

# DAMS AND ENVIRONMENT

*Socio-economic impacts*

# BARRAGES ET ENVIRONNEMENT

*Effets socio-économiques*

**Bulletin 86**



**1992**

Original text in English  
French translation by Y. Le May

*Texte original en anglais  
Traduction en français par Y. Le May*

# **DAMS AND ENVIRONMENT**

---

*Socio-economic impacts*

# **BARRAGES ET ENVIRONNEMENT**

---

*Effets socio-économiques*

---

Commission Internationale des Grands Barrages - 151, bd Haussmann, 75008 Paris  
Tél. : (33-1) 40 42 67 33 - Télex : 641320 ICOLD F - Fax : (33-1) 40 42 60 71

---

**AVERTISSEMENT – EXONERATION DE RESPONSABILITE:**

Les informations, analyses et conclusions auxquelles cet ouvrage renvoie sont sous la seule responsabilité de leur(s) auteur(s) respectif(s) cité(s).

Les informations, analyses et conclusions contenues dans cet ouvrage n'ont pas force de Loi et ne doivent pas être considérées comme un substitut aux réglementations officielles imposées par la Loi. Elles sont uniquement destinées à un public de Professionnels Avertis, seuls aptes à en apprécier et à en déterminer la valeur et la portée et à en appliquer avec précision les recommandations à chaque cas particulier.

Malgré tout le soin apporté à la rédaction de cet ouvrage, compte tenu de l'évolution des techniques et de la science, nous ne pouvons en garantir l'exhaustivité.

Nous déclinons expressément toute responsabilité quant à l'interprétation et l'application éventuelles (y compris les dommages éventuels en résultant ou liés) du contenu de cet ouvrage.

En poursuivant la lecture de cet ouvrage, vous acceptez de façon expresse cette condition.

**NOTICE – DISCLAIMER :**

The information, analyses and conclusions referred to herein are the sole responsibility of the author(s) thereof.

The information, analyses and conclusions in this document have no legal force and must not be considered as substituting for legally-enforceable official regulations. They are intended for the use of experienced professionals who are alone equipped to judge their pertinence and applicability and to apply accurately the recommendations to any particular case.

This document has been drafted with the greatest care but, in view of the pace of change in science and technology, we cannot guarantee that it covers all aspects of the topics discussed.

We decline all responsibility whatsoever for how the information herein is interpreted and used and will accept no liability for any loss or damage arising therefrom.

Do not read on unless you accept this disclaimer without reservation.

COMMITTEE ON THE ENVIRONMENT  
COMITÉ DE L'ENVIRONNEMENT  
(1985-1991)

Chairman/Président Great Britain/Grande-Bretagne	E. T. HAWS
Members/Membres	
Brazil/Brésil	J. A. BANDEIRA DE MELLO
Canada	G. GUERTIN
China/Chine	ZHANG ZEZHEN
Finland/Finlande	T. KOVANEN
France	P. SAVEY
Indonesia/Indonésie	M. UMAR
Italy/Italie	C. LOTTI (1) G. CESARI (2)
Japan/Japon	T. KANYEYASHIKI
Malaysia/Malaisie	DATO' MOHD JALALUDDIN
Netherlands/Pays-Bas	H. ENGEL
New Zealand/Nlle-Zélande	E. HEINE
Pakistan	A. R. JAVAID (3)
Portugal	A. GONCALVES
Spain/Espagne	J. FORA BECEDONIZ
Sri Lanka	W. M. S. C. PIYADASA
Sweden/Suède	Bo. STEN
Switzerland/Suisse	N. SCHNITTER
USA/États-Unis	J. W. MORRIS
USSR/URSS	L. P. MIKHAILOV
Venezuela	L. CASTRO
Co-opted member/Membre coopté	L. O. TIMBLIN (USA)

---

(1) Member until 1990/Membre jusqu'en 1990.

(2) Member since 1990/Membre depuis 1990.

(3) Member since 1989/Membre depuis 1989.

---

## SOMMAIRE

---

- AVANT-PROPOS
1. INTRODUCTION
  2. EFFETS PENDANT LA RÉALISATION
  3. EFFETS PENDANT L'EXPLOITATION
  4. EFFETS SUR LA SANTÉ
  5. CONCLUSION
  7. RÉFÉRENCES

---

## CONTENTS

---

- FOREWORD
1. INTRODUCTION
  2. IMPACTS DURING IMPLEMENTATION
  3. IMPACTS DURING OPERATION
  4. HEALTH IMPACTS
  5. CONCLUSION
  7. REFERENCES

---

## TABLE DES MATIÈRES

---

AVANT-PROPOS .....	6
1. INTRODUCTION .....	8
1.1. Méthodes d'évaluation des effets socio-économiques .....	10
1.2. Politiques et lois existantes .....	12
1.3. Pouvoirs et dispositions institutionnels .....	12
2. EFFETS PENDANT LA RÉALISATION .....	16
2.1. Facilités d'accès à des emplois .....	16
2.2. Relogement .....	18
2.3. Effets économiques locaux .....	18
2.4. Vestiges et patrimoines culturels .....	20
2.5. Acceptation par la société .....	22
3. EFFETS PENDANT L'EXPLOITATION .....	24
3.1. Économie locale .....	24
3.2. Tourisme et loisirs .....	24
3.3. Navigation .....	26
3.4. Effets à l'aval .....	26
3.5. Relogement .....	26
4. EFFETS SUR LA SANTÉ .....	30
4.1. Maladies hydriques .....	30
4.2. Pollution de l'eau .....	32
4.3. Relogement et santé .....	32
a) Foyers d'épidémies .....	32
b) Augmentation de la morbidité .....	34
c) Maladies dues à une mauvaise hygiène .....	34
d) Maladies dues au surpeuplement .....	34
e) Maladies dues à une mauvaise nutrition .....	34
f) Traumatismes et intoxications .....	36
g) Psychose associée au relogement .....	36
4.4. Atténuation générale des effets sur la santé .....	36
5. CONCLUSION .....	38
6. RÉFÉRENCES .....	40

---

## TABLE OF CONTENTS

---

FOREWORD .....	7
1. INTRODUCTION .....	9
1.1. Methods of assessing socio-economic impacts .....	11
1.2. Existing laws and policies .....	13
1.3. Institutional arrangements and powers .....	13
2. IMPACTS DURING IMPLEMENTATION .....	17
2.1. Employment opportunities .....	17
2.2. Resettlement .....	19
2.3. Local economic impacts .....	19
2.4. Cultural landmarks and heritage resources .....	21
2.5. Social acceptance .....	23
3. IMPACTS DURING OPERATION .....	25
3.1. Local economy .....	25
3.2. Tourism and recreation .....	25
3.3. Navigation .....	27
3.4. Downstream impacts .....	27
3.5. Resettlement .....	27
4. HEALTH IMPACTS .....	31
4.1. Water borne diseases .....	31
4.2. Water pollution .....	33
4.3. Resettlement and health .....	33
<i>a)</i> Epidemic outbreaks .....	33
<i>b)</i> Increased morbidity .....	35
<i>c)</i> Diseases related to poor hygiene .....	35
<i>d)</i> Diseases due to crowds and crowding .....	35
<i>e)</i> Diseases related to poor nutrition .....	35
<i>f)</i> Traumas and poisoning .....	37
<i>g)</i> Psychosis associated with resettlement .....	37
4.4. General mitigation of health impacts .....	37
5. CONCLUSION .....	39
6. REFERENCES .....	41



---

## AVANT-PROPOS

---

Le Comité de l'Environnement de la Commission Internationale des Grands Barrages (CIGB) a déjà publié cinq Bulletins (nos 35, 37, 50, 65 et 66). Le premier [1] (\*) est en grande partie technique; le second [2] est destiné à l'information du grand public; le troisième [3] analyse les expériences d'ingénieurs confrontés aux problèmes d'impact des barrages sur l'environnement dans les grandes régions climatiques du monde; le quatrième [4] présente cinq exemples vécus; le cinquième [5] décrit en détail l'expérience acquise aux Pays-Bas sur l'aménagement du Zuiderzee.

Le présent Bulletin donne une synthèse des divers problèmes sociaux et économiques qui peuvent se présenter avant, pendant et après la construction d'un grand barrage. Il s'appuie, entre autres, sur un certain nombre de rapports présentés pour la Question 60 au 16<sup>e</sup> Congrès des Grands Barrages (San Francisco, 1988) : « Retenues et Environnement - Expérience de gestion et de mesure d'impact. » Ces rapports sont cités dans la liste de références figurant à la fin du Bulletin et peuvent être consultés comme exemples spécifiques de problèmes et de solutions, le présent document ayant un caractère général.

E. T. Haws  
Président du Comité  
de l'Environnement

*Si l'on veut disposer d'un aide-mémoire et d'une approche méthodologique pour les études d'impact sur l'environnement, il est recommandé d'utiliser la matrice contenue dans le Bulletin 35; cette matrice peut être obtenue sans le Bulletin, par 25 exemplaires.*

---

(\*) Les chiffres entre crochets renvoient à la liste de références, chapitre 6.

---

---

## FOREWORD

---

The Committee on the Environment of the International Commission on Large Dams (ICOLD) has previously published five Bulletins (35, 37, 50, 65 and 66). The first [1] (\*) was largely of a technical nature, and the second [2] for the better information of the general public; the third [3] distilled the experiences of engineers involved with dam projects located in broadly defined climatic regions of the world; the fourth [4] gave five case histories; the fifth [5] describes in detail the experience with the Zuiderzee project, in the Netherlands.

The present Bulletin gives an overview of social and economic problems which may arise before, during or after the construction of a large dam. Among its sources it draws on a number of reports submitted to the 16th ICOLD Congress in San Francisco, in 1988, in response to Question 60 : Reservoirs and the Environment - Experience in management and monitoring. The relevant reports are listed in the references at the end of this Bulletin and may be accessed for specific instances of problems and solutions, as the text of the Bulletin is general in nature.

E. T. Haws  
Chairman,  
Committee on the environment

*For a comprehensive aide memoire and methodology approach for environmental impact studies, the matrix of Bulletin 35 is recommended, and it may be noted that the matrix is available in batches as a separate set.*

---

(\*) Numbers between brackets refer to references, chapter 6.

