



RÉSEAU D'EXPERTISE E7  
POUR L'ENVIRONNEMENT GLOBAL

**Vue d'ensemble**  
présentée par les sociétés d'électricité

# Évaluation des impacts environnementaux



Agence internationale de la francophonie



ORGANISATION  
INTERNATIONALE DE  
LA FRANCOPHONIE



International Energy Agency  
IEA

# Avant-propos

## Avant-propos

Le Réseau d'expertise E7 pour l'environnement global publiait en 1997, en version anglaise, la première édition\* d'un manuel sur l'évaluation des impacts environnementaux (ÉIE), offrant une vue d'ensemble des pratiques des compagnies d'électricité en cette matière. Le Secrétariat du Réseau d'expertise E7 en a assuré la distribution lors de ses activités de renforcement des capacités, soit au cours de sessions de formation ou dans des rapports d'opinion sur les divers aspects de l'évaluation des impacts environnementaux.



L'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF), organe subsidiaire de la Francophonie, et le Réseau d'expertise E7 offrent aujourd'hui aux pays francophones une nouvelle édition de ce manuel sur l'ÉIE. Revue et augmentée substantiellement, cette édition entend répondre plus spécifiquement aux besoins des pays francophones en développement, dans leurs contextes particuliers.

L'utilisation de l'ÉIE y est prônée comme un outil pouvant contribuer à une prise de décision éclairée. Le manuel présente donc les grandes étapes de la démarche d'évaluation des impacts environnementaux, telles que proposées par les principales organisations internationales et adoptées par la majorité des compagnies d'électricité. Il puise, par ailleurs, dans les démarches spécifiques d'évaluation environnementale mises au point en Europe (France), en Asie (Japon) et en Afrique (Bénin), enrichissant d'autant l'approche nord-américaine d'ÉIE.

Le manuel offre également une vue d'ensemble des considérations environnementales liées aux principales filières de production d'énergie électrique (hydroélectrique, thermique conventionnelle, éolienne et solaire) ainsi qu'au transport de cette production.

Les enjeux environnementaux associés aux projets d'énergie électrique, tels qu'ils se définissent dans les pays en développement, et les préoccupations liées à la mise en place d'un processus d'ÉIE dans ces mêmes pays font ici l'objet d'encadrés spécifiques. Des études de cas de différents projets de production et de transport d'énergie électrique viennent enfin éclairer certaines réalités et les enseignements qu'il est possible d'en tirer.

Nous sommes heureux d'offrir ce manuel sur l'évaluation des impacts environnementaux aux décideurs et aux praticiens de tous les pays de la Francophonie, et de partager ainsi, les fruits de trente années d'expérience en évaluation environnementale. Nous espérons que cette contribution participera concrètement à la réalisation d'un développement énergétique durable.

Gaétan Guertin  
Président du Comité directeur  
Réseau d'expertise E7 pour l'environnement global  
(Juin 1999 - Octobre 2000)

El Habib Benessahraoui  
Directeur exécutif  
Institut de l'énergie et de l'environnement  
de la Francophonie

\*E7 (1997). Environmental Impact Assessment. An Electric Utility Overview. Montréal. 49 p.

# Table des matières

## Table des matières



INTRODUCTION .....	1
QU'EST-CE QUE L'ÉIE? .....	4
POURQUOI L'ÉIE? .....	4
PROCESSUS D'ÉIE .....	5
Survol .....	6
Justification du projet .....	7
Évaluation préliminaire (screening) .....	9
Cadrage (scoping) .....	10
Inventaire des données de base .....	13
Participation du public et des parties prenantes .....	16
Prévision des impacts .....	19
Évaluation des impacts .....	26
Analyse des variantes et choix .....	27
Mesures d'atténuation et impacts résiduels .....	28
Rédaction du rapport et documentation .....	31
Mise en œuvre de la surveillance environnementale et du suivi .....	32
OUTILS ET MÉTHODES D'ÉIE .....	40
GESTION DE L'ÉIE .....	42
OPTIMISATION DE LA VALEUR DE L'ÉIE .....	45
ÉTUDES DE CAS .....	47
Évaluation environnementale stratégique — Le Plan de développement électrique du Gabon .....	47
Évaluation environnementale d'un aménagement hydroélectrique — La centrale d'Adjarala (Bénin) .....	48
Évaluation environnementale postprojet d'un aménagement hydroélectrique — La centrale de Sélingué (Mali) .....	50
Évaluation environnementale d'un projet de réfection de centrale hydroélectrique — La centrale des Cèdres au Québec (Canada) .....	51
Évaluation environnementale d'une centrale thermique à combustion fossile — La centrale de Maizuru à Kyoto (Japon) .....	53
Évaluation environnementale d'une centrale thermique à combustion fossile — La centrale d'Atikokan en Ontario (Canada) .....	55
Évaluation environnementale sommaire d'une centrale thermique dans la perspective de sa réhabilitation — La centrale d'Akpakpa à Cotonou (Bénin) .....	57
Évaluation environnementale d'un projet de ligne de transport d'électricité — La ligne Manantali-Dakar (Mali-Sénégal-Mauritanie) .....	58
Évaluation environnementale d'un projet de ligne de transport d'électricité — La ligne à 735 kV des Cantons-Lévis-Appalaches et le poste des Appalaches à 735-230 kV au Québec (Canada) .....	61
MESSAGES CLEFS .....	66



GLOSSAIRE .....	67
-----------------	----

RÉFÉRENCES .....	69
------------------	----

## ANNEXES

Annexe 1 : Exigences internationales en ÉIE .....	72
Annexe 2A : Impacts environnementaux types et mesures d'atténuation courantes pour les projets hydroélectriques .....	74
Annexe 2B : Impacts environnementaux types et mesures d'atténuation courantes pour les projets thermiques .....	79
Annexe 2C : Impacts environnementaux types et mesures d'atténuation courantes pour les projets éoliens .....	85
Annexe 2D : Impacts environnementaux types et mesures d'atténuation courantes pour les projets solaires (photovoltaïques) .....	86
Annexe 2E : Impacts environnementaux types et mesures d'atténuation courantes pour les projets de lignes et de postes .....	88
Annexe 3 : Résumé de certains outils et méthodes utilisés dans le processus d'ÉIE .....	96

REMERCIEMENTS .....	102
---------------------	-----



## Liste des figures

Figure 1 : L'ÉIE dans le cycle de vie d'un projet .....	1
Figure 2 : Évolution de l'ÉIE par rapport à la planification de projet .....	2
Figure 3 : Processus d'ÉIE .....	5
Figure 4 : Approche par palier pour l'évaluation des différentes options de projet .....	7
Figure 5 : Exemple d'hypothèse de processus écologiques perturbés par une activité d'un projet hydroélectrique .....	15
Figure 6 : Limites spatiales habituelles d'un projet hydroélectrique .....	16
Figure 7 : Transfert de méthylmercure après la mise en eau d'un nouveau réservoir .....	19
Figure 8 : Activités de construction habituellement associées à un projet hydroélectrique .....	21
Figure 9 : Exemples de préoccupations généralement soulevées par un projet hydroélectrique .....	25
Figure 10 : Facteurs de prise de décisions .....	31
Figure 11 : Déroulement des études d'impact pour un grand projet de système électrique en France .....	34
Figure 12 : Processus d'évaluation d'une centrale électrique au Japon .....	36
Figure 13 : Schéma de la procédure administrative d'évaluation environnementale au Bénin .....	39
Figure 14 : Exemple de cartes thématiques superposées .....	41
Figure 15 : Équipe multidisciplinaire pour l'ÉIE .....	43
Figure 16 : Coûts d'une ÉIE pour une grande centrale de production et leur ventilation .....	44



## Liste des tableaux

Tableau 1 : Exemple de table des matières d'un document d'ÉIE .....	13
Tableau 2 : Matrice des impacts environnementaux potentiels lors de la construction d'un projet hydroélectrique .....	22



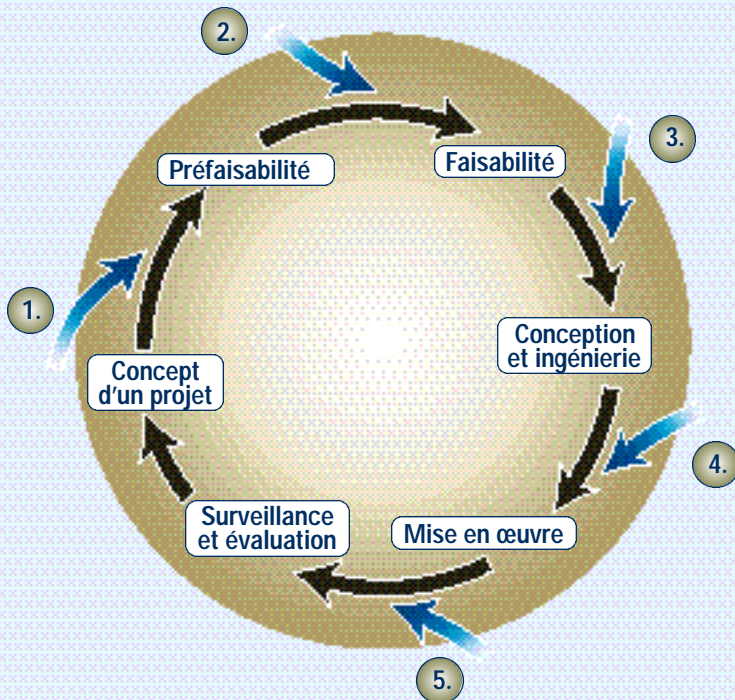
## LISTE DES ACRONYMES ET DES ABRÉVIATIONS

ABE	Agence béninoise pour l'environnement
ACDI	Agence canadienne de développement international
ACEE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
AFD	Agence française de développement
ANPE	Agence nationale de promotion de l'environnement – Tunisie
APAL	Agence de protection et de l'aménagement du littoral – Tunisie
BAfD	Banque africaine de développement
BAuD	Banque asiatique de développement
BERD	Banque européenne pour la reconstruction et le développement
BID	Banque interaméricaine de développement
BM	Banque mondiale
CBLT	Commission du bassin du lac Tchad
CCE	Certificat de conformité environnementale
CEB	Communauté électrique du Bénin
E7	Réseau d'expertise E7 pour l'environnement global
EDF	Électricité de France
ÉES	Évaluation environnementale stratégique
ÉIE	Évaluation des impacts environnementaux
ENEL	Société d'électricité italienne
EPA	Agence de protection de l'environnement des États-Unis
GEMS	Système mondial de surveillance de l'environnement
GRID	Base de données sur les ressources mondiales
HQ	Hydro-Québec
HQI	Hydro-Québec International
IEPF	Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie
KANSAI	Société d'électricité japonaise (Osaka)
MEAT	Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du territoire – Tunisie
MEHU	Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme – Bénin
MITI	Ministère de l'Industrie et du Commerce international - Japon
OMVS	Organisation de mise en valeur du fleuve Sénégal
ONAS	Office national de l'assainissement – Tunisie
ONERSOL	Office de l'énergie solaire - Niger
ONG	Organisation non gouvernementale
OPG	Ontario Power Generation
PAE	Plan d'action environnemental
PAS	Plan d'ajustement structurel
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
RWE	Société d'électricité allemande
SCE	Société d'électricité de Californie (États-Unis)
SIG	Système d'information géographique
TEPCO	Société d'électricité japonaise (Tokyo)
UE	Union européenne
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
VRA	Autorité de la rivière Volta

# Introduction

introduction

« L'ÉIE doit commencer dès la conception d'un projet, avant que des décisions irrévocables ne soient prises. »



1. Sélection du site, évaluation préliminaire, cadrage
2. Évaluation détaillée des impacts importants, détermination des besoins d'atténuation, éléments d'aide à la décision
3. Conception détaillée des mesures d'atténuation et de compensation
4. Application des mesures d'atténuation et du programme de surveillance environnementale
5. Suivi environnemental et vérification ultérieure (leçons à tirer pour des projets futurs)

Figure 1 : L'ÉIE dans le cycle de vie d'un projet

Source : adaptée du PNUE, 1988

L'évaluation des impacts environnementaux (ÉIE) est devenue l'un des outils les plus efficaces pour intégrer les préoccupations environnementales dans la prise de décisions. Idéalement, l'ÉIE fait partie intégrante de la planification globale des projets d'électricité. Elle contribue à la planification et à la mise en œuvre des projets, de façon à s'assurer que les facteurs environnementaux soient pris en compte dans les décisions, tout comme les facteurs techniques et économiques (figure 1). Pour atteindre les objectifs visés, l'ÉIE doit commencer dès la conception d'un projet, avant que des décisions irrévocables ne soient prises.

## Le manuel

Ce manuel sur les ÉIE a été préparé à l'intention des planificateurs, des promoteurs et des décideurs des sociétés d'électricité des pays en développement et de l'Europe de l'Est, par le Réseau d'expertise E7 pour l'environnement global, en collaboration avec l'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF). Il décrit un processus d'ÉIE générique qui peut aider à respecter les directives d'ÉIE établies par les organismes internationaux de financement des grands projets d'électricité. Ce manuel fournit les informations essentielles sur le processus d'ÉIE et sur ses applications dans le secteur de l'électricité. Il résume divers outils et méthodes utilisés dans les études d'ÉIE et propose des techniques de gestion du processus d'ÉIE. Il vise à partager avec les pays en développement, et avec ceux de l'Europe de l'Est, les approches d'ÉIE développées et utilisées par les compagnies d'électricité membres du Réseau d'expertise E7.

## Origines de l'ÉIE

L'ÉIE s'est développée en raison des limites du processus traditionnel de planification de projets. Les préoccupations croissantes quant à la qualité de l'environnement imposaient la prise en compte des facteurs environnementaux dans cette planification.

Le processus d'ÉIE a beaucoup évolué au cours des 25 dernières années, en même temps que nos connaissances et notre aptitude à traiter les problèmes environnementaux. Les premières évaluations des impacts environnementaux étaient plutôt longues, descriptives et de peu d'utilité pour les décideurs. Elles étaient souvent effectuées trop tard dans le processus de planification d'un projet, parfois même après la prise de décisions irrévocables, et ne pouvaient donc avoir que peu d'influence sur la conception du projet.

Au fil des expériences et des études, les ÉIE sont devenues plus utiles en ciblant davantage les enjeux importants pour les parties prenantes et le public. Nous savons maintenant que les ÉIE doivent être amorcées dès la conception d'un projet et qu'elles doivent être pleinement intégrées au processus global de planification du projet pour pouvoir influencer sa conception et sa mise en œuvre (figure 2). La participation du public fait maintenant partie

intégrante de l'ÉIE. Le processus d'ÉIE contribue ainsi, aujourd'hui, à une prise de décisions éclairées et judicieuses sur le plan environnemental.

« Il est nécessaire de comprendre les liens entre l'environnement et le développement pour faire des choix de développement qui seront efficaces au plan économique, équitables et responsables au plan social, et judicieux au plan environnemental. »

Agenda 21

### La communauté internationale

Depuis quelques années, la communauté internationale accorde une plus grande priorité à l'environnement dans le processus de développement. En conséquence, les organismes internationaux comme la Banque mondiale ont commencé à lier le financement des projets de développement à l'obligation d'évaluer les impacts environnementaux.

