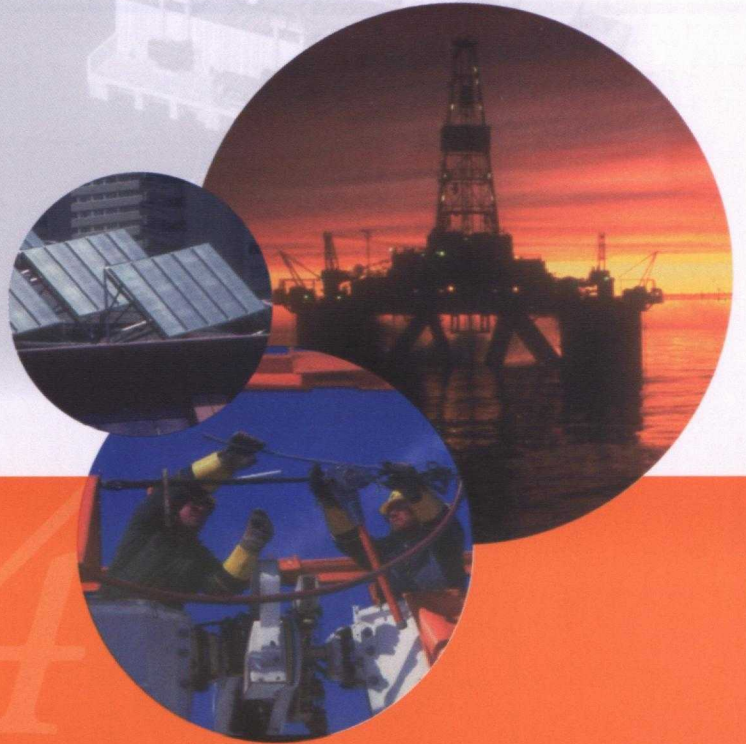


doc
CA1
EA199
2001M14
EXF

.b350 9230 (E)
.b350 9242 (F)

Energy and Sustainable Development: A Canadian Perspective



Monograph No. 14

14

Canada

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1100 EAST 58TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637
TEL: 773-936-3000
WWW.CHICAGO.EDU

ENERGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

A Canadian Perspective

*A Canadian contribution to the dialogue at the Ninth Session
of the United Nations Commission on Sustainable Development,
April 16 to 27, 2001*

61804103ce) b3501220
61804124c) b3509242

Dept. of Foreign Affairs
Min. des Affaires étrangères

JUN 26 2001

Return to Departmental Library
Retourner à la bibliothèque du Ministère

Ottawa, Canada
2001

Sustainable Development in Canada Monograph Series

The Sustainable Management of Forests,
Monograph No. 1

Sustainable Transportation, Monograph No. 2

Ensuring the Health of the Oceans and Other Seas,
Monograph No. 3

Sustainable Development of Minerals and Metals,
Monograph No. 4

Canadian Youth Perspectives on Sustainable
Development, Monograph No. 5

Canada and Freshwater: Experience and Practices,
Monograph No. 6

Canada's Oceans: Experience and Practices,
Monograph No. 7

Cultivating a Secure Future: Rural Development and
Sustainable Agriculture in Canada, Monograph No. 8

Sustainable Forest Management: A Continued
Commitment in Canada, Monograph No. 9

Minerals and Metals: Towards a Sustainable Future,
Monograph No. 10

Indigenous Peoples and Sustainable Development in
the Canadian Arctic, Monograph No. 11

The Contribution of Earth Sciences to Sustainable
Land and Resource Management,
Monograph No. 12

Learning from Nature: Canada – The Ecosystem
Approach and Integrated Land Management,
Monograph No. 13

Energy and Sustainable Development: A Canadian
Perspective, Monograph No. 14

Sustainable Transportation: The Canadian Context,
Monograph No. 15

Information for Decision Making in Sustainable
Development, Monograph No. 16

Available on the Internet on Environment Canada's Green Lane: <http://www.ec.gc.ca>

* * * * *

Additional copies of this publication are available in limited quantities at no charge from:

Enquiries Centre
Department of Foreign Affairs and International Trade
125 Sussex Drive
Ottawa, ON K1A 0G2

Tel: 1 800 267-8376 (toll free anywhere in Canada)
(613) 944-4000
Fax: (613) 996-9709
E-mail: enqserv@dfait-maeci.gc.ca

International Energy Division
Energy Policy Branch
Natural Resources Canada
580 Booth Street, 19th Floor
Ottawa, ON K1A 0E4


Tel: (613) 996-2510
Fax: (613) 995-5576

Also available on the Internet at the Natural Resources Canada Web site: <http://www.nrcan.gc.ca/es>

Copies of this publication have been made available to university, college, and public libraries through the Depository Services Program.

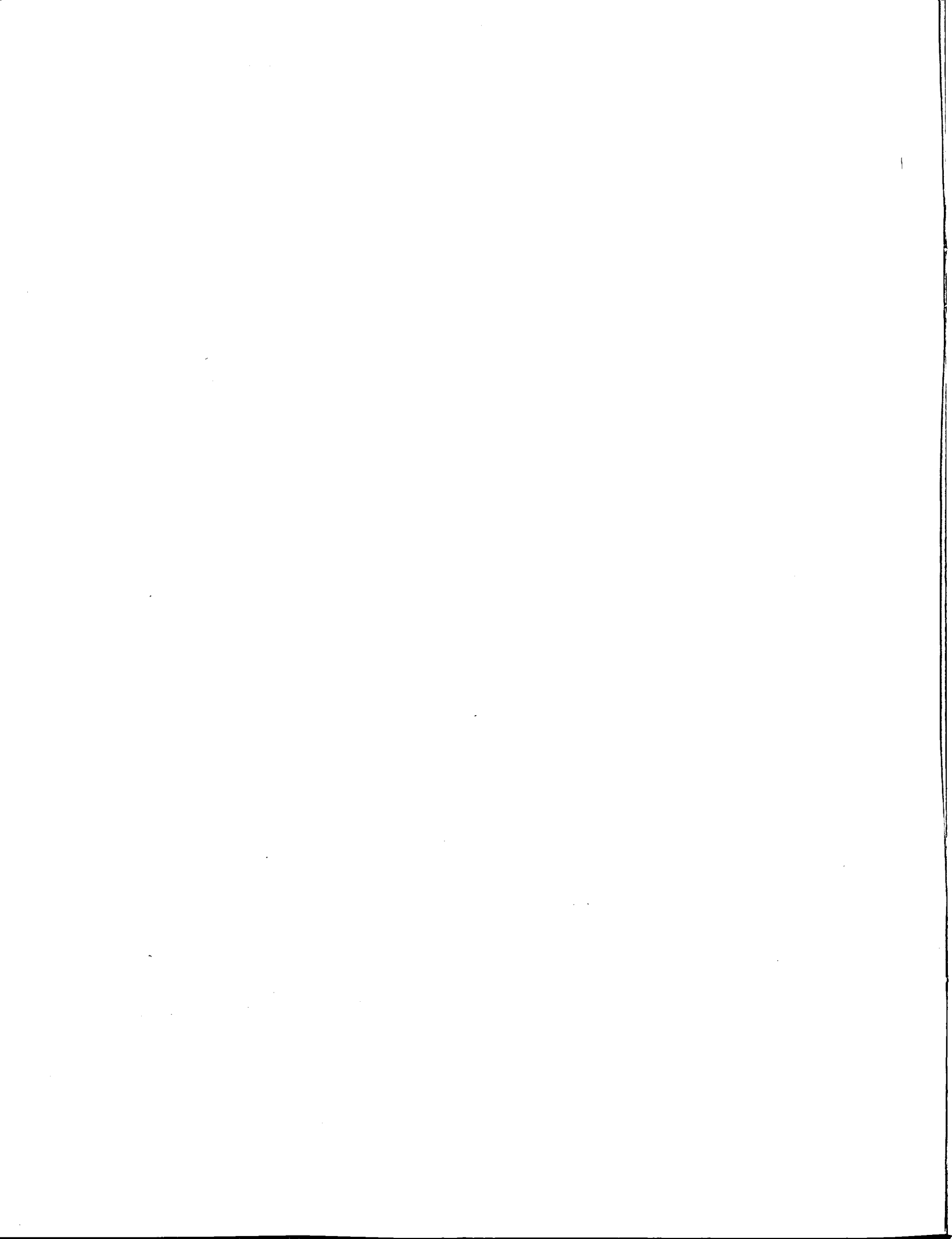
Cover photos courtesy of the Natural Resources Canada photo library.

©Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2001
Cat. No. E2-136/14-2001
ISBN 0-662-65525-7

 Printed on recycled paper.

Contents

PREFACE.....	v
INTRODUCTION	1
ENERGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE CANADIAN CONTEXT	1
Evolution of the Energy Economy in Canada	1
The Concept of Sustainable Development Applied to Energy	4
Canada's Policy Approach to Energy and Sustainable Development.....	7
Prospects for the Future.....	9
ENERGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE INTERNATIONAL CONTEXT.....	11
Sustainable Development in Developing Countries and Countries with Economies in Transition.....	11
Key Themes and Challenges	12
Regional and International Cooperation	12
Capacity Building.....	13
Technology Transfer	14
Mobilization of Funds	15
THE PATH FORWARD.....	16
SELECTED READINGS	17
WEB SITES.....	18



Preface

At its ninth session in the spring of 2001, the United Nations Commission on Sustainable Development (CSD) will review progress made by member countries with respect to sustainable energy development and transportation systems as outlined in Chapters 7 and 9 of Agenda 21 and the Energy, Transport, and Atmosphere section of the Programme for Further Implementation of Agenda 21. The Programme of Work for CSD 9 also includes information for decision making and participation, as well as atmosphere and international cooperation for an enabling environment as key cross-sectoral themes for review and action. As a contribution to the CSD 9 dialogue, Canada has prepared a series of three monographs relating its experiences and challenges on energy, transportation, and information for decision making.

Energy is necessary to most forms of economic and social activity. Canada is an energy-rich nation, with substantial resources of oil, natural gas, coal, and uranium, as well as renewable energy sources such as hydro, wind, solar, and tidal power. While energy will continue to fuel economic activity and social development in Canada and other nations, its production and consumption will also present environmental challenges. The first monograph in this CSD 9 series, *Energy and Sustainable Development: A Canadian Perspective*, examines the issue of energy and sustainable development from both domestic and international standpoints. It describes Canada's efforts to improve the efficiency of energy production and use and to develop and promote alternative fuels and processes that minimize environmental impacts. The monograph confirms Canada's commitment to work with other members of the global community to foster energy options for sustainable development worldwide.

As a vast trade-dependent and modern country with a challenging climate and rugged terrain, Canada must be able to rely on a sustainable transportation system—one that is safe, efficient, and environmentally friendly. The second monograph in this CSD 9 series, *Sustainable Transportation: The Canadian Context*, describes the state of transportation in Canada and highlights Canadian activities that are moving us toward a more sustainable transportation system.

Access to pertinent and reliable information—social, economic, and environmental—is critical to good decision making related to sustainable development. *Information for Decision Making in Sustainable Development*, the third in the CSD 9 series, illustrates the work Canada is doing on many fronts to improve the quality of, and access to, the information needed by citizens, businesses, and governments to make better decisions and take action to support sustainable development. From grassroots community awareness to sophisticated analysis for high-level policy development, Canada is meeting the challenge to bridge the data gap and improve the availability of information.

In 2002, the CSD will undertake a ten-year review of the overall progress achieved by member states in their implementation of Agenda 21. Information offered in the Sustainable Development in Canada Monograph Series describes Canada's contribution to global efforts toward sustainable development and provides a baseline against which future conditions and activities can be assessed. For Canada, sustainable development is best represented as a journey, not a destination. The monographs described above, as well as the other monographs in the series, are milestones on this journey.

ENERGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

A Canadian Perspective

INTRODUCTION

Throughout history, economic progress has been greatly influenced by the development and use of energy. Energy is the essential common factor in lighting, heating, cooling, food storage and preparation, the transformation of raw materials into finished products, transportation, and communications. Over time, societies have developed by expanding the range of these energy services and by adopting more efficient and less disruptive ways of providing them.

Energy will continue to fuel economic activity and social development in Canada and other nations. At the same time, energy production, transportation, and use have significant environmental implications. Energy must be managed efficiently and responsibly to ensure that increased economic output is accompanied, domestically and globally, by improvements in the overall quality of life, including the quality of the natural environment. In short, energy is an integral element in meeting the objectives of sustainable development.

This monograph provides a Canadian perspective on the issues of energy and sustainable development, from both domestic and international standpoints. As will be illustrated in this document, Canada is a leader in devising and implementing energy options for sustainable development and is committed to working with other members of the global community to pursue this crucial objective worldwide.

ENERGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE CANADIAN CONTEXT

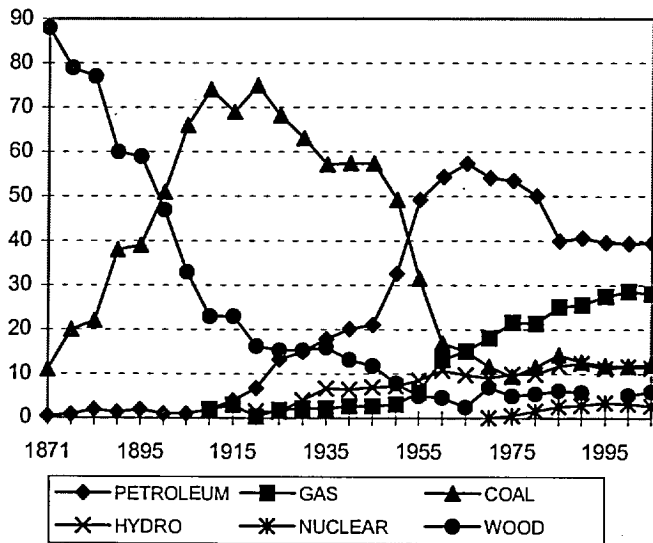
Evolution of the Energy Economy in Canada

Canada is fortunate to have secure, reliable, and diverse sources of energy, which have played an important role in the country's economic growth, helping major industries become established and compete internationally. Over the decades, major investments in Canada's energy infrastructure have supported this economic development and contributed to the quality of life enjoyed by Canadians.