---

---

# 1. INTRODUCTION

---

Les effets sociaux et économiques des grands barrages varient beaucoup suivant les divers contextes géographiques, politiques et économiques. Ce mini-rapport porte sur les effets socio-économiques qui peuvent être caractéristiques dans le cas d'une économie en voie de développement. C'est dans de tels pays que la plupart des grands barrages seront construits dans la prochaine décennie et c'est là que les effets socio-économiques, souvent très importants, n'ont peut-être pas été convenablement évalués ni suivis jusqu'à récemment. Ce court document présente une doctrine valable pour l'étude et la gestion de tels problèmes, mais ne doit être considéré que comme un point de départ pour une étude détaillée.

La notion d'impacts économiques concerne les effets, sur les économies locale et régionale, de la construction d'un aménagement et de son exploitation future. Ces effets comprennent : les demandes directes et secondaires de main-d'œuvre et de services, de même que les effets sur les ressources locales et donc sur la structure économique locale. De tels effets économiques peuvent également avoir d'importantes conséquences sociales qui auront des répercussions sur les paramètres économiques. Divers effets sociaux résultent aussi directement des travaux d'aménagement et ont des conséquences économiques. Les effets socio-économiques engendrent une dynamique complexe, difficile à prévoir avec précision. Les effets sont plus facilement évalués et gérés lorsque cette dynamique est considérée en termes de sujets de discussion, mais il importe de se rappeler que de tels sujets ne sont pas des problèmes abstraits; leur atténuation, de même que l'analyse d'impact et l'étude du projet, doivent tenir compte des relations entre les divers facteurs sociaux et économiques.

Étant donné la très grande importance souvent attribuée aux grands barrages dans le développement économique d'un pays, leurs effets bénéfiques macro-économiques tendent à être mis en avant, tandis que les questions d'environnement, et spécialement les impacts économiques locaux, peuvent être moins bien évalués. C'est particulièrement le cas des pays sous-développés ou en voie de développement dans les régions tropicales, où il est évident qu'une énergie hydroélectrique bon marché est attrayante pour améliorer la situation de l'ensemble de la population. Les effets socio-économiques peuvent être complexes, difficiles à étudier et souvent indirects. Ayant un caractère moins dangereux que les effets biophysiques, ils sont parfois plus difficiles à évaluer. Dans les études de projet, les effets socio-économiques tendent à revêtir moins d'importance que les effets biophysiques ou que les aspects technico-économiques du projet. Dans les cas extrêmes, les effets socio-économiques peuvent être simplement négligés.

Lorsque de grands aménagements hydroélectriques, dans des pays en voie de développement, sont associés à des industries grandes consommatrices d'énergie, telles que des usines d'aluminium, de tels aménagements sont, en général, financés depuis l'étranger. Bien qu'ils puissent rapporter des devises étrangères, les bénéfices doivent compenser les effets socio-économiques identifiables sur l'environnement et les perturbations qui peuvent s'accumuler.

Dans certains projets intéressant le tiers monde, on n'a pas tenu compte, dans le passé, de l'importance capitale des effets socio-économiques, tels que ceux

---

# 1. INTRODUCTION

---

Social and economic impacts of large dam projects vary greatly in different geographic, political and economic contexts. This mini-report concentrates on socio-economic impacts which tend to be typical in the context of a developing economy. It is here that the majority of large dams will be built in the next decade and it is here that socio-economic impacts, often very significant, have perhaps until recently been inadequately evaluated and managed. This short document gives an indication of sound philosophies for assessment and management of such matters, but must be considered only as the starting point for detailed planning.

The notion of economic impacts refers to the effects, on the local and regional economies, of project construction and subsequent operating activities. These include : direct and secondary (or spin-off) demands for labour and services, as well as effects on local resources and thus on the very structure of the local economy. Such economic effects also cause significant social impacts which impinge on economic parameters. Also, various social impacts stem directly from project activities and these also have economic implications. Overall, socio-economic impacts engender a complex dynamic which is not easy to predict accurately. Impacts are most conveniently evaluated and managed when this dynamic is seen in terms of issues, but it is essential to remember that such issues are not discrete problems; mitigation, like the impact analysis and project planning must take into account the inter-relationships between the various social and economic considerations.

Because large dams are often seen as essential for national economic development, their macro-economic benefits tend to be highlighted while environmental considerations and especially local economic impacts and social impacts may be less adequately evaluated. This is particularly the case for underdeveloped or developing countries in tropical zones where the attractions of cheap hydro-electric energy for improving the conditions of the general population are self evident. The socio-economic impacts can be subtle yet complex and often of an indirect nature. Being less dramatic than bio-physical impacts, they are sometimes harder to evaluate. Socio-economic impacts tend to be less dominant in project design than bio-physical impacts or the techno-economic considerations of project planning. In extreme cases socio-economic impacts may simply be neglected.

When large hydro-electric projects in developing countries are related to energy intensive industrial development projects, such as aluminium plants, they are usually financed off-shore. Although they may earn foreign exchange, the benefit must be balanced with identifiable environmental economic and social effects and disturbances that may be accumulated.

In some third world projects even the most important socio-economic impacts, such as the impacts of resettlement, have not, in the past, been given the vital

résultant du relogement de la population. Par exemple, de grands aménagements hydroélectriques peuvent être bénéfiques sur le plan industriel et urbain, alors que c'est l'économie de subsistance locale qui supporte les impacts. Cependant, un relogement bien étudié et programmé, impliquant, dès le début, tous ceux affectés par ce problème, peut être bénéfique à toutes les parties.

Ainsi, la gestion des problèmes socio-économiques (qui n'est pas différente de celle des problèmes biophysiques) ne sera réussie que si on les évalue selon une vue d'ensemble qui va au-delà de l'aménagement immédiat et intègre les questions, les situations potentielles et les objectifs de progrès régional et social. La conception et l'étude de l'aménagement seront effectuées en considérant le développement économique global et la stratégie de mise en valeur des ressources régionales.

Afin de couvrir les questions et possibilités de développement régional, les projets d'aménagements seront conçus dans une optique de buts multiples, tels que : maîtrise des crues, irrigation et développement agricole, utilisation des terres et modification du régime foncier, navigation, pêche, tourisme et loisirs. De tels buts multiples sont généralement souhaitables, et des consultations locales et régionales valideront les buts du projet.

## **1.1. MÉTHODES D'ÉVALUATION DES EFFETS SOCIO-ÉCONOMIQUES**

[12, 21, 22, 23, 24]

Alors que certains avantages sociaux et économiques peuvent être évalués en termes monétaires, les estimations quantitatives et monétaires, positives et négatives, sont, en général, entravées par le manque de données statistiques et démographiques, et par la complexité de l'étude sur modèle nécessaire. De plus, pour divers effets sociaux, de telles évaluations sont tout simplement inappropriées et sujettes à critique, ce qui conduit à des estimations qualitatives. Chaque discipline : économie, sociologie, culture, archéologie, etc., utilisera diverses méthodes actuellement très au point pour de telles études, et chacune peut demander une définition différente du domaine d'étude. Des documents de référence couvrant les divers types d'impacts et des expériences d'atténuation sont disponibles à la Banque Mondiale et dans d'autres organismes internationaux.

On doit introduire les aspects sociaux et économiques très tôt dans les études afin de permettre d'arrêter les dispositions générales de l'aménagement et les éléments de projet, et d'étudier ces facteurs. En outre, ces aspects ne se limiteront pas à la zone proche de l'aménagement et à sa durée de construction, mais s'étendront au domaine régional, ou même national (et parfois international), et aux effets à long terme. Les maîtres d'ouvrage financeront les études socio-économiques dans le cadre de leur budget général, avec l'aide, le cas échéant, d'organismes internationaux.

Les effets socio-économiques des grands barrages comprennent ceux résultant de la construction et de la présence de nouvelles routes d'accès, ainsi que des lignes de transport de courant associées. Les impacts, directs et induits, seront évalués en considérant les effets cumulatifs. Cela implique des études globales incluant les impacts d'autres aménagements pouvant avoir des répercussions positives et négatives sur les mêmes collectivités et sur les mêmes ressources et systèmes sociaux et économiques. Les résultats de telles évaluations complètes et portant sur un vaste

significance due to them. For instance, major hydro-electric projects tend to benefit the industrial and urban economy, and it is the local subsistence economy which suffers the impacts. However a well balanced and planned resettlement involving all those affected from a very early stage may be beneficial to all parties.

Thus, the successful management of socio-economic considerations (not unlike biophysical concerns) requires their evaluation in a comprehensive perspective which goes beyond the immediate project and integrates issues, potentials and objectives of regional and social development. Project concept and design should be assessed within the context of overall economic development and regional resource planning strategy.

Projects should be conceived with multiple objectives in mind in order to cover regional development issues and potentials such as flood control, irrigation and agricultural development, land use and land tenure reform, navigation, fishing and tourism and recreation. Such multiple objectives are generally desirable, and local and regional consultation should validate project objectives.

#### **1.1. METHODS OF ASSESSING SOCIO-ECONOMIC IMPACTS**

[12, 21, 22, 23, 24]

While some social and economic benefits can be assessed in monetary terms, in general, quantitative and monetary evaluations, positive and negative, are hampered by lack of statistical and demographic data and by the complexity of the modelling required. Furthermore, for many types of social impacts such evaluations are simply inappropriate and prone to criticism making it essential to rely on qualitative evaluations. Each discipline, economics, sociology, culture, archaeology, etc., will use different methods now highly developed for such studies and each may require a different definition of the study zone. Reference literature covering the various types of impact and mitigation experience is available from the World Bank and other international agencies.

Social and economic considerations must be brought into the planning process early to permit major project layout and design elements to be decided, including assessment of these factors. Moreover, such considerations should not be limited to the immediate area and time of the construction project itself, but should extend to regional or even nationwide (and sometimes international) issues and long term impacts. Projects undertakers should fund the necessary socio-economic studies within their general development budget, with support from the international agencies as appropriate.

The socio-economic impacts of large dam projects include the impacts of the construction and presence of new access routes, as well as the impacts of the associated transmission lines. Impacts, both direct and induced, should be evaluated in the context of cumulative effects. These involve overall assessments including the impacts of other projects which may have effects both positive and negative on the same communities and the same social and economic systems and resources. The results of such broad and complete evaluations could influence the design sequence

domaine pourront influencer sur le programme d'étude d'un groupe d'aménagements, donnant ainsi une dimension politique importante à l'évaluation des effets socio-économiques.