De nombreuses institutions de financement et des organismes de développement international ont publié des directives visant à s'assurer que les projets proposés sont conçus et mis en œuvre de façon rigoureuse sur les plans environnemental et économique (PNUE 1988 ; BID 1990 ; BAsD 1990, 1993 ; BM 1991 ; BAfD 1992 ; ACDI 1994).

### E7 et l'ÉIE

En 1992, les présidents de sept compagnies d'électricité provenant de pays du G7 se sont rencontrés à la Baie-James, au Québec (Canada), et ont convenu de coopérer et de participer activement au développement et à l'utilisation de l'électricité à l'échelle mondiale, d'une manière respectueuse sur le plan environnemental. En 1993, une huitième compagnie s'est jointe au E7. Chaque compagnie membre du E7 classe la gestion prudente des enjeux environnementaux parmi les plus grandes priorités de l'entreprise et la considère comme un facteur essentiel de développement durable.

« Le débat sur l'avenir de notre planète est axé sur les enjeux énergétiques. Et au cœur même des enjeux énergétiques se trouve le secteur de l'électricité. »

Maurice Strong

Les membres du E7 estiment que, en plus de leurs propres efforts pour protéger leur environnement, des mesures préventives sont également nécessaires à l'échelle planétaire pour éviter la détérioration de l'environnement. Leur but commun est de « jouer un rôle actif dans la protection de l'environnement global et dans la promotion d'une production et d'une utilisation efficaces de l'électricité ».

Pour atteindre leur but, les membres du E7 ont commencé à travailler en partenariat, par l'intermédiaire d'un Réseau d'expertise, avec les services publics et les gouvernements des pays en développement et de l'Europe de l'Est afin d'améliorer leurs réseaux d'électricité et de les aider à s'orienter vers un développement plus durable.

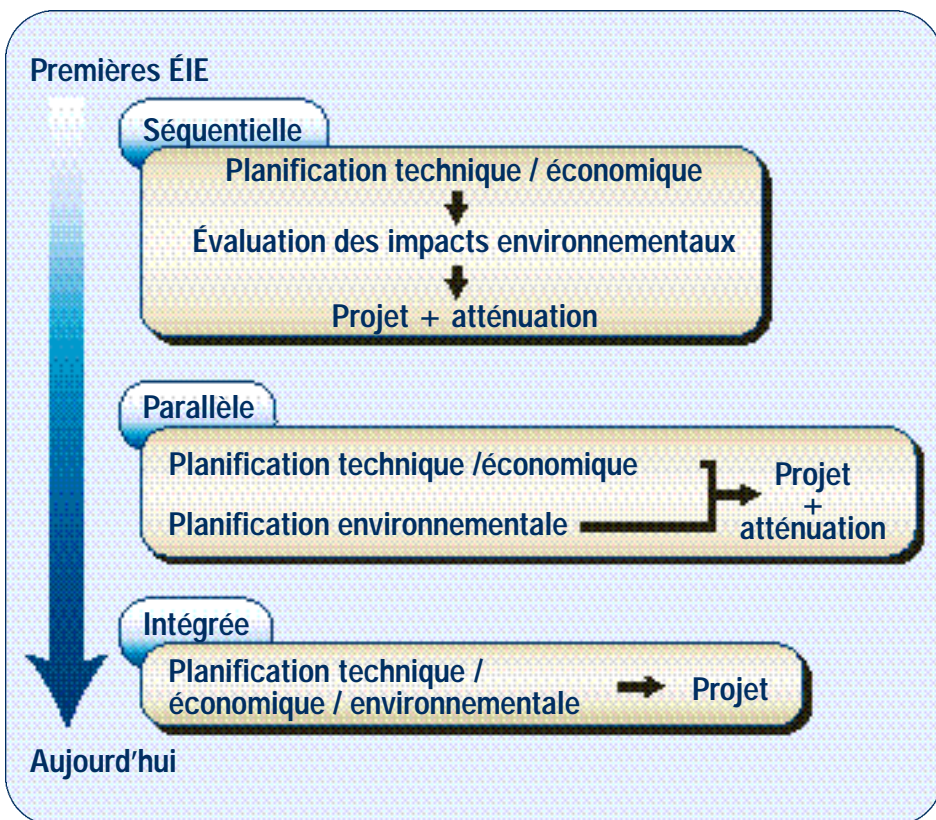


Figure 2 : Évolution de l'ÉIE par rapport à la planification de projets



Réservoir Saguling, Indonésie, HO

Cette aide consiste notamment à s'assurer que les personnes ont les compétences et la formation nécessaires pour comprendre les liens entre le développement énergétique et ses conséquences environnementales. Des activités de renforcement des capacités portent ainsi, non seulement sur le fonctionnement des réseaux électriques, mais surtout sur la gestion des impacts environnementaux de ces mêmes réseaux.

Le personnel des secteurs public et privé doit pouvoir évaluer et atténuer les impacts environnementaux de tous les projets de développement, et ce, dès leur conception. Il doit adopter une approche prudente, intégrée et proactive pour la gestion rationnelle de l'environnement. L'évaluation des impacts environnementaux peut devenir un catalyseur de développement durable en enrichissant la sensibilisation et les connaissances

environnementales. Elle peut également servir de point de départ à un programme de gestion environnementale.

**« Pour assurer un développement durable, il faut évaluer l'impact environnemental du développement et faire des choix économiques éclairés. »**

**Neville V. Nicholls, président**

**Banque de développement des Caraïbes**

Dans le but de faire connaître l'ÉIE et ses avantages, le Réseau d'expertise E7 pour l'environnement global a préparé ce manuel décrivant le processus d'ÉIE et son application dans le secteur de l'électricité. Il offre également des séminaires de formation sur l'ÉIE. Ces séminaires sont fondés sur le manuel, et s'y ajoutent des renseignements et des études de cas spécifiques au pays hôte ou à la région, pour en accroître la pertinence. Le manuel et les séminaires s'appuient sur l'expérience des compagnies membres du E7 en matière d'exigences et de processus d'ÉIE pour des projets d'électricité implantés dans diverses régions du monde.

### Quelques organismes internationaux de financement ayant des exigences en ÉIE

- Agence canadienne de développement international (ACDI)
- Agence des États-Unis pour le développement international (USAID)
- Agence française de développement (AFD)
- Banque africaine de développement (BAfD)
- Banque asiatique de développement (BAsD)
- Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD)
- Banque interaméricaine de développement (BID)
- Banque de développement des Caraïbes (BDC)
- Banque mondiale (BM)
- Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)
- Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD)
- Union Européenne (UE)

# Qu'est-ce que l'ÉIE ? Pourquoi l'ÉIE ?



dans leur procédure d'approbation des projets (annexe 1). Dans plusieurs pays, la loi exige également qu'une ÉIE satisfaisante ait été effectuée avant la mise en œuvre de projets susceptibles de porter atteinte à l'environnement.

« L'évaluation des impacts environnementaux (ÉIE) est obligatoire, sous une forme ou sous une autre, dans plus de la moitié des pays du monde. »  
Ortolano et Shepherd (1995)

« L'ÉIE vise à éviter ou à minimiser les impacts environnementaux potentiellement négatifs, à maximiser les effets positifs et à améliorer la qualité globale d'un projet. »



Projet éolien, Zimbabwe, ACDI

## Qu'est-ce que l'ÉIE ?

L'ÉIE est un outil de gestion visant à s'assurer que les questions environnementales soient prises en compte au début du processus de planification d'un projet, tout comme le sont de façon traditionnelle les aspects techniques et économiques. Le processus d'ÉIE définit, prévoit, interprète et communique des renseignements sur les impacts d'un projet proposé sur le milieu naturel (air, eau, sol, plantes et animaux) ainsi que sur le milieu humain (social, économique et culturel). Il cherche des moyens d'optimiser les avantages d'un projet pour la compagnie, d'en éviter ou d'en réduire les impacts inacceptables, et d'en accentuer les effets bénéfiques pour le milieu hôte.

L'ÉIE est également un outil d'aide à la décision dans la mesure où elle favorise l'étude de diverses manières de mener un projet à bien et d'arriver à une solution « préférable ». L'ÉIE constitue enfin un cadre pour recueillir et documenter les connaissances et les opinions du public et des parties prenantes. C'est pourquoi elle permet aux décideurs de faire des choix éclairés et judicieux sur le plan environnemental.

## Pourquoi l'ÉIE ?

Aujourd'hui, la plupart des organismes internationaux de financement qui soutiennent des projets de développement ont intégré une obligation d'évaluation des impacts environnementaux

L'ÉIE vise à éviter ou à minimiser les impacts environnementaux potentiellement négatifs et à rehausser la qualité globale d'un projet. Le processus d'ÉIE permet de traiter les enjeux environnementaux en temps opportun et d'une manière rentable pendant la conception, la préparation et la mise en œuvre d'un projet. L'ÉIE peut donc contribuer à réduire les coûts globaux d'un projet, à réaliser les projets dans les délais prévus et à concevoir des projets acceptables pour les parties prenantes.

Voici les principaux avantages de l'ÉIE (PNUE 1996) :

- Réduction des coûts du projet à long terme (moins de changements ou d'ajouts coûteux à une étape avancée du projet, probabilité moindre de catastrophes écologiques, de poursuites judiciaires ou de mesures correctives coûteuses)
- Acceptation accrue du projet par le public et les principales parties prenantes
- Meilleure conception du projet et meilleure sélection d'un site
- Prise de décisions plus éclairées et responsables
- Décisions plus soucieuses de l'environnement
- Responsabilité et transparence accrues pendant le processus de développement
- Meilleure intégration des projets dans leurs contextes environnemental et social
- Réduction des atteintes à l'environnement (mesures d'atténuation planifiées et mises en œuvre à temps pour minimiser les impacts environnementaux négatifs)

# Processus d'ÉIE

## Processus d'ÉIE



« L'ÉIE suppose l'étude d'une gamme d'options de projet. »

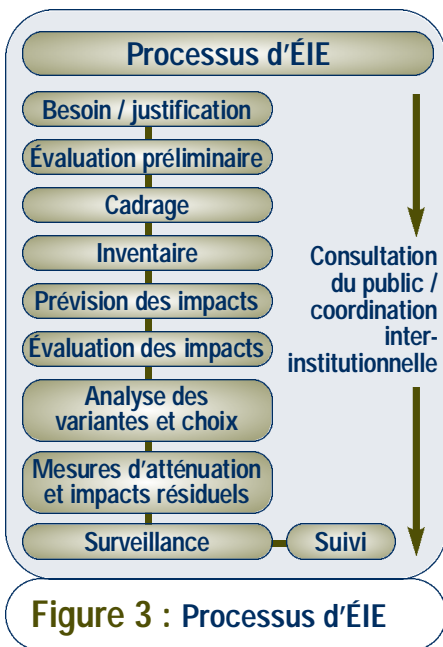


Figure 3 : Processus d'ÉIE

« L'évaluation des impacts environnementaux est une procédure souple visant à définir, à analyser et à recommander des mesures pour prendre en compte les conséquences potentiellement importantes d'un programme d'investissement ou d'un projet proposé. »  
Banque mondiale

Cette section décrit les principales étapes d'une ÉIE pour un projet de grande envergure, en se servant de différents types de projet de production et de transport d'électricité comme exemples. La figure 3 montre les étapes d'un processus générique qui figurent dans la plupart des directives d'ÉIE publiées par les organismes internationaux. C'est ce processus qui est à la base des pratiques d'ÉIE nord-américaines.

La méthode utilisée pour effectuer une ÉIE peut varier selon les exigences et les pratiques des divers organismes internationaux de financement (annexe 1), les cadres législatif et réglementaire du pays ou le type de projet énergétique. Néanmoins, les étapes du processus décrites ici constituent une structure commune à toutes les ÉIE. Les processus d'ÉIE français, japonais et béninois sont également présentés afin d'illustrer différentes applications du processus générique.

En outre, de nombreux outils et méthodes peuvent être utilisés aux différentes étapes d'une ÉIE. Certaines méthodes, comme les listes de contrôle et les matrices, sont d'usage courant et utiles au cours des premières étapes de la plupart des ÉIE. Les méthodes de prévision et d'évaluation des impacts sont sélectionnées en fonction du projet à l'étude et des ressources disponibles pour effectuer l'ÉIE. Ce manuel porte principalement sur le processus d'ÉIE, mais décrit aussi sommairement les méthodologies d'ÉIE les plus courantes dans la section Outils et méthodes d'ÉIE ainsi qu'à l'annexe 3.

Les ÉIE ne se déroulent pas nécessairement de façon linéaire en suivant les étapes présentées à la figure 3. Comme il s'agit d'un processus itératif, il peut être nécessaire à différentes étapes de revenir en arrière et de réévaluer les résultats et les conclusions antérieurs. De nouveaux enjeux imprévus peuvent surgir; l'analyse des données de base peut indiquer que les prévisions initiales étaient inexactes; ou les mesures recommandées pour

éviter ou atténuer les impacts négatifs peuvent se révéler inapplicables, ce qui obligerait à en trouver d'autres.

L'ÉIE suppose l'étude d'une gamme d'options de projet. Ces options sont habituellement déterminées lors de l'étape du cadrage. Certaines d'entre elles peuvent être abandonnées très rapidement si elles provoquent des impacts importants qui ne peuvent pas facilement être atténués. La possibilité de ne mener aucun projet pourrait être considérée comme une option devant être incluse dans l'ÉIE à des fins de comparaison et d'analyse.

Par ailleurs, différentes variantes de réalisation du projet peuvent être déterminées dès l'étape du cadrage. Ces variantes peuvent également être élaborées et ajoutées au processus d'ÉIE à une étape ultérieure.

**L'ÉIE distingue les « différentes options » de projet et les « différentes variantes » de réalisation d'un projet.**

Les options de projet sont des moyens différents d'arriver aux mêmes fins. Par exemple, les options possibles d'un projet hydroélectrique sont l'importation ou la conservation de l'énergie, la construction d'une centrale nucléaire ou la production d'énergie à partir de ressources renouvelables comme le vent ou le soleil.

Les variantes de réalisation d'un projet sont des propositions différentes sur le plan technique ou environnemental dans le cadre de l'option retenue. Pour un projet hydroélectrique, les différentes variantes pourraient être la sélection d'un autre emplacement, le choix du nombre et de la taille appropriés de turbines, le recours à un autre scénario d'exploitation, le niveau du réservoir, etc.

## Survол

Le processus d'ÉE est conçu pour répondre aux questions clés ci-dessous. Il doit fournir une justification et des données pour appuyer les décisions liées au projet.

### Besoin / justification

- Quel est le besoin ou le problème à résoudre ?
- Quelles sont les options ou les variantes offertes pour résoudre le problème ?
- Quelles sont les conséquences environnementales de ces options ou de ces variantes ?
- Quelle est l'option ou la variante préférable ? Pourquoi ?

### Évaluation préliminaire (screening)

- Une ÉIE complète est-elle nécessaire ?

### Cadrage de l'ÉE (scoping)

- Sur quoi devrait porter l'ÉE ?

### Prévision des impacts

- Quels sont les impacts environnementaux associés à la mise en œuvre de ce projet et de ses différentes variantes ?

### Évaluation des impacts

- Quelle est l'importance des impacts ?

### Analyse des variantes et choix

- Parmi les variantes de projet, laquelle est préférable ?
- Les avantages du projet proposé l'emportent-ils sur les impacts résiduels potentiels ?