The energy sector in Canada has grown with the economy, and the market share of different sources of energy has evolved significantly over the past 130 years. In the nineteenth century, wood was the primary energy source. At the turn of the twentieth century, coal use was on the rise and replaced wood as the primary source for the next fifty years. The advent of hydroelectricity in the early 1900s spurred enormous improvements in the quality of life in Canada. Canada has also been at the forefront in applying nuclear energy through the development of its CANDU nuclear reactor systems. With the advent of motor vehicles and the growing demand for gasoline and diesel fuel to power them, petroleum and its associated products became the primary source of energy in Canada. Natural gas has also become a major energy source and is used in many parts of Canada to provide heating, generate electricity, and power industrial processes.

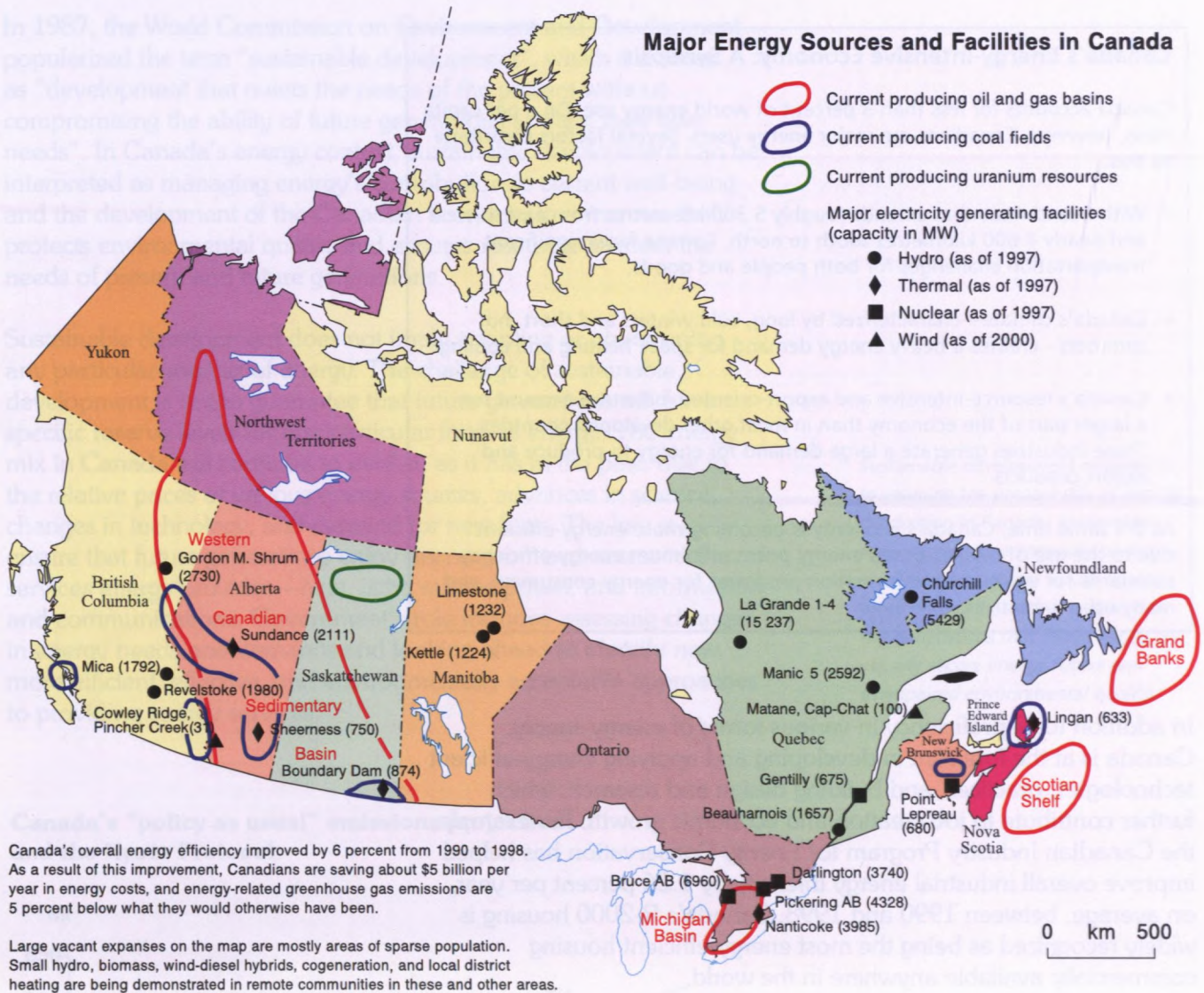
Primary energy by source, Canada, 1871 to 1996.

(Percentage of energy consumption)



Source: Energy in Canada 2000. Natural Resources Canada 2000.

Today, energy is produced from all of these sources. Fossil fuels are produced primarily from Canada's Western Sedimentary Basin and offshore on its east coast. Canada is the second-largest producer of hydroelectric power in the world. The nuclear power industry, fuelled by domestic uranium, operates twenty-two CANDU reactors in Canada and exports its technology around the world. Coal, mined domestically, is the primary fuel for electricity generation in western Canada. Canada is also at the forefront in research and development (R&D) of renewable and



alternative energy sources, including hydraulic, solar, wind, and biomass, and innovative technologies, such as the fuel cell.

The production of energy from these many diverse sources, its transformation into usable forms, and its delivery to the end-user all directly generate jobs and investment in Canada. For example, the production, distribution, and marketing of conventional energy sources—fossil fuels and electricity generated from oil, natural gas, coal, and nuclear sources—contribute over 7 percent to Canada's gross domestic product, stimulate annual investment of approximately \$24 billion, and directly employ nearly 280 000 people. The energy sector also makes a major contribution to Canada's international balance of trade. From 1989 to 1998, Canada's energy trade accounted for some 80 percent, on average, of its trade surplus.

Canada's Energy-Intensive Economy: A Synopsis

Canada accounts for less than 3 percent of world energy use. On a per capita basis, however, Canadians are major energy users. Several factors contribute to this.

- With a land mass that extends roughly 5 300 kilometres from east to west and nearly 4 600 kilometres south to north, Canada faces significant transportation challenges for both people and goods.
- Canada's climate—characterized by long, cold winters and short, hot summers—creates a heavy energy demand for space heating and cooling.
- Canada's resource-intensive and export-oriented industries account for a larger part of the economy than in most other developed countries. These industries generate a large demand for energy to produce and export products.

At the same time, Canada's economy is becoming more energy-efficient due to the use of market-based energy prices, minimum energy-efficiency standards for equipment, information programs for energy consumers, and many other initiatives.

In addition to its proficiency in various forms of energy supply, Canada is at the forefront in developing and applying energy-efficient technologies, practices, and building design and research, which further contribute to job creation and economic growth. For example, the Canadian Industry Program for Energy Conservation has helped improve overall industrial energy intensity by 1.26 percent per year, on average, between 1990 and 1998. Canada's R-2000 housing is widely recognized as being the most energy-efficient housing commercially available anywhere in the world.

The Concept of Sustainable Development Applied to Energy

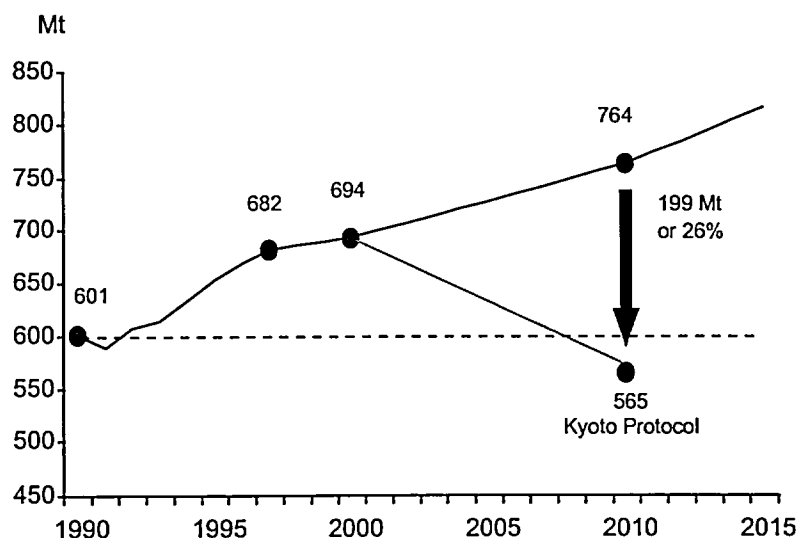
The energy sector makes an important contribution to Canada's economy and to the well-being of individuals, families, and communities. At the same time, the production and consumption of energy affects our environment. The burning of fossil fuels, for example, releases carbon dioxide and air pollutants. Producing energy from nuclear sources gives rise to issues of long-term waste disposal. The damming of large rivers for hydroelectric power results in flooding and other environmental impacts. Other renewable energy technologies (such as wind, biomass, and photovoltaic), while generally more benign, also have environmental impacts.

In 1987, the World Commission on Environment and Development popularized the term “sustainable development”, which it defined as “development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”. In Canada’s energy context, sustainable development can be interpreted as managing energy’s contribution to current well-being and the development of the Canadian economy in a manner that protects environmental quality and ensures resources to meet the needs of present and future generations.

Sustainable development does not imply adopting or abandoning any particular sources of energy. The challenge of sustainable development is not to guarantee that future generations will have specific reserve levels for any particular form of energy. The energy mix in Canada will continue to evolve, as it has in the past, due to the relative prices of various energy sources, advances in science, changes in technology, and demand for new fuels. The key is to ensure that future generations enjoy uncompromised access to the services energy provides—heat, light, motive power, and information and communications. Government’s role includes assessing changes in energy needs and demands and looking ahead to identify new, more efficient, effective, and environmentally acceptable approaches to providing energy services.

Sustainable development requires us to examine the present mix of energy production in Canada; to develop new, more environmentally benign energy technologies; to use energy more efficiently; and to ensure that the generations that follow enjoy an equally secure energy future and unimpaired environmental quality.

Canada’s “policy as usual” emissions projection and the Kyoto Protocol.



Source: *The Path Forward to Sustainable Development Strategy 2000—A Discussion Paper*. Natural Resources Canada, July 2000.

One of the most difficult and pressing environmental issues from an energy policy perspective is the growth in emissions of greenhouse gases, notably carbon dioxide from fossil fuel combustion, which are implicated in global climate change. In the 1997 Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, Canada set a target of reducing its greenhouse gas emissions by 6 percent from 1990 levels by the period between 2008 and 2012 (compared to an average 5.2 percent reduction for the thirty-eight developed countries that set targets). Canada will need to cut its greenhouse gas emissions by about 26 percent from its projected emissions under a scenario in which no new policy actions are taken ("policy as usual" scenario) in order to meet its Kyoto target. This target is a first step toward further reductions that will likely be needed as part of a global effort to curb increases in atmospheric concentrations of greenhouse gases.

Marshalling Canada's Climate Change Response

Although Canada produces less than 2 percent of the world's greenhouse gas emissions, it needs to take responsible action, along with other countries, to address climate change and find ways to adapt to changes that will likely occur as a result.

Canada has already undertaken significant initiatives to reduce its greenhouse gas emissions by improving energy efficiency and moving toward less carbon-intensive fuels. In 1998, the Government of Canada established the Climate Change Action Fund (CCAF), with funding of \$150 million over three years, to help Canada develop its response to the Kyoto Protocol. The CCAF is also leveraging significant funding from the private sector and other governments in Canada, allowing it to make the most of opportunities to reduce Canada's greenhouse gas emissions and to adapt to the impacts of climate change.

In February 2000, the Government of Canada announced that the CCAF would be extended for a further three years as part of a \$625-million package of climate change-related measures for the next five years. Other initiatives included the creation of a Sustainable Development Technology Fund, additional funding for energy efficiency and renewable energy programs, and support for climate change actions at the municipal level and for capacity building at the international level.

In October 2000, the Government of Canada announced its Action Plan 2000 on Climate Change as a contribution to the National Implementation Strategy on Climate Change and the National Climate Change Business Plan. These are currently being reviewed with interested parties and will be finalized in the spring of 2001. When fully implemented, this package of practical, cost-effective measures will take Canada an estimated one-third of the way to its Kyoto target by reducing emissions of greenhouse gases by about 65 megatonnes per year. Action Plan 2000 provides for investments of up to \$500 million on measures to reduce greenhouse gas emissions. This results in a total commitment of \$1.1 billion to reduce these emissions in Canada over the next five years and builds on the \$850 million the Government of Canada has spent on climate change since 1995.

Provincial and territorial governments in Canada are important partners in the National Implementation Strategy on Climate Change and have contributed actions that have been integrated into the National Climate Change Business Plan. All jurisdictions have also agreed to share information on greenhouse gas emissions reductions with a view to developing "exemplary practices" for consideration in the context of future business plans.

Canada's Policy Approach to Energy and Sustainable Development

Within Canada, the challenge for governments is to establish an economic framework that allows Canadians to continue to prosper from the country's natural resources, technology, knowledge, labour, and capital while consuming and producing energy in ways that meet the principles of sustainable development.

Canada's approach to sustainable development is to build on the strength of markets while addressing their limitations through carefully targeted initiatives. This approach is based on the premise that sustainable development requires efficient resource allocation, which can often best be achieved by competitive markets.

Governments can foster competitive markets through laws, regulations, and other measures that ensure transparency, predictability, and fairness to all market participants, and provide a stable basis to encourage investment. Energy infrastructure that has the characteristics of a natural monopoly, such as pipelines or electricity transmission and distribution systems, can be provided either by government enterprises or by private companies subject to public regulation.



Photo credit: Paul Gipe.

Shared Jurisdiction for Energy

In Canada's constitution, jurisdiction over energy is shared by the federal and provincial governments.