La consultation du public est essentielle pour évaluer correctement la nature et l'importance des impacts sociaux et économiques. Les perceptions des concepteurs peuvent s'écarter de celles des collectivités soumises aux impacts et il faudra s'efforcer de valider les évaluations professionnelles. De plus, la participation d'associations et de groupes locaux est fondamentale pour atténuer les impacts. Une telle collaboration nécessite qu'ils soient consultés lors de la conception du projet.

## **1.2. POLITIQUES ET LOIS EXISTANTES**

Dès l'origine de la phase d'étude jusqu'à l'exploitation d'un aménagement, il importe que les politiques et lois existantes concernant les problèmes socio-économiques et autres questions d'environnement soient prises en considération et incorporées dans le programme global couvrant la conception, l'étude, la construction et l'exploitation de l'aménagement. Elles peuvent s'étendre des règlements locaux jusqu'aux lois du pays. En outre, les établissements de prêt et les organismes associés au projet peuvent avoir des politiques susceptibles d'influer sur la façon de concevoir et d'exécuter l'aménagement. On devra connaître très tôt ces politiques ou contraintes et s'y adapter pendant tous les travaux de l'aménagement. Il est souhaitable que les responsables et les niveaux de responsabilités dans les études et les évaluations soient précisés dans de tels règlements, lois et politiques.

Même lorsque n'existent pas de lois, les ingénieurs du projet ont l'obligation morale et professionnelle d'agir de manière responsable vis-à-vis de tous les problèmes sociaux et d'environnement associés à l'aménagement proposé.

## **1.3. POUVOIRS ET DISPOSITIONS INSTITUTIONNELS**

Il est souvent avantageux, pour les aménagements importants, de constituer un nouvel organisme destiné à être une agence exécutive. Cela est particulièrement souhaitable lorsqu'un aménagement est à buts multiples, par exemple, hydroélectricité, maîtrise des crues, irrigation et fourniture d'eau, relevant d'un barrage et d'un réservoir uniques. Dans de tels cas, les organismes ou ministères responsables pour chaque production particulière seront représentés au bureau de la nouvelle agence exécutive. Des priorités entre les diverses productions peuvent être indiquées dans les documents réglementaires pour promouvoir le projet, mais la réalisation, le contrôle et les questions financières concernant les productions seront du ressort de la nouvelle agence. Les dispositions financières auront été décidées dans l'étude économique de l'aménagement à buts multiples, l'avantage économique de chaque élément de même que la valeur économique globale de l'aménagement ayant été établis.

En plus des divers objectifs assignés à un aménagement à buts multiples, il peut y avoir des avantages inattendus. Dans toute la mesure du possible, l'agence exécutive aura les pouvoirs de percevoir des revenus auprès de ceux bénéficiant d'avantages inattendus, comme contribution aux revenus de l'aménagement.

and programme of a group of projects thus adding an important positive political dimension to the evaluation of socio-economic impacts.

Public consultation is essential for correctly evaluating the nature and the significance of social and economic impacts. Planners' perceptions may not reflect those of the impacted community and efforts should be made to validate professional evaluations. In addition, the collaboration of local groups and institutions is a vital key to impact mitigation. Such collaboration requires a participatory approach to project planning.

## **1.2. EXISTING LAWS AND POLICIES**

It is essential, from early in the planning phase to the operation of a project, that pertinent existing laws and policies concerning socio-economic and other environmental aspects be considered and incorporated into the overall project plan, design, construction, and operation programme. These may range from local regulations to national laws. Further, lending institutions and parties to the project may have policies which could impact on the way the project is formulated and executed. These policies or constraints should also be recognised early and accommodated throughout the progress of the project. Definitions of responsible parties and levels of study and evaluation are likely to be included in such regulations, laws and policies.

Even where there are no directly existing laws, it is a professional and moral obligation on the planning engineers to act in a responsible manner to all environmental and social issues affected by a proposed project.

## **1.3. INSTITUTIONAL ARRANGEMENTS AND POWERS**

It is often advantageous practice for major projects to set up a new body to be executing agency. This is particularly desirable when there are multiple main purposes of a project e.g. hydro power, flood control, irrigation and water supply, dependent on a single dam and reservoir. In such cases, the agencies or ministries responsible for each individual project output would be represented on the board of the new executing agency. Priorities between the outputs may be set out in the statutory instrument for promoting the project, but implementation, monitoring and charging for outputs would be through the new agency. Charging arrangements would have been decided in the economic analysis for the multipurpose project, within which the economic advantage of each element would have been assessed as well as the overall project economics.

In addition to the various designed objectives of a multipurpose project, there can be "windfall" advantages. Wherever possible, the executing agency should have powers to collect revenue from those receiving windfall advantages as a contribution to project revenues. An example would be enhanced property values for those on



Comme exemple, on peut citer l'augmentation des valeurs des propriétés situées en bordure d'une nouvelle retenue. Si l'agence exécutive n'en est pas le propriétaire, une contribution est susceptible de provenir des taxes locales qui pourront être augmentées du fait des plus-values des propriétés.

De même, on doit accorder à ceux désavantagés par un aménagement des indemnités équitables, mais ne portant pas préjudice à l'économie de l'aménagement ni à l'ensemble de la population.

the perimeter of a new reservoir. If the executing agency is not the riparian property owner, it might be given a contribution from local taxes which could be increased because of the greater property values.

Similarly fair compensation must be paid to those disadvantaged by a project but not at punitive rates to the detriment of project economics and the benefits to the population at large.

---

## 2. EFFETS PENDANT LA RÉALISATION

---

Suivant l'ordre de la matrice proposée par la CIGB en 1980 (Bulletin 35) [1] pour l'évaluation des effets des barrages sur l'environnement, les impacts suivants nécessitent une attention spéciale au cours de la réalisation d'un aménagement.

### 2.1. FACILITÉS D'ACCÈS À DES EMPLOIS

Un nombre élevé et parfois même considérable de nouveaux emplois sont créés par un aménagement de barrage. La plupart sont temporaires, mais pour un grand aménagement ils peuvent durer près d'une décennie. Un nombre limité de personnes employées pendant la construction peuvent être retenues pour les besoins de l'exploitation. De préférence, ce seront des habitants de la région qui, cependant, n'ont souvent pas l'instruction et les compétences nécessaires. Cela peut être surmonté par une formation sur le tas et des cours supplémentaires pendant la phase d'exécution, et par une étroite collaboration entre le constructeur du barrage et les autorités locales. Ainsi, le passage de la phase de construction à la phase d'exploitation peut se faire dans les meilleures conditions possibles. En fonction du niveau de réussite du recrutement local pour la construction, le reste de la main-d'œuvre qualifiée et semi-qualifiée devra être importé. Ces ouvriers peuvent être de divers pays éloignés et de diverses cultures, et leur arrivée dans la communauté locale nécessitera beaucoup d'attention. Ceux qui sont engagés, au cours de la construction, pour renforcer le personnel de travaux sont susceptibles, par la suite, d'être employés pour les besoins des exploitants, des touristes ou vacanciers, lorsque le lieu est un site de loisirs attrayant ou le devient grâce à l'aménagement.

Une pratique satisfaisante dans un pays industrialisé consiste à demander aux propriétaires d'aménagements hydroélectriques de développer de nouvelles industries près des sites. Cela réduit, après l'achèvement des travaux d'un aménagement, la migration, vers les villes, de la main-d'œuvre récemment formée. Cela réduit également les tensions familiales pouvant être créées, au sein d'une main-d'œuvre locale jeune, par les modes de vie du passé auxquels elle ne s'habitue plus et par les perspectives économiques locales.

En résumé, les formations acquises pendant les travaux augmentent la flexibilité et donnent des possibilités de redéploiement et de meilleure utilisation de la main-d'œuvre locale. Il est donc très important et justifié que la formation technique des ouvriers locaux soit spécifiquement demandée dans les documents du marché.

Des villages et des équipements permanents plutôt que temporaires seront prévus, dans toute la mesure du possible, dans l'infrastructure de l'aménagement.

---

## 2. IMPACTS DURING IMPLEMENTATION

---

In the order of the matrix proposed by ICOLD in 1980 (Bulletin No. 35) [1] for the assessment of the environmental impacts of dams, the following impact areas need special attention during the implementation of a project.

### 2.1. EMPLOYMENT OPPORTUNITIES

Many and sometimes even enormous numbers of new jobs are created by a dam project. They are mostly of a temporary nature, but for a large project they may last close to a decade. A limited number of the people employed during the construction can be retained on the operating staff. Preferably these should be local residents who, however, very often lack the necessary education and skills. This might be overcome by on-the-job training and additional courses during the implementation phase and by a close cooperation between the dam building entity and local authorities. Thus the transition from construction to operation phase may be made as smooth as possible. Depending on the degree of success of local recruitment for construction, the remaining skilled and semi-skilled labour will have to be brought in. These workers may be of different background and culture, and care is needed in introducing them to the local community. Those employed during construction in supplying the work force may thereafter tend to the needs of the operators and of tourists or vacationists, provided the site is recreationally attractive or becomes so due to the project.

A satisfactory practice of a developed country gives the example of the owners of power plants being required to develop new industries near the site. This helps relieve post project migration to the cities of newly trained labour. It also relieves potential family tensions ensuing from a young local work force no longer happy with the old ways and local economic prospects.

In summary, skills learnt during construction give increased flexibility and the potential for redeployment and betterment of the local work force. It is for serious consideration whether skill training for local workers should be specifically required in the contract documents.

As a matter of principle, permanent townships and facilities rather than temporary should be featured in the project infrastructure.

## **2.2. RELOGEMENT**

[8, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23]

Le déplacement de la population des zones submergées par la retenue et d'autres zones de l'aménagement a certainement un impact psychologique et socio-économique important sur la réalisation d'un grand barrage. Des programmes détaillés et complets de gestion, adaptés aux deux phases au cours desquelles se manifestent les impacts, doivent être établis. Tout d'abord, il y a une phase de relogement vers la fin des travaux de construction, avant et pendant la montée des eaux de la retenue. Cette phase comporte d'importants problèmes logistiques liés au déplacement des résidents et à leur réinstallation dans de nouvelles communautés, où de nouveaux logements, une infrastructure sociale et publique, et des activités économiques doivent être organisés et réalisés. Une seconde phase de gestion ne doit pas être négligée lorsque les habitants s'adaptent à leurs nouvelles communautés et à leurs nouvelles conditions économiques et socio-économiques (cette deuxième phase sera examinée dans le chapitre 3 concernant les effets pendant l'exploitation).