### Atténuation

- Y a-t-il des mesures d'atténuation qui pourraient réduire les impacts globaux du projet ?

### Surveillance et suivi

- Le projet est-il mis en œuvre d'une façon acceptable sur le plan environnemental ?
- Les impacts ont-ils été prévus adéquatement ?
- Y a-t-il eu des impacts imprévus ?
- Les mesures d'atténuation ont-elles été efficaces ?

La consultation du public et des parties prenantes ainsi que la coordination inter-institutionnelle sont importantes à toutes les étapes du processus d'ÉE.

## Évaluation environnementale stratégique des orientations énergétiques

L'évaluation environnementale des orientations, (politiques, plans et programmes énergétiques) qui se situent en amont des projets électriques et qui déterminent dans une large mesure les types de projet à venir, relève de ce qu'il est convenu d'appeler une évaluation environnementale stratégique (ÉES). Contrairement à l'ÉE qui a pris corps dans la plupart des réglementations environnementales des pays en voie de développement, le recours à l'ÉES y est encore très faiblement institutionnalisé. Il en va de même dans les pays développés. La démarche d'évaluation des impacts environnementaux (ÉIE) des projets, telle qu'exposée dans le présent manuel, concerne les projets électriques pris individuellement. Elle ne vise pas spécifiquement les orientations stratégiques. Cependant, la demande pour l'ÉES est pressante dans des secteurs comme celui de la gestion énergétique. En effet, pour la plupart des pays en développement, par exemple, les questions relatives aux choix énergétiques de même qu'à la gestion des compagnies d'électricité se posent avec acuité, depuis quelques années. Dans le cas de l'approvisionnement en électricité, les réflexions visent à mieux déterminer la place qui peut être réservée aux différentes sources de production d'énergie (hydraulique, nucléaire, thermique, éolienne, solaire, biomasse, etc.), y compris les programmes d'efficacité énergétique. Par rapport à la gestion des compagnies d'électricité, on observe une nette évolution du statut de compagnie para-étatique (avec une forte emprise des pouvoirs publics) vers une privatisation plus marquée.

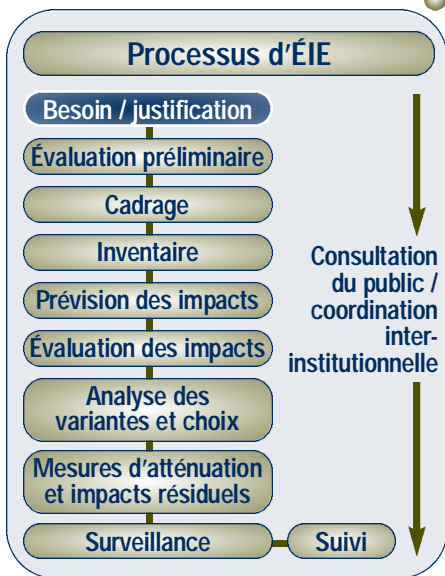
Puisqu'elle concerne les politiques, les plans ou les programmes, l'ÉES permet d'intervenir notamment sur la politique énergétique nationale, l'analyse des options énergétiques et la justification des projets. C'est dire que, avant même de procéder à une évaluation environnementale de projets pris individuellement, l'ÉES permet une évaluation environnementale globale des implications sociales et environnementales de l'ensemble des projets qui peuvent être

proposés pour satisfaire les besoins. Elle favorise une prise en compte de l'environnement dans la planification territoriale. En matière énergétique, il s'agit de s'orienter vers des options permettant de fournir les services nécessaires au développement en minimisant les atteintes négatives sur l'environnement. Pour les pays en développement, cela se traduit par la nécessité d'accroître sensiblement l'accès à l'énergie des populations en vue de diminuer la pauvreté et d'améliorer les conditions de vie. Un exemple de choix d'option en matière de source d'approvisionnement en électricité nous vient du Niger. Dans ce pays, le taux d'accès à l'électricité de la population est de 6 %. L'électricité est importée à 54 % du Nigéria et produite à 39 % à partir du charbon minéral. Fort de son avantage sur la disponibilité quasi permanente de l'énergie solaire, le Niger s'est lancé très tôt dans l'exploitation et l'utilisation de cette forme d'énergie en créant l'Office de l'énergie solaire (ONERSOL) dans les années 60.

Par ailleurs, la privatisation des facteurs de production est maintenant recommandée à travers le monde. Elle peut avoir des bénéfices économiques, mais ses coûts environnementaux et sociaux doivent également être déterminés à l'avance par une ÉES. La plupart des gouvernements sont dotés de structures (ministère, agence, direction générale, etc.) pour aider à la gestion des impacts environnementaux du développement. Avec la privatisation, ces structures gouvernementales doivent être en mesure de réglementer et de suivre les activités des multinationales dont les budgets sont parfois supérieurs au PIB de leur pays. Pour faire face à cette situation, la tendance est à la création de fonctions Environnement à l'intérieur des entreprises privées. Mais pour qu'une telle mesure soit efficace dans un secteur aussi sensible que celui de l'approvisionnement en électricité, le renforcement des capacités des gouvernements à assurer la gestion des aspects environnementaux et sociaux devrait être un préalable à la privatisation.

Un rapport d'évaluation des impacts environnementaux est rédigé pour informer le public et les gouvernements. Il présente la justification du projet proposé, la description de la zone d'étude, la démarche d'évaluation, les jugements qui ont fondé le choix de la solution préférable, les activités de consultation menées auprès des groupes concernés, les mesures d'atténuation proposées et les programmes de surveillance et de suivi de l'environnement.

## Justification du projet



D'abord et avant tout, un promoteur doit convaincre les parties prenantes que le projet envisagé est justifié.

Le processus d'ÉIE commence par définir le problème à résoudre. On parle souvent du « besoin » d'entreprendre un projet. Pour répondre à ce « besoin », différentes options doivent être envisagées et évaluées. L'évaluation des différentes options s'effectue de manière systématique et itérative, en tenant compte de critères techniques, environnementaux et économiques. Le PNUE désigne cette évaluation des différentes options de projet sous le nom d'approche par paliers (figure 4).

Dans certains cas, la définition du besoin résulte d'une opportunité de tirer parti de certaines circonstances

(ex. : un organisme de financement disposé à soutenir le développement dans un lieu donné). Il faut quand même effectuer une ÉIE pour évaluer la viabilité et l'acceptabilité de telles opportunités.

### Palier 1 - Problème

Dans le secteur de l'énergie, un « problème » fréquent consiste à alimenter en énergie un établissement résidentiel ou industriel dans un délai donné.

Le premier palier d'évaluation porte sur trois possibilités de solution au problème :

- Ne rien faire
- Éliminer le besoin d'énergie additionnelle en économisant de l'énergie ailleurs (conservation de l'énergie, gestion de la demande)
- Fournir l'énergie additionnelle

Habituellement, l'option de ne rien faire est rapidement écartée, mais elle sert à illustrer l'envergure du problème défini, c'est-à-dire les conséquences de ne pas fournir l'énergie demandée. Cet exercice permet aussi de démontrer qu'il est réellement nécessaire de passer à l'action.

### Palier 2 - Options de demande et d'offre

Au second palier, on évalue les options d'offre et de demande dans le contexte de ce qui est possible et préférable dans le pays, et en tenant compte des impacts économiques, sociaux et environnementaux de telles options.

En déterminant et en analysant dès le départ les impacts environnementaux et sociaux d'une vaste gamme d'options énergétiques, un promoteur peut trouver la solution la plus durable pour résoudre le problème ou tirer parti d'une opportunité, et ce, avant d'avoir à engager beaucoup de temps, d'argent et de ressources.

Si la pénurie prévue ne peut être comblée par des programmes de conservation accrue (pour des raisons de coûts ou de technologie, par exemple), il

faudra trouver une nouvelle source d'énergie. Parmi les sources d'énergie possibles, on pourra envisager le pétrole, le charbon, l'hydroélectricité ou d'autres sources d'électricité, comme l'optimisation des équipements en place. Chacune d'elles devra être évaluée en fonction de ses impacts économiques, sociaux et environnementaux.

À cette étape, les données environnementales portent sur des enjeux définis dans leurs grandes lignes plutôt que sur des impacts précis, contrairement à ce qui sera nécessaire plus tard dans le processus d'ÉIE.

### Palier 3 - Options de production d'électricité

Si on choisit l'électricité comme source préférable d'approvisionnement énergétique, on doit alors évaluer les différentes possibilités de produire cette électricité. On peut envisager les options suivantes :

- Ressources énergétiques renouvelables (hydroélectricité, solaire, éolienne, biomasse, géothermique, marémotrice, etc.)
- Combustibles fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon)
- Centrale nucléaire
- Achats d'électricité des pays voisins

À cette étape, chaque option est encore une fois évaluée selon une série de critères techniques, économiques et environnementaux. Les différentes options sont rejetées ou retenues en fonction de cette évaluation. Chaque situation est unique et doit être jugée selon sa propre valeur.

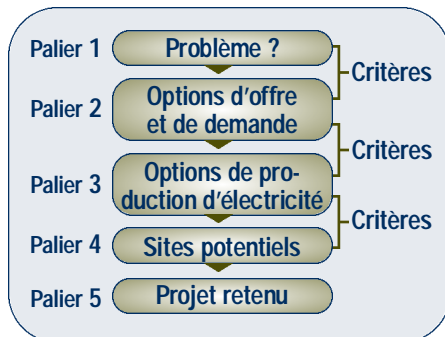


Figure 4 : Approche par palier pour l'évaluation des différentes options de projet.

#### Palier 4-Sites potentiels

L'étape ou le palier qui suit consiste à déterminer les sites ou les emplacements potentiels d'une installation. Par exemple, si la production hydroélectrique a été retenue comme option préférable, il faut alors évaluer les ressources hydroélectriques, des grands bassins hydrographiques, puis déterminer le potentiel de développement ultérieur de chaque bassin. On détermine les sites potentiels dans chaque bassin et on prépare des études de conception.

Ces études de conception fournissent des renseignements importants pour évaluer certaines caractéristiques environnementales de chaque projet proposé, notamment la zone inondée potentielle et la perte d'habitats riverains. Les renseignements sur les zones inondées peuvent servir à évaluer de façon préliminaire les répercussions environnementales et sociales de chacun des projets proposés, par exemple le nombre de personnes touchées par les inondations.

Le choix du meilleur site potentiel peut être considéré comme la plus importante mesure d'atténuation du projet. Les indicateurs suivants sont souvent proposés afin de comparer des sites potentiels pour un projet hydroélectrique :

- Dimension du réservoir
- Nombre de personnes à déplacer
- Durée de rétention de l'eau dans le réservoir
- Quantité de biomasse inondée
- Longueur de rivière inondée
- Nouvelles routes d'accès en forêt (Ledec, 1997)

#### Palier 5 - Projet retenu

À la fin de ce processus de sélection d'un site, on a un « projet », c'est-à-dire une option préférable de développement (l'hydroélectricité, dans notre exemple), un site potentiel dans un bassin hydrographique précis, et une étude de conception spécifique de développement hydroélectrique (par exemple, au fil de l'eau ou création d'un réservoir).

### Cadres légal et institutionnel africains : l'exemple de la Tunisie

#### Contexte institutionnel

La durabilité du développement touristique, industriel, agricole et urbain de la Tunisie est tributaire de la protection de ses ressources et de leur capacité de régénération pour continuer à subvenir aux besoins croissants du développement.

Pour concevoir et mettre en œuvre sa Politique dans le domaine de l'environnement, le Gouvernement tunisien a créé le ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du territoire (MEAT) avec trois agences sous tutelle :

1. L'Agence nationale de protection de l'environnement (ANPE)
2. L'Office national de l'assainissement (ONAS)
3. L'Agence de protection et de l'aménagement du littoral (APAL)

La stratégie du MEAT s'articule autour de trois volets :

- Le volet préventif
- Le contrôle continu
- Le volet curatif

Afin d'assurer le fonctionnement et la concrétisation de cette stratégie, un certain nombre d'outils ont été définis et mis en place sur les plans institutionnel, juridique et économique.

L'exigence de la réalisation d'une évaluation des impacts environnementaux (ÉIE), introduite dans la Politique environnementale depuis 1991, constitue l'outil capital de la prévention dans la stratégie du MEAT.

#### Cadre juridique

L'ANPE est chargée d'évaluer et de statuer sur la conformité des projets, soumis à une ÉIE, avec les exigences de la protection de l'environnement.

L'Article 1 du Décret n° 91-362 du 13 mars 1991 définit l'ÉIE comme « le document exigé en vue de

l'obtention de toute autorisation administrative d'unités industrielles, agricoles ou commerciales permettant d'apprécier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects à court, moyen et long termes de ces unités sur l'environnement ».

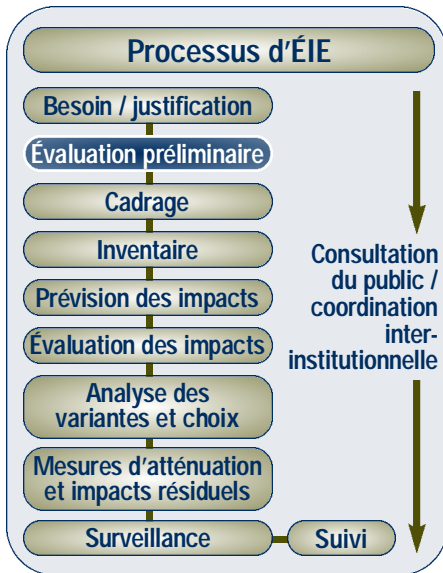
L'Article 2 précise que « l'autorité ou les autorités compétentes ne peuvent délivrer l'autorisation pour la réalisation de l'unité qu'après avoir constaté que l'Agence nationale de protection de l'environnement ne s'oppose pas à sa réalisation ».

#### Contenu d'une ÉIE

L'Article 9 détermine le contenu d'une étude d'impact sur l'environnement qui doit comprendre au minimum les éléments suivants :

1. La description détaillée du projet
2. Une analyse de l'état initial du site et de son environnement naturel, socioéconomique et humain portant, notamment, sur les éléments et les ressources naturelles susceptibles d'être affectés par le projet
3. Une analyse des conséquences prévisibles, directes et indirectes, du projet sur l'environnement, et en particulier sur les sites et paysages, les ressources et milieux naturels, les équilibres biologiques et le cadre de vie du voisinage à la suite des conséquences des bruits, vibrations, odeurs et autres
4. Les raisons et les justifications techniques du choix du projet ainsi que les procédés à adopter par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire, compte tenu des préoccupations de protection de l'environnement
5. Les mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes

## Évaluation préliminaire (screening)



Après avoir défini un projet, il importe de déterminer si une ÉIE exhaustive est nécessaire pour en évaluer les impacts. L'évaluation préliminaire est le processus qui permet de déterminer le niveau et le type d'ÉIE appropriés pour un projet donné, selon ses impacts environnementaux probables.

Il est important de réaliser des ÉIE exhaustives pour des projets qui risquent d'avoir des impacts importants et irréversibles. Il est donc essentiel d'avoir une méthode pour procéder à une évaluation préliminaire systématique des projets potentiels. Les projets susceptibles de causer peu d'impacts ne nécessitent pas d'ÉIE approfondies ; ils peuvent en être exemptés ou faire l'objet d'évaluations à portée limitée comme les évaluations environnementales sommaires, les avis environnementaux ou les rapports d'opinion environnementale. Ces méthodes permettent de procéder à une évaluation environnementale mieux ciblée en matière de contenu, d'échéancier et de coût.

