type de modélisation d'une activité découle de la macro-économie où il est utilisé pour identifier et quantifier les rapports et les échanges entre les secteurs d'une économie, -en découvrant les différents apports à des unités de production et les résultats de ces dernières. En principe, en suivant chaque transformation des facteurs de production jusqu'au produit fini et à la consommation finale, on peut établir un modèle de l'économie. On peut aussi adopter cette méthode pour faire comprendre les rapports d'une seule unité avec d'autres entreprises, en suivant toutes les fournitures qui pénètrent dans l'usine jusqu'au procédé de production et en identifiant tous les résultats soit comme des produits finis, soit comme des déchets.

C'est un modèle identique à celui employé par les écologistes pour suivre le volume d'énergie ou de matières premières passant dans un écosystème, facilitant ainsi la compréhension des rapports et des procédés de transformation à l'intérieur du système. Par analogie, on peut élaborer un modèle systématique des impacts socio-économiques et culturels d'un projet industriel, bien qu'il soit peu réaliste de le distinguer complètement d'un modèle d'impact écologique. Ainsi, les effets prévus d'un projet industriel dépendent à la fois des apports nécessaires pendant les phases de construction et d'activité et des résultats, considérés du point de vue des produits finis, déchets et recettes. Ces points sont illustrés dans la Figure 5.11 ci dessous.

Figure 5.11 - Modèle montrant le rapport entre une installation industrielle et son environnement socio-écologique (d'après P.K. Marstrand, 1976 : "Evaluation écologique et sociale du développement industriel" dans Protection de l'Environnement, Vol.3, N°4).



L'objectif essentiel d'un modèle systématique de ce type est d'aider à faire en sorte que l'étude soit sérieuse, du point de vue de l'identification des changements essentiels de l'environnement en termes d'organisation socio-économique et de population susceptible d'être affectée. Dans la mesure où l'impact socio-économique est déterminé par des effets physiques identifiables, comme le déplacement de populations par les activités de construction, il n'est pas très difficile d'identifier les implications pour les vies sociale et économique des personnes concernées et de classer ce facteur dans la catégorie de ceux qu'il est important de décrire. D'autres sources d'impact potentiel, telles que celles susceptibles de provoquer des changements d'attitudes et culturels, sont moins faciles à identifier. Comme on l'a dit au chapitre 2, on doit utiliser des méthodes complémentaires (checklists, discussions de groupe entre experts, participation du public, etc.) pour minimiser le risque de ne pas percevoir une source d'apport important.

5.6. Evaluation des impacts socio-économiques

5.6.1. Etude préliminaire et identification des impacts

Sur la base du compte rendu d'état initial de l'environnement socio-économique et des caractéristiques du projet proposé, il est souhaitable, dans l'intérêt de la répartition des ressources et de la bonne utilisation du temps imparti, de procéder à une estimation préliminaire des éléments d'interaction susceptibles de créer un problème. Il peut sembler, bien entendu, qu'aucun impact grave n'est à envisager et que la nature du projet et de l'environnement où il s'intégrera est telle qu'on peut affirmer en toute sécurité qu'il n'y aura pas de problèmes. Il est très probable que l'on puisse prendre une décision quant aux domaines qui exigeront une étude plus poussée et mettre au point un programme, sur la base des informations déjà réunies.

Par exemple, l'élément le plus problématique peut se trouver être la façon dont la population percevra la proposition de projet et les appréhensions ou les réactions qui en résultent, plutôt qu'un bouleversement de l'activité sociale et économique provoqué par une modification de l'état de l'environnement. D'un autre côté, il pourra apparaître que le facteur le plus critique sera la fourniture de logements, services sanitaires et éducatifs pour une main d'oeuvre importée ainsi que les besoins du point de vue de l'administration et de la formation qui en découleront. L'idée n'est pas que le processus décrit dans le prochain paragraphe soit suivi pour chaque variable et dans chaque cas, mais qu'il soit appliqué dans les cas où il peut s'avérer utile et approprié.

Sur la base des données mentionnées aux paragraphes 5.4. et 5.5. ci-dessus, les effets socio-économiques inhérents à la création et à la mise en service d'un projet industriel peuvent être spécifiés et prévus, soit en un point précis soit à la suite d'une comparaison des variantes de localisation. Il faut souligner que l'impact, quel qu'il soit, doit toujours reposer sur une comparaison des effets du projet envisagé avec l'environnement futur prévu, tel qu'il deviendrait sans le projet. En d'autres termes, tout changement socio-économique ou culturel qui se serait produit si le projet n'avait pas été mis en application doit être pris en compte. Par exemple, s'il y a un déplacement des emplois agricoles vers des emplois urbains sans lien avec

un projet industriel particulier, ce changement ou effet ne devra pas être considéré comme un impact du projet. Il peut même se faire que le projet ait des conséquences importantes pour l'adaptation et l'assimilation de ces tendances. Il faut également insister sur le fait que l'impact sur les différents groupes au sein de la population doit être mesuré.