Les zones de relogement seront situées le plus près possible des anciennes communautés et les programmes seront conçus pour reconstituer exactement le milieu et les conditions sociales originels, spécialement lorsque des communautés tribales sont concernées (pour lesquelles des mesures spéciales de sauvegarde sont nécessaires). Cependant, des occasions d'amélioration des conditions personnelles doivent également apparaître. Les zones de relogement doivent être équipées, dès le début, de moyens de production pour contrecarrer une forte tendance de « vente au comptant » à des spéculateurs opportunistes. La création de nouvelles activités économiques (par exemple, pêche dans la retenue, élevage de volaille, ateliers de réparations, etc.), de même que l'introduction de nouvelles techniques (par exemple, irrigation avec élévation d'eau), peuvent être utiles, mais elles nécessitent des initiatives proactives. Ainsi, le relogement peut fournir l'occasion d'améliorer le niveau de vie de la population concernée. Les programmes mis en œuvre seront favorables aux habitants jeunes et ayant une meilleure instruction, qui, sans cela, peuvent aller vers les villes. L'éducation, dans les nouvelles conditions d'environnement, incluant la flore et la faune, doit être prévue.

Une bonne gestion de ces problèmes complexes exige un programme complet, établi suffisamment tôt et s'appuyant sur un financement approprié, sur d'importants efforts d'organisation et de participation de ceux affectés par ces problèmes. Cela a parfois fait défaut de façon significative, portant préjudice aux projets de grands barrages (du fait d'une généralisation simpliste et erronée). Une organisation conçue de bonne heure empêchera l'afflux de spéculateurs et permettra de régler, de façon ordonnée, les problèmes de relogement et d'indemnités équitables.

L'agence exécutive de l'aménagement du barrage sera responsable du relogement et en supportera le coût. Le déroulement du relogement et sa qualité seront analogues à la réalisation de l'aménagement principal.

## **2.3. EFFETS ÉCONOMIQUES LOCAUX**

[23]

Alors que les travaux de construction stimulent généralement l'économie locale, « l'essor et l'explosion » économiques (« boom and bust ») peuvent causer des

## **2.2. RESETTLEMENT**

[8, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23]

The removal of local inhabitants from areas to be flooded by the reservoir and from other project areas certainly has an important socio-economic and psychological impact on a large dam project. Comprehensive management programs must be tailored to the two phases in which impacts occur. First, a resettlement phase occurs towards the end of the construction activity, before and during the rise of reservoir waters. This phase involves major logistic problems related to the removal of residents and to their re-establishment in new communities where new housing, social and community infrastructure, and economic activities must be planned and brought into being. A second management phase must not be neglected as residents adjust to their new communities and to the new economic and socio-economic conditions. (This second phase will be discussed in the chapter 3 on impacts during operation).

Resettlement areas should be located as near as possible to the original communities and programmes should be designed to reproduce closely the original social and ambient conditions especially when tribal communities are involved (for whom special safeguards are required). However, opportunities for self improvement must also be apparent. Resettlement areas have to be provided from the start with means of production to counter a strong tendency to “ sell out for cash ” to opportunist speculators. The creation of new economic activities (e.g. reservoir fishing, poultry farms, repair shops, etc.) as well as the introduction of new technology (e.g. lift irrigation) can be helpful but these require pro-active initiatives. Thus, resettlement might even provide an opportunity to improve the quality of life for the affected population. Programmes should provide opportunities for younger and more educated residents who may otherwise wish to move to cities. Education in the conditions, including flora and fauna of the new environment must be provided.

The appropriate management of this complex problem requires early and comprehensive planning with adequate funding, major logistic effort, and contributions by those affected. These have sometimes been lacking significantly, to the detriment of all large dam projects (because of simplistic and erroneous generalization). Early planning will prevent the in-flow of speculators and permit orderly resettlement and fair compensation.

The executing agency for the dam project should be responsible for resettlement and bear its cost. Progress and quality of resettlement must be in parallel with the main project.

## **2.3. LOCAL ECONOMIC IMPACTS**

[23]

While construction activities usually stimulate the local economy, the sequence of “ boom and bust ” may cause problems. In the boom phase demand may be

problèmes. Dans la période de « boom », la demande peut être inflationniste et entraîner, pour les autorités locales, diverses dépenses d'infrastructure. Si leur autonomie fiscale est grande, les administrations locales peuvent recevoir des revenus de diverses taxes, comprenant des taxes foncières provenant de la valeur du barrage ou des droits d'eau, ou avoir une participation aux bénéfices des ventes d'énergie. Le programme d'affectation de tels paiements doit permettre aux autorités locales concernées de couvrir les dépenses résultant des demandes liées à l'aménagement, principalement dans la phase de construction. En particulier, les coûts très élevés d'un vaste programme de relogement ne doivent pas incomber aux autorités locales sans une allocation appropriée de fonds. La perte, pour l'économie locale, de terres agricoles, de pâturages et de bois, résultant de l'aménagement, peut représenter une diminution importante de ressources justifiant des indemnités supplémentaires [14]. Il importe que les fonctionnaires municipaux profitent des fonds nouvellement disponibles pour l'amélioration des zones rurales ayant besoin d'aides financières.

Il n'y a pas de doute que certains effets de l'aménagement sur les ressources économiques locales seront positifs. Par exemple, sauf dans les zones où les niveaux de pollution augmentent (par exemple, par la méthylation du mercure), la pêche dans la retenue compensera largement celle perdue sur la rivière [14, 15].

La création de petits commerces locaux et de restaurants est souvent lancée par les aménagements de barrages, au bénéfice général de la communauté locale tout entière. Cependant, l'augmentation des prix qui en résulte peut entraîner des problèmes pour ceux conservant des modes de vie traditionnels, et un allègement des taxes peut s'avérer approprié comme compensation.

#### **2.4. VESTIGES ET PATRIMOINES CULTURELS**

[18, 24]

Si on ne peut l'éviter, les répercussions sur les sites historiques et archéologiques, sur le patrimoine culturel, sur les coutumes locales et sur les paysages uniques ou importants, peuvent devenir une question politiquement et psychologiquement délicate. Les principes fondamentaux de la gestion des impacts sur les vestiges et le patrimoine culturels comportent une étude complète et détaillée du patrimoine culturel local; cette étude portera sur les valeurs archéologiques, historiques et traditionnelles, qui expliquent la continuité de la culture locale et, en particulier, sa relation avec le pays. La notion de continuité dans les études et la gestion est particulièrement importante dans le cas des communautés tribales. La sauvegarde des sites archéologiques est en elle-même insuffisante; elle doit être suivie d'une analyse et d'un compte rendu afin de permettre aux communautés actuelles d'établir des liens avec le passé, en particulier en ce qui concerne l'évolution de la technologie et de l'exploitation des ressources. Les chefs religieux et culturels seront consultés suffisamment tôt, les projets et programmes mis au point avec leur participation et des réunions d'information tenues avec les communautés concernées.

Le déplacement ou la reconstruction, en dehors de la zone de l'aménagement, de monuments, tels que temples, églises, cimetières, etc., sera réalisé lorsque c'est possible et bien avant la construction ou le remplissage de la retenue. Parfois, un projet de barrage permet de lancer une étude archéologique ou historique, complète et rapide, de la zone concernée par le projet.

inflationary, and create various infrastructure costs for local authorities. If their fiscal autonomy is large, local governments may receive various tax revenues including property tax income from the value of the dam or from water rights, or perhaps share in the power sales. The allocation schedule for such payments must permit the affected local authorities to cover costs engendered by the demands from the project, especially in the construction phase. In particular, the very important costs of a comprehensive resettlement programme should not devolve on the local authority without an appropriate allocation of funds. The withdrawing from the local economy of agricultural land, pastures and wood required for project purposes may represent significant resource losses justifying additional compensation [14]. It is important that local officials channel newly available funds to improving the rural areas needing the funds.

Some effects of the project on local economic resources will be definitely positive. For instance, except where pollution levels increase (for instance through the methylisation of mercury), lost stream fishing potentials should be more than replaced by reservoir fishing [14, 15].

The establishment of small local businesses and of restaurants is often initiated by dam projects to the general financial benefit of the whole local community. However, resulting enhanced property values can lead to problems for those still following traditional life styles and suitable tax offsets may be appropriate in alleviation.

#### **2.4. CULTURAL LANDMARKS AND HERITAGE RESOURCES**

[18, 24]

If it cannot be avoided, interference with historical and archaeological sites, cultural monuments, local customs and unique or important landscape features can become a politically and psychologically delicate issue. Sound basic principles underlying the management of cultural and heritage impacts include a comprehensive survey of the local cultural heritage with archaeological, historical and land use dimensions that explain the continuity of the local culture and, in particular, its relationship with the land. The continuity theme in surveys and management is particularly important in the case of tribal communities. Salvaging of archaeological sites is in itself insufficient and must be followed up by analysis and display, in order to permit present communities to establish links with their past, in particular with respect to the evolution of technology and resource exploitation. Religious and cultural leaders should be consulted at an early stage, plans developed with their participation and explanatory meetings held with the communities involved.

Relocation or reconstruction outside the project area of monuments such as temples, churches, cemeteries, etc., should be carried out where feasible and well in advance of construction or impounding. Sometimes, a dam project even initiates a comprehensive and accelerated archaeological or historic study of the area affected.



Malgré de telles actions, la construction de grands barrages peut entraîner la perte de valeurs importantes du milieu naturel et du paysage, de même qu'une profonde transformation des coutumes locales par changement des habitudes de vie et de travail. Ces biens culturels « perdus » feront l'objet de rapports bien documentés. On peut être amené à modifier le projet d'aménagement afin de protéger certains patrimoines ou paysages.

## **2.5. ACCEPTATION PAR LA SOCIÉTÉ**

On prend conscience de plus en plus, à travers le monde, de l'importance de l'acceptation d'un projet de barrage aux niveaux local, national et parfois même international. Cela doit avoir lieu avant le début des travaux et, de préférence, au cours des premières étapes de la conception du projet. A condition que le projet soit valable sur les plans économique et écologique, sa promotion implique un véritable programme d'information, de communication et d'éducation du public, afin d'empêcher la propagation de rumeurs, ou parfois la désinformation. Au niveau local, les avantages économiques et financiers indiqués précédemment peuvent être insuffisants, ou insuffisamment compris, pour obtenir l'acceptation du projet.