Dans les cas où la procédure d'ÉIE est établie, la méthode d'évaluation préliminaire est généralement fixée par des règlements ou des directives. Toutes les méthodes d'évaluation préliminaire exigent des renseignements sur le

projet et toutes font intervenir des jugements de valeur à un moment ou à un autre de leur développement.

L'évaluation préliminaire d'un projet peut s'effectuer de différentes façons, par exemple :

- Évaluation par rapport à des critères simples comme la taille, l'emplacement ou le coût
- Comparaison de la proposition de projet avec des projets de même type qui nécessitent rarement une ÉIE exhaustive (ex. : petite ligne de transport) ou qui en exigent toujours (ex. : nouvelle centrale de grande envergure)
- Listes de ressources (ex. : forêts pluviales), de problèmes environnementaux (ex. : érosion du sol, déboisement) et de sujets particulièrement importants ou de nature délicate (ex. : parcs nationaux) permettant de juger si les activités qui touchent les éléments de ces listes ont des impacts environnementaux importants et nécessitent une ÉIE
- Estimation des impacts généraux d'un projet proposé et comparaison de cette estimation avec les enseignements tirés de projets semblables
- Analyse fondée sur des données existantes et facilement accessibles

La responsabilité de l'évaluation préliminaire varie selon les directives et les règlements en vigueur. Lorsque la réglementation exige l'exercice d'un pouvoir discrétionnaire, le décideur (ex. : le gouvernement) souhaite généralement y prendre part ou avoir la possibilité d'influer sur les résultats. Lorsque la réglementation contient des listes de projets assujettis, il peut être possible pour les promoteurs d'examiner eux-mêmes leurs propositions.

L'évaluation préliminaire doit avoir lieu aussitôt que possible dans le cheminement du projet pour que les promoteurs soient au courant de leurs obligations avant d'engager des fonds pour la conception et le développement du projet.

L'évaluation préliminaire mène généralement à l'un des trois résultats suivants :

1. Lorsque des enjeux importants sont soulevés ou lorsque les impacts d'un projet sont très incertains, une ÉIE exhaustive est nécessaire.
2. Si les impacts environnementaux d'un projet sont connus et peuvent facilement être atténués, une étude environnementale et un plan d'atténuation plus limités peuvent suffire.
3. Si l'évaluation préliminaire ne soulève aucun enjeu, il n'est pas nécessaire de continuer l'analyse environnementale et le projet peut se poursuivre sans ÉIE.

La plupart des nouvelles centrales électriques et les lignes de transport à haute tension entraînent des impacts environnementaux importants et exigent une ÉIE exhaustive. Les projets nécessitant habituellement une étude environnementale plus limitée comprennent, par exemple, des changements mineurs à des installations existantes, de petites turbines de combustion ou de courtes lignes de transport de basse tension. Les étapes suivantes du processus d'ÉIE s'appliquent donc aux projets d'électricité d'envergure, susceptibles d'avoir des répercussions sérieuses sur l'environnement.

### Évaluation environnementale par catégorie et par type de projet

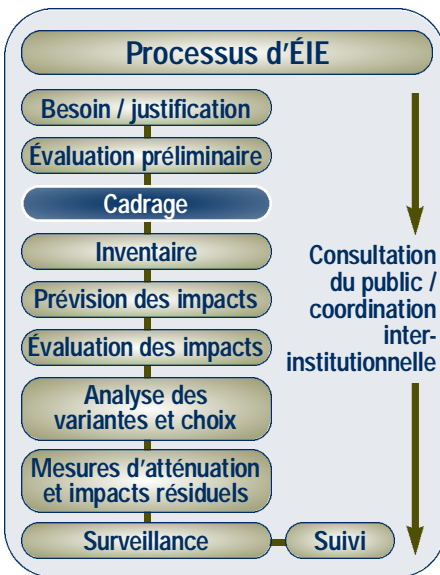
Certains pays et agences de financement ont établi un processus visant à classer les projets afin de déterminer le type d'ÉIE à réaliser. Cette classification est basée notamment sur l'ampleur des projets, leur localisation et les impacts appréhendés.

Plusieurs pays ont également élaboré des directives d'évaluation environnementale par type de projets (ex. : centrale, ligne, poste, route, etc.). Chacune de ces directives définit la structure et précise certains éléments du contenu de l'ÉIE à réaliser.



Région de Sélingué, Mali, HQ

## Cadrage (scoping)



Le cadrage est la première étape de la phase d'évaluation du projet dans le processus d'ÉIE et il doit s'effectuer peu de temps après la définition de la proposition de projet. Le cadrage vise avant tout à déterminer les enjeux qui ont de l'importance dans la prise de décisions relatives au projet. Il sert également à définir les exigences et les limites de l'ÉIE. Le résultat de cet exercice devient la base des étapes ultérieures de l'évaluation environnementale.

Le cadrage permet d'identifier les enjeux et les préoccupations des parties prenantes tôt dans le processus de planification, et de concevoir un programme de travail adéquat. Les parties prenantes sont habituellement le promoteur du projet, les autorités de réglementation, les leaders communautaires, les agences de financement, les institutions scientifiques, les organisations non gouvernementales (ONG), et le grand public.

Le cadrage vise à :

- Identifier les parties prenantes au projet
- Déterminer les sources d'information existantes et les connaissances locales
- Informer les parties prenantes à propos de l'ÉIE et de ses objectifs, et solliciter leurs commentaires sur l'ÉIE
- Définir les principaux enjeux environnementaux (communautaires et scientifiques) liés au projet ainsi que leur importance relative
- Définir un programme de travail pour l'ÉIE, y compris un plan pour faire participer le public et les parties prenantes
- Définir des variantes de projet à évaluer
- Convenir des méthodes et des techniques utilisées dans le cadre de l'ÉIE

## Enjeux environnementaux habituellement liés aux projets de production hydroélectrique\*

- Contamination des poissons, de la faune et des humains par le mercure
- Qualité de l'eau
- Perte de milieux humides et d'estuaires
- Santé (maladies hydriques)
- Émission de méthane
- Érosion et dépôt de sédiments
- Perte de superficie forestière (écosystèmes, ressources ligneuses, agroforestières et médicinales, valeurs spirituelles)
- Perte de zones sensibles au plan environnemental, d'espèces menacées d'extinction, d'habitats pour la faune et la flore
- Perte ou perturbation de ressources patrimoniales
- Déplacement des populations vivant sur les terres qui seront inondées et relocalisation
- Possibilité de restriction d'accès aux ressources piscicoles, agricoles et forestières
- Perturbation des voies de migration de la faune
- Ouverture du territoire
- Nouvelles possibilités de développement socioéconomique (pêche, tourisme, etc.)
- Impacts des installations annexes (fondation, route d'accès, transformateur, ligne)

\* voir annexe 2A

- Préciser les limites spatiales et temporelles de l'ÉIE (zones d'études)
- Établir la table des matières du rapport d'ÉIE

Le cadrage aide à cibler les travaux d'ÉIE sur la collecte et l'analyse de données pertinentes ainsi que sur l'évaluation d'éléments environnementaux significatifs. Il en résulte un programme de travail bien orienté et rentable. À défaut de consulter le gouvernement et le public au moment d'établir le cadrage, on s'expose à des critiques ultérieures quant aux prévisions des impacts, ainsi qu'à des risques de retard dans le développement du projet.

## Enjeux environnementaux habituellement liés aux projets de centrale thermique à combustion fossile\*

### Enjeux liés à l'air :

- Émissions de gaz acides (SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>)
- Émissions de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>)
- Émissions de matières en suspension
- Émissions de produits chimiques à l'état de trace (métaux, NH<sub>3</sub>, HCl, etc.)
- Poussières diffuses (provenant du stockage et de la manipulation du charbon et des cendres)
- Bruit
- Maladies respiratoires

### Enjeux liés à l'eau :

- Émissions thermiques d'eau de refroidissement
- Blocage des poissons à la prise d'eau
- Effluents de la centrale (effluent de traitement, eaux usées, etc.)
- Drainage du site et des parcs de stockage (lixiviats du parc à charbon et du dépôt de cendres)

### Enjeux liés au sol :

- Utilisation du sol pour le stockage du charbon et des cendres
- Contamination de la nappe souterraine par le lixiviat des cendres

### Enjeux liés aux déchets :

- Production de déchets dangereux

### Risques de déversement :

- Manipulation et stockage de produits chimiques, d'huiles et de carburants

\* voir annexe 2B

Le cadrage présente les avantages suivants :

- Amélioration de la qualité des données d'ÉIE en axant les efforts scientifiques et l'analyse sur les enjeux véritablement importants

## Enjeux environnementaux habituellement liés aux projets de centrale éolienne\*

- Occupation du sol; conflit pour l'utilisation du territoire (ex. activités agricoles ou routes maritimes pour les centrales offshore)
- Paysage littoral ou vallée de montagnes
- Bruit (aérodynamique et mécanique)
- Faune avienne, spécialement les espèces migratrices
- Tourisme (impacts négatifs et positifs)
- Risque d'accidents pour les travailleurs et la population
- Impacts sur la faune et la flore lors des activités de construction
- Interférence avec les systèmes de télécommunication par l'émission de signaux électromagnétiques
- Impacts des installations annexes (fondation, route d'accès, transformateur, ligne)

\* voir annexe 2C

- Intégration des enjeux environnementaux dès le début du processus de planification, en même temps que les facteurs de coût et de conception
- Réduction de l'ampleur et du coût des ÉIE ainsi que du temps consacré à rédiger les documents d'ÉIE
- Assurance que les travaux de recherche et d'analyse ne portent pas sur des enjeux sans importance
- Réduction de la possibilité d'omettre des enjeux importants
- Diminution des risques de délais et de conflits susceptibles d'apparaître plus tard dans le processus d'ÉIE en impliquant les parties prenantes dans une démarche participative et constructive dès le début de l'ÉIE

Le travail de cadrage peut s'effectuer par étape. Le promoteur du projet amorce d'abord l'analyse des enjeux. Cet exercice se poursuit ensuite pour inclure les préoccupations des autorités, des experts techniques, des leaders communautaires, et enfin du grand public et des autres parties prenantes, avant de

## Enjeux environnementaux habituellement liés aux projets de centrale solaire\*

- Occupation du sol; conflit pour l'utilisation du territoire et impacts sur les écosystèmes naturels
- Paysage; impact visuel à cause des grandes superficies utilisées
- Tourisme (impacts négatifs et positifs)
- Impacts sur la faune et la flore lors des activités de construction
- Risque environnemental et pour la santé des travailleurs lié à l'utilisation de produits dangereux associés à la technologie des cellules photovoltaïques et des accumulateurs pendant la construction et l'exploitation de la centrale ainsi que lors de son démantèlement
- Risque environnemental lié à l'utilisation et à l'entreposage des produits liquides dangereux utilisés pour prévenir la corrosion des conduites thermiques
- Risque d'incendie lié à l'utilisation d'installations solaires décentralisées pour les bâtiments; l'incendie libère alors des produits toxiques dans l'environnement
- Impacts des installations annexes (fondation, route d'accès, transformateur, ligne)

\* voir annexe 2D

mettre la dernière main aux plans et aux programmes de travail subséquents.

Parmi les méthodes de cadrage, on compte les suivantes :

- Examen d'ÉIE pour des projets similaires, dans des environnements comparables
- Listes de contrôle, matrices, réseaux, cartes superposées, techniques d'évaluation et de modélisation (hypothèses sur les effets)
- Méthodes de participation du public, incluant des réunions publiques, la constitution de réseaux, les portes ouvertes et les conseils consultatifs
- Méthodes de groupe comme les réunions interactives, la méthode Delphi et les ateliers

L'expérience a démontré la grande efficacité des ateliers pour établir le cadrage dans le cas de projets de grande envergure. Les ateliers réunissent habituellement de 20 à 25 personnes représentant les experts techniques, les gestionnaires et les décideurs, et incluent du personnel des organismes de réglementation, les leaders des communautés ainsi que le promoteur. Ils durent environ trois ou quatre jours pour une grande centrale de production. L'atelier commence par une séance de « remu-ménings » pour créer une liste d'enjeux et d'impacts potentiels et préciser l'information disponible. Ensuite, on définit les priorités en matière de besoins d'information et d'études nécessaires.

L'établissement du cadrage est en partie un processus de négociation. Chaque enjeu soulève toujours des questions comme le type et la quantité de données à recueillir, l'importance des données,

l'importance de l'enjeu, etc. Toutes ces questions peuvent donner lieu à des débats et à des conflits. Il n'y a pas de « bonnes » réponses, mais seulement une succession de jugements que le promoteur doit s'efforcer de porter en tenant compte des ressources disponibles pour l'étude (temps et argent) et des préoccupations légitimes des parties prenantes.

Les ateliers favorisent dès le départ la participation et le soutien du personnel gouvernemental et peut faciliter le travail d'approbation du projet par les autorités responsables. C'est également l'occasion de nouer des relations positives et constructives avec les parties prenantes, de comprendre leurs préoccupations et d'amorcer un processus de communication.

Les résultats du travail de cadrage sont présentés dans un document, ou cadre de référence, qui décrit le programme

## Facteurs de réussite d'un atelier de cadrage de l'ÉIE

- **Information;** l'efficacité dépend directement de la pertinence, de la quantité et de la fiabilité de l'information fournie aux participants; ceux-ci ont besoin d'une bonne description du projet et des différentes variantes ainsi que de la zone d'étude; il est généralement utile de visiter le site avant l'atelier
- **De bons animateurs et organisateurs**
- **Engagement;** tous les participants doivent s'engager dans le processus et accepter de tenir compte des résultats des ateliers dans leurs décisions
- **Participation;** on doit donner l'occasion à toutes les parties prenantes de participer et s'assurer que toutes les ressources nécessaires sont disponibles (public, organismes de réglementation, promoteur, chercheurs)
- **Communication;** les processus de cadrage de l'ÉIE les plus efficaces comportent un échange d'information bidirectionnel et des occasions de parvenir à des consensus
- **Souplesse;** les méthodes doivent être adaptées au projet; aucune méthode n'est universelle

de travail proposé (tableau 1). Ce document constitue le fondement de l'étude d'ÉIE et de la rédaction du document d'ÉIE. Le promoteur peut vouloir soumettre un document préliminaire à l'examen du gouvernement et du public avant de publier la version définitive. Le document présentant les résultats du cadrage peut devenir un élément crucial en cas de conflit entre les parties prenantes pendant l'étude d'ÉIE. Il peut servir à remettre l'étude sur la bonne voie à l'aide du cadre de référence accepté au départ, ce qui permet de gagner du temps et de l'argent.

Les annexes 2A à 2E présentent les impacts environnementaux types et mesures d'atténuation courantes pour les principaux équipements électriques.