Provincial governments have jurisdictional responsibility for resource management within their borders, including intraprovincial trade and commerce and environmental impacts.

Federal powers related to energy are primarily associated with the interprovincial and international movements of energy and energy-using equipment and services. The federal government also leads in areas such as energy science and technology and energy-efficiency research. The federal government is responsible for the regulation of nuclear energy, including uranium mining, as well as the development of oil and natural gas in two of Canada's northern territories. (In Yukon, this responsibility has been devolved to the territorial government.)

In the east coast offshore areas of Nova Scotia and Newfoundland, the oil and natural gas industry is jointly managed by the federal and provincial governments.

Canada's federal, provincial, and territorial governments cooperate on energy matters through the Council of Energy Ministers.

Canada recognizes that markets alone do not adequately address social and environmental issues related to energy production and use. Canadian governments take measures to ensure access to energy, notably electricity, especially in rural and remote areas. Canadian governments also use a range of policy instruments to promote energy efficiency and environmental stewardship at all stages of energy production and use. These policy instruments include information provision, voluntary measures (e.g., encouraging organizations to adopt "climate change action plans" and register them with Voluntary Challenge and Registry Inc.), scientific research and technological development, economic instruments, standards, and regulations. Canada's experience affirms that jurisdictions require the flexibility to select policy instruments that best address their own circumstances.

Energy companies and projects are generally capital intensive; they must, therefore, compete for financing with other investments in capital markets and generate adequate returns if they are to be financially viable. Governments in Canada help to provide the conditions for energy sector development by maintaining stable, transparent, and predictable macroeconomic and fiscal policy frameworks that reduce uncertainty and improve the prospects for energy companies and projects to realize adequate returns and to continue to draw on capital markets.

Many other government decisions can have long-term effects on economic development and energy use and, by extension, on the prospects for sustainable development. For example,

- policies on land use and urban development can affect the density and mix of development in an area, which can have important implications for transportation energy use and related environmental impacts
- governments have an interest and role in promoting R&D and technological progress conducive to sustainable development
- governments have an important role in promoting science-based standards for fuels and for energy-using equipment and in supporting the provision of information and analytical capabilities to enable wise choices by energy users.

These and other considerations underline the important role of governments in guiding sustainable development with respect to energy, even within a broadly market-oriented energy policy framework. At the same time, markets should be allowed to function freely within established legal and regulatory frameworks, and market mechanisms should be used wherever possible to implement strategic policies.

Canadian Energy Policy

Canadian energy policy is market-based and oriented toward sustainable development. The main objectives of Canada's energy policy are as follows:

- *implement a framework that promotes a competitive and innovative energy sector and contributes to the economic well-being of Canadians*
- *ensure that the environmental impacts of energy development, transportation, and use are adequately and responsibly addressed and that environmental objectives are integrated into all policies and programs*
- *ensure that current and future generations of Canadians have secure access to adequate supplies of competitively priced energy and that responsible measures are taken to ensure efficient use of existing resources and the provision of reliable energy services to Canadians.*

Prospects for the Future

Canada has developed wide-ranging expertise in the field of energy, including many technologies and practices that can help other nations in their pursuit of sustainable development.

Recognizing that fossil fuels will continue to contribute significantly to the global energy mix for the foreseeable future, Canada has promoted the development and commercialization of advanced oil and natural gas technologies, including a broad range of environmental protection technologies. For example, the Canadian petroleum industry is developing techniques to sequester carbon dioxide by injecting it into reservoirs to enhance oil recovery and to recover coal bed methane. Canadian firms are innovators in directional drilling, natural gas leak detection, geodesic and photogrammetric surveys, mapping, and marine seismic services.

Canada has also made notable progress in developing and deploying cost-effective and environmentally responsible renewable energy technologies, including large and small hydro, active solar, wind energy, and bioenergy systems; Solarwall systems for industrial air preheating; and ground-source heat pumps. As well, Canadian firms are responsible for innovations in clean transportation, including alternative fuels such as natural gas, propane, ethanol, and hydrogen, as well as electric vehicles powered by batteries or fuel cells. New Canadian technologies will also allow the production of ethanol from biomass waste and hydrogen from a variety of sources.

Technological innovations, process changes, and new products continue to be developed to promote energy efficiency and help improve Canada's environmental performance. For residential and commercial buildings, significant progress has been made in integrated mechanical systems, energy-efficient windows and building assemblies, heat-management systems, energy-performance simulation and analysis, advanced building design and construction, and green building components. In the industrial sector, Canadian firms have developed a wide range of innovative technologies, including artificial intelligence systems, advanced clean combustion systems, energy management and process control systems, advanced processes for bitumen extraction from surface-mined oil sands, oil recycling, and advanced industrial drying technologies.

In addition to its hydroelectric expertise, Canada's electric power industry has developed innovative state-of-the-art engineering and technology for generating electricity from coal, natural gas, oil, and uranium. Canada's CANDU nuclear-plant technology ranks among the best in the world.

Oujé-Bougoumou Cree Nation

In 1992, the Oujé-Bougoumou Cree Nation, located some 960 kilometres north of Montreal, Quebec, became the first community in North America to implement a village-wide district heating system based on biomass resources. The project made the remote community energy self-sufficient, strengthened the local economy, and reduced atmospheric emissions from what they would have been with a conventional heating system. As a result, the 650-member Oujé-Bougoumou Cree Nation was recognized by the United Nations with a Global Citizen Award in the category of environment and sustainable development.

The Oujé-Bougoumou project has served as a model for similar remote communities and certain urban areas in Canada. Key to the success of the project was a community-wide commitment to environmental sustainability, local economic development, self-sufficiency, and community participation. There are also community energy systems in the cities of Charlottetown (Prince Edward Island), Cornwall, Windsor, and Sudbury (Ontario), and Fort McPherson (Northwest Territories). As well, the Aboriginal community of Grassy Narrows in northern Ontario now has a biomass-fired district heating system.

In energy policy and planning, Canada is making important contributions to the fields of computer modelling and economic forecasting, as well as innovative policies to encourage energy efficiency and renewable and alternative energy options. Energy policy research and the analysis of broad horizontal issues—environmental, social, and economic—are providing insight into how to achieve the goals of sustainable development in Canada and around the world.

Canada must do more, of course, especially considering its growing population and economy and its participation with other countries in addressing climate change. Nevertheless, Canadians can look forward confidently to a secure energy future and to doing their part to address environmental issues through developing and applying a diversity of skills, practices, and technologies.

Creating a Long-Term Vision of Energy Options for Canada

Natural Resources Canada, a department of the Government of Canada, has conducted a policy research project to help inform Canada's long-term climate change strategy. Called Energy Technology Futures (ETF), the project looked beyond the goals of the Kyoto Protocol to see what new and innovative technologies Canadians might be using thirty to fifty years from now that could alter the relationship between economic growth and greenhouse gas emissions. The ETF team identified the following three factors that will shape Canada's energy future:

- innovation—the pace at which Canada develops new concepts and technologies and brings them to the market
- markets—the ease with which goods, investments, and ideas move across the country and around the world
- environmental awareness—the degree of integration of environmental concepts, attitudes, rules, and activities with economic decision making.

These factors were used to describe several scenarios detailing possible demographic, economic, and technical prospects for Canada in 2050. Scenarios that were lacking in one or more of the factors were all hindered in their performance with respect to sustainable development.

The scenario that incorporates all three factors represents Canada's best option for the future. Inspired by a high level of environmental awareness and driven by the interaction between an increasing pace of innovation and open national and global markets, this view of 2050 is the most conducive to sustainable development.

While many influences could alter the future, the ETF project has underscored the importance of enhanced innovation and greater integration of economic and environmental considerations in achieving sustainable development. More information on ETF can be found at <http://www.nrcan.gc.ca/es/etf>.

Enhancing Canadian Oil Recovery by Sequestering U.S. Carbon Dioxide

In October 2000, injection of significant amounts of carbon dioxide that would otherwise be vented to the atmosphere began at the Weyburn oilfield in southeast Saskatchewan. It is anticipated that, on a net basis, some 14 million tonnes of carbon dioxide will enter into long-term storage, while at the same time at least 130 million barrels of additional oil will be produced. This storage in Canada of carbon dioxide produced in the United States as a byproduct from the gasification of U.S. coal is an example of international cooperation on sustainable development.

The International Energy Agency Greenhouse Gas R&D Programme is coordinating a monitoring project aimed at learning more about the fate of carbon dioxide stored underground. The monitoring project will build on the field experience from the Weyburn Enhanced Oil Recovery Project in Weyburn, Saskatchewan. This research project has attracted international funding and is engaging researchers from Canada, the United States, and Europe. More information on this project is available at <http://www.ieagreen.org.uk>.

ENERGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE INTERNATIONAL CONTEXT

Sustainable Development in Developing Countries and Countries with Economies in Transition

Drawing on its significant expertise in the area of energy and sustainable development, Canada has participated actively in international energy policy discussions and assisted energy sector development in developing countries and countries with economies in transition.

The sustainable development issues being faced by developing countries are difficult and diverse. Sustainable development will require increased access to energy and more efficient energy systems to support both quality of life improvements (such as better health care, education, and water) and economic or production activities (such as small industry, food processing and preservation, and irrigation).

For economies in transition, the main sustainable development issue is typically not one of energy supply, but rather of reducing waste and inefficiencies in energy development and use, along with the resulting environmental impacts. Often, these problems are legacies of inaccurate price signals and ineffective environmental policies under previous administrative systems.

Canada's Participation in International Programs and Initiatives

Canada participates in a wide range of regional and international organizations that are involved in addressing issues of energy and sustainable development.

Canada engages in international development assistance, notably through the Canadian International Development Agency, the World Bank, other multilateral development banks, and the Global Environment Facility.

Multilateral cooperation organizations such as the International Energy Agency (IEA), the Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) Energy Working Group, the Hemispheric Energy Initiative (HEI), the International Atomic Energy Agency, and the Organisation for Economic Co-operation and Development's Nuclear Energy Agency all work to forge a common understanding of energy policy challenges and response options.

Both the HEI and APEC have a diverse membership from the developed and developing world. This allows for cooperation in such priority areas as capacity building, technology transfer, and, particularly, the promotion of energy efficiency and the adoption of cleaner energy processes and sources. These latter objectives are shared by all member countries and will lead to economic, social, and environmental benefits.

Bilateral discussions and cooperative activities are also important vehicles by which Canada works with other governments to address issues of energy and sustainable development.

In both developing countries and countries with economies in transition, energy solutions for sustainable development require fundamentally different approaches than might be taken in industrialized countries. Canada seeks to foster a wide range of energy options, which should be assessed and compared against the criteria of sustainable development with regard to particular circumstances. Access to flexible and diverse energy supplies is key to energy security and reliability, as well as sustainability.

Key Themes and Challenges

Canada believes that several key challenges need to be addressed by both developed and developing countries in pursuing sustainable energy paths. This does not necessarily call for more international fora, but rather for ways in which existing fora can work together more effectively.

Regional and International Cooperation

Regional and international cooperation is critical in establishing the right conditions and processes for effective sustainable development policies and in encouraging nations to work toward common sustainable development goals. Cooperation also facilitates discussions and debates on international issues that can influence domestic policies and measures. Regional and international cooperation can serve as a means of sharing information and assessments of policy and technological options and of undertaking R&D and policy analysis.

A number of important regional and international organizations are already undertaking significant work on issues of energy and sustainable development. Governments and agencies need to consider how to coordinate these various activities most effectively and encourage synergies in the development of global and national policies.

For example, regional economic cooperation organizations (such as the Hemispheric Energy Initiative and the Asia-Pacific Economic Cooperation [APEC]) have an important role to play in facilitating trade and investment liberalization and market reform in energy, energy-related goods, and energy technologies, which in turn will ensure that countries have more secure access to energy, a stronger economy, an improved quality of life, and reduced environmental impacts associated with energy production and use. The APEC Energy Working Group's efforts to harmonize energy-efficiency testing standards for electrical equipment and appliances show how governments, standards organizations, and the private sector can work together to reduce the cost of doing business among participating countries.

IEA Implementing Agreements

The energy technology and R&D collaboration program of the International Energy Agency (IEA) facilitates cooperation among IEA member and nonmember countries to develop new and improved energy technologies and introduce them to the market.

The program brings together experts on specific technologies to work on common problems and share the results of their endeavours. Activities are defined under implementing agreements that set out the commitments of parties (government organizations or private entities) and the management structure that will guide the activity.

Since the program began in 1974, nearly sixty implementing agreements have been established, demonstrating that international cooperation can be effective in accelerating energy technology development by facilitating the sharing of scarce resources and broadening prospects for market deployment.

International collaboration is particularly necessary in the area of energy R&D, since no single country could hope to carry out a comprehensive and meaningful energy R&D program on its own. International R&D cooperation can focus on the longer-term development of new energy technologies or on the more immediate application of technologies. The International Energy Agency, with its implementing agreements to carry out joint energy-related R&D, is an example of how such international cooperation can work.

Capacity Building

Addressing issues associated with energy and sustainable development requires appropriate “capacity” within governments, institutions, private sector organizations, and civil society.

Governments have a vital role to play in establishing and maintaining a sound policy, fiscal, and regulatory environment, which requires capacity building in the key functions of good governance (policy and program development and delivery), institutional development, and science and technology. In their stewardship role, governments require the capacity to

- ensure that enterprises that produce, transform, and distribute energy can remain financially viable and operate in a manner that protects the environment
- regulate the energy industry in a fair and predictable way
- conduct and apply appropriate research in both policy and technological areas
- develop the necessary human resources
- implement programs of information gathering, dissemination, and exchange to support sound decision making and enhance public knowledge and awareness
- engage all stakeholders in project development, including the project proponent, beneficiaries, and affected groups
- operate in a global setting, whether in multilateral fora such as the United Nations or in negotiations with multinational corporations.