Très souvent, il y a également des barrières psychologiques, par exemple à l'encontre d'ouvriers, d'exploitants étrangers, ou d'autres effets spécifiques. Certaines fausses interprétations par le public, nécessitant des campagnes d'information, sont les suivantes :

### **Idées fausses**

- a)* La création d'une retenue entraîne des crues à l'aval.
- b)* Des tremblements de terre sont provoqués par l'eau stockée dans la retenue. La peur engendrée est souvent disproportionnée par rapport aux intensités de séismes réellement subis.
- c)* La construction d'un barrage contamine l'eau et fait périr les poissons.

Des campagnes de consultation et d'information du public doivent être menées, le plus tôt possible, par le promoteur pour dissiper de tels malentendus; elles doivent s'appuyer sur des études approfondies d'impact et ne pas donner l'impression de propagande. On encouragera et facilitera la visite des sites de barrages. De même que la présentation des objectifs, des intentions, des avantages, des répercussions sur l'environnement et des coûts de l'aménagement, accompagnée d'illustrations appropriées, de telles possibilités de visite auront également pour but de rectifier les malentendus perçus par la population. Toutes ces actions, ainsi que des programmes d'information du public, peuvent résoudre les problèmes d'acceptabilité.

Au niveau international, un projet doit être présenté dans son contexte régional et avec suffisamment de détails pour répondre à la curiosité générale et aborder les inquiétudes des groupes de pression. Les relations et la dette extérieures du pays promoteur peuvent nécessiter une présentation appropriée pour que le projet soit accepté.

Notwithstanding such actions, major dam projects can lead to loss of important natural and landscape features, as well as to a profound transformation of local customs by changing work and life habits. These “ lost ” cultural resources must be documented and displayed. Project design may have to be modified in order to protect some heritage or landscape resource.

## **2.5. SOCIAL ACCEPTANCE**

The importance of achieving acceptance of a dam project at local, national and sometimes even international levels is increasing throughout the world. This should certainly occur prior to the start of construction and preferably get under way during the early stages of project planning. Provided the project is economically and environmentally sound, its promotion mainly involves a positive programme of information, effective communication and public education to prevent the spread of rumours or sometimes disinformation. At the local level the aforementioned economic and financial benefits might not be sufficient or not sufficiently understood to gain acceptance.

Very often there are also psychological barriers, e.g. against outside workers, operators, or other specific impacts. Some common misinterpretations by the people who require proper information to be communicated to them are as follows :

### **Misinterpretations**

- a) Creation of a reservoir causes floods downstream.
- b) Earth tremors are caused by the impounded water in the reservoir. The fear generated is often disproportionate to the intensity of any actual tremor experienced.
- c) The damming of water poisons the water and kills fish.

Consultation and information campaigns for the public from the earliest possible stage against such disinformation is called for led by the promoter and based on comprehensive impact studies and avoiding the impression of propaganda. Visiting dam sites should be encouraged with appropriate facilities. As well as displaying the purposes, intentions, benefits, ecological implications and costs of the project, with appropriate pictorial representations, such facilities should have the express aim of setting straight the perceived misconceptions of the populace. This and more general public information programmes can successfully overcome problems of acceptability.

At the international level, a project must be presented in the regional context and at a level of detail to satisfy general curiosity and address the qualms of likely pressure groups. The promoter country's external relations and debt may require appropriate presentation to achieve sympathetic understanding.

---

## 3. EFFETS PENDANT L'EXPLOITATION

---

De nombreuses préoccupations concernant la phase postérieure à la construction, ou la phase d'exploitation, d'un grand barrage ont été abordées dans le chapitre précédent. La plupart des effets biophysiques seront ressentis par les collectivités locales au cours de cette phase : réduction des débits de la rivière; possibilité d'ingression de l'eau de mer dans les estuaires; perte de lit majeur; problèmes particuliers relatifs au marnage, en particulier dans le cas d'un aménagement hydroélectrique satisfaisant à une demande cyclique d'électricité. Ce sont de nouvelles conditions auxquelles les collectivités locales devront maintenant s'adapter, avec l'avantage d'une pêche meilleure dans la retenue, d'une nouvelle industrie et d'une infrastructure améliorée.

### 3.1. ÉCONOMIE LOCALE

[8, 23]

Les facilités d'accès à des emplois, créées par un barrage pendant et après sa construction, ont déjà été examinées précédemment (2.1.), de même que les répercussions sur l'économie et les finances locales (2.3.). Ainsi qu'il est indiqué dans le chapitre concernant l'acceptation du projet par la société (2.5.), il devra y avoir, au niveau local, une sorte d'indemnisation annuelle si cela n'est pas déjà prévu dans les impôts ou dans les lois sur l'eau. En vue de maintenir les initiatives et indépendance locales, une telle indemnisation devra cesser progressivement à mesure que l'économie locale retrouvera son niveau initial de prospérité.

### 3.2. TOURISME ET LOISIRS

[6, 7, 9, 11, 13, 16, 20]

Si la zone de l'aménagement était déjà attrayante ou le devient par la création de la retenue, le développement du tourisme et des loisirs dans cette zone peut constituer une source de revenus supplémentaires pour les habitants, ainsi qu'un atout pour la région. Cependant, de tels avantages sont, en général, plus importants dans les pays industrialisés. Mais, parfois, la retenue a des effets négatifs, en particulier si des paysages touristiques disparaissent. Le tourisme peut causer des problèmes sociaux et culturels aux habitants, et être nuisible à la flore et à la faune locales ainsi qu'au paysage. Aussi, une telle utilisation à des fins de loisirs doit-elle être parfois organisée ou même peut-être freinée, comme, par exemple, dans le cas de retenues de fourniture d'eau.

Le développement du tourisme est parfois lent et les responsables peuvent contribuer à son essor par une étude de marché. On encouragera les entreprises locales plutôt que de nouveaux arrivants.

---

### 3. IMPACTS DURING OPERATION

---

Many concerns regarding the post construction phase or the operations phase of a large dam project have been touched upon in the previous section. Most of the biophysical impacts will be felt by the local communities during this phase. Reduction of stream flows; possible encroachment of saline waters into estuaries; loss of flood plain lands; special problems related to fluctuating water level, particularly in the case of a hydro-electric project supplying a cyclical electricity demand pattern; are all examples of new conditions to which local communities must now adapt along with the advantage of improved fishing in the reservoir, new industry and improved infrastructure.

#### 3.1. LOCAL ECONOMY

[8, 23]

The employment opportunities created by a dam project during and after construction have already been treated above (2.1), as well as their impacts on the local economy and finances (2.3). As noted in the discussion of project acceptance (2.5), this should be supported at the local level by some kind of yearly compensation, if such is not already foreseen in tax or water laws. In the interest of maintaining local initiatives and independence, such compensation should cease gradually as the local economy again passes its original level of prosperity.

#### 3.2. TOURISM AND RECREATION

[6, 7, 9, 11, 13, 16, 20]

Provided the project area was already attractive or becomes so by the creation of the reservoir, the development of tourism and recreation in it may become a source of additional income for the local inhabitants as well as an asset for a wider region. However, such benefits are generally more important in developed countries. Sometimes, however, impoundment may have some negative effect on this sort of potential, particularly if important landscape features are lost. Tourism can be a source of cultural and social problems for the local inhabitants and detrimentally affect the local flora and fauna and scenery. Therefore, such recreational use must sometimes be organised or even perhaps restrained as for instance in the case of water supply reservoirs.

Tourism can be slow to develop and the project sponsors can contribute by market research. Local enterprises should be encouraged in preference to newcomers.

### **3.3. NAVIGATION**

Les aménagements situés sur de grandes rivières comportent généralement des écluses ou autres installations de navigation. La navigation qui, sur la rivière à l'état naturel, peut avoir été entravée par des étiages, des rapides ou des crues, est ainsi généralement améliorée. Le commerce supplémentaire résultant de la croissance du trafic fluvial est bénéfique à l'économie locale. Les droits d'écluses peuvent être des sources de revenus pour l'aménagement, une partie pouvant être des profits locaux. De plus, les prestations de services résultant du passage des bateaux peuvent également générer des revenus locaux, et la mise en valeur des rives de la retenue est favorisée grâce au transport peu coûteux disponible.

### **3.4. EFFETS A L'AVAL**

Les effets socio-économiques à l'aval d'un nouveau barrage concernent, d'une part, les crues et les lâchures d'eau, et, d'autre part, les chasses de sédiments. Les habitants à l'aval du barrage peuvent bénéficier de la maîtrise des crues [18], mais doivent s'adapter au nouveau régime hydraulique. Ils peuvent s'habituer à la maîtrise des crues ordinaires par le barrage et empiéter sur le lit majeur. Les résidents devront maintenir le lit de la rivière dégagé et les rives en bon état, pour faire face aux crues catastrophiques maintenant plus rares. Le déclenchement délibéré d'alerte est plus efficace que des panneaux et autres formes de signalisation, mais il est également plus coûteux, l'aménagement devant supporter, à juste titre, ce coût.

La chasse de sédiments est susceptible de surélever le lit de la rivière et d'entraîner des dégâts supplémentaires lors des crues.

L'interruption totale de l'évacuation de sédiments conduit à l'érosion du lit et, peut-être, à la nécessité d'avoir recours à des engrais artificiels pour remplacer l'effet des dépôts de sédiments. Le niveau de la nappe phréatique peut être abaissé, conduisant à une perte de végétation dans le lit majeur et à des problèmes sur les puits.

Il est prudent que les autorités préparent un plan d'évacuation en cas d'anomalies imprévues sur le barrage, de crues exceptionnelles, ou bien d'évacuation de crues. Les populations à l'aval seront mises au courant des détails de tels plans.

De même, les vidanges périodiques pour les inspections de sécurité du barrage nécessitent une bonne stratégie de gestion.

### **3.5. RELOGEMENT**

[8, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23]

Il est important de se rendre compte de la complexité des effets résultant du relogement de la population et se manifestant pendant de nombreuses années. L'arrivée, dans leurs nouvelles communautés, des personnes déplacées peut créer diverses tensions sociales et politiques; comme déjà indiqué, elle nécessite d'importantes adaptations aux nouveaux moyens d'existence et, notamment, aux nouvelles conditions agricoles. Souvent les premiers efforts échouent et doivent être repris. Les problèmes de santé sont critiques et sont examinés séparément dans le chapitre suivant.

### **3.3. NAVIGATION**

Projects on the larger rivers commonly include shiplocks or other navigation installations. These generally facilitate river traffic which may well have been constrained by low river flows, rapids, or flood conditions in the natural river state. The extra commerce created by increased navigation is generally advantageous to the local economy. Lock dues may generate income to the project, some of which may be allocated to local advantage. What is more, provision of services to passing shipping provides another opportunity for generating local income and reservoir shore development is further encouraged by the availability of cheap transport.