## Enjeux environnementaux habituellement liés aux projets de transport d'énergie (lignes et postes)\*

### Lignes

- Occupation du sol, conflit pour l'utilisation du territoire
- Ouverture du territoire par l'accès au site des travaux
- Déplacement des résidents situés sur le tracé de la ligne et relocalisation
- Perturbation des activités agricoles et indemnisation
- Perte de superficie forestière
- Effet sur la faune, la flore et les espèces menacées ainsi que sur leurs habitats
- Effet potentiel des champs électriques et magnétiques sur la santé humaine et sur les productions animales
- Effet potentiel des tensions parasites sur la santé du bétail
- Modification du paysage
- Dépréciation de la valeur marchande des propriétés situées à proximité des lignes
- Collision et mortalité d'oiseaux heurtant les conducteurs
- Obstacle à la circulation aérienne (aéroport, aérodrome)

\* voir annexe 2E

- **Maintien de la biodiversité dans les emprises**
- **Effet potentiel de l'utilisation des phytocides pour l'entretien des emprises sur la santé humaine et le milieu naturel**

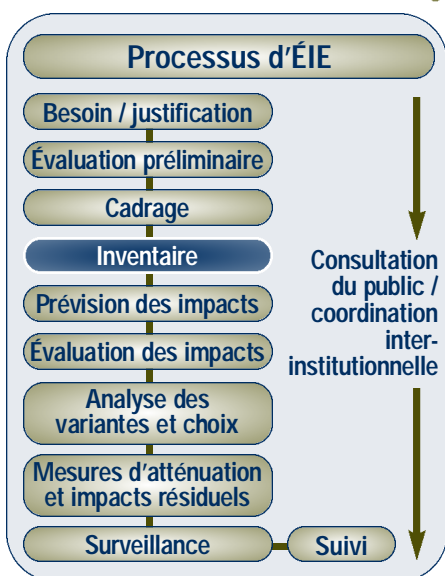
### Postes

- Perte de superficie agricole, forestière ou autre, conflit d'utilisation avec d'autres usages
- Perte d'habitats fauniques et d'espèces menacées
- Nuisances durant les travaux (bruit, poussière, camionnage intense)
- Modification du paysage
- Effet du bruit émis par certains équipements sur la population avoisinante
- Santé et sécurité des résidents vivant à proximité du poste (incendie de transformateurs, explosion et déversement d'huile isolante, fumée, etc.)
- Contamination des eaux de surface ou des eaux souterraines causée par des déversements accidentels lors de la construction ou de l'exploitation du poste
- Effet potentiel de l'utilisation de phytocides pour l'entretien du poste sur le milieu naturel

## La description du projet doit inclure :

- Justification et grands objectifs du projet
- Bref exposé de la taille, de la portée et du calendrier des activités
- Emplacement du projet sur une carte montrant les limites du site proposé, les grandes infrastructures existantes, l'utilisation du territoire adjacent et les caractéristiques environnementales importantes de la zone d'étude
- Plan du site du projet illustrant l'emplacement des installations existantes, les ouvrages proposés du projet et les infrastructures nécessaires pour desservir le projet
- Quantité et type de main-d'œuvre nécessaire, durée de l'embauche et méthode pour combler ce besoin
- Types et quantités de matériaux nécessaires à la réalisation du projet, provenance et méthode d'acheminement de ces matériaux
- Ensemble des extrants (produits et déchets) et traitement de ces extrants
- Besoins prévus en matière d'installations et de services locaux

## Inventaire des données de base



## Table des matières

### Sommaire

### Introduction

### Contexte

- Ouvrages de production existants
- Ouvrages de transport existants
- Plan de développement énergétique

### Projet proposé

- But / justification
- Différentes options et choix de la filière retenue
- Différentes variantes de projet et choix
- Description du projet retenu
- Méthode d'analyse

### Description du milieu

- Zone d'étude
- Caractérisation de l'environnement existant

### Identification des enjeux

### Évaluation des impacts environnementaux

### Mesures d'atténuation des impacts et bilan

### Programme de surveillance et de suivi de l'environnement

### Programme de participation du public

### Équipe de réalisation de l'ÉIE

### Références

## Tableau 1 : Exemple de table des matières d'un document d'ÉIE

Les directives précisent généralement qu'un document d'évaluation des impacts environnementaux doit contenir une description de l'environnement existant qui serait affecté directement ou indirectement par le projet proposé, ou qui pourrait l'être. On entend par environnement les milieux naturel, culturel et socio-économique ainsi que leurs relations mutuelles. Il ne s'agit pas de définir toutes les conditions de base, mais d'axer la collecte et l'analyse des données sur les conditions importantes pour déterminer et évaluer les impacts et prendre des décisions.

Le terme « données de base » désigne l'état initial, avant le développement

proposé, avec lequel les changements ultérieurs pourront être comparés. L'étude des données de base vise les objectifs suivants :

- Préciser les conditions environnementales qui pourraient influencer sur la conception du projet (ex. : aménagement du site, caractéristiques structurelles ou opérationnelles)
- Déterminer les enjeux ou les éléments sensibles du milieu exigeant des mesures d'atténuation ou de compensation
- Fournir des données aux modèles analytiques utilisés pour prévoir les impacts

- Fournir des données de base auxquelles les résultats du programme de suivi environnemental à venir pourront être comparés.

La liste des enjeux définis à l'étape du cadrage devrait être raffinée pour préciser les besoins d'information à des fins de prévision et d'évaluation des impacts. Cette étape est importante pour éviter de gaspiller de l'argent et du temps à recueillir des données inappropriées ou inutiles.

La connaissance du milieu s'effectue en recueillant et en analysant les données existantes, en menant des études spécifiques sur le terrain et des programmes de consultation auprès de la communauté. Avant de lancer un programme élaboré et coûteux d'études sur le terrain, on doit s'efforcer de recueillir les données qui existent déjà et qui pourraient servir à décrire les conditions environnementales de la zone d'étude du projet proposé.

Lorsque l'information existante ne permet pas de caractériser l'environnement de façon appropriée, il faut généralement lancer un programme d'études sur le terrain pour combler les lacunes et obtenir des données plus récentes ou plus précises. Un programme d'échantillonnage sur le terrain est conçu par les experts de façon à fournir assez d'information pour la prévision des impacts et la constitution d'une base de référence pour orienter et tester les programmes

### La réalisation d'évaluation environnementale dans les pays en développement : le défi de la collecte des données

Outre le fait de devoir être expérimentés et adéquatement préparés à œuvrer dans des contextes culturels très variés, un des principaux défis qui se posent à ceux qui réalisent des évaluations environnementales dans les pays en développement est la capacité de recueillir l'information générale et les données spécifiques associées au projet à l'étude. Ce défi se pose dès la préparation des devis d'étude et de la mission terrain initiale. Les données environnementales sont généralement fragmentaires et souvent dispersées auprès de divers consultants étrangers ayant réalisé des études antérieures ou connexes sur le même projet ou dans la même zone, ou auprès des agences internationales les ayant financées. Les autorités nationales n'ont généralement pas eu, jusqu'à maintenant, les moyens d'établir des banques de données et des réseaux de surveillance de l'état de l'environnement. À ce contexte s'ajoute également l'exigence de réaliser des évaluations environnementales dans des délais assez brefs et avec un budget limité.

Certaines avenues s'offrent aux promoteurs et aux experts environnementaux pour œuvrer efficacement dans un tel contexte et réaliser des évaluations environ-

nementales qui couvrent adéquatement les réalités du milieu d'intervention. Nous en avons identifié trois : la sélection du personnel sur la base des critères appropriés, une bonne gestion de l'information disponible et l'adaptation des méthodologies d'étude aux contextes d'intervention.

Un personnel expérimenté, ayant œuvré dans des contextes similaires et sur des projets semblables, pouvant s'adapter à des contextes sociaux, environnementaux et culturels variés, et travaillant facilement en équipe, avec des limites de budget et un calendrier serré, permet déjà de démarrer efficacement. Plusieurs organisations internationales et des promoteurs de projets offrent d'ailleurs différents programmes de formation (relations interculturelles, travail en équipe, etc.) à leur personnel pour qu'il se prépare adéquatement en ce sens.

Il y a ensuite la création ou la consultation de banques de données sur l'état de l'environnement, sur les cadres réglementaires national et international, ainsi que sur les partenaires locaux que les experts en environnement peuvent consulter ou avec lesquels ils peuvent établir des partenariats formels pour la réalisation des études. Plusieurs agences internationales mettent à la disposition des intervenants internationaux de telles banques de données et certains promoteurs importants (Hydro-Québec, par exemple) ont même créé leur propre banque de données

adaptée à leurs besoins et mise à jour régulièrement. Cela complète, bien sûr, la consultation de la littérature pertinente existante sur des projets semblables ou concernant la zone d'intervention. L'accès à ces données est maintenant grandement facilité par l'utilisation d'Internet comme outil de recherche. Avant même de se présenter sur le terrain, les experts en environnement ont alors des connaissances de base sur les contextes dans lesquels ils seront placés. Ils pourront alors mieux procéder aux étapes cruciales de l'évaluation préliminaire et du cadrage de l'étude. Par la suite, ils pourront se concentrer sur l'analyse des enjeux environnementaux de manière plus efficace.

Il y a aussi l'adaptation des méthodes de collecte de données et d'évaluation aux contextes des pays en développement. Par exemple, le partage des rôles et des tâches entre les genres ou les ethnies en Afrique exige de mener des études sociales en s'assurant de connaître les besoins particuliers de ces groupes dits vulnérables afin de bien comprendre les impacts potentiels qui les affecteront particulièrement et de proposer des mesures d'atténuation qui soient efficaces pour eux. De plus, à défaut d'avoir un processus formel de participation publique, la participation des populations peut aussi être assurée différemment en consultant les organisations non gouvernementales et en faisant usage de méthodes traditionnelles tel « l'arbre à palabres ».

## Liste type des éléments d'inventaire du milieu

### Milieu naturel

#### terrestre

géologie, géomorphologie  
utilisation du sol, végétation,  
faune et habitat

#### aquatique

hydrologie, qualité de l'eau,  
faune et habitat

#### atmosphérique

météorologie, qualité de l'air, bruit

### Milieu humain

#### Milieu socioéconomique

démographie et population,  
histoire, structure économique,  
main-d'œuvre disponible / emploi,  
offre de logements, services  
communautaires et sociaux,  
dynamique sociale et culturelle

#### Infrastructure

transport routier,  
chemin de fer, aéroport,  
télécommunication,  
centrale, ligne et poste,  
aqueduc, gazoduc

#### Utilisation des ressources

récréative et touristique,  
agricole, pêcheries, navigation,  
faune (chasse, piégeage), foresterie,  
exploitation minière

#### Patrimoine et archéologie

#### Paysage

futurs de suivi du projet. L'étude des données de base est plus ou moins détaillée en fonction de la nature du projet proposé.

La méthode des ateliers convient également pour planifier les études sur le terrain. Par exemple, de tels ateliers permettent d'élaborer des hypothèses décrivant les processus écologiques perturbés par une activité associée au projet (figure 5).

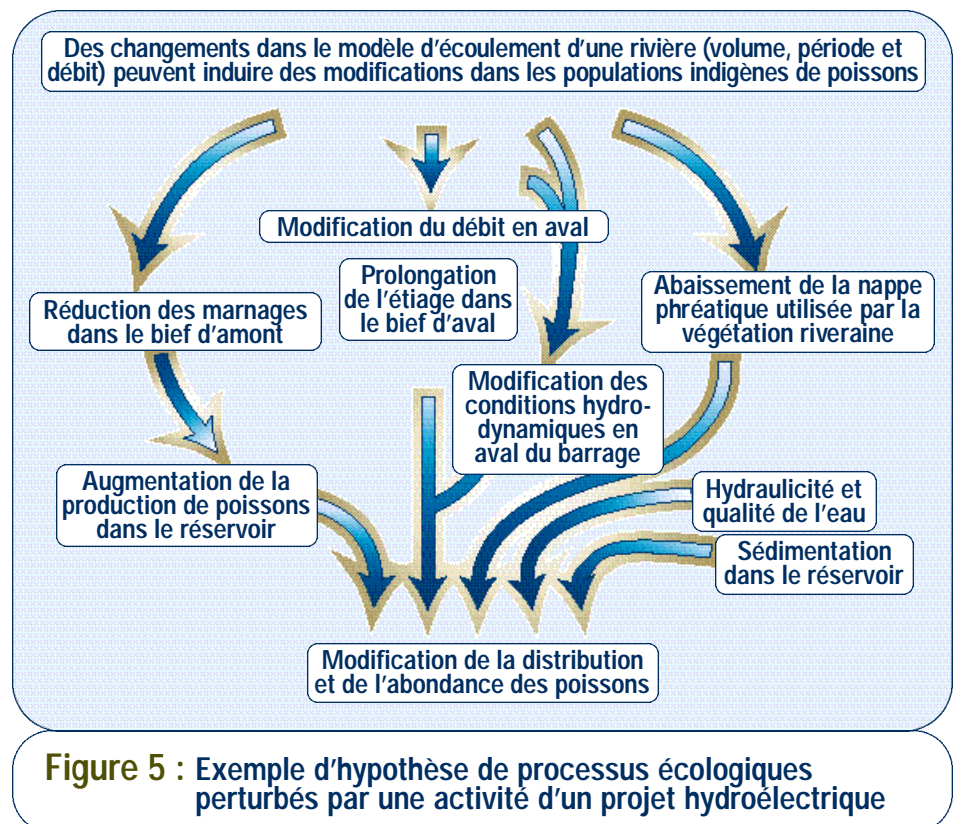
Le processus de planification des études sur le terrain devrait permettre d'en fixer les limites spatiales et temporelles. Les limites spatiales définissent la zone d'étude dans laquelle un impact a des chances d'être décelé (figure 6 p. 16). Dans le cas de développements hydroélectriques, certains

## Parmi les sources de données existantes, on compte :

- Bases de données et programmes de surveillance courants des gouvernements ainsi que d'autres organismes comme les ONG et les universités
- Études historiques sur la zone d'étude (documentation publiée ou non)
- Expériences antérieures sur des projets similaires (ex. : bases de données INFOTERRA et GEMS (Système mondial de surveillance continue de l'environnement) financées par le PNUE)
- Photographies aériennes et images satellites (ex. : SPOT, LANDSAT)
- Connaissances traditionnelles des peuples autochtones et des populations locales
- Cartes, recensements, registres historiques

enjeux relatifs au milieu naturel tels que la qualité de l'eau et la pêche sont généralement limités au bassin versant tandis que des enjeux socioéconomiques comme la migration des travailleurs et les impacts sur la communauté peuvent dépasser le bassin versant et s'étendre aux écosystèmes ou aux régions adjacentes. Il est important de bien identifier et évaluer la gamme complète des impacts potentiels sur le site et hors du site. Les limites temporelles permettent de définir si un impact se fera sentir quotidiennement, selon les saisons ou après plusieurs années.

