



Funded in part by
the EUROPEAN
COMMISSION
SYNERGY Programme

Country profile : India - DRAFT

January 2003

Contract IRIS KYOTO n° 4.1041/D/02-005

IED
ADEME
EEEC
CIEDE
ESD
Projekt-Consult GmbH

CONTENTS

1	INTRODUCTION	3
2	ENERGY AND TRANSPORT SECTOR IN INDIA	4
2.1	Energy supply and demand	4
2.2	Electricity sector	4
2.3	Renewable energy	5
	2.3.1 <i>Le contexte général</i>	5
	2.3.2 <i>L'utilisation de la biomasse et son évolution</i>	7
	2.3.3 <i>Les risques pour l'investisseur</i>	8
2.4	Energy efficiency	9
2.5	Transport	10
3	EMISSIONS IN INDIA	11
4	CDM CONTEXT IN INDIA	12
4.1	Introduction	12
4.2	MoEF Approval criteria	12
	4.2.1 <i>Eligibility</i>	12
	4.2.2 <i>Sustainable Development Indicators</i>	13
	4.2.3 <i>Baselines</i>	13
	4.2.4 <i>Financial Indicators</i>	14
	4.2.5 <i>Technological Feasibility</i>	15
	4.2.6 <i>Risk Analysis</i>	15
	4.2.7 <i>Credentials</i>	15
	ABBREVIATIONS	16
	BIBLIOGRAPHIE	17

1 INTRODUCTION

India is the second most populous nation in the world, with approximately one billion persons of which a quarter living in urban areas. It is the fourth largest economy with a per capita annual GDP of 2,358 EUR. The country aims, by 2012, to reduce the poverty rate to 10%, provide full employment, ensure food, energy, economic security, and double per capita income.

India has implemented a series of policy changes since the mid-1990s to encourage foreign investment. Tariffs on imported capital goods have been lowered, and in some cases eliminated (such as equipment for large scale power generation projects). Restrictions on foreign ownership have been relaxed. Previously, foreign ownership usually had been limited to a minority ownership stake. Now, in many sectors, majority foreign ownership is permitted. In some areas, however, reform has been slow - particularly the energy sector. Electricity consumption is still supported by heavy subsidies. Annual foreign direct investment (FDI) in India has hovered in the range of \$3-4 billion over the last several years, though, compared to roughly \$40 billion per year of FDI in China.

India's economy grew at a rate of 6,6% per year during the 1990s, energy use growing even faster at 7% and electric power demand at 8%.

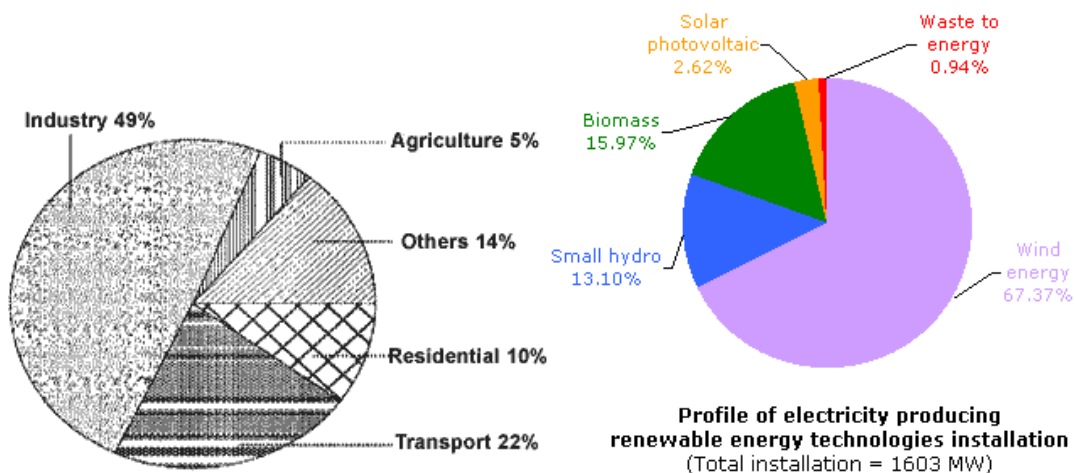
India's carbon emissions per capita rank among the lowest in the world, amounting to around 25% of the global average. Policies driven by development need but also by economic and environmental challenge, have reduce growth in GHG emissions. India has developed an open, market-based economy to improve living standards.