### **3.4. DOWNSTREAM IMPACTS**

Socio-economic impacts downstream of a new dam are related to flood and water releases on the one hand, and to sediment flushing on the other. Downstream residents may well benefit from flood control [18], but they must adapt to the new hydraulic regime. They may get used to the control of ordinary floods by a dam and encroach on the flood plains. The residents should keep the riverbed clear and the banks in good order to cope with now rarer catastrophic floods. Deliberate warning releases are more effective than signs and other forms of information but are also more expensive, the costs rightly to be borne by the project.

Sediment flushing might raise the riverbed and entail additional damage at times of flood.

Complete interruption of the sediment discharge of a river leads to river bed degradation and possibly to the need for fertilisers to replace the corresponding effect of deposited sediments. The water table may be lowered with loss of flood plain vegetation and possible problems with water wells.

It is prudent for authorities to prepare a safe evacuation plan in case of unexpected trouble with the dam or phenomenal floods or flood releases. Downstream populations must be fully aware of the details of such plans.

Similarly periodic drawdowns for dam safety inspections require sound management strategies.

### **3.5. RESETTLEMENT**

[8, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23]

It is important to understand the complexity of resettlement impacts which extend for many years. The arrival of the resettled populations into their new communities can create a variety of social and political tensions and, as mentioned, require major adjustments to new means of making a living, notably new agricultural conditions. Often initial efforts fail and must be re-started. Health considerations are critical and are discussed separately in the next chapter.

Il importe de se rappeler que dans les pays en voie de développement la grande majorité de la population habite souvent le long des rivières et son relogement constitue un important changement permanent dans la région. Il est apparu que les études de relogement font intervenir les mêmes considérations que les études d'impacts socio-économiques. Le traitement des effets sur les collectivités se concentre sur le problème du relogement.

It is important to remember that in developing countries the mass of people often reside along the river banks and relocation represents a major permanent change in the region. Relocation studies have emerged as an alternative approach which addresses the same considerations as socio-economic impact studies. It is the problem of relocation which becomes the central focus for dealing with community impacts.



---

## 4. EFFETS SUR LA SANTÉ

---

Les lacs artificiels ont eu parfois, dans le passé, des effets nuisibles sur la santé : grandes épidémies, intoxication largement répandue, augmentation, dans les populations environnantes, de maladies auparavant rares ou non indigènes. On indique ici les principaux effets négatifs sur la santé, qui doivent être évalués et faire l'objet de mesures de lutte [13, 14, 19].

### 4.1. MALADIES HYDRIQUES

Certaines des maladies les plus graves affectant l'homme sont de nature parasitaire et lui sont transmises par des vecteurs, tels que moustiques, mollusques qui se reproduisent dans les rivières, les lacs et les marécages. La création d'une retenue peut étendre ces zones de reproduction et augmenter ainsi la densité des vecteurs dans les environs, ce qui entraîne des risques plus grands d'infestation pour la population locale. Le paludisme, la schistosomiase, la filariose et l'encéphalite virale sont les plus graves de ces maladies. L'incidence de ces maladies, principalement concentrées dans les régions tropicales et subtropicales, peut beaucoup augmenter du fait de la création d'une grande retenue.

Bien avant la mise en eau d'une retenue, il importe d'avoir une parfaite connaissance de la fréquence et de l'incidence saisonnière de ces maladies dans les populations avoisinantes exposées. On doit procéder à une identification précise des parasites impliqués et de leurs vecteurs. La qualité et l'efficacité des services de santé publique existants seront évaluées et, si nécessaire, améliorées. La disponibilité et la qualité des produits et services biologiques, tels que vaccins et tests de dépistage, seront étudiées et garanties. Un programme spécial de prévention sera préparé et publié. Ce programme sera mis en œuvre au cours des années précédant la mise en eau de la retenue et continuera après, sur au moins cinq années. Ce programme visera à éliminer le « réservoir » de porteurs humains en traitant chaque porteur avant la mise en eau.

Dans certaines régions du monde en particulier, on doit porter une grande attention au nettoyage de la zone de la retenue, pour enlever toute végétation susceptible de favoriser le développement des moustiques. La pulvérisation d'insecticides appropriés sur les rives de la retenue pendant la mise en eau et plusieurs mois après est recommandée. Le marnage de la retenue aura un effet bénéfique pour la lutte contre les insectes. On empêchera la formation de mares le long des rives, en assurant l'évacuation des eaux dans la retenue lors des baisses du plan d'eau, ou en construisant des remblais de protection empêchant la constitution de telles mares.

Lorsque le mollusque « oncomelania » est le vecteur visé, on doit éviter la création de lacs peu profonds et utiliser des produits destructeurs de mollusques.

---

## 4. HEALTH IMPACTS

---

Man-made lakes have, in the past, sometimes caused damaging health impacts, such as large epidemics, widespread poisoning and the increase of previously rare or non-indigenous diseases in surrounding populations. Here are the main negative health impacts which must be evaluated and for which mitigation must be planned [13, 14, 19].

### 4.1. WATER BORNE DISEASES

Some of the worst human diseases are of parasitic nature and are transmitted to man by vectors, such as mosquitoes and snails that breed in rivers, lakes and wetlands. Impoundments may expand these breeding areas increasing the density of vectors in the vicinity and thereby submitting local populations to higher risks of infestation. Malaria, schistosomiasis, filariasis and viral encephalitis are the most important of these. Mostly concentrated in tropical and subtropical climates, their incidence may rise significantly with the creation of a large reservoir.

Long before impoundment, it is important to build a solid knowledge of the prevalence and seasonal incidence of these diseases in exposed neighbouring populations. Precise identification of the parasites involved and their vectors must be made. The quality and efficiency of the existing public health network must be evaluated and upgraded where necessary. The availability and quality of biological products and services, such as vaccines and screening tests, must be assessed and assured. A special prevention programme must be prepared and publicised. This programme should begin years before impoundment and continue for at least five years thereafter. Ideally, this programme should aim at eliminating the “reservoir” of human carriers by treating each carrier before impoundment.

Especially in certain areas of the world, great care must be taken in the reservoir clearance operation to remove marginal vegetation relevant to an eradication campaign on mosquito breeding. Spraying the shores with appropriate insecticides during and for several months after impoundment is recommended. Reservoir level fluctuation should have a positive effect on insect control. The formation of stagnant pools along the shoreline should be prevented by providing drainage back into the reservoir during drawdowns or by construction of exclusion embankments.

When the oncomelania snail is the target vector, the creation of shallow water areas must be avoided and molluscicides must be used.

## 4.2. POLLUTION DE L'EAU

[6, 13]

L'arrêt de l'écoulement d'une rivière entraînera une concentration, dans la retenue, de déchets et produits chimiques provenant des activités industrielles et agricoles existant à l'amont. Dans certaines zones, la mise en eau peut libérer des matières minérales toxiques provenant des roches sous-jacentes et des forêts submergées. Un excès d'éléments nutritifs (azote, phosphore) provenant de nouvelles zones agricoles fertilisées peut provoquer une eutrophisation. Les effets sur la santé résultent de la présence de polluants dans l'eau de boisson, ou sont causés par la nourriture contaminée provenant de la retenue. La maîtrise des effets sur la santé provoqués par la pollution de l'eau est, et restera encore pendant des années, un challenge scientifique. La pollution biologique est la mieux connue et peut être facilement surveillée. Les mesures de prévention peuvent comprendre des dispositifs d'élimination et de traitement des eaux usées aux points critiques, tels que concentrations d'habitations, zones de relogement et hôpitaux.

Un programme de lutte contre la pollution commencera par un inventaire et par une étude des sources de pollution existantes et des scénarios de développement futur dans l'ensemble du bassin versant. Les effets de concentration résultant de la mise en eau seront analysés sur modèle; les sources spécifiques de pollution seront relevées en vue de les réduire. L'utilisation de pesticides et d'engrais dans l'agriculture fera l'objet d'investigations, d'études et de prévisions; les effets cumulatifs de la retenue seront analysés sur modèle. On ne devra utiliser que des insecticides sans danger pour l'homme et les poissons, et on utilisera de préférence des engrais biodégradables.

Le programme comprendra une surveillance continue des concentrations de substances dangereuses dans les diverses espèces de poissons et, en particulier, dans les espèces consommées par l'homme. Si nécessaire, on prévoira, en collaboration avec les autorités locales, des modifications dans l'alimentation de la population. Dans le cas d'une pollution par le mercure, on évitera les aliments susceptibles d'être contaminés, tels que les poissons carnivores, et on assurera des sources de remplacement. On devra traiter convenablement les eaux de la retenue et les eaux d'aval prélevées pour des usages domestiques.

## 4.3. RELOGEMENT ET SANTÉ

[19]

Le relogement des populations, principalement dans les pays sous-développés en zones tropicales ou subtropicales, peut avoir de nombreuses répercussions sur la santé.

### a) Foyers d'épidémies

Le relogement conduit habituellement à mettre une population, les personnes déplacées, en contact avec une autre, la population hôte. Si les deux groupes ont des caractères différents de morbidité et de résistance, la rencontre peut causer des foyers d'épidémies.

## **4.2. WATER POLLUTION**

[6, 13]

Halting the flow of a river will concentrate within the reservoir any industrial and agricultural chemicals and sewage waste from upstream. In certain areas, impoundment can liberate toxic minerals from the underlying rock and flooded forests. Excessive nutrients (nitrogen, phosphorus) from new fertilised agricultural areas can lead to eutrophication. Health effects stem from the intake of resulting pollutants in drinking water or through contaminated food taken from the reservoir. The management of health effects caused by water pollution is, and will remain for years to come, a scientific challenge. Biological pollution is the best understood and can be easily monitored. Prevention could include providing sewage disposal and treatment facilities for critical point-sources, such as residential concentrations, resettlement areas and hospitals.

A pollution management programme should begin with an inventory and analysis of existing sources of pollution and scenarios of future development for the whole of the drainage basin. The concentration effects of impoundment should be modelled and specific sources targeted for reduction. Agricultural uses of pesticides and fertilisers should be documented and forecast and cumulative effects of impoundment should be modelled. Only insecticides harmless to fish and man should be used and similarly preference should be given to naturally biodegradable fertilisers.