There are significant opportunities for international organizations to work together to improve the analytical and policy-making capacity of developing countries. Joint policy discussions and policy research help develop the capacity of governments to undertake their own analyses

Trade Agreements

Canada believes that an open and transparent international trading system is essential to sustainable development. The World Trade Organization (WTO), to which Canada is party, provides its member countries with a common institutional and legal framework for the conduct of their trade relations, including most aspects of energy trade. Canada is also party to the North American Free Trade Agreement (NAFTA) and a number of bilateral trade agreements. In addition, Canada is engaged in negotiations in the context of the Free Trade Areas of the Americas (FTAA) and the WTO General Agreement on Trade in Services. These agreements share two fundamental principles that are key to Canada's international energy objectives:

- *They establish a rules-based system to help trade in goods and services to flow smoothly, ensure predictability, and provide an efficient and fair mechanism for dealing with disputes over trade issues.*
- *They ensure stable, predictable, and transparent legal and policy frameworks within which markets can operate effectively without undue risk for investors and for the common good, and allow governments to supplement the market with strategic initiatives where needed.*

of local energy and transportation issues. The Asia-Pacific Energy Research Center, an arms-length research organization funded by the government of Japan that facilitates the sharing of energy modelling and analysis expertise among APEC members, provides a useful model for such regional cooperation.

SIEMP Takes a Different Approach in Assisting Energy Efficiency

The Southern Africa Development Community (SADC) Industrial Energy Management Project (SIEMP) is sponsored by the Canadian International Development Agency in partnership with the SADC Energy Sector.

Launched in 1994, SIEMP's approach differs from most other donor-assisted energy-efficiency programs, which tend to emphasize technology transfer from industrial countries. By contrast, SIEMP focuses on developing human resources for practical energy management. Rather than introduce training materials from Canada or other industrial countries, both the materials and the overall framework of the SIEMP training program have been developed and tested in the region, based on close consultation with industry and local training providers.

In order to consolidate its work and ensure sustainability, SIEMP has embarked on an initiative to establish an energy management certification program based on a standardized body of knowledge and a network of certifying organizations. More information is available at <http://www.siempp.co.zw>.

Technology Transfer

Pursuing sustainable development as it relates to energy will require significant technological changes in both developed and developing countries. Governments need to foster the early adoption of energy-efficient and clean energy technologies, since energy infrastructure and equipment can affect patterns of energy production and use for many years and even decades. Enhanced R&D and the transfer of energy-related technologies between and among countries are essential and can be implemented through strategic partnerships, joint pilot projects, and training.

Governments can establish an enabling environment for R&D for technology transfer by eliminating economic and institutional barriers in both supplier and recipient countries. A vital starting point for creating a successful R&D/technology transfer strategy is a fundamental assessment of a given country's particular energy and technology needs and circumstances and a willingness to explore new approaches to providing energy and energy services. This fundamental needs assessment is critical to establishing long-term strategies and approaches to sustainable development.

Canada's RETScreen Software

In many countries, the harnessing of renewable energy has been hampered by a lack of knowledge and information about technologies, opportunities, costs, and benefits, compounded by inadequate institutional capacity to assess and plan viable projects.

RETScreen is a standardized software for analyzing renewable energy projects. It can help decision makers identify and evaluate opportunities for cost-effective implementation of renewable energy technologies. Developed by Natural Resources Canada's CANMET Energy Diversification Research Laboratory, (EDRL), with support from the United Nations Environment Programme and others, RETScreen has been used by hundreds of electric utilities, independent power producers, governments, and development agencies to assess renewable-energy technology projects for electricity generation and space heating around the world.

RETScreen can be downloaded free of charge from <http://retscreen.gc.ca>.

Canada believes that technology transfer is another area in which increased international cooperation is called for, particularly between the private sector (which develops most technologies) and governments (which can help to facilitate the transfer process).

Rehabilitating Small Hydro Sites in China

Bilateral agreements between Canada and China on small hydro development and environmental cooperation are paving the way for the rehabilitation of some fifty-five unused small hydro installations in the Hangzhou region of China. Greenhouse gas reductions from these retrofits, which involve the installation of Canadian-made automated turbine control units, are expected to total 310 000 tonnes of carbon dioxide annually.

Canadian government support for this project will also enable the Canadian manufacturer to market the technology to other Asian countries. Assuming fossil fuels are replaced, this could result in further savings of more than 1.75 million tonnes of carbon dioxide per year.



Small hydro automated control unit in China.

Photo credit: Natural Resources Canada.

Mobilization of Funds

The energy investments needed in developing countries (of the order of several hundred billion dollars per year) could consume more than the sum of all official development assistance (ODA) pledged by developed countries. Because there are other pressing needs for this ODA and for the limited financial resources of governments in developing countries, a substantial proportion of energy investment requirements in these countries will have to be met through private financing, whether from domestic sources or from abroad.

Mobilizing financial capital to meet the world's future energy needs is a key issue being examined by groups such as the Hemispheric Energy Initiative and APEC. While these groups have identified policies that are needed to facilitate the mobilization of capital (e.g., sound legal, economic, and financial frameworks; the availability of technical skills, goods, and services; and a trainable workforce), implementation remains a challenge.

Investment could be facilitated through closer cooperation between regional fora and international financial institutions (e.g., the World Bank and the International Monetary Fund), which have both the financial resources and the policy capacity to help countries establish and maintain the fundamental conditions needed to attract and retain private sector investment.

THE PATH FORWARD

Sustainable development calls for improved energy services to raise the living standards of a growing world population. Nowhere is the need greater than in developing countries, especially for the third of the world's population who currently lack access to affordable and reliable energy sources. At the same time, greater efforts must be made—in both the developed and developing world and at the local, regional, and global levels—to alleviate adverse environmental and health impacts associated with emissions from energy production, transportation, and use.

Over the next few decades, trillions of dollars will be invested in meeting the world's energy needs. Since these investments will determine patterns of energy production and use for decades to come, it is critical that new energy projects incorporate clean and efficient technologies, and make greater use of renewable energy sources wherever practical. This approach must guide energy developments in Canada as much as anywhere else.

Canada believes all countries should be free to develop their energy resources and sectors in accordance with their own national circumstances and should be encouraged to do so in an economically efficient, environmentally sound, and socially responsible manner. To achieve these sustainable development objectives, all nations—developing countries in particular—need to build their capacity to manage their energy sectors, facilitate R&D, apply appropriate policies and technologies, and motivate private sector involvement. As well, international organizations that deal with energy-related issues need to work together more closely and effectively in helping the world to move along the path of sustainable development.

SELECTED READINGS

- Government of Canada. 2000. Energy and Sustainable Development: Canada's Submission to Preparations for the Ninth Session of the United Nations Commission on Sustainable Development. Government of Canada, Ottawa. Available on the Internet at <http://nrcan.gc.ca/es/epb/eng/international.htm>
- . 2000. Government of Canada Action Plan 2000 on Climate Change. Government of Canada, Ottawa. Available on the Internet at http://www.climatechange.gc.ca/english/whats_new/pdf/gofcdaplan_eng2.pdf
- International Energy Agency. 2000. Energy Policies of IEA Countries: Canada 2000 Review. Organisation for Economic Co-operation and Development/International Energy Agency, Paris. Summary available on the Internet at <http://www.iea.org/public/reviews/canada.htm>
- National Climate Change Process. 2000. Canada's First National Climate Change Business Plan. Government of Canada, Ottawa. Available on the Internet at <http://www.nccp.ca/html/media/FNBP2-eng.pdf>
- National Climate Change Process Analysis and Modelling Group. 1999. Canada's Emissions Outlook: An Update. Natural Resources Canada, Ottawa. Available on the Internet at <http://www.nrcan.gc.ca/es/ceo/outlook.pdf>
- Natural Resources Canada. 1997. Canada's Energy Outlook: 1996–2020. Natural Resources Canada, Energy Forecasting Division, Ottawa. Available on the Internet at <http://www.nrcan.gc.ca/es/ceo/toc-96E.html>
- . 2000. Energy in Canada 2000. Natural Resources Canada, Energy Sector, Ottawa. Available on the Internet at <http://www.nrcan.gc.ca/es/ener2000>

WEB SITES

Canadian Sites

Canadian International Development Agency:
<http://www.acdi-cida.gc.ca>

Department of Foreign Affairs and International Trade:
<http://dfait-maeci.gc.ca>

Environment Canada:
<http://www.ec.gc.ca>

Government of Alberta:
<http://www.gov.ab.ca/index.cfm>

Government of British Columbia:
<http://www.gov.bc.ca>

Government of Canada Climate Change Web Site:
<http://www.climatechange.gc.ca>

Government of Manitoba:
<http://www.gov.mb.ca>

Government of New Brunswick:
<http://www.gov.nb.ca>

Government of Newfoundland and Labrador:
<http://www.gov.nf.ca>

Government of the Northwest Territories:
<http://www.gov.nt.ca>

Government of Nova Scotia:
<http://www.gov.ns.ca>

Government of Nunavut:
<http://www.gov.nu.ca>

Government of Ontario:
<http://www.gov.on.ca>

Government of Prince Edward Island:
<http://www.gov.pe.ca>

Government of Saskatchewan:
<http://www.gov.sk.ca>

Government of Quebec:
<http://www.gouv.qc.ca/XmlDev/Site/Dhtml/Anglais/IndexA.htm>

Government of Yukon:
<http://www.gov.yk.ca>

Industry Canada:
<http://www.ic.gc.ca>

The National Atlas of Canada Online:

<http://www.atlas.gc.ca>

National Round Table on the Environment and the Economy:

<http://www.nrtee-trnee.ca>

Natural Resources Canada:

<http://www.nrcan.gc.ca>

Office of Energy Efficiency—Natural Resources Canada:

<http://oe.nrcan.gc.ca>

Office of Energy Research and Development—Natural Resources Canada:

<http://www.nrcan.gc.ca/es/oerd>

RETScreen International—Natural Resources Canada:

<http://retscreen.gc.ca>

Voluntary Challenge and Registry Inc.:

<http://www.vcr-mvr.ca>

International Sites

Asia-Pacific Economic Cooperation:

<http://www.apecsec.org.sg>

Asia-Pacific Economic Cooperation Energy Working Group:

<http://www.apecenergy.org.au>

Global Environment Facility:

<http://www.gefweb.org>

Hemispheric Energy Initiatives—Summit of the Americas:

<http://www.americasenergy.org>

International Atomic Energy Agency:

<http://www.iaea.org/worldatom>

International Energy Agency:

<http://www.iea.org>

International Institute for Sustainable Development:

<http://iisd1.iisd.ca>

Nuclear Energy Agency:

<http://www.nea.fr>

United Nations Framework Convention on Climate Change:

<http://www.unfccc.de>

World Bank:

<http://www.worldbank.org>

L'énergie et le
développement durable :
Une optique canadienne



Monographie no 14

14

Canada

LIBRARY E A/BIBLIOTHEQUE A E



3 5036 20099589 5

DOCS
CA1 EA199 2001M14 EXF
Energy and sustainable development
: a Canadian perspective
61804103

L'ÉNERGIE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Une optique canadienne

Une contribution canadienne au dialogue qui se tiendra durant la neuvième session de la Commission du développement durable des Nations Unies, du 16 au 27 avril 2001

Ottawa, Canada

2001

Collection Monographies sur le développement durable au Canada

L'aménagement forestier durable,
monographie n° 1

Le transport durable, monographie n° 2

La protection des mers et des océans, monographie n° 3

Le développement durable : minéraux et métaux,
monographie n° 4

La jeunesse canadienne : perspectives sur le
développement durable, monographie n° 5

Le Canada et les eaux douces : expérience et
pratiques, monographie n° 6

Les océans du Canada : expérience et pratiques,
monographie n° 7

Assurer l'avenir du milieu rural : le développement
rural et l'agriculture durable au Canada,
monographie n° 8

L'aménagement forestier durable : un engagement
soutenu au Canada, monographie n° 9

L'industrie des minéraux et des métaux : vers un avenir
durable, monographie n° 10

Les peuples autochtones et le développement durable
dans l'Arctique canadien, monographie n° 11

La contribution des sciences de la Terre à la gestion
durable des ressources et des terres,
monographie n° 12

Leçons de la nature : l'approche écosystémique et la
gestion intégrée des terres au Canada,
monographie n° 13

L'énergie et le développement durable : une optique
canadienne, monographie n° 14

Le transport durable : le contexte canadien,
monographie n° 15

L'information pour la prise de décisions en matière de
développement durable, monographie n° 16

Ces monographies sont accessibles sur la Voie verte d'Environnement Canada (<http://www.ec.gc.ca>).

* * * * *

Un nombre restreint d'exemplaires de cette publication est disponible gratuitement aux endroits suivants :

Centre de renseignements
Ministère des Affaires étrangères et du Commerce
international
125, promenade Sussex
Ottawa (Ontario) K1A 0G2

Division internationale (énergie)
Direction de la politique énergétique
Ressources naturelles Canada
580, rue Booth, 19^e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Téléphone : 1 800 267-8376 (sans frais partout au Canada)
(613) 944-4000

Télécopieur : (613) 996-9709

Courriel : enqserv@dfait-maeci.gc.ca

Téléphone : (613) 996-2510

Télécopieur : (613) 995-5576

La présente monographie est aussi accessible sur le site Web de Ressources naturelles Canada
(<http://www.mcan.gc.ca/es/new/esf.htm>).

Des exemplaires de la présente ont été mis à la disposition des bibliothèques universitaires, collégiales et publiques par
l'entremise du Programme des services de dépôt.

Les photos de la page couverture ont été gracieusement fournies par la photothèque de Ressources naturelles Canada.

©Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2001

N° de cat. E2-136/14-2001

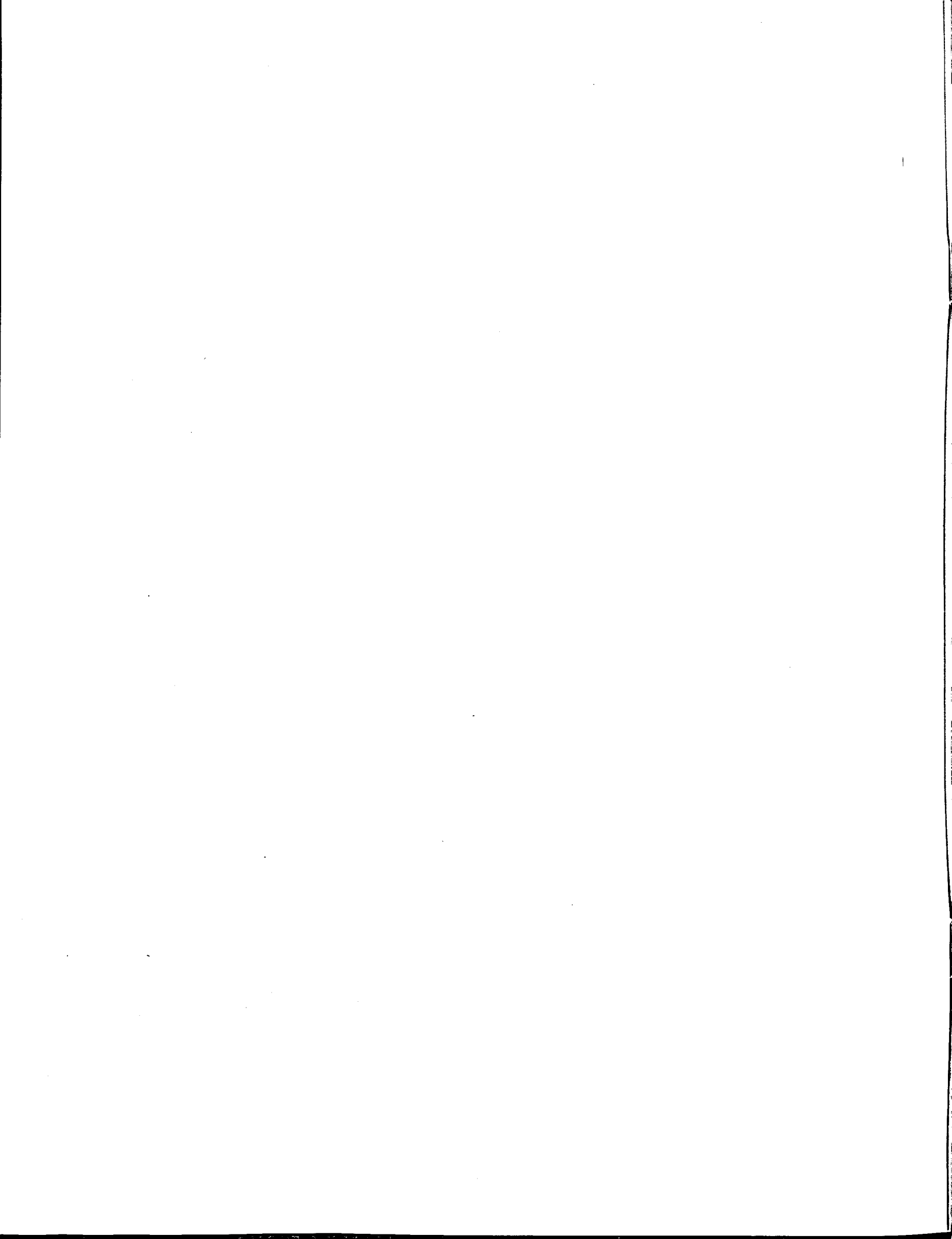
ISBN 0-662-65525-7



Imprimé sur du papier recyclé.

Table des matières

AVANT-PROPOS.....	v
INTRODUCTION.....	1
L'ÉNERGIE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE AU CANADA.....	1
L'évolution de l'économie énergétique au Canada.....	1
Le concept du développement durable dans le secteur de l'énergie.....	4
L'énergie et le développement durable : L'approche stratégique du Canada.....	6
Perspectives d'avenir.....	8
L'ÉNERGIE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE.....	10
Le développement durable dans les pays en développement et les économies en transition.....	10
Principaux thèmes et défis.....	12
La collaboration régionale et internationale.....	12
La création de capacités.....	13
Le transfert de technologie.....	14
La recherche de financement.....	15
LA VOIE À SUIVRE.....	16
LECTURES RECOMMANDÉES.....	17
SITES WEB.....	18



Avant-propos

À l'occasion de sa neuvième session, au printemps 2001, la Commission du développement durable (CDD) des Nations Unies fera le point sur les progrès accomplis par les pays membres dans le dossier des systèmes de transport durable et du développement durable de l'énergie présenté aux chapitres 7 et 9 d'Action 21 et dans la section sur l'énergie, le transport et l'atmosphère du Programme relatif à la poursuite de la mise en oeuvre d'Action 21. En outre, le programme de travail de la CDD-9 aborde, à des fins d'examen et d'action, les thèmes intersectoriels clés suivants : l'information pour la prise de décisions et la participation, l'atmosphère et la coopération internationale pour un environnement favorable. En guise de contribution au dialogue qui se tiendra durant la CDD-9, le Canada a élaboré une série de trois monographies dans lesquelles il relate ses expériences et expose ses défis dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'information pour la prise de décisions.

L'énergie est essentielle à la plupart des activités sociales et économiques. Le Canada est riche en énergie grâce à ses importantes ressources en pétrole, en gaz naturel, en charbon et en uranium, ainsi qu'à ses sources d'énergie renouvelable telles que l'hydroélectricité, l'énergie éolienne, l'énergie solaire et l'énergie marémotrice. Comme l'énergie continuera d'alimenter les activités économiques et le développement social au Canada et dans d'autres pays, sa production et sa consommation constitueront des défis environnementaux. La première monographie de la série produite pour la CDD-9, *L'énergie et le développement durable : une optique canadienne*, examine la question de l'énergie et du développement durable, tant du point de vue national qu'international. Elle décrit les efforts déployés par le Canada pour améliorer l'efficacité de la production et de la consommation énergétiques et pour élaborer et promouvoir des combustibles et procédés de remplacement non nuisibles à l'environnement. Elle témoigne de l'engagement du Canada à collaborer avec les autres membres de la communauté internationale en vue de promouvoir les options énergétiques qui favoriseront le développement durable dans le monde entier.

Le Canada doit pouvoir compter sur un système de transport sûr, sécuritaire et respectueux de l'environnement, puisqu'il est un pays vaste, moderne et tributaire du commerce, où le climat est redoutable et le terrain accidenté. La deuxième monographie de la série CDD-9, *Le transport durable : le contexte canadien*, traite de l'état du transport au Canada et souligne les activités canadiennes qui nous permettent de progresser vers l'établissement d'un système de transport plus durable.

L'accès à des données pertinentes et fiables — des données sociales, économiques et environnementales — est essentiel à une prise de décisions efficace dans le domaine du développement durable. La troisième monographie de la série CDD-9, *L'information pour la prise de décisions en matière de développement durable*, présente les efforts déployés au Canada sur de nombreux plans en vue d'améliorer la qualité des renseignements dont les citoyens, les entreprises et les gouvernements ont besoin, ainsi que l'accès à ces renseignements, pour prendre de meilleures décisions et des mesures à l'appui du développement durable. En réalisant des activités qui vont de la sensibilisation des collectivités au niveau local à l'analyse poussée visant l'élaboration de politiques de haut niveau, le Canada réussit à combler les lacunes en matière de données et à accroître la disponibilité de l'information.

En 2002, la CDD entreprendra un examen des progrès réalisés depuis 10 ans par les pays membres dans la mise en oeuvre d'Action 21. La collection Monographies sur le développement durable au Canada décrit la contribution du Canada aux efforts déployés dans le monde à l'égard du développement durable et constitue un point de référence pour évaluer les futures conditions et activités. Pour le Canada, la meilleure façon de représenter le développement durable est de le comparer à un voyage et non à une destination. Les monographies présentées ci-dessus, ainsi que les autres déjà parues dans la collection, constituent des étapes de ce voyage.

L'ÉNERGIE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Une optique canadienne

INTRODUCTION

Depuis toujours, les progrès économiques des pays sont fortement influencés par la façon dont ils exploitent et consomment l'énergie. L'énergie est essentielle à la prestation d'un grand nombre de services, soit l'éclairage, le chauffage, la climatisation, l'entreposage et la préparation des aliments, la transformation des matières premières en produits finis, le transport et les communications. Avec le temps, les sociétés se sont développées en élargissant la gamme de ces services énergétiques et en adoptant des moyens plus efficaces et écologiques pour les fournir.

L'énergie continuera de favoriser l'activité économique et le développement social au Canada et dans d'autres pays. Par contre, sa production, son transport et sa consommation ont des retombées majeures sur l'environnement. Il faut gérer l'énergie de façon efficace et responsable afin que l'augmentation des avantages économiques s'accompagne, à l'échelle nationale et internationale, d'une amélioration de la qualité de vie globale, notamment la qualité du milieu naturel. En résumé, l'énergie est un élément essentiel qui permettra d'atteindre les objectifs du développement durable.

La présente monographie décrit une optique canadienne sur les questions liées à l'énergie et au développement durable, dans une perspective nationale et internationale. Elle met en lumière le rôle de chef de file joué par le Canada dans l'élaboration et la mise en oeuvre d'options énergétiques favorisant le développement durable, ainsi que son engagement à travailler avec d'autres membres de la communauté mondiale en vue de poursuivre cet objectif crucial.

L'ÉNERGIE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE AU CANADA

L'évolution de l'économie énergétique au Canada

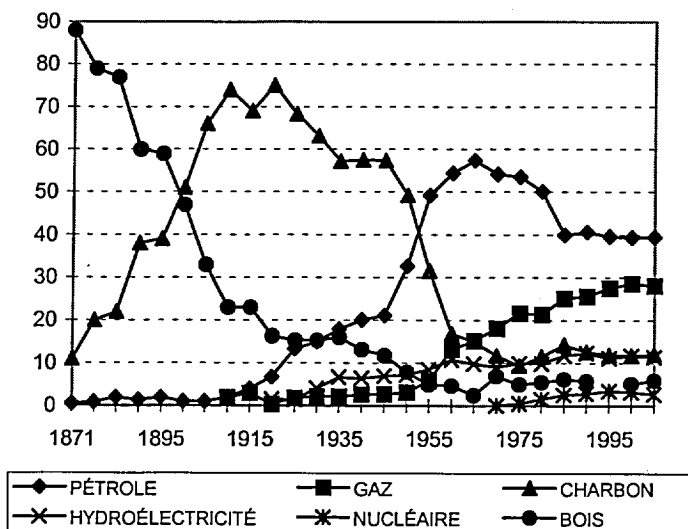
Le Canada a le privilège d'avoir des sources énergétiques sûres, fiables et diversifiées qui ont joué un rôle important dans sa croissance économique et qui ont aidé ses principales industries à s'établir et à concurrencer les entreprises étrangères. Les investissements considérables faits au fil des décennies dans l'infrastructure énergétique canadienne ont favorisé le développement économique et contribué à la qualité de vie de la population canadienne.

Au Canada, la croissance du secteur énergétique a suivi celle de l'économie, et la part du marché occupée par les différentes sources d'énergie a

considérablement varié depuis 130 ans. En effet, au XIX^e siècle, le bois était la principale source d'énergie. Au début du XX^e siècle, on s'est mis à utiliser de plus en plus le charbon, qui a dominé pendant les 50 années suivantes. L'apparition de l'hydroélectricité au début des années 1900 a grandement amélioré la qualité de vie au Canada. Celui-ci a aussi été à l'avant-garde de l'utilisation de l'énergie nucléaire, puisqu'il a créé les réacteurs nucléaires CANDU. Avec l'apparition des véhicules automobiles et la demande croissante d'essence et de carburant diesel pour assurer leur fonctionnement, le pétrole et ses produits connexes sont devenus la principale source d'énergie au Canada. Le gaz naturel est également une source importante d'énergie et est utilisé dans de nombreuses régions du pays pour le chauffage, la production d'électricité et les processus industriels.

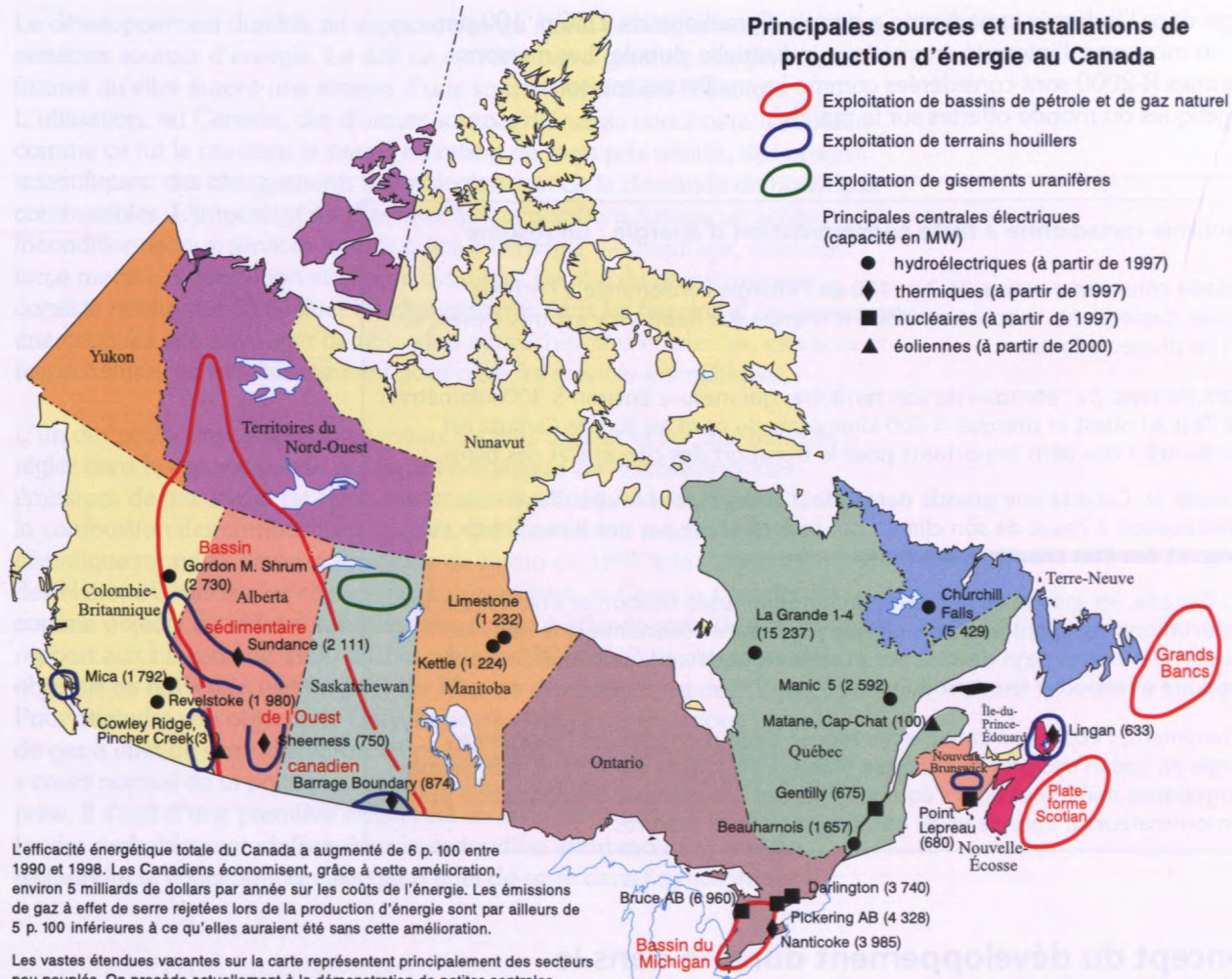
Énergie primaire selon la source, Canada, 1871-1996