India ratified the United Nation Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) in 1993 and the Kyoto protocole in 2002.

2 ENERGY AND TRANSPORT SECTOR IN INDIA

2.1 Energy supply and demand

En tant que sixième consommateur mondial d'énergie, l'Inde prévoit des investissements majeurs dans les infrastructures de production d'énergie de façon à garder un équilibre entre l'offre et une demande en hausse constante. Il est estimé que la consommation énergétique annuelle en 2010 atteindra 19 200 PJ¹. Le charbon approvisionne plus de la moitié de la demande énergétique et le pétrole environ 30% avec une forte augmentation attendue dans les années à venir. La biomasse reste une source d'énergie importante, plus de 20% de la consommation nationale. La biomasse énergie, une des principale source d'énergie du milieu rural, fournit pratiquement les trois quarts de la demande.



Sectoral composition of commercial energy consumption: 1999/2000
Source TERI estimates

2.2 Electricity sector

Une hausse significative du parc d'équipement de production d'électricité, actuellement d'une capacité de 112,000 MW, est à escompter étant donné que la production actuelle ne subvient pas à la demande de pointe. Bien que 80% de la population soit électrifiée, les coupures électriques sont fréquentes et sont un frein au développement économique du pays. La consommation électrique moyenne annuelle par personne en Inde est de 413 kWh². India's per capita electricity use averages only half that of China, and one sixth of the world

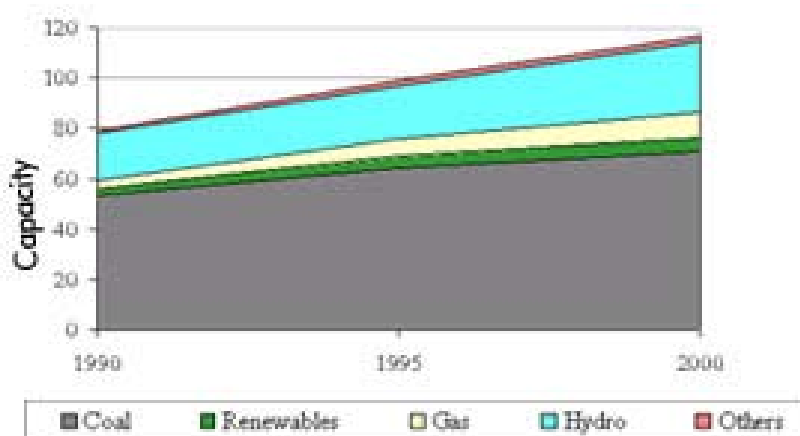
¹ www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/tbl_a1.html

² Climate change mitigation in developing countries – Brazil, China, India, Mexico, South Africa, and Turkey, Pew Center, October 2002.

average. La capacité de production électrique annuelle a augmenté de 9% sur les 20 dernières années et est responsable de 45% des émissions totales de CO₂ en 1999. Les énergies renouvelables (hors centrales hydro électrique de grande puissance) contribuent à hauteur de 3% à la production d'électricité du pays.

En Inde, le secteur agricole consomme une large proportion de l'électricité produite, 30%, et augmente rapidement. Cependant, ce secteur ne fournit que 10% des revenus aux agences de distribution d'électricité (State Electricity Boards, SEB), du aux tarifs subventionnés imposés par le gouvernement pour faciliter la production agricole par une irrigation peu coûteuse. Ce dispositif contribue en grande partie à la grande consommation du secteur et aux faillites des SEBs. A cette situation vient s'ajouter des pertes en lignes élevées du à l'utilisation de technologies non efficaces et au détournement illégal de l'électricité.

L'industrialisation de l'Inde ces dernières décennies est responsable d'un certain nombre d'impacts négatifs sur l'environnement, provoquant une perte économique de l'ordre de 9 715 million EUR/ an selon des estimations du GOI, ce qui est équivalent à 4,5% du PIB³. L'utilisation des énergies renouvelables devient donc un enjeu important pour le pays.