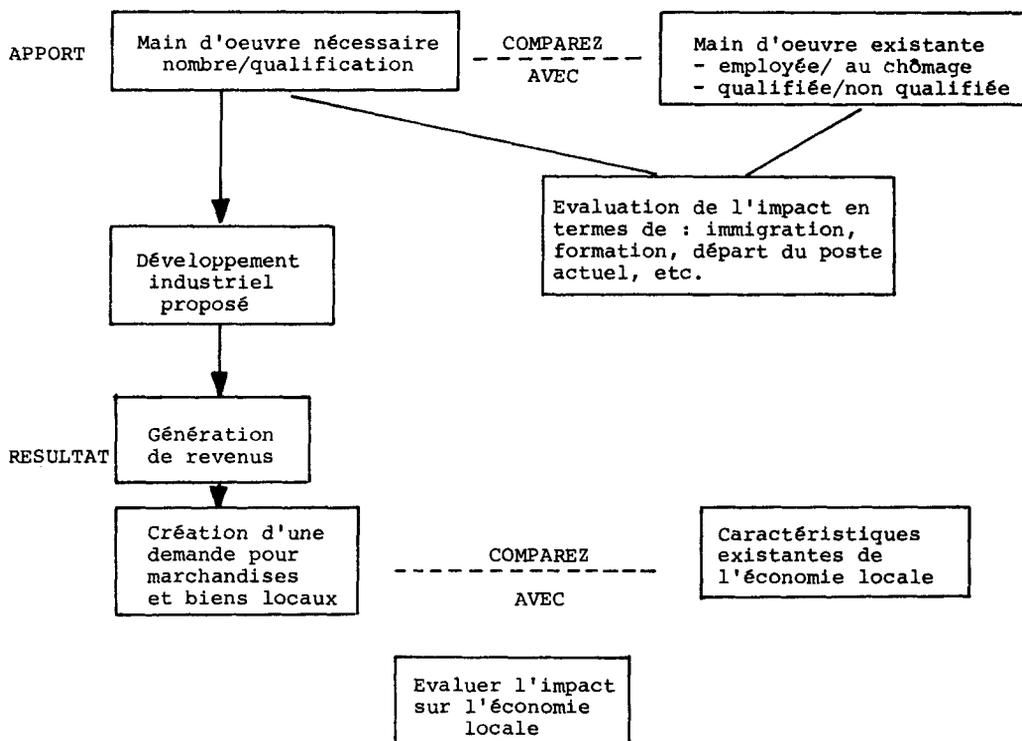
Il y a en gros deux catégories d'effets dérivant des caractéristiques de l'environnement socio-économique existant et de la nature du projet. Il y a d'abord les effets directs qui découlent des apports et résultats socio-économiques et ensuite les effets imputables indirectement à l'impact physique du projet sur l'éco-système.

5.6.2. Impacts directs

Dans le cas d'impacts directs, les effets sont déterminés en comparant l'apport ou le résultat particulier avec des conditions prévalant au point d'origine ou de destination. Par exemple, les besoins en main d'oeuvre sont comparés avec les disponibilités prévues et les implications sont déduites. Si l'on prévoit qu'il n'y aura pas assez de main d'oeuvre qualifiée ou de personnel de supervision, les effets du recrutement et de la formation de la main d'oeuvre seront spécifiés. L'analyste se concentrera sur l'immigration de main d'oeuvre, sur un transfert d'une forme de production à une autre et sur les ressources nécessaires pour appuyer cet apport dans les phases initiales du projet. Les conditions existantes pertinentes peuvent inclure les structures de migration établies, dans les régions rurales, pour fournir la main d'oeuvre industrielle, l'importance des emplois salariés dans la région, la spécialisation des groupes ethniques dans certaines disciplines et les ressources existantes, consacrées à la formation et à l'éducation technique.

Le résultat prédominant, dans cette catégorie, est le revenu engendré par l'emploi et la demande en biens et services des entreprises locales. Des variables importantes de la spécification des effets de ce phénomène sont la répartition des salaires entre plusieurs groupes, la proportion des revenus économisée ou consommée et les modèles d'investissement et de consommation dans l'économie locale. La plupart de cela dépend des caractéristiques existantes et de la dynamique de l'économie ainsi que de l'organisation de la production, de la distribution et de la consommation. La façon dont l'activité économique est intégrée à la structure sociale ou influencée par des facteurs culturels est tout particulièrement importante. La Figure 5.12 donne un exemple d'évaluation de l'impact socio-économique direct .