(En pourcentage de la consommation d'énergie)



Source : L'énergie au Canada en l'an 2000, *Ressources naturelles Canada, 2000.*

Aujourd'hui, on tire de l'énergie de toutes ces sources. Les combustibles fossiles proviennent surtout du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien et des zones extracôtières de l'Est. Sur la scène mondiale, le Canada se classe au deuxième rang pour sa production d'énergie hydroélectrique. L'industrie de l'énergie nucléaire, qui repose sur l'uranium canadien, exploite 22 réacteurs CANDU au pays et exporte sa technologie partout dans le monde. Le charbon canadien est le principal combustible utilisé pour produire de l'électricité dans l'Ouest du Canada. En outre, le Canada est à l'avant-garde de la recherche-développement (R-D) sur les sources d'énergie renouvelable et d'énergie de remplacement, notamment l'énergie hydraulique, l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie de biomasse et les technologies innovatrices telles que les piles à combustible.



L'efficacité énergétique totale du Canada a augmenté de 6 p. 100 entre 1990 et 1998. Les Canadiens économisent, grâce à cette amélioration, environ 5 milliards de dollars par année sur les coûts de l'énergie. Les émissions de gaz à effet de serre rejetées lors de la production d'énergie sont par ailleurs de 5 p. 100 inférieures à ce qu'elles auraient été sans cette amélioration.

Les vastes étendues vacantes sur la carte représentent principalement des secteurs peu peuplés. On procède actuellement à la démonstration de petites centrales hydroélectriques, de centrales alimentées à la biomasse, de centrales hybrides éoliennes-diesel, de centrales de cogénération, ainsi que de systèmes de chauffage local centralisé dans des collectivités éloignées situées dans ces régions et dans d'autres régions.

La production d'énergie à partir de ces nombreuses sources diversifiées, sa transformation à des fins de consommation et sa distribution à l'utilisateur final sont toutes des activités qui génèrent des emplois et des investissements directs au Canada. Ainsi, les sources d'énergie traditionnelles — les combustibles fossiles et l'électricité produite à partir du pétrole, du gaz naturel, du charbon et des centrales nucléaires — représentent plus de 7 p. 100 du produit intérieur brut du Canada, stimulent des investissements annuels se chiffrant à environ 24 milliards de dollars et créent près de 280 000 emplois directs. En outre, le secteur de l'énergie contribue grandement à la balance commerciale internationale du Canada. De 1989 à 1998, les produits énergétiques du Canada ont représenté environ 80 p. 100, en moyenne, de son excédent commercial.

En plus d'être un chef de file de l'approvisionnement énergétique sous diverses formes, le Canada est à l'avant-garde de la conception et de l'utilisation de technologies, de pratiques et de bâtiments éconergétiques, ainsi que de la recherche en cette matière. Ses activités contribuent à la création d'emplois et à la croissance économique. Ainsi, entre 1990 et 1998, le Programme d'économie

d'énergie dans l'industrie canadienne a permis d'améliorer de 1,26 p. 100 par année, en moyenne, l'intensité énergétique industrielle globale. Les maisons canadiennes R-2000 sont considérées comme les meilleures maisons éconergétiques du monde offertes sur le marché.

L'économie canadienne à forte consommation d'énergie : un résumé

Le Canada consomme moins de 3 p. 100 de l'énergie consommée à l'échelle mondiale. Cependant, la consommation d'énergie par habitant y est très élevée, en raison de plusieurs facteurs.

- Compte tenu de l'étendue de son territoire, qui mesure environ 5 300 kilomètres de l'est à l'ouest et presque 4 600 kilomètres du nord au sud, le Canada est confronté à des défis importants pour le transport des citoyens et des biens.
- Il existe au Canada une grande demande d'énergie pour le chauffage et la climatisation à cause de son climat, qui se caractérise par des hivers froids et longs et des étés chauds et courts.
- Au Canada, les industries nécessitant de nombreuses ressources et axées sur les exportations occupent une plus grande place dans l'économie que dans la plupart des autres pays développés et requièrent davantage d'énergie pour produire et exporter leurs produits.

Simultanément, l'économie canadienne repose de plus en plus sur l'économie d'énergie en raison des prix de l'énergie établis en fonction du marché, des normes éconergétiques minimales pour l'équipement, des programmes d'information pour les consommateurs d'énergie et de nombreuses autres mesures.

Le concept du développement durable dans le secteur de l'énergie

Le secteur de l'énergie contribue grandement à l'économie canadienne et au bien-être des personnes, des familles et des collectivités. Cependant, la production et la consommation d'énergie ont des répercussions sur l'environnement. Ainsi, la combustion des combustibles fossiles libère du dioxyde de carbone et des polluants atmosphériques. La production d'énergie nucléaire soulève des problèmes liés à l'évacuation des déchets radioactifs, et les barrages érigés sur les cours d'eau importants pour produire de l'énergie hydroélectrique causent des inondations et ont d'autres incidences environnementales. D'autres technologies d'énergie renouvelable (par exemple l'énergie éolienne, l'énergie de biomasse et l'énergie photovoltaïque) ont aussi des répercussions sur l'environnement.

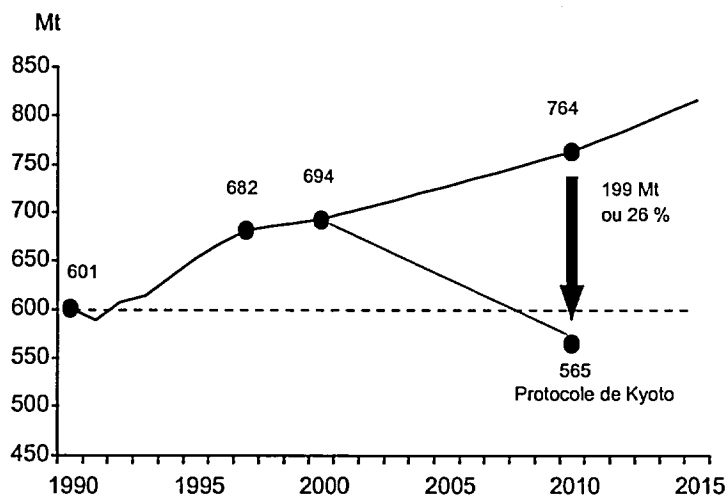
En 1987, la Commission mondiale sur l'environnement et le développement a popularisé l'expression « développement durable », qui signifie « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». Dans le contexte du secteur canadien de l'énergie, le développement durable signifie gérer la production et la consommation énergétiques de façon à ce qu'elles contribuent au bien-être de la population actuelle et à la croissance de l'économie, tout en protégeant la qualité de l'environnement et en conservant les ressources qui permettront de répondre aux besoins des générations actuelles et futures.

Le développement durable consiste à examiner les divers moyens utilisés au Canada pour produire de l'énergie, à élaborer de nouvelles technologies énergétiques plus respectueuses de l'environnement, à consommer l'énergie plus efficacement et à faire en sorte que les générations futures aient accès au même approvisionnement énergétique et à la même qualité de l'environnement.

Le développement durable ne suppose pas qu'il faut privilégier ou abandonner certaines sources d'énergie. Le défi ne consiste pas à garantir aux générations futures qu'elles auront une réserve d'une source particulière d'énergie. L'utilisation, au Canada, des diverses sources d'énergie continuera d'évoluer, comme ce fut le cas dans le passé, en raison de leurs prix relatifs, des progrès scientifiques, des changements technologiques et de la demande de nouveaux combustibles. L'important est d'assurer aux générations futures un accès inconditionnel aux services fournis grâce à l'énergie — chauffage, éclairage, force motrice, information et communications. Le rôle du gouvernement consiste notamment à évaluer les changements dans les besoins et les demandes énergétiques et à envisager de nouvelles approches plus efficaces, efficaces et respectueuses de l'environnement pour offrir les services énergétiques.

L'un des problèmes environnementaux les plus urgents et les plus difficiles à régler dans le contexte de la politique énergétique est la croissance des émissions de gaz à effet de serre, notamment le dioxyde de carbone libéré par la combustion des combustibles fossiles, qui contribuent au changement climatique mondial. Dans le Protocole de Kyoto de 1997 à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, le Canada s'est donné comme objectif de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 6 p. 100 par rapport aux niveaux de 1990 d'ici la période 2008-2012 (la moyenne des objectifs de réduction établie pour les 38 pays développés est de 5,2 p. 100). Pour atteindre son objectif, le Canada devra réduire ses émissions prévues de gaz à effet de serre d'environ 26 p. 100 dans le contexte du scénario du « cours normal de la politique », c'est-à-dire si aucune nouvelle mesure n'est prise. Il s'agit d'une première étape vers les réductions supplémentaires qu'il faudra probablement réaliser dans le cadre d'un effort mondial visant à restreindre la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Projection des émissions du Canada selon le « cours normal de la politique » et le Protocole de Kyoto



Source : Le cheminement vers la stratégie de développement durable 2000 : document de travail, *Ressources naturelles Canada*, juillet 2000.

Le défi du changement climatique au Canada

Même si le Canada produit moins de 2 p. 100 des émissions mondiales de gaz à effet de serre, il doit prendre des mesures judicieuses, tout comme d'autres pays, pour s'attaquer au changement climatique et trouver des moyens de s'adapter aux changements qui en résulteront.

Le Canada a déjà réalisé des activités importantes pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre en améliorant l'efficacité énergétique et en adoptant des combustibles à plus faible intensité carbonique. En 1998, le gouvernement du Canada a créé le Fonds d'action pour le changement climatique (FACC), financé à raison de 150 millions de dollars sur trois ans, afin de donner suite au Protocole de Kyoto. Le secteur privé et d'autres paliers de gouvernement contribuent également au FACC afin de multiplier les possibilités de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de s'adapter aux effets du changement climatique.

Dans le cadre d'un financement de 625 millions de dollars attribué à la mise en oeuvre d'un train de mesures reliées au changement climatique pendant les cinq prochaines années, le gouvernement du Canada a annoncé, en février 2000, le prolongement du FACC pour une période de trois ans. Mentionnons au nombre des autres réalisations la création du Fonds d'appui technologique au développement durable, des fonds supplémentaires attribués aux programmes d'efficacité énergétique et d'énergie renouvelable, ainsi que des fonds prévus pour les mesures liées au changement climatique mises en oeuvre à l'échelle municipale et pour la création de capacités à l'échelle internationale.

En octobre 2000, le gouvernement du Canada a annoncé le Plan d'action 2000 sur le changement climatique, un volet de la Stratégie nationale de mise en oeuvre sur le changement climatique et du Plan national d'activités sur le changement climatique. Ces plans font actuellement l'objet d'un examen avec les parties intéressées et seront finalisés au printemps 2001. Une fois achevée la mise en oeuvre de ces mesures concrètes et rentables, le Canada aura atteint environ le tiers de son objectif de Kyoto, puisqu'il réduira ses émissions de gaz à effet de serre d'environ 65 mégatonnes par année. Le Plan d'action 2000 prévoit des investissements allant jusqu'à 500 millions de dollars dans des mesures destinées à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le total des fonds engagés pour réduire ces émissions au pays pendant les cinq prochaines années se chiffre donc à 1,1 milliard de dollars, ce qui s'ajoute à l'investissement de 850 millions de dollars fait par le gouvernement du Canada dans le dossier du changement climatique depuis 1995.

Les gouvernements provinciaux et territoriaux du Canada sont des partenaires importants de la Stratégie nationale de mise en oeuvre sur le changement climatique et ils ont pris des mesures qui ont été intégrées au Plan national d'activités sur le changement climatique. En outre, tous les gouvernements ont convenu d'échanger des renseignements sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre en vue d'élaborer des pratiques exemplaires qui pourraient être intégrées à de futurs plans d'activités.

L'énergie et le développement durable : L'approche stratégique du Canada

Le défi qui se pose aux divers gouvernements du Canada consiste à créer un cadre économique qui favorisera le maintien de la prospérité grâce aux ressources naturelles, à la technologie, aux connaissances, à la main-d'oeuvre et au capital du pays, tout en produisant et en consommant l'énergie de façon à respecter les principes du développement durable.

Au Canada, l'approche du développement durable consiste à exploiter les forces des marchés tout en comblant leurs lacunes à l'aide d'activités soigneusement ciblées. Cette approche est basée sur la prémisse que le développement durable nécessite une répartition efficiente des ressources, ce qui est souvent plus facile à réaliser par des marchés compétitifs.