Le cadre de référence d'une étude d'inventaire sur le terrain doit indiquer l'objectif de l'étude et la façon dont les résultats seront interprétés, en tenant compte des coûts potentiels des travaux. Il faut toujours préparer un budget préliminaire pendant la conceptualisation d'une étude. Si de telles études sont recommandées à la suite d'un atelier de cadrage de l'ÉIE auquel ont participé les organismes de réglementation ou des représentants du

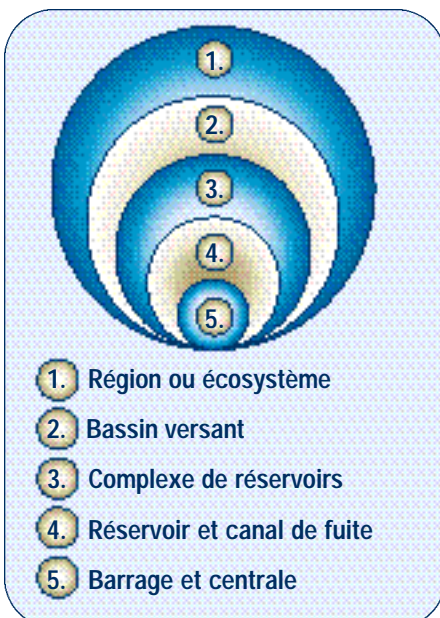




Egypte, ACDI

public, il faut tenter d'évaluer les coûts de ces études avant que le promoteur ne s'engage à les réaliser.

Bon nombre de projets futurs de développement énergétique seront situés en zone rurale ou éloignée sans réseau routier adéquat. Dans de tels cas, la logistique représente une part importante des coûts du projet et peut affecter la faisabilité technique des études d'inventaire. De plus, des



**Figure 6 :** Limites spatiales habituelles d'un projet hydroélectrique

mesures de sécurité du personnel devront être planifiées. Dans la mesure du possible, le promoteur ou ses conseillers devraient employer le personnel local pour mener les études sur le terrain.

Comme certaines études sur le terrain ne peuvent s'effectuer que durant une saison précise, par exemple les études sur la fraie ou la migration des poissons, l'établissement du calendrier est un facteur important de leur planification. On doit définir à l'avance les exigences de telles études pour éviter de manquer les saisons importantes. Dans certains cas, on peut perdre une année entière faute d'avoir lancé les études sur le terrain en temps opportun.

Il importe de gérer correctement les données, surtout dans le cas d'études de grande envergure couvrant de longues périodes. Les données de base recueillies durant de telles études sont généralement gérées et analysées selon leur type, soit les données quantitatives et les données spatiales. On a souvent recours à des bases de données informatisées pour structurer et gérer les données quantitatives qui seront exploitées par les scientifiques et les praticiens de l'ÉIE, et à la cartographie conventionnelle ou à des systèmes d'information géographique (SIG) pour les données spatiales (voir la section Outils et méthodes d'ÉIE, p. 40).

## Participation du public et des parties prenantes

La participation du public et des parties prenantes est maintenant reconnue comme un élément essentiel du processus d'ÉIE. En effet, elle permet de prendre des décisions plus adaptées et consensuelles.

Le public est une source importante de connaissances locales et traditionnelles sur la zone d'étude du projet et ses impacts environnementaux potentiels. En faisant participer le public, les promoteurs du projet peuvent recueillir cette information, mieux comprendre les préoccupations du public et y répondre, et informer les gens sur les décisions qui sont prises.

La viabilité d'un projet s'améliore dans la mesure où les points de vue des parties prenantes sont pris en compte. La Banque mondiale (1991) a constaté que, lorsque les points de vue du public sont sérieusement pris en compte et intégrés au processus d'ÉIE, les projets ont plus de chances de réussir.

La participation du public et des parties prenantes est particulièrement importante à l'étape du cadrage ainsi qu'à celle de l'évaluation et de la détermination des mesures d'atténuation des impacts. Lors du cadrage de l'ÉIE, la participation du public permet de s'assurer qu'on a cerné tous les enjeux importants, recueilli les informations locales touchant le projet, et envisagé différentes variantes pour réaliser le projet. La participation du public est particulièrement importante pour saisir la nature et l'étendue des impacts socio-économiques potentiels. Durant l'évaluation des impacts, la participation du public peut aider à éviter les préjugés et révéler les valeurs et les préférences locales. Enfin, le public peut contribuer à définir les mesures d'atténuation qui entreront dans la conception et la mise en œuvre de la solution retenue.

Selon l'envergure du projet, une étude d'ÉIE peut intéresser plus ou moins de gens. Les décisions relatives à un projet doivent tenir compte des

préoccupations et des points de vue de toutes les parties prenantes. Les opinions de divers segments de la population touchée revêtent une importance cruciale dans le processus d'ÉIE, car de multiples groupes utilisent et connaissent différents éléments de l'environnement et seront affectés de différentes façons par le projet.

Le coordonnateur de l'ÉIE et l'équipe de projet sont responsables d'identifier les préoccupations de toutes les parties prenantes. Ils tenteront de les résoudre en rectifiant les informations mal comprises, en s'engageant à mener des études plus approfondies, en proposant des mesures d'atténuation ou de compensation, etc.

Si possible, un spécialiste de la participation du public devrait coordonner un programme de consultation dont les objectifs pourraient être les suivants :

- Informer les groupes et les personnes concernés au sujet du développement proposé afin de réduire les malentendus sur la portée et les impacts du projet
- Donner aux gens des occasions de faire valoir leurs points de vue en temps utile
- Veiller à ce que les décisions tiennent compte adéquatement des préoccupations et des valeurs des parties prenantes, notamment des communautés locales
- Trouver des méthodes de résolution de problèmes et, idéalement, des issues heureuses aux conflits
- Recueillir les connaissances locales et traditionnelles avant la prise de décisions
- Accroître la transparence et l'imputabilité des décisions

L'annexe 3 résume les méthodes de participation du public. Idéalement, le processus d'ÉIE devrait utiliser une combinaison de ces méthodes. Par exemple, lors du lancement d'un projet, on pour-

rait ouvrir un centre d'information public ou tenir une journée porte ouverte pour permettre au public de se renseigner et de faire des commentaires sur le projet. De petits ateliers pourraient être organisés lors du cadrage de l'ÉIE pour discuter d'enjeux précis et trouver des possibilités de répondre aux préoccupations exprimées. On pourrait recueillir des données au moyen de sondages, d'entrevues ou de questionnaires, pendant l'évaluation des impacts. Des rapports d'étape ou des bulletins d'information peuvent également stimuler la participation du public tout au long du projet. Les méthodes utilisées doivent être adaptées au contexte social et culturel.

Il faut prendre soin d'obtenir une représentation juste et équilibrée des points de vue et veiller à ce que les points de vue des groupes plus vulnérables (femmes et minorités ethniques) ne soient pas éclipsés par ceux de personnes plus fortunées ou influentes. La conception du programme de participation du public doit tenir compte du tissu culturel et social et des processus locaux de prise de décisions (ex. : les coutumes).

Les programmes de consultation (surtout les consultations publiques) doivent diffuser une information facile à comprendre et contenant le minimum de jargon technique. Les documents écrits devraient être traduits dans les langues locales au besoin. Pour des populations comptant une forte proportion d'analphabètes, des discussions orales et des

### Centrale hydroélectrique et intégration des groupes vulnérables

Le déplacement des populations pour la mise en eau du réservoir de Sélingué (Mali) a été particulièrement ressenti par certaines couches de la population, dont :

- Les femmes qui ont perdu une bonne partie de leurs activités de cueillette; c'est avec l'avènement du barrage que l'on a vu les jeunes filles de la zone s'en aller massivement vers les grandes villes à la recherche d'un travail salarié
- Les jeunes qui, faute d'emploi après le chantier du barrage, ont choisi la voie de l'exode

À côté de ces déplacements de populations locales, il était prévisible que les activités économiques induites par le barrage (comme la pêche, la riziculture et d'autres activités connexes) attirent des populations d'autres localités du Mali et même d'ailleurs. Il en a été ainsi pour les pêcheurs, les Dogons, venus des régions du centre et du nord du Mali et les Saracolés revenus de France.

Après le traumatisme créé par le déplacement, les populations concernées se sont trouvées confinées sur des lopins de terre leur interdisant toute velléité d'extension. Cette situation est à l'origine de conflits latents entre populations d'accueil et populations déplacées, et de la désagrégation de certains gros villages au profit de hameaux.

Les difficultés d'accès à la terre sont beaucoup plus prononcées chez les pêcheurs que les populations locales voudraient astreindre uniquement aux activités de pêche.

Afin de bien comprendre quels seront les impacts sociaux qui affecteront particulièrement certains groupes vulnérables, comme les femmes ou les communautés ethniques, il importe de recueillir les données de base selon le genre et l'ethnie. Cette évaluation des impacts sociaux permettra de proposer des mesures d'atténuation mieux adaptées et plus efficaces pour le bénéfice de ces communautés.

### Exemples de parties prenantes

- Investisseurs
- Organismes de réglementation
- Décideurs du gouvernement
- Planificateurs régionaux
- Communautés locales et ses représentants
- Groupes d'intérêt public (organisations non gouvernementales ou communautaires)
- Politiciens
- Clients
- Peuples autochtones
- Utilisateurs des ressources
- Scientifiques et chercheurs

## Centrale hydroélectrique et préservation des systèmes culturels

La mise en eau du barrage de Sélingué, au Mali, a créé un lac artificiel de 40 900 ha à la cote 348,50 m. Le déplacement de populations a touché 12 490 personnes réparties entre 79 villages et hameaux. Au cours de cette opération de déplacement, un accent particulier a été mis sur les sites historiques, les lieux de culte et les cimetières. Le village de Niani, ancienne capitale de l'Empire du Mali (situé en territoire guinéen) a été découvert. Il devait faire l'objet de fouilles archéologiques et l'ancien site devait être mis au jour. En raison de malentendus entre les deux gouvernements de l'époque, cette opération n'a pas été réalisée.

Les lieux de culte (principalement les mosquées) ont tous été reconstruits, à l'instar des habitations. Quant aux cimetières et autres bois sacrés, les populations n'ont pas jugé utile leur déplacement sur les nouveaux sites.

présentations visuelles voire théâtrales pourraient être organisées. Les vidéos sont particulièrement utiles dans de tels cas.

Il est très important de documenter les principaux éléments du processus de participation et de consultation des parties prenantes. Cette documentation pourra être déposée comme témoignage durant des audiences ou des examens réglementaires de l'ÉIE du projet et aidera à démontrer que les parties prenantes ont été informées et ont participé comme il se doit. Le processus de consultation peut être documenté au moyen d'une chronologie des principaux événements, de registres de la correspondance, de copies des questionnaires et des formulaires de sondage ou de commentaires, de procès-verbaux de réunions avec les différents groupes et de vidéos des réunions publiques d'information.

La coordination interinstitutionnelle est également cruciale pour le succès du processus d'ÉIE. Les enjeux environnementaux dépassent parfois les frontières

## Enjeux autour de la consultation publique : Le cas du projet d'Oléoduc Tchad – Cameroun

Au Cameroun, la Loi-cadre portant Gestion de l'environnement du 5 août 1996, prescrit à son article 17 une étude d'impact sur l'environnement pour tout projet pouvant porter atteinte à l'environnement. Un Secrétariat permanent à l'environnement a été créé au mois d'octobre 1996 avec pour mandat d'assurer notamment l'application de cette loi. Cependant, ce cadre légal et institutionnel n'est pas encore opérationnel en ce qui a trait à l'ÉIE car les textes réglementaires fixant les conditions d'application de la loi sont encore manquants. En pratique toutefois, des études d'impacts sont menées sous l'instigation de certains bailleurs de fonds pour lesquels elles constituent un préalable au financement de tout projet jugé à risque pour l'environnement.

C'est dans ce contexte que l'ÉIE du projet d'Oléoduc Tchad-Cameroun a été réalisée. La finalité de ce projet est de transporter du pétrole brut du sud du Tchad jusqu'à la mer en traversant à la diagonale tout le territoire camerounais. Compte tenu des risques de ce projet, à la fois pour les populations et la biodiversité, la Banque mondiale, approchée par le Cameroun et le Tchad pour un prêt destiné à financer leur quote-part du projet, a exigé une étude d'impact préalable. Selon les procédures de la Banque mondiale, une consultation publique est alors nécessaire.

En soi, la sollicitation du point de vue des populations autour de projets n'est pas un phénomène nouveau au Cameroun. Dans le cadre des travaux publics, les populations sont souvent contactées. En effet, les enquêtes avantages-inconvénients, réglementées par Décret n° 76-376 du 2 septembre 1976, rendent obligatoire le sondage de l'opinion des populations par rapport aux projets pouvant les gêner.

régionales et nationales. Ces enjeux touchent généralement plusieurs domaines d'intervention gouvernementale. C'est pourquoi la gestion réglementaire de tels enjeux peut être répartie entre divers paliers et ministères au sein des gouvernements. Pour être efficace, l'équipe responsable d'une ÉIE doit

Le but de la consultation est essentiellement d'avoir une idée des perturbations que le projet pourrait causer et le coût des mesures de compensation. Cela n'est qu'une partie des objectifs d'une consultation publique telle que couramment acceptée dans une étude d'impacts. La consultation publique devrait permettre de recueillir le point de vue des populations sur le projet lui-même, ses impacts environnementaux en général, son utilité et sa planification. La consultation publique devrait pouvoir influencer la conception du projet.

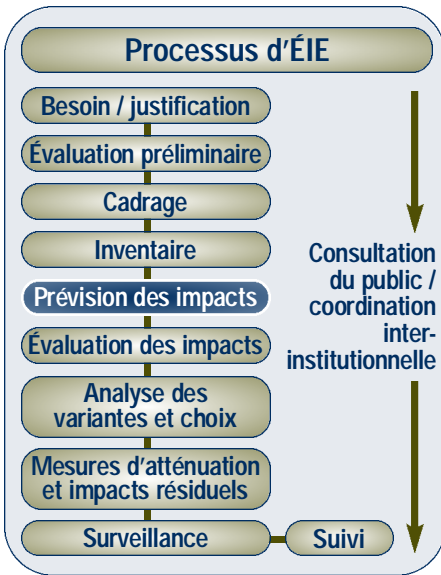
Dans le cas du projet d'Oléoduc Tchad-Cameroun, on peut se demander dans quelle mesure la consultation publique a atteint cet objectif plus global. La consultation publique a-t-elle pris l'allure d'une simple enquête avantages – inconvénients ? Le public a-t-il senti que son point de vue pouvait influencer les orientations décisives du projet, y compris sa raison d'être ?

L'atmosphère autour de l'étude d'impact ne pouvait permettre au public de donner du poids à l'exercice de consultation. En fait, le projet était présenté comme une aubaine pour résoudre les problèmes économiques du pays et résorber le chômage des jeunes. Dès lors, non seulement beaucoup d'espoirs étaient entretenus, mais toute critique du projet, fût-elle constructive, pouvait être interprétée comme contraire à l'intérêt national. Aussi, l'équipe d'ÉIE qui fonctionnait en groupe restreint n'a pas beaucoup contribué à la mise en confiance du public. De plus, la consultation publique était menée et gérée par le promoteur.

Ces quelques points relèvent les insuffisances d'une certaine façon de faire. En l'absence d'un cadre de référence sur le plan national, notamment en matière de participation des populations, la qualité des ÉIE reste très difficile à évaluer.

pouvoir obtenir, utiliser et partager l'ensemble de l'information, des connaissances spécialisées et des politiques relatives aux enjeux importants. La coordination interinstitutionnelle est assurée par des réunions avec les principaux organismes gouvernementaux aux moments clés du processus d'ÉIE.