Power generation capacity (Giga Watt)

Source TERI

2.3 Renewable energy

2.3.1 Le contexte général

L'Inde est en face de deux enjeux majeurs, l'un concernant la sécurisation de l'approvisionnement en électricité et l'autre la réductions des impacts négatifs sur l'environnement des énergies conventionnelles. Pour y pallier, le Gouvernement de l'Inde (GOI) a initié un programme de promotion des

³ <http://envfor.nic/soer/1999/chap1.html>

énergies renouvelables (EnR) depuis maintenant plusieurs années, ayant abouti à l'installation d'environ 4 GW de génération d'énergie propre à travers l'énergie biomasse, solaire, hydroélectrique et éolienne. Deux institutions sont en charge du développement de ces énergies : le Ministère des ressources d'énergies non conventionnelles (MNES) et l'institution financière publique dédiée aux EnR Indian Renewable Energy Development Agency (IREDA). La répartition de ces EnR est résumée dans le tableau ci-dessous :

Source d'énergie	Puissance totale installée	Potentiel estimé
Production d'électricité à partir du Biogaz	3,5 million	12 million
Fours améliorés	35,2 million	120 million
Production d'électricité à partir de la biomasse / cogénération	484 MW	19 500 MW
Gaséogènes	53,4 MW	
Systèmes photovoltaïques	121 MWc	
Systèmes solaires thermiques	0,7 million m ²	140 million m ²
Energie éolienne	1 870 MW	45 000 MW
Petite hydro électricité	1 509 MW	15 000 MW
Valorisation des déchets	25,8 MWe	1 700 MWe

Source : MNES

Suite aux échecs des appels d'offre publics, ayant abouti à l'abandon de nombreuses installations après construction, le MNES a décidé de concentrer ses efforts sur le long terme, favorisant le développement des marchés et l'appui au secteur privé : prêts à taux avantageux, subventions, mesures fiscales,...

Le MNES a émis en 1994 des recommandations aux différents états pour que leurs sociétés de distribution d'électricité (State Electricity Board, SEB) appliquent un tarif d'achat préférentiel de 2,25 Rs./kWh pour l'électricité provenant des énergies renouvelables avec une progression de 5% par an. Si cette règle avait été appliquée, le tarif serait en 2003 de 3,66 Rs/kWh.

Du fait de la mauvaise santé financière des SEBs, ces tarifs sont rarement appliqués, avec des offres variant entre les SEBs. Lorsque que le développeur de projet se trouve dans un état avec surplus de production d'électricité par rapport à la demande, il aura peu de chance d'obtenir un bon contrat d'achat (Power purchase agreement, PPA). Des offres d'achat à 1,18 Rs/kWh ont été proposées à des développeurs. Il y a possibilité de passer par une autre SEB. Cependant cette option est sérieusement freinée par l'application de frais par la SEB locale et le réseau de transport (de l'ordre de 20%). De plus de longs délais d'approbation par le distributeur local sont à prendre en compte dans ce cas de figure.

Une loi sur les EnR est en cours d'élaboration stipulant que 10% de la nouvelle capacité de production d'électricité entre 2001 et 2012 doit provenir des EnR.

2.3.2 *L'utilisation de la biomasse et son évolution*

Le terme biomasse comprend, dans le cadre du projet IRIS KYOTO, la culture dédiée à la production d'énergie (la biomasse énergie) et la biomasse ne provenant pas de la biomasse énergie incluant les résidus agricoles, les déchets animaliers. Actuellement, les résidus agricoles sont utilisés à des fins énergétiques principalement pour des systèmes de cuisson et de chauffage peu efficaces dans les logements ruraux.

Les économies de biomasse en tant que combustible, à travers l'amélioration énergétique des systèmes et la substitution par d'autres combustibles comme le GPL, ne doivent pas être négligées puisqu'elles engendrent une source supplémentaire d'énergie utilisable plus efficacement.

Une étude⁴ coordonnée par l'Institut de Technologie Asiatique (AIT) et financée par l'Agence suédoise de coopération pour le développement international (Sida) estime les coûts de production de biomasse énergie de l'ordre de 5,6 EUR à 7,8 EUR / tonne. Cette même étude considère différents scénarios de production de biomasse énergie pour arriver à la conclusion que la biomasse énergie pourrait fournir entre 5% et 24% de la demande énergétique en 2010.