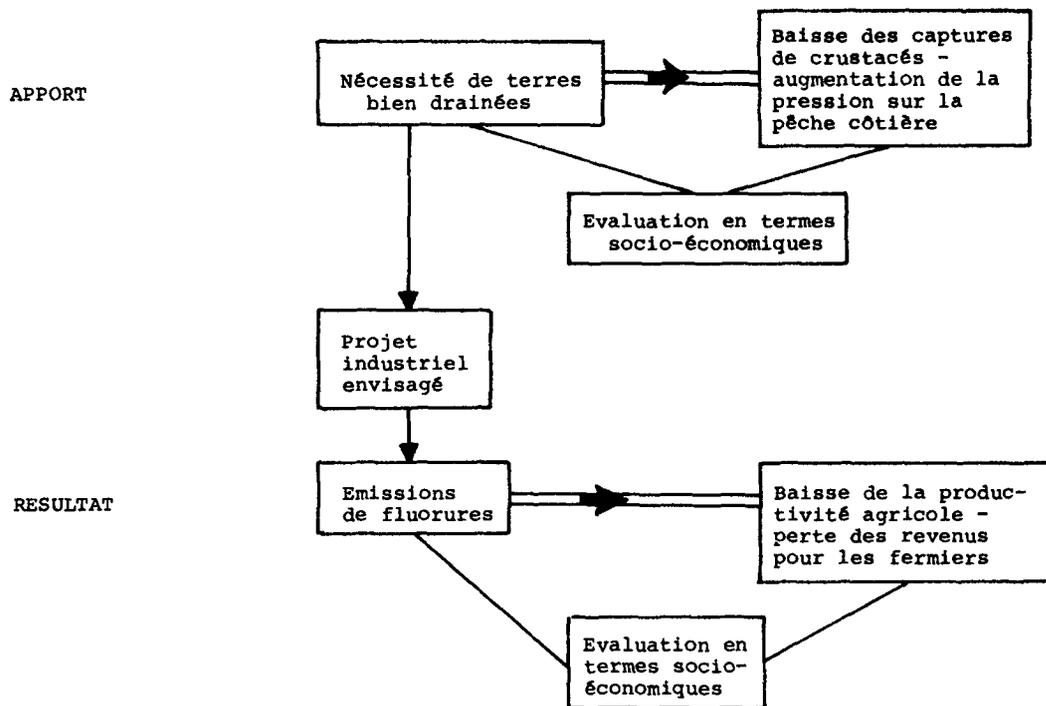
Figure 5.12 - Exemple d'évaluation des impacts socio-économiques directs



5.6.3. Impacts indirects

Dans le second cas, lorsque les impacts physiques ont des conséquences socio-économiques, on doit se référer en premier lieu aux méthodologies mentionnées au chapitre 4, puisqu'il est nécessaire d'étudier l'identification et la prévision des effets du projet envisagé sur l'environnement physique. La mesure dans laquelle ces effets ont des conséquences physiques doit alors être établie. Si les émissions prévues dans l'air ou dans l'eau ont des effets importants sur les activités de l'homme, il est probable qu'il y aura des conséquences socio-économiques et culturelles indirectes. Des changements dans la qualité de l'eau pourront affecter des activités économiques telles que la pêche et l'agriculture d'irrigation, ou des activités culturelles telles que les loisirs, avec des répercussions profondes, en termes de revenus, de production, de mouvement de population et de stabilité des groupes sociaux. Les dimensions physiques des constructions et, dans certains cas, l'approvisionnement et l'entretien d'une installation industrielle peuvent déranger bouleverser ou déplacer dans une large mesure des activités sociales et donc avoir un impact inévitable sur l'organisation sociale et la cohésion de la population. Un exemple de l'évaluation de l'impact socio-économique indirect figure dans le schéma 5.13 ci-après.

Figure 5.13 - Exemple d'évaluation des impacts socio-économiques indirects



5.6.4 Impacts sur les groupes sociaux

Outre ces catégories spécifiques d'impacts, on doit se préoccuper d'un certain nombre d'autres effets socio-économiques, plus diffus, et de leur interaction avec les caractéristiques de l'environnement physique. Particulièrement importantes sont les répercussions générales, culturelles ou psychologiques, à l'intérieur de groupes sociaux, des changements introduits par le projet industriel, qu'ils résultent de facteurs économiques, d'une intrusion physique ou de l'influence de valeurs ou de modèles de comportement différents. A noter qu'il n'y a pas de limite logique à l'identification des effets d'un projet ; les seules limitations sont d'ordre pratique. En conséquence, comme on l'a dit plus haut, la possibilité d'étudier l'interaction de manière plus détaillée pour établir les effets sur l'environnement physique de changements socio-économiques ou de la réaction de la population ne doit pas être négligée. En général, la recherche des impacts importants doit s'interrompre lorsque le niveau d'impact prévu est masqué par les changements se produisant "naturellement".