The programme will include continuous monitoring of the concentrations of harmful substances in living fish species and particularly in species consumed by man. Possible modifications of local diet must be planned in collaboration with local authorities if necessary. In the case of mercury pollution, the potentially contaminated foods, such as carnivorous fish, may have to be avoided and replacement sources assured. Reservoir and downstream water pumped for domestic uses should be properly treated.

## **4.3. RESETTLEMENT AND HEALTH**

[19]

Resettlement particularly in under-developed countries, located in tropical or sub-tropical climates, can be the source of numerous potential health impacts.

### **a) Epidemic outbreaks**

Resettlement usually involves bringing one population, those relocated, into close contact with another, the host population. If the two groups have different morbidity and resistance patterns, the encounter can result in epidemic outbreaks.

Il est donc souhaitable que le relogement soit aménagé le plus près possible de la communauté d'origine. Quand une communauté isolée doit être relogée avec une autre, on estimera les diverses maladies endémiques et épidémiques possibles, et on préparera un programme approprié de prévention pour protéger les deux populations. Enfin, on tiendra compte du caractère saisonnier des maladies épidémiques lors de l'établissement du programme de relogement.

**b) Augmentation de la morbidité**

Le relogement implique de quitter une maison et un habitat, et de rejoindre, en un déplacement massif, un lieu où les structures sociales sont perturbées et les services désorganisés. Les tensions, la fatigue et une alimentation irrégulière rendront la population relogée, en particulier les enfants et les personnes âgées, plus prédisposée aux maladies courantes : rhumes, pneumonies, ulcères, attaques cardiaques, etc., ce qui entraîne une prédominance accrue des maladies endémiques et une augmentation de la morbidité. Une bonne organisation est indispensable et les services sociaux et services de santé doivent être rapidement disponibles. Il est nécessaire que les cliniques aient suffisamment de personnel et de médicaments pour faire face à une augmentation éventuelle de la morbidité.

**c) Maladies dues à une mauvaise hygiène**

Une collectivité, désorganisée par l'arrivée des personnes déplacées et où les soins courants de santé, personnels et familiaux, peuvent devenir une préoccupation, sera davantage prédisposée aux maladies dues à une mauvaise hygiène, tels que les dérangements intestinaux, et à l'infestation par des parasites, des rongeurs, etc. Ces problèmes sont accentués par les conditions de sous-développement. Dans la nouvelle zone de relogement, il faut s'assurer, avant l'arrivée de la population déplacée, que des quartiers d'habitation propres, de l'eau potable, des dispositifs d'évacuation des eaux usées et des déchets, sont disponibles et en bon état de fonctionnement. Un programme de lutte contre les rongeurs est parfois nécessaire.

**d) Maladies dues au surpeuplement**

La fréquence de la tuberculose, des maladies sexuellement transmissibles et d'autres maladies dues au surpeuplement, peut se manifester au cours du relogement. Dans les zones à risques, une campagne antituberculeuse sera lancée bien avant les opérations de relogement. Dans la population d'accueil et la population relogée, les cas contagieux seront identifiés et traités, ou feront l'objet de transferts au sanatorium si possible. La lutte contre les maladies sexuellement transmissibles comprendra la diffusion d'informations et l'application d'un traitement rapide facilement disponible.

**e) Maladies dues à une mauvaise nutrition**

Ces maladies apparaîtront dans les mois suivant le relogement, si on ne porte pas attention à l'organisation de nouveaux systèmes d'approvisionnement en vivres, qui doivent être aussi satisfaisants ou meilleurs que les précédents systèmes. Les enfants et les femmes enceintes sont plus sensibles aux effets d'une mauvaise nutrition. En raison de l'augmentation de tension au cours du relogement, il importe d'assurer aux personnes affectées une nourriture suffisamment riche en protéines jusqu'à ce que de nouveaux modes de vie s'établissent dans le nouvel emplacement.

It is thus advisable for resettlement to be arranged as close as possible to the original community. When an isolated community is to be resettled with another, the pattern of endemic and epidemic diseases of both must be evaluated and an appropriate prevention programme prepared to protect both communities. Finally, the seasonal pattern of epidemic diseases should be considered in determining the schedule for resettlement.

**b) Increased morbidity**

Resettlement implies leaving one's home and habitat and joining in a massive removal process where social structures are perturbed and services disorganised. Stress, fatigue and irregular food intake will render the resettled population, and especially children and the elderly, more prone to ordinary diseases such as colds, pneumonia, ulcers, heart attack, etc., resulting in higher prevalence of endemic diseases and increased morbidity. Planning is essential and health and social services should be readily available. Clinics must be adequately staffed and have sufficient drugs to counter the potential for an increase in general morbidity.

**c) Diseases related to poor hygiene**

A community which is disorganised by resettlement and where ordinary personal and family health care may become a problem will have a higher prevalence of diseases related to poor hygiene, such as diarrhoeal diseases, and to infestations by parasites, biting rodents, etc. These problems are accentuated by conditions of under-development. In the new location into which resettlement is directed, it is important to ensure that clean living quarters, drinking water, and sewage and waste removal facilities are available, and working, before the resettled population arrives. In some contexts a programme of rodent control may be required.

**d) Diseases due to crowds and crowding**

High prevalence of tuberculosis, of sexually transmitted diseases and of other diseases related to crowds and crowding may occur during resettlement. In vulnerable areas, a special anti-tubercular programme must be initiated long before resettlement. In both the host and relocated populations, the contagious cases must be identified and treated or removed to sanatoria where possible. Sexually transmitted diseases must be managed by the dissemination of information and of condoms and by making rapid treatment easily available.

**e) Diseases related to poor nutrition**

These diseases will appear in the months after resettlement if proper attention is not given to the setting up of new systems of food provision as good as, or better than, the former systems. Children and pregnant women are most susceptible to poor nutrition. Because of the increased stress during resettlement, it is important that the affected populations are provided with enough protein-rich food until new life styles are instituted in the new location.

#### **f) Traumatismes et intoxications**

Des changements dans les coutumes et les milieux habituels induisent un taux élevé d'accidents et entraînent une fréquence plus élevée de traumatismes et d'intoxications. Les personnes relogées doivent être informées de tous dangers cachés dans leur nouvel environnement : mollusques et œufs de poissons toxiques; poissons et moules infestés; courants traîtres de la rivière; polluants de lac; endroits et modes de stockage des pesticides et engrais, etc. Des unités locales de secours, bien apparentes, seront créées en première ligne dans le système dispensant des soins sanitaires.

#### **g) Psychose associée au relogement**

Il faut s'attendre à une plus grande incidence de désordres psychologiques résultant de la perte du milieu familial, du mode de vie, des rites traditionnels et des biens. Dès les premières études d'avant-projet, on informera et consultera les collectivités devant être relogées, afin d'éviter des mauvaises surprises qui seraient à régler dans un délai très court. Un organisme doit être disponible pour aider les personnes perturbées psychologiquement par le relogement, ou traiter les situations. Des comités locaux spéciaux peuvent être créés pour assurer une information objective et pour aider à identifier et à conseiller les personnes troublées.

### **4.4. ATTÉNUATION GÉNÉRALE DES EFFETS SUR LA SANTÉ**

Dès le début des études préliminaires du projet, on établira un programme de surveillance et soins sanitaires, et de prévention des maladies. Une estimation de l'efficacité et des faiblesses des services sanitaires locaux et régionaux permettra d'étudier les améliorations nécessaires. Celles-ci peuvent comprendre une organisation d'intervention, une surveillance continue et efficace, des mesures préventives et de secours et des services d'urgence. Comme pour les autres types d'effets, il importe d'informer la population concernée afin qu'elle prenne soin elle-même de sa santé. Des comités représentant un profil de la population affectée contribueront à assurer de bonnes relations avec les collectivités et pourront collaborer à la gestion des divers effets sur la santé et autres effets socio-économiques.

Toutes les mesures précitées ont un coût qui ne devra pas être minimisé, et sera inclus dans le coût global de l'aménagement et les études économiques, en tenant compte également des avantages provenant des services et conditions améliorés par rapport à la situation avant le projet.

**f) Traumas and poisoning**

Changes in regular environments and habits induce a higher rate of accidents and result in greater prevalence of traumas and poisoning. Relocated people must be informed of any hidden dangers of their new surroundings; poisonous berries and snakes; infested fish and mussels; treacherous river currents; lake pollutants; where and how to store pesticides and fertilizers, etc. Local emergency units, with high visibility, must be set up as the front line in the health care delivery system.

**g) Psychosis associated with resettlement**

A higher incidence of psychological disorders is to be expected due to the loss of familiar surroundings, life style, traditional rites and possessions. From early pre-project planning stages, the community to be resettled should be informed and consulted so as to avoid negative surprises that would have to be dealt with at short notice. A referral system must be made available to help or treat individuals who are psychologically disturbed by resettlement. Special local committees could serve for both the communication objective and to help identify and counsel disturbed individuals.

**4.4. GENERAL MITIGATION OF HEALTH IMPACTS**

Health maintenance and sickness prevention planning should be assured early in the course of pre-project planning. An evaluation of the strengths and weaknesses of the local and regional health services should permit the planning of necessary improvements. These may include a task force approach, on-going monitoring, preventative and supportive measures and emergency facilities. As with other types of impact, it is important to inform the population concerned so that they themselves can take particular care of their health. Committees representing a cross section of the affected population will help assure a sound project interface with the communities and could collaborate in the management of the various health and other social and economic impacts.

All the above mentioned measures have a cost that should not be minimised and must be included in over-all project costs and economic assessments, along with the benefits accruing from services and facilities improved over the pre-project situation.



---

## 5. CONCLUSION

---

Il n'est pas possible de bien étudier sur modèle ni de prévoir exactement la dynamique complexe des effets socio-économiques d'un grand aménagement hydraulique. Cependant, les principaux facteurs sont maintenant bien connus et compris. Les décisions de réalisation d'un aménagement peuvent donc être prises en considérant que les effets positifs prévus l'emporteront sur les effets négatifs, tout en déclarant que des améliorations ultérieures seront apportées au fur et à mesure que plus d'informations et de données seront disponibles.

Il est préférable d'avoir une amélioration continue qu'une perfection retardée.

Comme pour les autres effets sur l'environnement, les facteurs socio-économiques devront faire l'objet d'une surveillance continue et d'une analyse en retour pendant la construction et l'exploitation de l'aménagement. La gestion de l'aménagement pourra ainsi maximiser les effets positifs observés et atténuer davantage les effets négatifs. Cette méthode est également très importante pour l'obtention de meilleures performances d'aménagements futurs.