Les gouvernements peuvent favoriser les marchés compétitifs en adoptant des lois, des règlements et d'autres mesures qui assurent la transparence,

L'énergie : une compétence partagée

Selon la constitution canadienne, la compétence dans le domaine de l'énergie est partagée entre les gouvernements fédéral et provinciaux.

Les gouvernements provinciaux se chargent de la gestion des ressources naturelles sur leur territoire, y compris du commerce intraprovincial et des effets du secteur de l'énergie sur le commerce et l'environnement.

Les pouvoirs du gouvernement fédéral dans ce domaine concernent principalement le transport interprovincial et international de l'énergie, ainsi que l'équipement et les services consommateurs d'énergie. Des domaines tels que la science et la technologie de l'énergie et la recherche sur l'efficacité énergétique sont aussi de son ressort. Il s'occupe de la réglementation de l'énergie nucléaire, notamment l'exploitation minière de l'uranium, de même que de la mise en valeur du pétrole et du gaz naturel dans deux des territoires nordiques canadiens. (Au Yukon, cette responsabilité a été attribuée au gouvernement territorial.)

Dans les zones extracôtières de la côte Est de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve, l'industrie du pétrole et du gaz naturel est gérée conjointement par le gouvernement fédéral et par les gouvernements provinciaux.

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada collaborent dans le domaine de l'énergie par l'entremise du Conseil des ministres de l'énergie.

la prévisibilité et l'équité pour tous les participants, et qui jettent des fondements stables pour encourager l'investissement. Les entreprises du secteur public ou celles du secteur privé qui sont assujetties à la réglementation publique peuvent fournir l'infrastructure énergétique qui a les caractéristiques d'un monopole naturel, par exemple les pipelines ou les réseaux de transmission et de distribution de l'électricité.

Le Canada admet que les questions sociales et environnementales liées à la production et à la consommation d'énergie ne peuvent être réglées adéquatement que par l'entremise des marchés. Les gouvernements du Canada prennent des mesures pour assurer l'accès à l'énergie, notamment l'électricité, en particulier dans les régions rurales et éloignées. Ils ont en outre recours à une gamme d'outils d'intervention pour promouvoir l'efficacité énergétique et la gérance de l'environnement à toutes les étapes de la production et de la consommation d'énergie. Ces outils d'intervention sont notamment les renseignements fournis, les mesures volontaires (p. ex., encourager les organismes à adopter des « plans d'action concernant le changement climatique » et à les inscrire au programme des Mesures volontaires et Registre inc.), la recherche scientifique, le développement technologique, les instruments économiques, les normes et les règlements. L'expérience nous apprend que les diverses administrations doivent avoir la marge de manoeuvre nécessaire pour choisir les outils d'intervention les plus pertinents par rapport à leur situation.

Les sociétés d'énergie et les projets de mise en valeur des ressources énergétiques nécessitent habituellement des investissements considérables; c'est pourquoi les sociétés et les gestionnaires des projets doivent participer à la course aux investissements dans les marchés financiers et obtenir un rendement suffisant pour assurer la viabilité financière de leurs activités. Les gouvernements du Canada contribuent à mettre en place les conditions qui favorisent le



Photo : Paul Gipe.

développement du secteur de l'énergie en assurant des cadres stratégiques financiers et macroéconomiques qui soient stables, transparents et prévisibles, qui réduisent l'incertitude et qui multiplient, pour les sociétés d'énergie et les gestionnaires des projets de mise en valeur des ressources énergétiques, les possibilités d'obtenir un rendement suffisant et de continuer à avoir recours aux marchés financiers.

Les gouvernements prennent de nombreuses autres décisions qui peuvent avoir des effets à long terme sur le développement économique et la consommation d'énergie et, par conséquent, sur le développement durable. En voici des exemples :

- Les politiques sur l'utilisation du sol et l'aménagement urbain peuvent influencer sur l'intensité et la nature du développement dans une région, qui à son tour peut avoir des retombées importantes sur la consommation de l'énergie reliée au transport et des répercussions sur l'environnement.
- Les gouvernements s'intéressent à la promotion de la R-D et des progrès technologiques qui favorisent le développement durable et ils ont un rôle à jouer à cet égard.
- Les gouvernements ont aussi un rôle important à jouer dans la promotion des normes scientifiques destinées aux combustibles et à l'équipement consommateur d'énergie, ainsi que dans la fourniture de renseignements et de capacités analytiques qui permettront aux consommateurs de faire des choix avisés.

Ces facteurs et d'autres considérations soulignent l'importance du rôle que jouent les gouvernements dans la réalisation du développement durable dans le secteur de l'énergie, même dans le contexte d'un cadre stratégique largement orienté vers le marché. Il faudrait aussi que les marchés puissent fonctionner librement au sein des cadres juridiques et réglementaires établis et que l'on ait recours, dans la mesure du possible, aux mécanismes du marché pour mettre en oeuvre les politiques stratégiques.

Perspectives d'avenir

Le Canada a acquis de vastes compétences dans le domaine de l'énergie, notamment de nombreuses technologies et pratiques qui peuvent aider d'autres pays à réaliser le développement durable.

Le Canada sait que les combustibles fossiles continueront de représenter, dans un avenir rapproché, une large part des sources d'énergie mondiales; c'est pourquoi il a favorisé l'élaboration et la commercialisation de technologies de pointe pour le pétrole et le gaz naturel, particulièrement une vaste gamme de technologies axées sur la protection de l'environnement. Ainsi, l'industrie pétrolière canadienne élabore des techniques pour la séquestration du dioxyde de carbone dans des réservoirs afin d'accroître la récupération du pétrole et de récupérer le méthane dans les couches de charbon. Les entreprises canadiennes sont des innovatrices dans les domaines du forage dirigé, de la détection des

La politique énergétique du Canada

Au Canada, la politique énergétique est axée sur les forces du marché et le développement durable. Voici les principaux objectifs de cette politique :

- *mettre en oeuvre un cadre qui favorise la compétitivité et l'innovation dans le secteur de l'énergie et qui contribue au bien-être économique des Canadiens et des Canadiennes;*
- *veiller à prendre des mesures adéquates et judicieuses pour atténuer les effets environnementaux de la production, du transport et de la consommation d'énergie et à intégrer des objectifs environnementaux à l'ensemble des programmes et politiques;*
- *faire en sorte que les générations actuelles et futures de Canadiens et de Canadiennes jouissent d'un approvisionnement énergétique adéquat à un prix concurrentiel et que des mesures judicieuses soient prises pour assurer l'utilisation efficace des ressources existantes et la prestation de services énergétiques fiables à la population du Canada.*

fuites de gaz naturel, des levés géodésiques et photogrammétriques, ainsi que des services de cartographie et de sismique marine.

En outre, le Canada a réalisé des progrès importants dans l'élaboration et l'installation de technologies d'énergie renouvelable rentables et respectueuses de l'environnement, notamment les centrales hydroélectriques de grande et de petite taille, les systèmes de chauffage solaire mécanisé, les systèmes de conversion de l'énergie éolienne en électricité, les systèmes bioénergétiques, les systèmes Solarwall utilisés pour le préchauffage des bâtiments industriels et les thermopompes géothermiques. Certaines innovations dans le domaine des technologies de transport propres sont attribuables à des entreprises canadiennes, par exemple les carburants de remplacement tels que le gaz naturel, le propane, l'éthanol et l'hydrogène, ainsi que les véhicules électriques fonctionnant grâce à des batteries ou à des piles à combustible. Les nouvelles technologies canadiennes permettront aussi de produire de l'éthanol à partir des déchets de la biomasse et de l'hydrogène à partir de nombreuses sources.

Au Canada, on continue de mettre au point des innovations technologiques, de modifier les processus et de créer des produits en vue de promouvoir l'efficacité énergétique et de contribuer à améliorer le rendement du pays en matière de protection de l'environnement. Des progrès d'envergure ont été accomplis en ce qui concerne les bâtiments résidentiels et commerciaux grâce aux systèmes mécaniques intégrés, aux fenêtres et aux assemblages pour bâtiments éconergétiques, aux systèmes de gestion de la chaleur, aux programmes de simulation et d'analyse du rendement énergétique, aux techniques de conception et de construction de pointe et aux matériaux écologiques. Les entreprises canadiennes ont élaboré une vaste gamme de technologies innovatrices pour le secteur industriel, notamment les systèmes d'intelligence artificielle, les systèmes évolués de combustion propre, les systèmes de gestion de l'énergie et de commande des processus, les nouveaux procédés pour l'extraction du bitume des sables pétrolifères à ciel ouvert, la régénération des huiles et les technologies de pointe pour le séchage industriel.

En plus d'avoir acquis des compétences en matière d'hydroélectricité, l'industrie canadienne de l'énergie électrique a élaboré des techniques et des technologies de pointe novatrices pour produire de l'électricité à partir du charbon, du gaz naturel, du pétrole et de l'uranium. La technologie nucléaire CANDU, mise au point au Canada, compte parmi les meilleures au monde.

Pour ce qui est de la politique et de la planification énergétiques, le Canada contribue grandement à la modélisation informatique et aux prévisions économiques, et il élabore des politiques innovatrices pour encourager l'efficacité énergétique et l'adoption de technologies d'énergie renouvelable et d'énergie de remplacement. La recherche sur la politique énergétique et l'analyse des vastes questions horizontales (questions environnementales, sociales et économiques) nous donnent des pistes sur la façon d'atteindre les objectifs du développement durable au Canada et dans le monde.

Il est évident que le Canada doit faire plus, particulièrement si l'on tient compte de sa population et de son économie en croissance et de sa participation, avec d'autres pays, aux mesures de lutte contre le changement climatique. Néanmoins, les Canadiens peuvent avoir confiance en l'avenir et compter sur

Les Cris d'Oujé-Bougoumou

En 1992, la nation crie d'Oujé-Bougoumou, située à quelque 960 kilomètres au nord de Montréal (Québec), est devenue la première collectivité de l'Amérique du Nord à mettre en œuvre, dans l'ensemble du village, une installation de chauffage centralisée basée sur les ressources de la biomasse. Ce projet a assuré l'autosuffisance énergétique de la collectivité éloignée, renforcé l'économie locale et réduit les émissions atmosphériques comparativement à la quantité qui aurait été produite par un système de chauffage traditionnel. C'est pourquoi les Nations Unies ont remis aux 650 Cris d'Oujé-Bougoumou le prix du citoyen du monde dans la catégorie de l'environnement et du développement durable.

Le projet d'Oujé-Bougoumou a servi de modèle à des collectivités éloignées semblables et à certaines régions urbaines du Canada. Son succès est attribuable à divers facteurs, notamment à un engagement collectif à l'égard de la durabilité de l'environnement, au développement économique local, à l'autosuffisance et à la participation de la collectivité. On trouve aussi de tels systèmes énergétiques à Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard), à Cornwall, à Windsor et à Sudbury (Ontario) ainsi qu'à Fort McPherson (Territoires du Nord-Ouest). En outre, la collectivité autochtone de Grassy Narrows, dans le Nord de l'Ontario, possède maintenant un système de chauffage centralisé qui est alimenté à la biomasse.

un approvisionnement énergétique sûr. Ils feront aussi leur part pour régler les questions environnementales grâce à l'acquisition et à l'utilisation d'une gamme de compétences, de pratiques et de technologies.

Une vision à long terme des options énergétiques au Canada

Ressources naturelles Canada, un ministère du gouvernement du Canada, a réalisé un projet de recherche stratégique afin de documenter la stratégie canadienne à long terme concernant le changement climatique. Dans le cadre de ce projet, appelé « Avenir des technologies énergétiques » (ATE), on a tenté de dépasser les objectifs du Protocole de Kyoto et d'imaginer les technologies nouvelles et innovatrices qui seraient utilisées au Canada d'ici 30 à 50 ans et qui pourraient influencer sur la relation entre la croissance économique et les émissions de gaz à effet de serre. L'équipe du projet a défini trois facteurs, qui auront un effet sur l'avenir du secteur canadien de l'énergie, soit :

- innovation — le rythme auquel le Canada élaborera de nouveaux concepts et technologies et les commercialisera;
- marchés — la facilité avec laquelle les produits, les investissements et les idées circulent au pays et dans le monde;
- sensibilisation à l'environnement — le degré d'intégration des concepts, des attitudes, des activités et des règlements liés à l'environnement et des décisions économiques.

En se basant sur ces facteurs, l'équipe a élaboré plusieurs scénarios, qui contiennent des prévisions démographiques, économiques et techniques détaillées pour l'an 2050. Les scénarios qui présentaient des lacunes à l'égard d'un ou de plusieurs facteurs n'avaient pas un bon rendement en matière de développement durable.

Le scénario qui intègre les trois facteurs représente la meilleure option pour l'avenir du Canada. Basée sur une grande sensibilisation à l'environnement et axée sur l'interaction entre le rythme croissant de l'innovation et des marchés nationaux et mondiaux libres, cette vision de l'an 2050 est la plus favorable au développement durable.

Même si de nombreux facteurs peuvent influencer sur l'avenir, le projet ATE a permis de souligner l'importance d'accroître l'innovation et l'intégration des questions économiques et environnementales pour réaliser le développement durable. Pour plus de renseignements, voir : www.rncan.gc.ca/es/etf.

Récupération assistée du pétrole par la séquestration du dioxyde de carbone produit aux États-Unis

En octobre 2000, on a commencé à injecter dans des réservoirs du gisement pétrolier de Weyburn, situé au sud-est de la Saskatchewan, beaucoup de dioxyde de carbone qui aurait normalement été libéré dans l'atmosphère. On prévoit que, sur une base nette, quelque 14 millions de tonnes de dioxyde de carbone seront stockées à long terme et qu'en même temps, au moins 130 millions de barils de pétrole seront produits. Ce stockage au Canada du dioxyde de carbone provenant de la gazéification du charbon aux États-Unis est un exemple de collaboration internationale dans le dossier du développement durable.