La réaction de la population locale face au projet proposé devra être étudiée en termes d'attitudes et de comportement devant les changements introduits par le projet, tant provisoires que permanents. Avant que le projet soit réalisé, selon les informations disponibles et l'expérience passée du développement industriel, la population locale est susceptible d'adopter un ensemble d'attitudes face aux propositions, qui reposera sur la façon dont elle pense qu'elles affecteront sa vie et altéreront les

possibilités qu'elle a. Ainsi, un ensemble d'idées se forme, concernant soit un bouleversement éventuel, soit l'apparition d'occasions meilleures ou d'avantages. En étudiant ces attitudes, il sera peut-être possible de prévoir les réactions de comportement de la population en termes d'opposition, de coopération ou de participation. Bien que ces facteurs constituent un impact important en eux-mêmes, ils ne peuvent être considérés comme des estimations fiables de l'impact qu'aura l'ensemble du projet, car ils peuvent être fondés sur de fausses appréhensions, des aspirations artificiellement créées ou des informations incomplètes.

Dans ce contexte, le rythme de changement socio-économique enregistré précédemment sur place et les tendances évidentes à l'adoption de valeurs, attitudes et pratiques nouvelles seront fondamentaux pour tenter de prévoir les effets d'un projet industriel sur la structure sociale, la cohésion de la population et les valeurs culturelles. Par exemple, l'existence de fortes pressions et prédispositions religieuses contre le changement économique, le travail salarié ou la libération des obligations et devoirs envers la communauté, offrirait un environnement social dramatiquement différent à une communauté entreprenante et hautement modernisée, ayant des ambitions économiques et industrielles. Les populations sont cependant rarement homogènes et la résistance ou l'aspiration au changement peut varier selon les couches ou les groupes sociaux.

5.6.5 Méthodes d'identification des impacts

Une fois établies les différentes catégories d'impacts, ceux-ci doivent être identifiés. Mais il n'existe pas une façon unique d'identifier ou de quantifier des effets importants. Dans certaines situations, les plus stables, l'établissement d'un modèle selon les grandes lignes indiquées au paragraphe 5.5.2 est utile lorsqu'il est suivi d'une quantification. Certaines des interactions et sous-systèmes dans le système global sont aussi utiles pour quantifier les impacts. Bien que ceux-ci soient principalement économiques, il faut souligner qu'on ne doit pas se soucier seulement des aspects économiques mais aussi des effets de l'activité économique sur la vie sociale et culturelle locale. On peut citer en exemple de ces interactions :

- a) Les effets multiplicateurs et d'enchaînement. Comme on l'a dit plus haut, la création de revenus et ses effets multiplicateurs dans l'économie locale et les effets d'enchaînement directs du projet avec d'autres entreprises économiques sont fondamentaux pour prévoir les avantages ou inconvénients socio-économiques directs. Il est important de noter que ces avantages ou inconvénients varieront entre la phase de construction et celle de fonctionnement.
- b) Répartition des revenus engendrés par le projet et effets des changements éventuels des modes de consommation. Dans ce cas, la nature de l'impact peut varier considérablement en fonction de facteurs inhérents à l'économie locale, qui influent sur la répartition des revenus pendant le développement. De nouvelles préférences de consommation influenceront les entreprises et les institutions économiques locales. Dans le cadre de cette étude, on envisagera les

effets sur la population par catégorie des travailleurs salariés ou consommateurs. En d'autres termes, les différents groupes au sein de la population et leur participation aux effets économiques doivent être différenciés.

- c) Coût d'opportunité de l'attribution de ressources au projet envisagé. Toute fourniture de main d'oeuvre ou autre facteur de production pour un nouveau projet, provenant de la zone comprise dans le site, implique un changement dans la répartition des ressources. Détourner ces ressources d'une autre activité productive aura inévitablement un coût d'opportunité, probablement social et économique. Cependant, si la main d'oeuvre est inemployée ou sous-employée, ce coût ne sera probablement pas important.
- d) Déplacement d'activités productrices. Il est toujours possible que le projet envisagé déplace des activités de production en place, avec les conséquences économiques et sociales que cela implique. Ceci sera particulièrement grave si une activité employant beaucoup de main d'oeuvre est remplacée par une activité exigeant beaucoup de capitaux ou une production hautement technologique, offrant peu de possibilités d'emploi à la main d'oeuvre non qualifiée.

Les tâches liées à l'identification des impacts et à leur présentation dans le cadre de travail d'une évaluation sont entreprises au sein d'un processus intégré comprenant les résultats de l'étude des effets sur le milieu naturel. Ceci est abordé au chapitre 3, de même que la méthode de présentation de l'évaluation. Il est clair que les décisions concernant la façon dont l'évaluation sera présentée et comment l'intégration des résultats des études sera organisée, déterminent dans une large mesure comment la procédure décrite ci-dessus est mise en oeuvre et comment les impacts socio-économiques importants sont mesurés.