Cette étude de l'AIT projette une contribution potentielle de la biomasse ne provenant pas de la biomasse énergie de l'ordre de 40% de la demande énergétique nationale en 2010.

Les principaux freins à la production de la biomasse énergie et aux technologies utilisant la biomasse sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

⁴ Energy, Environment and climate change issues : India, Asian Institute of Technology, 2002,

Fourniture / Technologie	Barrières au développement
Approvisionnement en biomasse énergie	<ul style="list-style-type: none"> - Une demande insuffisante pour le bois énergie avec de nombreux projets restant dans le domaine de la démonstration - Un manque d'appuis financiers - Un rendement de productivité faible (du à l'absence d'une offre globale de pratiques et à une pauvre qualité des semences) - Un mode de propriété des terres inadapté ne favorisant pas des contrats de fournitures à long terme
Biogaz pour un foyer	<ul style="list-style-type: none"> - Coûts à l'investissement élevés - Procédures lourdes pour l'obtention de subventions
Biogaz pour une communauté	<ul style="list-style-type: none"> - Fumier inadéquate - Gros investissement pour un village - Absence d'institution pour la planification, le développement et la gestion de ces systèmes - Manque d'aide à l'investissement - Alternatives moins chères (kérosène, bois combustible)
Gaséogènes utilisant la biomasse (principalement le bois-énergie)	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de fabricants et d'information - Manque de terres disponibles et d'approvisionnement continue en biomasse - Un pauvre approvisionnement en biomasse énergie - Systèmes multi-combustibles non disponibles - Absence d'organisation au niveau communal - Manque d'aide à l'investissement - Alternatives plus attractives (connection au réseau électrique avec tarifs subventionnés)
Amélioration des fours de cuisines	<ul style="list-style-type: none"> - Durée de vie limitée des fours en terre cuite - Mauvaise performance de certains fours améliorés - Pas de control de qualité - Pas d'éducation de l'utilisateur - Formation inadéquate des constructeurs - Coût initial important - Manque d'aide à l'investissement

2.3.3 Les risques pour l'investisseur

Dans un tel contexte, le risque majeur des projets (de petite et moyenne taille) de génération d'électricité à partir des énergies renouvelables connectés au réseau de distribution électrique réside dans le contrat d'achat d'électricité, non seulement dans la phase de conception et de développement, mais également durant la vie du projet. En effet, la vente de l'électricité à la SEB n'est pas garantie, malgré le PPA, du fait de la probabilité de faillite de la quasi totalité des SEBs en Inde.

Un autre risque relativement important est la garantie de fourniture dans le cas d'un projet biomasse, ceci pour plusieurs raisons :

- la biomasse provenant des déchets est le plus souvent de mauvaise qualité énergétique, ou sinon son prix est prohibitif
- la collecte des résidues agricoles n'est pas organisée ce qui empêche la mise en place de contrat d'achat sur le long terme
- la biomasse énergie présente moins de risques, mais depend toutefois de l'approvisionnement en eau pour l'irrigation

2.4 Energy efficiency

Les projets de maîtrise de l'énergie présentent moins de risques. Cependant les industriels ne veulent pas investir dans des projets offrant des temps de retour de plus de 2 ans.

According to the Blue print for power sector development (Ministry of Power, 2001) it is essential to strive for efficient use of energy. The Central and the State government can be provided with statutory power to achieve energy efficiency through proper acts and laws. The enactment of the proposed Energy Conservation Bill, of which the main features are listed below, can provide this necessary power to these institutions :

- Setting up of energy conservation standards for any electrical equipment or appliance.
- Constitution of an Energy Conservation Fund for utilising any grants or loans made available for promoting energy conservation
- Mandatory energy audits
- Awareness campaigns

2.5 Transport

The transport sector contributes about 10% of India's GDP and plays an important role in economic growth. The sector's contribution to GHG emissions is of the same order, and is likely to increase rapidly in the future. The energy intensity of different modes of transportation are shown below :

Mode	Passenger movement [BTU per passenger km]	Freight movement [BTU per tonne km]
Railway		
Electric traction	65	85
Diesel traction	160	256
Steam engines	1461	2,577
Road transport		
Diesel bus	318	
Car	2,756	
Scooter	856	
Truck		1,500