---

## 5. CONCLUSION

---

The complex dynamic of socio-economic impacts of a major water resource project is not capable of perfect modelling and prediction. The major factors are, however, now well known and understood. Implementation decisions for a project can therefore be made on the basis of potential positives significantly outweighing potential negatives, with the additional declared intention that further improvements will be made as more information and data become available.

It is better to have continuing improvement than delayed perfection.

As with all other environmental impacts, socio-economic factors should be the subject of continuous monitoring and feedback once a project is under construction and when operational. Feedback to management should permit maximisation of observed positive impacts and further mitigation of negative impacts. The feedback process is also most important in achieving improved performance from subsequent projects.

---

## 6. RÉFÉRENCES

---

1. Les barrages et l'environnement, Bulletin 35, CIGB, 1980.
2. Une réussite, les barrages et l'écologie, Bulletin 37, CIGB 1981.
3. Barrages et environnement - Note sur les influences régionales, Bulletin 50, CIGB, 1985.
4. Barrages et environnement - Exemples vécus, Bulletin 65, CIGB, 1988.
5. Barrages et environnement - La fermeture du Zuiderzee, Bulletin 66, 1989.

Comptes rendus du 16<sup>e</sup> Congrès International des Grands Barrages, San Francisco 1988, Volume I (Question 60).

Rapports traitant des effets socio-économiques :

6. R. 5 (RFA) : Organisation des loisirs sur les retenues dans le bassin Ruhr, à la différence d'une croissance anarchique dans les premiers jours.
7. R. 13 (Suisse) : Facilités d'emploi et attrait touristique d'aménagements hydroélectriques dans la vallée d'Hasli.
8. R. 22 (Thaïlande) : Le relogement de 400 familles provenant de la région de la retenue Chiew Larn a représenté 62 % du coût des mesures destinées à atténuer les effets sur l'environnement. Les personnes relogées bénéficièrent de terres, de crédits, de possibilités d'extension d'activités (élevage de volaille, atelier de réparations mécaniques) pour accroître leurs revenus.
9. R. 23 (France) : Loisirs sur les retenues EDF et programmes de visites.
10. R. 24 (Pays-Bas) : Réduction des effets du barrage de l'Escaut Oriental sur l'industrie de la pêche.
11. R. 25 (États-Unis) : Augmentation de la valeur touristique des Twin Lakes et sauvegarde de bâtiments historiques grâce à un aménagement de transfert d'énergie par pompage.
12. R. 26 (États-Unis) : Politique de la Banque Mondiale, spécialement en matière de relogement.
13. R. 28 (Tchécoslovaquie) : Restrictions dans l'utilisation, à des fins de loisirs, des retenues de fourniture d'eau.
14. R. 33 (Suède) : Relogement de 100 familles, provenant de la zone de la retenue Mtera (Tanzanie), dans deux nouveaux villages à quelque distance du rivage, en raison des risques sur la santé. Utilisation des rives pour la culture lors des baisses du plan d'eau; augmentation des poissons, mais non des animaux domestiques (par crainte de dégradation des terres).
15. R. 35 (Inde) : Zones de relogement sur les rives de retenues en Inde, équipées de dispositifs d'irrigation par élévation d'eau et autres dispositifs; la pêche dans les retenues constitue une source de revenus pour les personnes relogées.
16. R. 41 (Suède) : Effets positifs et négatifs d'un aménagement hydroélectrique sur le tourisme, évalués par deux méthodes comparatives.

---

## 6. REFERENCES

---

1. Dams and the Environment, Bulletin 35, International Commission on Large Dams (ICOLD), 1980.
  2. Dam Projects and Environmental Success, Bulletin 37, ICOLD, 1981.
  3. Dams and the Environment, Notes on Regional Influences. Bulletin 50, ICOLD, 1985.
  4. Dams and Environment, Case Histories. Bulletin 65, ICOLD, 1988.
  5. Dams and Environment, The Zuiderzee Damming. Bulletin 66, ICOLD, 1989.
- Proceedings, 16th ICOLD Congress, San Francisco 1988, Vol. 1 (Question 60).

Reports Dealing with Socio-Economic Impacts :

6. R. 5 (Germany) : Organization of recreation on reservoirs in the Ruhr basin, as opposed to unregulated growth in earlier days.
7. R. 13 (Switzerland) : Employment opportunities and tourist attraction of hydro-power plants in Hasli valley.
8. R. 22 (Thailand) : Resettlement of 400 families from Chiew Larn reservoir absorbed 62 % of environmental impact mitigation costs. Those resettled provided with land, credits and occupational extension possibilities (poultry farm, mechanical repair shop) to gain extra income.
9. R. 23 (France) : Recreation on EDF reservoirs and visitors' programmes.
10. R. 24 (Netherlands) : Effects of Eastern Scheldt barrier on fishing industry minimised.
11. R. 25 (USA) : Increased recreational value of Twin Lakes and salvaging historic buildings by pump-storage development.
12. R. 26 (USA) : World Bank policy, especially on resettlement.
13. R. 28 (Czechoslovakia) : Restraints on recreational use of water supply reservoirs.
14. R. 33 (Sweden) : Resettlement of 100 families from Mtera/Tanzania reservoir into two new villages at some distance from shoreline in view of health hazards. Shores used for cultivation during drawdown periods, fishing increased but not domestic animals (as feared in view of land degradation).
15. R. 35 (India) : Resettlement areas on shores of Indian reservoirs provided with lift irrigation and other facilities; reservoir fisheries source of income for resettlers.
16. R. 41 (Sweden) : Positive and negative effects of hydro-power on tourism evaluated by two comparative studies.

17. R. 50 (Italie) : Organisation du relogement de 2 000 personnes provenant de la zone de la retenue Nenggiri (Malaisie).
18. R. 52 (Yougoslavie) : Amélioration du niveau de vie de 8 400 personnes relogées, en provenance de la région de la retenue des Portes de Fer; effets positifs dans le domaine archéologique et dans la protection contre les crues.
19. R. 53 (Chine) : Organisation du relogement de 300 000 à 800 000 personnes dans le cadre de l'aménagement des Trois Gorges; risques possibles sur la santé.
20. Rapport Général : Chapitres 5.2 « Populations déplacées », 5.5. « Loisirs » et 6.2. « Considérations sociologiques ».
21. CERNEA M. M. : Involuntary Resettlement in Development Projects. Policy Guidelines in World Bank-Financed Projects. World Bank Technical Paper No. 80, 1988.
22. CERNEA M. M. and LE MOIGNE G. : The World Bank's Approach to Involuntary Resettlement. Water Power & Dam Construction Handbook, 1989.
23. GOODLAND R. : Tribal Peoples and Economic Development (Human Ecologic Consideration), World Bank, May 1982.
24. GOODLAND R. and WEBB M : The Management of Cultural Property in World Bank-Assisted Projects (Archaeological, Historical, Religious and Natural Unique Sites). World Bank Technical Paper No. 62, 1987.
25. Comptes rendus du 17<sup>e</sup> Congrès CIGB, Vienne 1991, Question 64.

Rapport Général.

Rapports traitant de questions socio-économiques significatives, *incluant des exemples vécus* :

R. 14	France
R. 27	Corée
R. 33	Nouvelle-Zélande
R. 57	Pays-Bas (exemples Indonésiens et Brésiliens).
R. 58 et R. 59	Chine
R. 65	Autriche
R. 68	Iran

Autres rapports traitant de questions socio-économiques significatives :

R. 18, R. 19 et R. 22	Japon
R. 32 et R. 61	Italie
R. 34	France
R. 36	Canada
R. 39	Banque Mondiale
R. 44	Suisse
R. 45	Venezuela
R. 47	Norvège
R. 48 et R. 53	Yougoslavie
R. 56	Maroc
R. 60	Australie
R. 62	Autriche
R. 64	URSS

17. R. 50 (Italy) : Planned resettlement of 2 000 people from Nenggiri/Malaysia reservoir.
18. R. 52 (Yugoslavia) : Improved standard of living of 8 400 people resettled from Iron Gates reservoir; benefits from flood protection and archaeology.
19. R. 53 (China) : Planned resettlement of 300 000 to 800 000 people for Three Gorges Project; possible health hazards.
20. General Report : See chapters 5.2. " Displaced populations ", 5.5 " Recreation " and 6.2 " Sociological Considerations ".
21. CERNEA M. M. : Involuntary Resettlement in Development Projects. Policy Guidelines in World Bank-Financed Projects. World Bank Technical Paper No. 80, 1988.
22. CERNEA M. M. and LE MOIGNE G. : The World Bank's Approach to Involuntary Resettlement. Water Power & Dam Construction Handbook, 1989.
23. GOODLAND R. : Tribal Peoples and Economic Development (Human Ecologic Consideration), World Bank, May 1982.
24. GOODLAND R. and WEBB M : The Management of Cultural Property in World Bank-Assisted Projects (Archaeological, Historical, Religious and Natural Unique Sites). World Bank Technical Paper No. 62, 1987.
25. Proceedings, 17th ICOLD Congress, Vienna 1991, Question 64.  
General Report.

Reports with significant socio-economic content, *including case histories* :

R. 14	France
R. 27	Korea
R. 33	New Zealand
R. 57	Netherlands (cases in Indonesia and Brazil).
R. 58 and R. 59	China
R. 65	Austria
R. 68	Iran

Further reports with significant socio-economic content :

R. 18, R. 19 and R. 22	Japan
R. 32 and R. 61	Italy
R. 34	France
R. 36	Canada
R. 39	World Bank
R. 44	Switzerland
R. 45	Venezuela
R. 47	Norway
R. 48 and R. 53	Yugoslavia
R. 56	Morocco
R. 60	Australia
R. 62	Austria
R. 64	USSR

Imprimerie de Montligeon  
61400 La Chapelle Montligeon  
Dépôt légal : avril 1992  
N° 15978  
ISSN 0534-8293  
Couverture : Olivier Magna

**Copyright © ICOLD - CIGB**

*Archives informatisées en ligne*  *Computerized Archives on line*

*The General Secretary / Le Secrétaire Général :*  
*André Bergeret - 2004*



---

**International Commission on Large Dams**  
**Commission Internationale des Grands Barrages**  
**151 Bd Haussmann -PARIS -75008**  
*<http://www.icold-cigb.net> ; <http://www.icold-cigb.org>*