5.7

5.7.1 Introduction

Aucune tentative n'a été faite pour constituer une bibliographie complète des impacts socio-économiques car on a estimé qu'elle ne serait d'aucune aide pratique pour les responsables d'une évaluation des impacts sur l'environnement. En même temps, les spécialistes des sciences sociales auxquels ont fait appel pour réaliser des études détaillées sont supposés disposer de la documentation existante. Toutefois, on estime qu'il serait utile d'inclure dans ce chapitre une bibliographie relativement courte, traitant de questions de méthodologie et présentant une sélection d'études de cas. Dans ces deux domaines, mais particulièrement dans celui des études de cas, la plupart de la documentation n'est pas publiée et ceux qui entreprennent des études d'impact sur l'environnement sont vivement invités à consulter les institutions académiques et de recherche locales pour savoir si de telles informations existent.

5.7.2 Questions liées à la Méthodologie

Cochrane, G. 1979. "The Cultural Appraisal of Development Projects". New York, Praeger Publishers.

Cooper, C.M. & R. Otto. 1977. "Social and Economic Evaluation of Environmental Impacts in Third World Countries. A Methodological Discussion". Science Policy Research Unit, University of Sussex, U.K. (currently under revision).

Epstein, A.L. 1967. "The Craft of Social Anthropology". London, Tavistock.

Festinger, L. & Katz, D. (eds) 1953. "Research Methods in the Behavioural Sciences". New York. Dryden Press.

Finsterbush, K. & Wolf, C.P. 1977. "The Methodology of Social Impact Assessment". Dowden, Hutchinson & Ross Publishing Co., Stroudsburg, P.A. (us)

Fitzsimmons, S.J., Stuart L.I. & Wolf, C.P. 1975. "Social Assessment Manual - A Guide to the Preparation of the Social Well-Being Account".

Bureau of Reclamation, Denver, Colorado.

Hauser, P. (ed). 1967. "Manuel de la recherche sociale dans les zones urbaines", Paris, U.N.E.S.C.O.

Hetman, F. 1973. "Société et la maîtrise de la technologie", Paris, OCDE.

Holling, C.S. (ed). 1978. "Adaptive Environmental Assessment and Management" International Institute for Applied Systems Analysis. Wiley-Interscience, Chichester (gb).

Ingersoll, J. 1977. "Social Analysis of Development Projects. A Suggested Approach for Social Soundness Analysis". Washington, D.C. United States Agency for International Development.

McEvoy, J. & Dietz, T. (eds). 1977. "Handbook for Environmental Planning: the Social Consequences of Environmental Change". Wiley-Interscience, Chichester. (gb).

McGranahan, D.V., Richard-Proust, C., Sovani, N.V. & Subramanian, M. 1970. "Contents and Measurement of Socio-Economic Development : an Empirical Enquiry". Geneva, United Nations Research Institute for Social Development.

Marstrand, P.K. 1976. "Ecological and Social Evaluation of Industrial Development" in Environmental Conservation. Vol.3 No.4. Lausanne, Elsevier (ch).

Moser, C.A. & Kalton, G. 1971. "Survey Methods in Social Investigation". London, Heinemann.

Oppenheim, A.M. 1966. "Questionnaire Design and Attitude Measurement". London, Heinemann.

Pearce, D.W. 1976. "Environmental Economics". London, Longman.

Perrett, H.E. 1978. "Social Analysis and Project Design in the Agency for International Development. Review, Recommendations, Guidelines. Final Report." U.S.A.I.D.

Project Appraisal for Development Control Research Team, Aberdeen University, 1976. "Assessment of Major Industrial Applications: a Manual". London, H.M.S.O.

Scott, W. with Argalias, H. & McGranahan, D.V. 1973. "The Measurement of Real Progress at the Local Level. Examples from the Literature". Geneva, United Nations Research Institute for Social Development.

Scott, W. 1978. "Measurement and Analysis of Progress at the Local Level. Volume 1. An Overview". Geneva, United Nations Research Institute for Social Development.

U.K. Ministry of Overseas Development. 1977. "A Guide to the Economic Appraisal of Projects in Developing Countries". London, H.M.S.O.

United States Agency for International Development. "Environmental Assessment Guidelines Manual". U.S. A.I.D.

Vlachos, E. et al. 1975. "Social Impact Assessment: An Overview". U.S. Army Engineer Institute for Water Resources, Fort Belvoir, Virginia.

5.7.3 Etudes de cas

Bernard, H. & Pelto, P.J. 1972. "Technology & Social Change". London, Collier Macmillan.

Foster, G.M. 1962. "Traditional Cultures and the Impact of Technological Change". New York, Harper & Row.

Spicer, E.H. (ed). 1952. "Human Problems in Technological Change: the Social and Cultural Dynamics involved in Technological Change". Chichester, Wiley.

Scudder, T. 1973. "The Human Ecology of Big Projects : River Basin Development". Reviews in Anthropology Vol.2. New York, Redgrave Publishing Co.