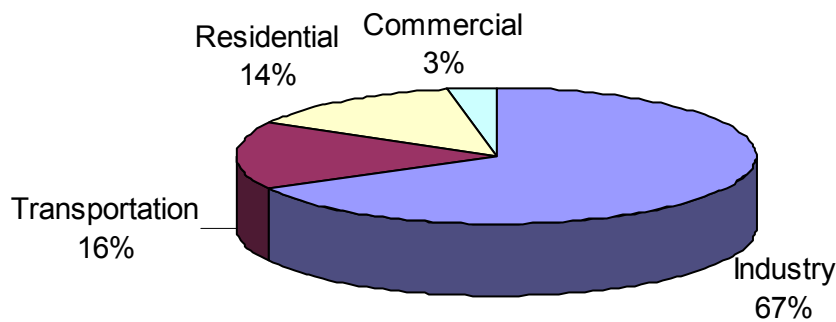
Source: *Energy conservation in transportation*, Srikanta K. Panigrahi, *Indian highways*, Jan. 1999

Nearly 90% of diesel is consumed by the transport sector in vehicles such as buses and trucks, and railways. Passenger cars and two & three wheelers use around two third of the gasoline (petrol).

The Tenth Five year Plan of India points out the importance of stricter environmental norms for the sector. It suggests the nationwide development of public transport to reduce dependence on the private transport. It also recommends the greater use of cleaner fuel to reduce air pollution. India started adopting the Euro norms from the year 2000.

3 EMISSIONS IN INDIA

India's carbon emissions have grown by over 60% in the last decade, despite the decline in carbon intensity recently reached. The emissions growth results primarily from energy use associated to economic development and heavy dependence on coal. The pie below shows the CO₂ emissions by sector, not including emissions from biomass consumption and agricultural uses (synthetic fertilisers, methane originating primarily from rice paddy cultivation and ruminant cattle) that is around a third of the GHG emissions. If these were taken into account in the pie, then the transport sector would contribute around 10% of the emissions against 16% without.



Energy related carbon dioxide emissions

Source : EIA, US Dept of Energy, 2002

Growth of energy related carbon dioxide emissions in India was reduced tremendously (111 million tonnes)⁵ due to economic restructuring, local environment protection, and technological changes. These drivers have been mediated through economic reform, enforcement of existing clean air laws by the Nation's highest court, and renewable energy incentives and programmes funded by the GOI and foreign donors. In 2000 alone, energy policy initiatives reduced carbon emissions growth by 18 million tonnes – about 6% of India's gross energy-related carbon emissions.

⁵ Climate change mitigation in developing countries – Brazil, China, India, Mexico, South Africa, and Turkey, Pew Center, October 2002.

4 CDM CONTEXT IN INDIA

4.1 Introduction

The Ministry of Environment and Forests (MOEF), the DNA for India, is presently in charge of the formulation of CDM policies & guidelines and approval of CDM activities. Dr. Prodipto Ghosh is newly appointed as Secretary (December 2003), Ministry of Environment and Forests, Government of India. The future of CDM business in India looks bright with the appointment of Dr. Prodipto Ghosh who is considered pro-CDM in the bureaucrat circles. The government's stand was further elaborated by Dy. Prime Minister Shri L K Advani when he assured all the cooperation from government's side during the recently held CDM round table conference at Delhi. The Planning Commission at the GOI should be in charge of capacity building.

Hence the potential of CDM project development in India is huge and everybody including developers, utilities, public and private sector organisations are positive to tap this. The Russia's refusal to sign KP has raised serious concerns recently but the emergence of new carbon trading schemes and regimes has kept them optimistic. The Government is hopeful that India can capture 10 per cent share of the global carbon market and annual revenues to the country could be anywhere between US\$ 10 to 300 million.

CDM projects were developed in 2002 with the Dutch government tender CERUPT. The host country approval was given to 12 projects out of 17, through a committee formed by the MOEF including officials from the key concerned ministries such as MNES, MOP,... Five of these projects went through the approval procedure of the CERUPT and obtained ERPA.

Government tenders are not the only route to CDM projects. The Prototype Carbon Fund (PCF) has entered into an MoU in October 2002 with the financial institution IDFC who prepares / assists project developers to obtain ERPAs from the PCF. The initial investment of 10 mEUR has been fixed.