## Prévision des impacts



La prévision des impacts est l'étape la plus difficile et la plus controversée du processus d'ÉIE. Les projets de développement peuvent amorcer des chaînes d'événements complexes susceptibles d'affecter l'environnement de manières difficiles à prévoir à l'avance (Sadar 1994). Il existe des méthodes fiables pour définir certains paramètres environnementaux, comme les impacts sur la qualité de l'eau, tandis que d'autres prévisions, comme les impacts sur le paysage, peuvent être une question de jugement professionnel.

La prévision des impacts tente de répondre aux questions suivantes :

- Comment une activité précise, dans le cadre d'un projet, produira-t-elle un impact ?
- Quelles sont les probabilités que cet impact se produise ?
- Quelle sera l'importance de chaque impact ?
- Quelles seront les portées spatiale et temporelle de chaque impact ?

Un impact environnemental se définit comme une réaction à un changement dans l'environnement résultant d'une activité liée à un projet. On distingue fréquemment les impacts directs et indirects, mais l'ÉIE couvre les deux types d'impact.

Les impacts directs sont les modifications physiques immédiates à l'environnement qui découlent d'une activité par une relation directe de cause à effet. Par exemple, la mise en eau d'un réservoir peut provoquer la libération de méthylmercure dans l'eau (figure 7).

Les impacts indirects sont produits ou stimulés par le projet, mais ne peuvent y être reliés par une relation directe de cause à effet (ex. : la construction d'un chemin d'accès dans une région éloignée peut engendrer un développement secondaire le long de la route).

La prévision des impacts doit aussi porter sur les impacts cumulatifs d'une installation dans un environnement donné. Une ÉIE doit inclure les impacts cumulatifs, qui risquent de résulter du projet, combinés à ceux d'autres projets ou activités, existants ou planifiés, de même nature ou différents.

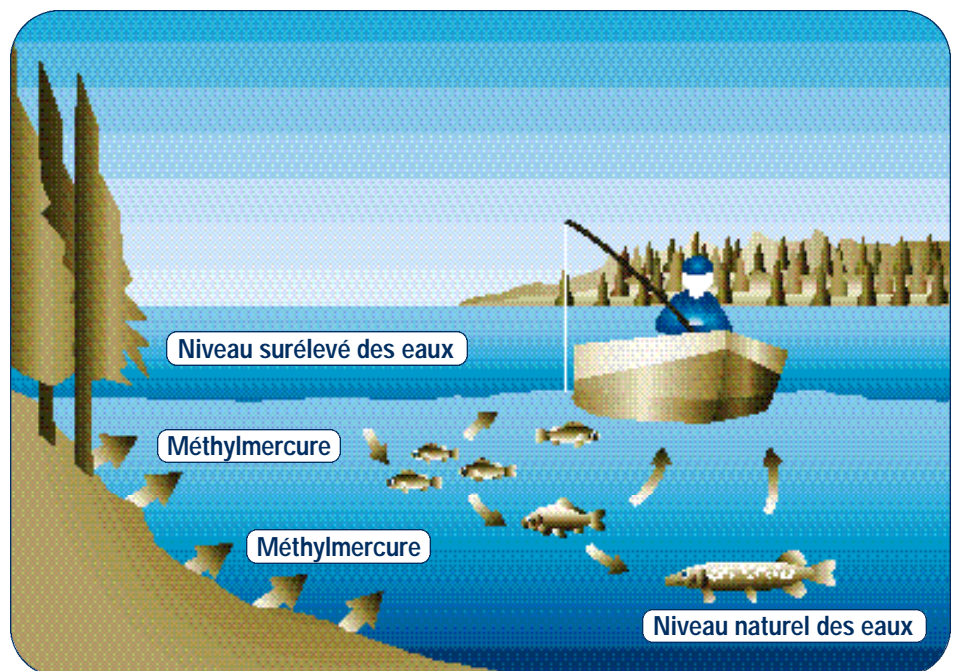
On conçoit souvent les impacts environnementaux comme étant isolés ou distincts les uns des autres. En réalité, ils sont en interrelation dans le temps et dans l'espace. C'est pourquoi

l'analyse des impacts environnementaux cumulatifs exige une « approche systémique » intégrant les éléments suivants :

- Frontières temporelles et géographiques
- Interactions entre les impacts environnementaux du projet
- Interactions entre les impacts environnementaux du projet et ceux d'autres projets ou activités

Il est essentiel d'envisager les impacts environnementaux pendant la construction, la mise en service et l'exploitation de chaque variante de projet. Les ÉIE sont souvent axées sur l'exploitation d'une installation, mais les activités de construction peuvent elles aussi avoir des impacts importants et elles ne doivent pas être négligées.

Comme exemples d'impacts environnementaux cumulatifs, citons le réchauffement planétaire et la perte de biodiversité qui sont la résultante des impacts de plusieurs activités humaines dans le temps et l'espace.



**Figure 7 :** Transfert de méthylmercure après la mise en eau d'un nouveau réservoir

Il convient de définir et d'évaluer les impacts positifs et négatifs du projet sur les milieux naturel et humain (ou social). Bon nombre d'ÉIE omettent d'accorder de l'importance aux questions sociales et culturelles au moment de la prévision des impacts. Cela est regrettable car les impacts socioculturels ont souvent une forte corrélation avec les changements dans le milieu naturel et seront le plus vivement ressentis dans la vie quotidienne de la communauté locale

### Centrale hydroélectrique et enjeux environnementaux transfrontaliers

La construction d'ouvrages hydro-électriques dans des bassins fluviaux traversant plusieurs pays ou plusieurs régions d'un même pays demeure, du point de vue géopolitique, une opération délicate. Plusieurs sources potentielles de conflits résident dans le fait que certains pays s'estiment lésés par les ouvrages hydroélectriques de leurs voisins situés en amont. Pour cette raison, l'utilisation et l'exploitation des ressources font de plus en plus souvent l'objet d'accords entre les États, soucieux de promouvoir la coopération régionale et une collaboration pacifique. Il importe de signaler que plusieurs barrages sont le fruit des efforts de coopération entre deux pays riverains (Kariba : Zambie / Zimbabwe; Nangbeto : Togo / Bénin; Yacyreta : Argentine / Paraguay).

La prise en compte explicite dans l'ÉIE des intérêts de chaque pays concerné est incontournable. L'atténuation des impacts négatifs passe par la mise sur pied et le fonctionnement effectif de mécanismes de négociation entre États riverains. Un certain nombre d'options existent pour appuyer ces principes de négociation.

- La gestion de bassins hydrographiques est concertée, à l'instar des commissions de barrages, pour l'irrigation, la gestion des crues, etc. (Commission du bassin du lac Tchad

(ex. : perte de la pêche ou d'une autre source de nourriture en raison de l'accumulation de méthylmercure). Il faut donc, si possible, inclure dans chaque analyse et évaluation des changements biophysiques les impacts socioculturels tels :

- Impacts sur la santé humaine
- Impacts sur les conditions socioéconomiques
- Impacts sur le patrimoine physique

[CBLT], l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal [OMVS])

- Les procédures d'ÉIE sont harmonisées
- La conduite des projets conjoints repose sur la signature d'ententes
- Les politiques nationales de l'eau qui prévoient spécifiquement des bassins hydrologiques communs doivent faire l'objet d'accords négociés de bonne foi par les États riverains; ces accords sont fondés sur les principes de l'utilisation équitable et raisonnable, de la prévention des dommages importants, de l'information préalable et des priorités stratégiques
- Les États riverains ne doivent pas considérer l'eau comme un bien limité à diviser, et adopteront une approche qui attribue équitablement non pas l'eau mais les avantages qui peuvent en être tirés; le cas échéant, les négociations portent aussi sur les avantages extérieurs au bassin hydrologique et sur d'autres aspects d'intérêt commun
- Les barrages prévus sur des cours d'eau communs ne sont pas construits si les États riverains soulèvent une objection; les litiges complexes sont réglés par le biais des divers dispositifs de règlement des conflits et, en dernier ressort, par la Cour internationale de Justice
- Les organes de financement extérieur retirent leur soutien aux projets et programmes de toute agence gouvernementale qui planifie ou facilite la construction d'un barrage sur un cours d'eau commun en violation du principe de négociation de bonne foi entre riverains

et culturel, y compris les impacts sur les éléments ayant de l'importance sur le plan archéologique, paléontologique ou architectural

- Impacts sur l'utilisation actuelle du sol et des ressources à des fins traditionnelles par les peuples autochtones ou groupes ethniques.

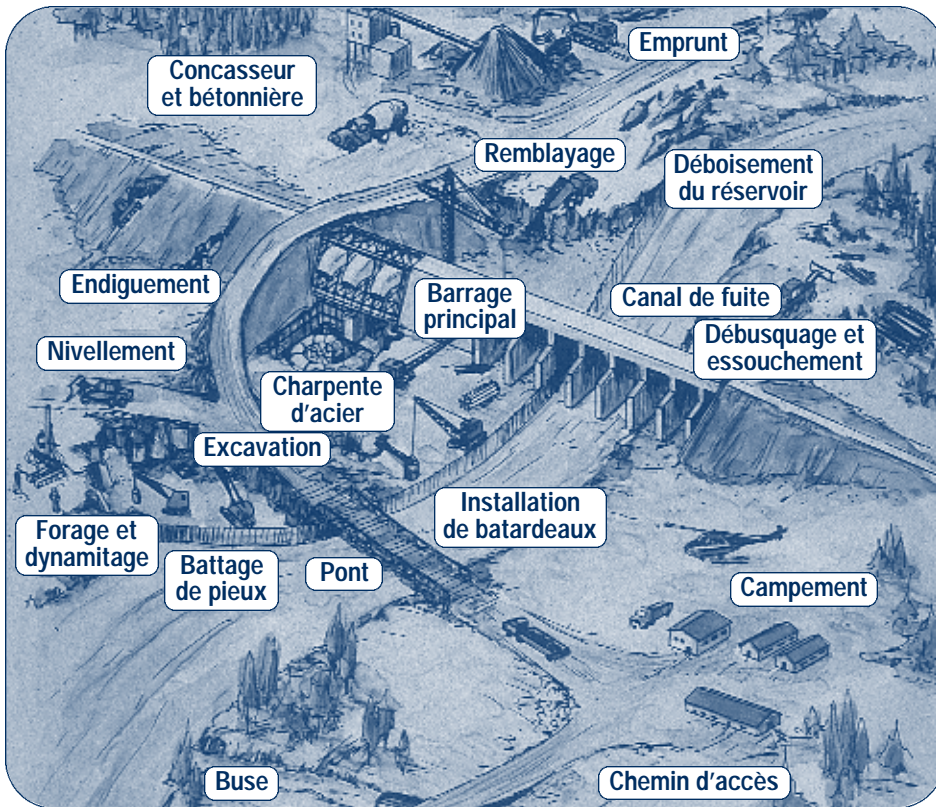
Il faut évaluer rigoureusement les portées spatiale et temporelle des impacts pendant la prévision. La construction et l'exploitation d'une centrale électrique peuvent avoir des impacts locaux, régionaux et globaux. Ainsi, la construction d'une centrale de production hydroélectrique aura des impacts à court terme relativement localisés, tandis que son exploitation modifiera le niveau des eaux et le régime d'écoulement du bassin hydrographique. Les émissions de méthane suscitées par la mise en eau du réservoir peuvent par ailleurs contribuer à l'émission de gaz à effet de serre.

Pour être utiles aux décideurs, les prévisions des impacts doivent habituellement :

- Contribuer à la prise de décisions éclairées (ex. : évaluation des différentes variantes de projet, nécessité et conception de mesures de protection ou d'atténuation environnementales)
- Comporter une estimation de l'incertitude des prévisions
- Être vérifiables dans le cadre d'un programme de suivi environnemental

Les prévisions vagues ou les spéculations d'ordre général sont de peu d'utilité dans la prise de décisions éclairées. Dans la mesure du possible, il faut énoncer de façon explicite la prévision des impacts, expliquer la méthode utilisée et préciser les limites de l'analyse.

La prévision des impacts s'effectue en deux étapes : on commence par identifier les impacts et les liens permettant de relier les activités du projet aux éléments de l'environnement; ensuite, des modèles ou d'autres méthodes analytiques sont mis au point et appliqués dans le but de quantifier ou d'estimer les impacts environnementaux potentiels.



**Figure 8 :** Activités de construction habituellement associées à un projet hydroélectrique

### Centrale hydroélectrique et gestion des ressources en aval

Un barrage, de par son essence, se traduit par une modification du régime hydrologique de son site d'implantation aussi bien en amont qu'en aval. Les modifications hydrologiques s'accompagnent de modifications des sols. En aval, les sols sont surtout affectés par la rétention, au niveau du barrage, des sédiments et des limons qui auparavant contribuaient à accroître leur richesse en éléments nutritifs. De plus, les évacuations d'eau parfois incontrôlées entraînent la destruction des habitations et des cultures, et la perturbation des activités de pêche. Mises ensemble, les modifications des conditions hydrologiques et pédologiques en aval des barrages hydroélectriques peuvent avoir des conséquences très importantes pour la gestion des ressources.

Un des exemples les plus connus est celui de l'évolution régressive des performances de l'agriculture de la vallée du Nil à la suite de la construction du barrage d'Assouan en Égypte.

Au Cameroun, à la suite de la construction du barrage hydroélectrique de Lagdo, plusieurs centaines d'hectares en aval du barrage (localement appelés « Karal ») ont perdu leur aptitude pour la culture du mil de contre-saison (localement appelé « Muskwari »), aliment de base des populations. En aval du barrage de Sélingué, au Mali, on note une forte diminution des crues saisonnières de la plupart des affluents. Depuis la mise en eau du barrage, la cuvette lacustre du Niger a connu un déficit d'eau très considérable, se traduisant parfois par l'assèchement de quelques lacs avoisinants. Les berges des lacs Aougoundou et Niangaye qui supportaient des cultures intensives exposent aujourd'hui un paysage desséché, surtout pendant le mois de septembre, alors que jadis, à cette période, le paysage était constitué de champs de cultures verdoyantes. La diminution de la durée et de la hauteur des inondations en aval du barrage de Kariba, entre la Zambie et le Zimbabwe, a limité la capacité fourragère des plaines d'inondations.

### Détermination des impacts

Durant cette étape, on tente de répondre à la question suivante : que se passera-t-il à la suite de ce projet ? Les liens entre les sources d'impact et les éléments du milieu pouvant être affectés sont alors définis. La figure 8 montre les activités habituellement associées à la construction d'un projet hydroélectrique et le tableau 2 (p. 22) résume les impacts potentiels correspondant à chacune de ces activités.

L'annexe 2A énumère les impacts environnementaux types et les mesures d'atténuation courantes d'un projet hydroélectrique.

L'une ou l'autre des méthodes suivantes permet d'identifier les principaux impacts :

- Compiler une liste des impacts importants à partir de l'analyse de projets antérieurs de même nature dans un contexte environnemental similaire
- Utiliser des listes de contrôle, des réseaux, des matrices ou des cartes superposées pour mettre en corrélation les sources d'impacts et les récepteurs potentiels (voir la section Outils et méthodes d'ÉIE p. 40)
- Utiliser des hypothèses sur les impacts pour répertorier les impacts environnementaux potentiels et leurs liens

Une bonne partie de ce travail a probablement déjà été faite lors du cadrage de l'ÉIE lorsque les enjeux critiques ont été définis.