Ces publications sont des recueils d'études de cas des impacts socio-économiques de grands projets. Ainsi par exemple, Bernard et Pelto présentent les études suivantes :

- (i) "Ciudad Industrial: A New City in Rural Mexico" - J.J.Poggie Jr.
- (ii) "Engineers and Energy in the Andes" - Doughty.
- (iii) "Sugar Usina in British Honduras" - Henderson.

ANNEXE A 5.1.Le recours aux spécialistes : responsabilités et techniquesA.5.1.1. Introduction

Dans les cas où la compilation de données destinées à la description de l'état socio-économique initial ou à l'analyse des impacts dépasse les possibilités du service chargé de l'étude d'impact sur l'environnement, on doit confier les études à des spécialistes, dans le cadre de la procédure d'évaluation. On a donc cru utile d'inclure dans ces principes directeurs quelques indications concernant les orientations méthodologiques et théoriques des disciplines des spécialistes et les techniques sur le terrain employées par certains experts.

A.5.1.2. Choix des spécialistes

Le choix du spécialiste est déterminé essentiellement par la nature du problème à étudier et les techniques spécifiques requises. Il serait bien entendu avantageux de faire appel aux instituts de recherche existants et aux spécialistes locaux, s'ils existent déjà, sous réserve qu'on soit sûr d'avoir une évaluation objective et qu'ils n'aient pas d'intérêts dans le projet envisagé. Il y a beaucoup d'avantages à faire venir un élément extérieur à la région, si l'individu ou le groupe a l'expérience de projets identiques ou de certaines caractéristiques spécifiques de la population et de son organisation socio-économique. On peut citer, parmi les spécialistes dont on peut avoir besoin pour réaliser des études, des anthropologues-sociologues, des sociologues, des experts en géographie humaine, des psycho-sociologues et des économistes.

Une seule personne peut assurer une partie ou l'ensemble du travail à réaliser. Il serait bien entendu souhaitable d'employer par exemple un économiste pour réaliser une analyse coût-bénéfice, qui soit également capable de faire une analyse sociologique de l'économie locale afin d'estimer les implications pour la population des effets probables d'un projet sur la répartition des revenus. De la même manière, si l'on doit étudier la réaction prévisible de la population à un projet de développement, en termes d'attitudes et de comportement, il serait utile de faire appel à un spécialiste des questions sociales compétent à la fois dans les techniques d'élaboration et d'analyse des enquêtes d'attitudes et dans celles du travail sur le terrain en matière d'anthropologie sociale. De nouveau, une étude spécifique des implications de la disparition de la production agricole exigerait un expert comprenant le système agricole, ses aspects économiques, sociaux et culturels, ainsi que la réaction prévisible au changement.

Deux types de spécialistes des problèmes sociaux participeront aux études d'impact. Premièrement, ceux qui réaliseront leurs travaux en s'appuyant principalement sur les informations déjà recueillies. Ces experts, notamment les économistes et les démographes, emploient des techniques bien établies afin d'analyser et de quantifier la structure de l'économie et de la population locales et de projeter les changements probables de ces facteurs, découlant du projet. L'autre catégorie de spécialistes s'appuie sur différentes sortes de travaux sur le terrain pour comprendre les caractéristiques sociales, culturelles et institutionnelles de l'économie locale et des communautés qui seront touchées. Par rapport à la première catégorie d'experts, les résultats obtenus par ces spécialistes, notamment les anthropologues et les sociologues, sont généralement moins connus ou moins bien acceptés. En conséquence, connaître certaines de leurs techniques de recherche est utile pour établir des spécifications judicieuses pour les études qui seront réalisées par ces spécialistes. Il est important de s'assurer que les techniques de recherche proposées sont rentables et que les spécifications convenues entre le commanditaire de l'étude d'impact et les spécialistes sont suffisamment spécifiques pour que l'étude soit vraiment axée sur le problème à résoudre et efficace. L'importance de l'analyse des données réalisée et la façon dont les résultats sont présentés varieront en fonction de la situation spécifique mais doivent être indiquées dans les spécifications de l'étude.

A.5.1.3. Techniques d'étude sur le terrain

Les techniques de recherche pratique mises au point par les socio-anthropologues pour étudier les communautés et les groupes sociaux, ainsi que les perspectives théoriques qui en découlent, distinguent cette discipline des autres sciences sociales. Les objectifs du socio-anthropologues ont toujours été l'étude de tous les aspects de la vie quotidienne d'une communauté relativement isolée, peu nombreuse et culturellement spécifique. Il vit donc souvent au sein de la communauté, pendant une période de temps prolongée, afin d'en apprendre le langage et de participer à sa vie en l'observant de l'intérieur. Ce n'est qu'en étant intégré à la communauté que le chercheur peut gagner la confiance de ceux qui le renseignent, comprendre des données délicates et complexes et parvenir à connaître les principes et les valeurs qui sous-tendent les actes quotidiens de la communauté.