4.2 MoEF Approval criteria

The following is the MoEFs Approval criteria for the CDM activities..

4.2.1 Eligibility

The project proposal should establish the following in order to qualify for consideration as CDM project activity:

Additionalities:

- Emission Additionality: The project should lead to real, measurable and long term GHG mitigation. The additional GHG reductions are to be calculated with reference to a baseline.

- Financial Additionality: The funding for CDM project activity should not lead to diversion of official development assistance. The project participants may demonstrate how this is being achieved.
- Technological Additionality: The CDM project activities should lead to transfer of environmentally safe and sound technologies and know how.

NOTE: The developers often complain that the MoEF is stressing too much on the technical additionality of the CDM activity. However they are hopeful that such issues will be resolved soon

4.2.2 Sustainable Development Indicators

It is the prerogative of the host Party to confirm whether a clean development mechanism project activity assists it in achieving sustainable development. The CDM should also be oriented towards improving the quality of life of the very poor from the environmental standpoint.

Following aspects should be considered while designing CDM project activity:

1. Social well being: The CDM project activity should lead to alleviation of poverty by generating additional employment, removal of social disparities and contribution to provision of basic amenities to people leading to improvement in quality of life of people.
2. Economic well being: The CDM project activity should bring in additional investment consistent with the needs of the people.
3. Environmental well being: This should include a discussion of impact of the project activity on resource sustainability and resource degradation, if any, due to proposed activity; bio-diversity friendliness; impact on human health; reduction of levels of pollution in general;
4. Technological well being: The CDM project activity should lead to transfer of environmentally safe and sound technologies with a priority to the renewables sector or energy efficiency projects that are comparable to best practices in order to assist in upgradation of technological base.

4.2.3 Baselines

The project proposal must clearly and transparently describe methodology of determination of baseline. It should confirm to following:

- Baselines should be precise, transparent, comparable and workable;
- Should avoid overestimation;
- The methodology for determination of baseline should be homogeneous and reliable;
- Potential errors should be indicated;
- System boundaries of baselines should be established;
- Interval between updates of baselines should be clearly described;
- Role of externalities should be brought out (social, economic and environmental);
- Should include historic emission data-sets wherever available;
- Lifetime of project cycle should be clearly mentioned;

The baseline should be on project by project basis except for those categories that qualify for simplified procedures. The project proposal should indicate the formulae used for calculating GHG offsets in the project and baseline scenario. Leakage, if any, should be described. For the purpose of Project Idea Notes (PIN), default values may be used with justification. Determination of base project which would have come up in absence of proposed project should be clearly described in the project proposal.

4.2.4 Financial Indicators

The project participants should bring out the following aspects:

- Flow of additional investment
- Cost effectiveness of energy saving
- Internal Rate of Return (IRR) without accounting for CERs
- IRR with CERs
- Liquidity, N.P.V., cost/benefit analysis, cash flow etc establishing that the project has good probability of eventually being implemented
- Agreements reached with the Stakeholders, if any, including power purchase agreements, Memorandum of Understanding etc.
- Inclusion of indicative costs related to validation, approval, registration, monitoring and verification, certification, share of proceeds

- Proposal should indicate funding available, financing agency and also describe as to how financial closure is sought to be achieved

4.2.5 Technological Feasibility

The proposal should include following elements:

- The proposed technology/process
- Product/technology/material supply chain
- Technical complexities, if any
- Preliminary designs, schematics for all major equipment needed, design requirement, manufacturers name and details, capital cost estimate
- Technological reliability
- Organizational and management plan for implementation, including timetable, personnel requirements, staff training, project engineering, CPM/PERT-Chart etc.

4.2.6 Risk Analysis

The project proposal should clearly state risks associated with a project including apportionment of risks and liabilities; insurance and guarantees, if any.

4.2.7 Credentials

The credentials of the project participants must be clearly described.

ABBREVIATIONS

UNFCCC	United Nation Framework Convention on Climate Change
FDI	foreign direct investment

BIBLIOGRAPHIE

Climate change mitigation in developing countries – Brazil, China, India, Mexico, South Africa, and Turkey, Pew Center, October 2002.

Energy, Environment and climate change issues : India, Asian Institute of Technology, 2002,