Les grandes préoccupations liées aux projets énergétiques incluent les impacts sur les éléments suivants :

- Qualité de l'air
- Qualité et utilisation de l'eau
- Utilisation du sol
- Utilisation des ressources (combustibles et autres)
- Écosystèmes terrestres
- Écosystèmes aquatiques
- Systèmes sociaux / vie communautaire
- Santé de la population



Lac Nakuru, Kenya, HQ

L'intensité des préoccupations liées à chacun de ces paramètres varie selon la filière énergétique et l'emplacement du projet. Par exemple, les processus de production fondés sur la combustion (comme la combustion du bois) soulèvent de grandes préoccupations quant à la qualité de l'air, tandis que les projets hydroélectriques soulèvent plutôt des préoccupations d'ordre aquatique (figure 9 p. 25).

### Quantification et estimation des impacts

Après avoir déterminé les principaux paramètres à évaluer, on peut utiliser

### Élément potentiellement affecté

Source des impacts	Environnement atmosphérique			Environnement aquatique		Environnement terrestre			Utilisation des ressources		
	Poussière	Bruit	Vibrations	Qualité de l'eau / sédiments	Faune aquatique	Géologie, sols, hydrogéologie	Végétation	Faune	Aquatiques	Terrestres	Patrimoniales
Accès au site	●	●	●			●				●	
Préparation du site				●		●	●	●		●	●
Construction de la prise d'eau	●	●	●	●	●	●		●	●	●	
Excavation du tunnel et du canal	●	●	●	●	●	●				●	
Élimination des matières d'extraction	●	●	●	●		●	●	●		●	●
Déboisement du réservoir	●	●		●		●	●	●	●	●	●
Construction de la centrale	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Batardeaux et détournement provisoire de l'écoulement		●	●	●	●			●	●	●	

**Tableau 2 :** Matrice des impacts environnementaux potentiels lors de la construction d'un projet hydroélectrique

diverses techniques analytiques pour prévoir les impacts environnementaux potentiels. Les prévisions s'attachent souvent aux impacts en fonction d'un seul paramètre environnemental (ex. : un effluent toxique) puis suivent les impacts subséquents en fonction de plusieurs autres paramètres (ex. : réduction de la qualité de l'eau, impacts économiques sur la pêche et changements socioculturels en découlant).

Parmi les méthodes couramment utilisées pour estimer ou quantifier les impacts environnementaux, citons (annexe 3) :

- Tests en laboratoire (ex. : tests de toxicité)
- Tests des hypothèses d'impacts
- Modélisation mathématique (ex. : dispersion atmosphérique, hydrologie et hydrodynamique, qualité de l'eau, qualité des nappes souterraines, érosion et sédimentation, déversements de pétrole, et analyse de risque)
- Modélisation physique (ex. : maquettes hydrauliques ou tunnels aérodynamiques)
- Simulation par ordinateur (ex. : impacts visuels d'un projet)
- Cartographie thématique (ex. : impacts relatifs à l'utilisation du sol)



Parc National de Nairobi, Kenya, HQ

## Centrale hydroélectrique et biodiversité

Le caractère générique des impacts des barrages hydroélectriques sur les écosystèmes et la biodiversité est de mieux en mieux connu. On s'accorde sur le fait que les barrages ont entraîné :

- La disparition de forêts et d'habitats naturels, la baisse de population de certaines espèces et la dégradation de bassins versants en amont, du fait de l'inondation de la zone du réservoir
- La perte de biodiversité aquatique, de zones de pêche en amont et en aval du barrage, de fonctions assurées par les plaines alluviales en aval, de zones humides, ainsi que d'écosystèmes fluviaux, estuariens et marins adjacents
- Le cumul des impacts sur la qualité de l'eau, les crues naturelles et la composition des espèces lorsque plusieurs barrages ont été aménagés sur le même cours d'eau

Dans bien des cas, les impacts sur les écosystèmes sont plus négatifs que positifs et ont conduit à des pertes importantes et irréversibles d'espèces et d'écosystèmes. Dans d'autres cas néanmoins, la valeur de l'écosystème a été améliorée à travers la création de nouvelles zones humides et les possibilités nouvelles qu'offrent les nouveaux réservoirs en matière de pêche et de loisirs.

Les efforts déployés à ce jour pour contrebalancer les impacts des barrages sur les écosystèmes n'ont pas été concluants en raison de l'attention insuffisante accordée à la nécessité d'anticiper et d'éviter ces impacts, de la qualité médiocre et de l'incertitude des prévisions et de la difficulté de faire face à tous les impacts. En outre, les mesures d'atténuation ont été appliquées de manière partielle et ont eu un succès limité.

- Il n'est pas possible d'atténuer bon nombre des effets de la création de

réservoirs sur les écosystèmes et la biodiversité terrestres, et les efforts faits pour « sauver » les espèces sauvages n'ont pas été concluants à long terme

- L'utilisation de passes à poissons pour les espèces migratrices a eu un succès limité, la technologie utilisée n'étant souvent pas adaptée spécifiquement aux sites et aux espèces concernés
- Pour que les efforts d'atténuation portent leurs fruits, il faut disposer d'une base de données de qualité, établir rapidement une coopération entre les experts en environnement, l'équipe chargée de la conception du barrage et les populations touchées, et assurer un suivi et un retour d'information réguliers sur l'efficacité des mesures qui ont été prises
- Les exigences des débits sanitaires et environnementaux (qui comprennent le déclenchement contrôlé d'inondations pour maintenir les écosystèmes en aval) sont de plus en plus mises à contribution pour réduire l'impact de la modification du régime d'écoulement sur les écosystèmes aquatiques, alluviaux et côtiers en aval

Face au succès limité des mesures traditionnelles d'atténuation, des efforts sont faits aujourd'hui, par le biais de la législation, pour éviter ou limiter les impacts écologiques en préservant des sections particulières de cours d'eau ou de bassins dans leur état naturel, ou par le choix de projets, sites ou conceptions alternatives. En outre, les gouvernements expérimentent une approche « compensatoire » dans laquelle la perte des écosystèmes et de la biodiversité provoquée par les grands ouvrages est compensée par des investissements dans des mesures de conservation et de régénération et la protection d'autres sites menacés d'une valeur écologique équivalente. Enfin, un certain nombre de pays industrialisés, notamment les États-Unis, reconstituent les écosystèmes à la suite de la mise hors service de barrages.



Région de Sélingué, Mali, HO

## Centrale hydroélectrique et santé des populations

### Barrage et schistosomias

Les bilharzioses sont des parasitoses dont l'expansion est due à la formation de lac de retenue, à l'extension des cultures irriguées et au déplacement des populations. Dans la zone du barrage de Sélingué (Mali), on rencontre les deux formes de bilharziose (urinaire et intestinale). Des études faites après la mise en eau du barrage ont montré une forte prévalence de la bilharziose urinaire autour du lac de retenue. Cette prévalence est passée de 3,2 % (avant barrage) à plus de 30 % (après barrage) pour les villages déplacés, et de 3,2 % (avant barrage) à 11 % (après barrage) pour les villages d'accueil, et ce, en 3 ans. Chez les pêcheurs, elle dépasse les 60 %. Cette variation est aussi fonction du sexe (14,1 % chez les hommes contre 8,4 % chez les femmes) et de l'âge (les enfants de 5 à 14 ans sont les plus infestés avec un taux de prévalence de 15,3 %).

Cette augmentation de la prévalence s'explique par la migration des pêcheurs provenant d'autres régions fortement parasitées, le maintien autour du lac de populations bilharziennes et la présence de certaines professions qui sont naturellement plus exposées que d'autres (pêcheurs et riziculteurs). Pour la bilharziose intestinale, le taux de prévalence tourne autour de 3 % pour les villages les plus atteints. Les bilharzioses se rencontrent dans les canaux, rizières, villages et campements de l'ethnie Bozo (pêcheurs).

### Barrage et paludisme

La maladie est conditionnée par la présence d'étendues d'eau où les anophèles peuvent pondre. En dehors du paludisme comme cause de mortalité infantile, il est évident que la parasitose a un impact considérable par sa morbidité sur l'activité économique des populations survivantes. En effet, les crises de paludisme (malaria) entraînent l'absentéisme chez les adultes mal prémunis. De plus, le parasite est responsable d'une baisse de la résistance des organismes aux infections virales et bactériennes. Avant

la mise en eau du barrage de Sélingué, la prévalence était de l'ordre de 31,5 % pour le Plasmodium malaria. Actuellement, trois malades sur cinq (60 %) consultent pour paludisme au Centre de santé de Sélingué. Le paludisme se rencontre dans les rizières, les mares de saison sèche, les criques en bordures de lac / réservoir, sur la surface de lac / réservoir, et dans des regroupements importants de populations.

### Barrage et onchocercose

L'onchocercose constituait un véritable fléau social avant le barrage. Avec la mise en eau du barrage et la noyade des gîtes, on assiste à une régression de la maladie. Une étude effectuée en 1983 donnait les résultats suivants : un taux de prévalence global de 1,9 %, une charge microfilarienne moyenne de 13,8 % et un taux de cécité nul. D'une manière générale, on note une diminution notable du taux de prévalence de l'onchocercose de 1980 à 1983 (7,1 % en 1980 contre 0,3 % en 1983 pour le groupe d'âge de 0 à 4 ans et 16 % contre 2,8 % pour la tranche d'âge de 5 à 14 ans).

## Centrale hydroélectrique et couvert forestier

La mise en place d'ouvrages hydroélectriques crée des impacts importants sur le couvert végétal, et ce, de multiples façons. L'exemple du complexe hydroélectrique de Sélingué, au Mali, est éloquent à cet égard.

### Inondation due au lac de retenue

La mise en eau du barrage de Sélingué a créé un lac artificiel de 40 900 ha à la cote 348,50 m. Cette retenue d'eau a immergé 18 000 ha de forêts, soit 268 000 m<sup>3</sup> de bois ou encore 1 790 000 arbres qui sont perdus du fait de la mise en eau du barrage, excepté le pourcentage dérisoire récupéré par le projet Déboisement de Sélingué (10 % de la superficie totale déboisée). Si l'on ajoute à ce capital forestier les 32 000 pieds d'arbres fruitiers

touchés par l'inondation, la perte n'est que plus grande encore.

### Relocalisation des villages et hameaux déplacés

Au total, 30 villages et hameaux ont été déplacés représentant 3 775 bâtiments. En moyenne, chaque bâtiment utilise 80 tiges de bambou, soit 302 000 tiges utilisées pour la reconstruction des villages déplacés. À cela, il faut ajouter les pieux, perches et perchettes nécessaires à la construction des enclos, hangars, sièges publics, etc.

### Aménagement de nouvelles terres de culture

La superficie agricole nécessaire à la relocalisation des populations a été estimée. En tenant compte d'un taux d'accroissement démographique de 3,5 %, le nombre d'actifs supplémentaires en 1990 était estimé à 2 168 pour lesquels 2 927 ha nouveaux étaient

prévus, soit au total 9 500 ha. Si l'on ajoute les jachères, la superficie agricole nécessaire en 1990 était estimée à 16 000 ha. Malgré l'importance des superficies dégagées pour les populations déplacées, c'est le caractère itinérant de l'agriculture qui constitue la principale menace au domaine forestier.

### Ouverture de routes /pistes et lignes de transport électrique

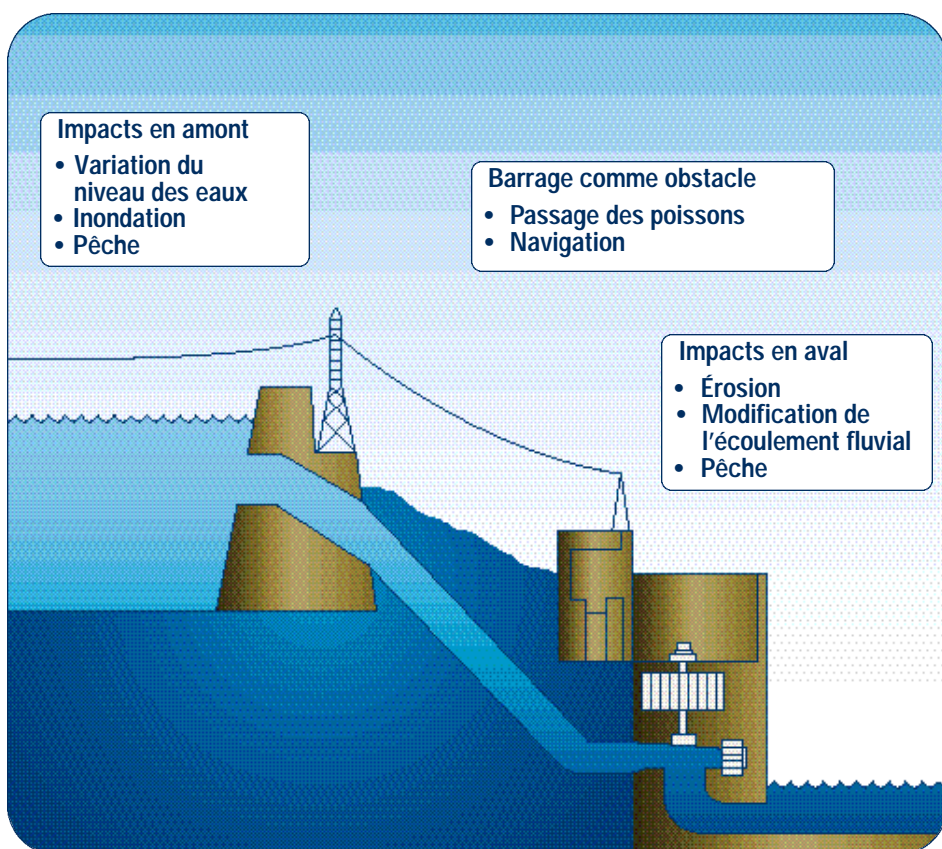
Aussi bien la construction du barrage lui-même que le déboisement et le déplacement des populations ont nécessité l'ouverture de routes et de pistes. De toutes ces infrastructures routières, la route d'accès au barrage (55 km) et celle reliant le barrage à Faraba (50 km) sont les plus importantes. À ces routes et pistes, il faut ajouter l'emprise des lignes à haute tension Sélingué-Bamako (130 km) et Sélingué-Kalana (120 km). Toutes ces infrastructures linéaires n'ont pas pu se faire sans une opération de déboisement. En moyenne, le débroussaillage de l'emprise a porté sur une largeur de 20 mètres pour une longueur totale de 415 km de routes, pistes et tracés, soit une superficie totale de 830 ha.

### Exploitation des produits forestiers

Le désenclavement de la zone est un facteur qui augmente la pression sur les ressources ligneuses. Cette assertion s'est confirmée avec le nombre impressionnant de points de vente de bois et de charbon de bois le long de la route d'accès. Par ailleurs, le développement de certaines activités nouvelles, comme la construction de pirogues pour la pêche et la menuiserie, a été prépondérant dans la ruée sur les bois d'œuvre.

### Les problèmes liés à la dégradation du couvert végétal

Au delà des pertes économiques provoquées par l'inondation de forêts et de vergers, la destruction du couvert végétal de la zone du barrage aura certainement, à plus ou moins longue échéance, une incidence négative sur l'environnement. Elle se traduira, entre autres, par la dégradation des sols à la suite de l'érosion hydrique et par le comblement rapide du réservoir.



**Figure 9 :** Exemples de préoccupations généralement soulevées par un projet hydroélectrique