Mais de nos jours, on entreprend de moins en moins de recherches anthropologiques dans les conditions traditionnelles d'isolation, car il n'existe plus beaucoup de sociétés véritablement isolées et parce que la modernisation, l'urbanisation et le développement économique ont "compliqué" les sociétés étudiées. En conséquence, les méthodes de recherche sur le terrain sont devenues plus systématiques. Cette discipline a également porté son attention sur une gamme plus étendue de situations sociales, notamment les groupes sociaux urbains hétérogènes ou les questions sociales dans la société industrialisée. Un intérêt accru pour le changement, le mouvement et l'interaction au sein des groupes a modifié les orientations traditionnelles de l'étude intensive sur une petite échelle. Pour répondre à ces nouveaux besoins, les techniques de recherche pratique ont été adaptées et

ont souvent fait appel aux enquêtes par questionnaires ainsi qu'aux analyses sociométriques, de réseau et statistiques d'autres disciplines. La mesure dans laquelle la recherche se concentre sur des données quantifiables dépend souvent des perspectives théoriques et de la spécialisation du sujet. De toute évidence, l'étude d'une organisation économique dépendra davantage de données quantifiées qu'une étude des croyances, rituels et de la mythologie.

Chaque situation pratique étant unique et les techniques conçues pour faire face à des problèmes spécifiques, il n'y a pas deux études sur le terrain pour lesquelles la procédure soit la même. Mais il y a quand même un noyau d'informations de base commun à toutes les études et que l'on peut toujours recueillir systématiquement, à défaut de pouvoir les quantifier de façon satisfaisante dans tous les cas. En plus des données de base que fournissent les recensements, la variété des informations recueillies par les anthropologues est énorme. Les principales méthodes de recherche sont les entretiens (longs, intensifs, détaillés), l'observation des activités et des événements spécifiques (enregistrement des détails, de l'organisation et de la structure) et la participation à la vie quotidienne, au niveau personnel, souvent vingt quatre heures par jour.

Les informations recueillies comprennent la généalogie, le passé des gens, les rituels (que l'on enregistre en détail), les récits de mythes, les horaires de l'activité agricole, les règles de parenté et les habitudes dans ce domaine, les taxonomies détaillées de la flore et de la faune, des données linguistiques, les différends, les litiges, les échanges et les transactions économiques, des tableaux des voyages, réunions et interactions, ainsi que des comptes-rendus de manifestations ou de festivités populaires. A partir de ces données, les valeurs qui servent de normes et la structure de la société en question peuvent être dégagées, illustrées et comparées aux événements de la vie réelle. Par exemple, on peut vérifier les préférences matrimoniales en fonction des mariages réellement contractés. Les modèles idéaux de rapports sociaux, comme d'éviter les autres ou de témoigner un respect excessif, peuvent être comparés aux événements enregistrés. C'est ainsi que l'ethnographie, c'est-à-dire la description détaillée et complète et l'analyse d'un groupe social, s'élabore.

A.5.1.4. Enquêtes psycho-sociales

Les enquêtes psycho-sociales ne sont pas utiles seulement pour la compilation de données sur des réactions subjectives au sein d'une population, mais aussi pour rassembler des informations reposant sur des faits. Par exemple, lorsque l'on pose aux gens des questions relativement simples sur leur profession, ce qu'ils gagnent et ce qu'ils achètent, on peut -si l'étude est bien conçue- en retirer une idée raisonnablement exacte de la structure de l'emploi, de la répartition des revenus et des modes de consommation à l'intérieur de la population que l'on étudie.

Si l'on cherche à définir l'attitude des gens face à certains événements, on peut aussi y parvenir par une enquête psycho-sociale, mais les questions doivent être étudiées avec plus de soin. Pour différentes raisons, les gens répugnent souvent,

ou sont incapables de le faire, à exprimer une réaction subjective si on leur pose une question directe à ce sujet, mais si on adopte une approche plus subtile et si l'on emploie un questionnaire soigneusement élaboré, on peut arriver à estimer correctement la réaction subjective. Il faut souligner qu'il s'agit là du domaine réservé du chercheur professionnel dans le domaine de la sociologie et que l'on doit prendre l'avis des experts avant d'entreprendre une enquête psycho-sociale.

Que les informations à rassembler soient liées à des faits ou à des attitudes, on doit observer un certain nombre de règles si l'on veut obtenir des données fiables.

a) Etablir des échantillons appropriés

Dans certains cas, il est possible de recueillir des informations auprès de tous les membres de la population concernée et dans ces cas là, on doit en tenir compte. Mais lorsqu'un très grand nombre de gens sont concernés et que réunir des informations auprès de l'ensemble de la population ne serait pas rentable, il devient alors nécessaire de sélectionner un échantillon dans la population. L'enquête est alors limitée à ce petit groupe de gens. Il s'agit d'une méthode reconnue, qui permet de faire des enquêtes psycho-sociales sur une échelle raisonnable, mais la plus grande prudence est requise pour garantir que l'échantillon choisi est représentatif de la population étudiée.

b) Méthodes de recueil des données

Les chercheurs disposent d'un certain nombre de méthodes pour réunir les données qui les intéressent et chacune présente des avantages et des inconvénients. Il est donc important de choisir une méthode de recueil adaptée au type d'information que l'on désire obtenir. Essentiellement, on peut classer les méthodes en deux catégories principales : actives et passives. Les méthodes actives exigent une réponse de l'individu (par exemple remplir un questionnaire). Les méthodes passives réunissent des informations sans que l'individu ait une participation consciente, par exemple lorsque le chercheur observe simplement le comportement normal. Les méthodes d'enquêtes les plus communément utilisées font appel à la documentation, à l'observation, aux questionnaires envoyés par le courrier et aux entretiens personnels.

c) Erreurs au niveau des réponses

Avec les méthodes actives de recueil des données tout particulièrement, on doit s'attendre à ce qu'une certaine partie de la population ou de l'échantillon étudié ne fournisse pas de réponses. Ceci peut être un problème car ces personnes auprès de qui on n'obtient pas de réponses, constituent un groupe auto-sélectionné et la représentativité de l'échantillon peut en fait être menacée.

d) Traitement et analyse

Il est bon de décider comment les données seront analysées et quel traitement cela impliquera avant de commencer l'enquête. On peut économiser beaucoup de temps et

d'argent si les informations sont recueillies sous une forme permettant de les utiliser facilement au stade de l'analyse. Si, par exemple, on décide d'utiliser des programmes informatiques, il est probable que cela imposera certaines restrictions au niveau du codage des données.

e) Présentation

Le premier objectif de la personne qui rédige le rapport doit être la clarté, avant même l'élégance d'expression et le style. Un certain nombre de questions techniques peuvent intervenir dans le compte-rendu d'une enquête sociale (erreurs courantes, signification des résultats d'un test, etc.) et elles doivent être décrites dans un langage qui sera compris par ceux à qui le rapport est destiné.

A.5.1.5. Quantification

La quantification est une question que l'on aborde souvent lorsqu'on parle d'analyse de la structure sociale et de l'organisation culturelle, notamment au sein de populations importantes lorsqu'on étudie des environnements sociaux hétérogènes et complexes ou les processus de changement. Il est vrai de dire que les anthropologues ont toujours collecté des sommes énormes de données quantitatives sur la parenté, le mariage, la migration, l'économie ménagère, l'utilisation des sols et la propriété, les échanges et les transactions. De plus, cette quantification a été utilisée pour confirmer des informations déjà recueillies sur les habitudes, normes ou préceptes généraux. Ce qui est moins fréquent, c'est l'analyse statistique de ces données, en partie parce que la compilation n'est pas faite sur la base d'un échantillon pris au hasard et en partie parce qu'on ne juge pas opportun d'expliquer les informations réunies par les anthropologues en termes de corrélations, moyennes ou pourcentages. Cette conception prédomine parmi les anthropologues, qui se consacrent aux phénomènes culturels et aux aspects culturels des phénomènes sociaux. Mais comme on l'a déjà dit, on adapte de nouvelles techniques aux nouvelles conditions pratiques. La quantification systématique devient essentielle pour exprimer les relations entre les phénomènes sociaux et garantir que les analyses reposent sur des observations complètes et représentatives. Elle appuie ainsi une analyse ethnographique fiable et efficace.

Souvent, sur le terrain, on se trouve face à des difficultés pratiques importantes pour parvenir à faire une analyse statistique fiable. Il peut ne pas y avoir de statistiques officielles, ou elles peuvent ne pas être précises. Il n'est peut-être pas possible de réunir des statistiques sur une échelle suffisamment étendue pour pouvoir faire une analyse, ou peut-être n'est-il pas possible de construire un échantillon satisfaisant. Il n'est pas toujours faisable ou souhaitable d'entreprendre des études sur la population concernée, ou les informations que l'on désire obtenir ne sont peut-être pas possibles à rassembler en posant directement des questions. La différence des conditions dans les zones urbaines ou rurales affecte bien entendu ces problèmes.

A.5.1.6

BIBLIOGRAPHIE DE L'ANNEXE

Moser, C.A. and Kalton, G. (1971). "Survey Methods in Social Investigation", Heinemann, London (2nd ed.).

Oppenheim, A.M. (1966). "Questionnaire Design and Attitude Measurement", Heinemann, London.

"Recommandations pour la préparation de projets de rapports" émis par le bureau de statistiques des Nations Unies.

Руководство по оценке влияния промышленности на окружающую среду
и критериям размещения промышленности (франц.)

Проект СССР/ЮНЕП "Программа публикаций и информационной поддержки"
107753, Москва, Б-53, п/я 438

Зак. 7200 ПИК ВИНТИ