Sous les auspices du Programme de R-D sur les gaz à effet de serre de l'Agence internationale de l'énergie, on coordonne un projet de surveillance du dioxyde de carbone stocké sous terre afin d'en apprendre davantage sur son comportement. Le projet s'inspirera de l'expérience sur le terrain acquise dans le cadre du projet de récupération assistée du pétrole à Weyburn (Saskatchewan). Ce projet de recherche a obtenu un financement international et emploie des chercheurs du Canada, des États-Unis et de l'Europe. Pour plus de renseignements, voir : <http://www.ieagreen.org.uk>.

L'ÉNERGIE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE

Le développement durable dans les pays en développement et les économies en transition

En s'appuyant sur les nombreuses compétences qu'il possède dans le domaine de l'énergie et du développement durable, le Canada a participé activement aux discussions internationales concernant la politique énergétique et contribué

au développement du secteur de l'énergie dans les pays en développement et les économies en transition.

Sur le plan du développement durable, les pays en développement sont confrontés à des problèmes difficiles et diversifiés. Le développement durable nécessite un plus grand accès à l'énergie et des systèmes énergétiques plus efficaces afin d'améliorer la qualité de vie (les soins de santé, l'éducation et l'eau, par exemple) et de soutenir les activités économiques ou les activités de production (notamment les petites entreprises, la transformation et la conservation des produits alimentaires et l'irrigation).

Dans les économies en transition, le principal problème lié au développement durable ne concerne pas habituellement l'approvisionnement énergétique, mais plutôt la réduction des déchets et des pratiques inefficaces dans les processus de production et de consommation d'énergie, ainsi que des répercussions environnementales qui s'y rapportent. Ces problèmes sont souvent le résultat de signaux de prix inexacts et de politiques environnementales inefficaces héritées des systèmes administratifs précédents.

La participation du Canada aux activités et aux programmes internationaux

Le Canada prend part aux activités d'une vaste gamme d'organismes régionaux et internationaux chargés de régler les problèmes liés à l'énergie et au développement durable.

Le Canada est engagé dans l'aide au développement international, par l'entremise notamment de l'Agence canadienne du développement international, de la Banque mondiale, d'autres banques de développement multilatéral et du Fonds pour l'environnement mondial.

D'autres organismes de coopération multilatérale collaborent en vue d'acquiescer une compréhension commune des interventions et des défis liés à la politique énergétique, par exemple l'Agence internationale de l'énergie (AIE), le Groupe de travail sur l'énergie de l'Organisation de coopération économique Asie-Pacifique (APEC), l'Initiative hémisphérique en matière d'énergie (IHE), l'Agence internationale de l'énergie atomique et l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques.

Divers pays développés et en développement participent à l'IHE et à l'APEC, ce qui leur permet de coopérer dans des domaines prioritaires tels que la création de capacités, le transfert de technologie et, particulièrement, la promotion de l'efficacité énergétique et l'adoption de processus et de sources énergétiques écologiques. Tous les pays membres ont adopté ces deux derniers objectifs, qui apporteront des avantages sociaux, économiques et environnementaux.

Les discussions bilatérales et les activités de collaboration constituent également des mécanismes importants qui permettent au Canada de collaborer avec d'autres pays en vue de résoudre les problèmes liés à l'énergie et au développement durable.

Dans les pays en développement et les économies en transition, il faut adopter des approches fondamentalement différentes de celles qui sont mises en oeuvre dans les pays industrialisés pour trouver des options énergétiques qui favorisent le développement durable. Le Canada tente de mettre de l'avant une vaste gamme d'options énergétiques, qu'il faudrait évaluer et comparer selon les critères du développement durable et en fonction des circonstances particulières. L'accès à un approvisionnement énergétique souple et diversifié est essentiel à la sécurité, à la fiabilité et à la durabilité dans le domaine de l'énergie.

Principaux thèmes et défis

Le Canada croit que les pays développés et les pays en développement doivent se pencher conjointement sur plusieurs défis clés liés à la poursuite du développement durable dans le domaine de l'énergie. Pour ce faire, il ne faut pas nécessairement multiplier les forums internationaux, mais plutôt trouver des moyens pour permettre aux participants des forums actuels de travailler ensemble plus efficacement.

La collaboration régionale et internationale

La collaboration régionale et internationale est essentielle pour mettre en place les conditions et les processus pertinents en vue d'élaborer des politiques efficaces en matière de développement durable et d'encourager les pays à collaborer dans le but d'atteindre leurs objectifs communs en matière de développement durable. En outre, la collaboration favorise les discussions et les débats sur les questions internationales qui peuvent influencer sur les politiques et les mesures nationales. La collaboration régionale et internationale permet d'échanger l'information, d'évaluer les options stratégiques et technologiques et d'entreprendre des projets de R-D et des analyses stratégiques.

Un certain nombre d'organismes régionaux et internationaux importants se sont déjà attaqués aux questions concernant l'énergie et le développement durable. Les gouvernements et les organismes doivent se demander comment coordonner plus efficacement ces diverses activités et comment encourager la synergie dans l'élaboration des politiques mondiales et nationales.

Ainsi, les organismes qui favorisent la coopération économique régionale (tels que l'Initiative hémisphérique en matière d'énergie et l'Organisation de coopération Asie-Pacifique [APEC]) ont un rôle important à jouer dans la promotion de la libéralisation des échanges commerciaux et des investissements et dans la réforme du marché de l'énergie et des produits et technologies énergétiques, et ce, afin d'assurer un plus grand accès à l'énergie, de renforcer l'économie, d'améliorer la qualité de vie et de réduire les effets de la production et de la consommation d'énergie sur l'environnement. Les efforts déployés par le Groupe de travail de l'APEC sur l'énergie en vue d'harmoniser les normes de vérification de l'efficacité énergétique qui s'appliquent à l'équipement et aux appareils électriques illustrent bien comment les gouvernements, les organismes de normalisation et le secteur privé peuvent collaborer afin de réduire les coûts associés aux activités commerciales chez les pays participants.

Les accords d'exécution de l'AIE

Le programme de collaboration de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) en matière de R-D et de technologie énergétique incite les pays membres et non membres à travailler ensemble en vue d'élaborer et de commercialiser de meilleures technologies énergétiques.

Le programme réunit des experts d'une technologie particulière afin qu'ils résolvent des problèmes communs et qu'ils échangent les résultats de leur recherche. Les activités sont définies dans le cadre d'un accord d'exécution, qui décrit les engagements des parties (organismes du secteur public ou du secteur privé), ainsi que la structure de gestion qui s'appliquera à l'activité.

Depuis le début du programme en 1974, près de 60 accords d'exécution ont été conclus, ce qui montre que la collaboration internationale peut contribuer à accélérer l'élaboration de technologies énergétiques en favorisant le partage des rares ressources et en multipliant les débouchés sur le marché.

La collaboration internationale est particulièrement essentielle dans le domaine de la R-D sur l'énergie, puisqu'aucun pays ne peut espérer réaliser seul un programme de R-D sur l'énergie qui soit complet et significatif. La collaboration internationale en cette matière peut être axée sur l'élaboration à long terme de nouvelles technologies énergétiques ou sur l'utilisation plus immédiate de technologies existantes. Les accords d'exécution de l'Agence internationale de l'énergie concernant des projets conjoints de R-D sur l'énergie sont un bon exemple des résultats obtenus grâce à une telle collaboration.

La création de capacités

Pour régler les problèmes associés à l'énergie et au développement durable, les gouvernements, les institutions, les organismes du secteur privé et les organismes de la société civile doivent avoir les « capacités » pertinentes.

Les gouvernements ont un rôle crucial à jouer dans la création et le maintien d'un environnement stratégique, financier et réglementaire sain, ce qui nécessite de créer des capacités liées aux principales fonctions de la saine gestion publique (élaboration et exécution des politiques et des programmes), au renforcement institutionnel, ainsi qu'aux sciences et à la technologie. Pour assumer leur rôle d'intendance, les gouvernements doivent pouvoir :

- veiller à ce que les entreprises qui produisent, transforment et distribuent l'énergie conservent leur viabilité financière et respectent l'environnement;
- réglementer l'industrie de l'énergie de façon juste et prévisible;
- réaliser les recherches pertinentes en matière de politiques et de technologie;
- former la main-d'oeuvre nécessaire;
- mettre en oeuvre des programmes de collecte, de diffusion et d'échange d'information pour appuyer la prise de décisions éclairées et pour sensibiliser le public et accroître ses connaissances;
- engager tous les intervenants dans l'élaboration d'un projet, notamment le promoteur, les bénéficiaires et les groupes visés;
- travailler à l'échelle mondiale, que ce soit en participant à des forums multilatéraux tels que les Nations Unies ou en négociant avec des multinationales.

Les organismes internationaux disposent de nombreuses occasions de collaborer en vue d'améliorer les capacités des pays en développement en matière d'analyse et d'élaboration de politiques. Les discussions et les recherches conjointes sur les politiques aident les gouvernements à acquérir la capacité d'entreprendre leurs propres analyses sur les questions locales liées à l'énergie et au transport. Le Centre de recherche sur l'énergie de l'Asie-Pacifique est un exemple éloquent de la collaboration régionale. Il s'agit d'un

Accords commerciaux

Le Canada pense qu'un système commercial libre et transparent est essentiel au développement durable. L'Organisation mondiale du commerce (OMC), dont le Canada fait partie, propose à ses pays membres un cadre juridique et institutionnel commun pour leurs relations commerciales, notamment pour la plupart des aspects du commerce des produits énergétiques. Le Canada participe également à l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) et à un certain nombre d'accords commerciaux bilatéraux. En outre, il est engagé dans des négociations concernant la Zone de libre-échange des Amériques (ZLEA) et l'Accord général de l'OMC sur le commerce des services. Ces accords reposent sur deux principes fondamentaux qui constituent des éléments clés des objectifs internationaux du Canada en matière d'énergie. Plus précisément :

- *Ils définissent un système fondé sur des règles afin d'assurer le bon déroulement du commerce des produits et des services, la prévisibilité et un mécanisme efficace et juste pour régler les différends commerciaux.*
- *Ils prévoient un cadre stratégique et juridique stable, prévisible et transparent grâce auquel les marchés peuvent fonctionner efficacement sans présenter de risques excessifs pour les investisseurs et l'intérêt commun et permettent aux gouvernements d'aider au besoin le marché au moyen d'initiatives stratégiques.*

organisme de recherche indépendant, financé par le gouvernement du Japon, qui favorise l'échange, parmi les membres de l'APEC, des compétences liées à l'établissement de modèles et à l'analyse dans le domaine de l'énergie.

L'approche de la SADC en matière d'efficacité énergétique

Le projet de gestion de l'énergie industrielle (PGEI) de la Southern Africa Development Community (SADC ou communauté pour le développement de l'Afrique australe) est parrainé par l'Agence canadienne de développement international de concert avec le secteur de l'énergie de la SADC.

Lancé en 1994, le PGEI diffère de la plupart des autres programmes d'efficacité énergétique financés par un pays donateur, où l'on a tendance à mettre l'accent sur le transfert de technologie à partir des pays industrialisés. Le PGEI s'intéresse plutôt à la formation des ressources humaines en gestion pratique de l'énergie. Au lieu d'utiliser du matériel de formation provenant du Canada ou d'autres pays industrialisés, on a élaboré et mis à l'essai, dans la région, le matériel et le cadre global du programme de formation du PGEI, en étroite collaboration avec l'industrie et les instructeurs locaux.

Afin de consolider ses efforts et d'en assurer la durabilité, les responsables du PGEI ont entrepris la création d'un programme de certificat en gestion de l'énergie, basé sur un ensemble de connaissances normalisées et un réseau d'organismes de certification. Pour plus de renseignements, voir : <http://www.siempp.co.zw>.

Le transfert de technologie

Pour réaliser le développement durable dans le domaine de l'énergie, il faudra que des changements technologiques importants se produisent dans les pays développés comme dans les pays en développement. Les gouvernements doivent promouvoir tôt l'adoption de technologies éconergétiques et de technologies énergétiques propres, car l'infrastructure et l'équipement énergétiques peuvent influencer sur les modèles de production et de consommation de l'énergie pendant de nombreuses années, et même des décennies. Il est essentiel d'améliorer la R-D et le transfert des technologies énergétiques au sein des pays et entre eux par l'entremise de partenariats stratégiques, de projets pilotes conjoints et de programmes de formation.

Les gouvernements peuvent créer un environnement favorable à la R-D et au transfert de technologie en éliminant les obstacles économiques et institutionnels tant dans les pays fournisseurs que dans les pays bénéficiaires. Pour élaborer une stratégie concernant la R-D et le transfert de technologie qui donnera les résultats escomptés, il faut avant tout évaluer en profondeur les conditions et les besoins particuliers d'un pays en matière d'énergie et de technologie et vouloir explorer de nouvelles approches afin de donner accès à l'énergie et aux services énergétiques. Cette évaluation fondamentale des besoins est essentielle à la création de stratégies et d'approches à long terme du développement durable.

Le logiciel canadien RETScreen

Dans de nombreux pays, l'exploitation des sources d'énergie renouvelable a été entravée par un manque de connaissances et d'information sur les technologies, les possibilités, les coûts et les avantages, ainsi que par des capacités institutionnelles limitées pour l'évaluation et la planification de projets viables.

Le logiciel standardisé RETScreen, qui sert à analyser les projets d'énergie renouvelable, peut aider les décideurs à repérer et à évaluer les possibilités relatives à la mise en oeuvre rentable des technologies d'énergie renouvelable. Élaboré par le Laboratoire de recherche en diversification énergétique de CANMET (Ressources naturelles Canada), avec l'aide du Programme des Nations Unies pour l'environnement et d'autres intervenants, le logiciel RETScreen a été utilisé par des centaines de services publics d'électricité, de producteurs d'énergie indépendants, de gouvernements et d'organismes de développement afin d'évaluer des projets réalisés aux quatre coins du monde et faisant appel à des technologies d'énergie renouvelable servant à la production d'électricité et au chauffage.

Il est possible de télécharger gratuitement le logiciel RETScreen (<http://retscreen.gc.ca>).

La remise en état de petites centrales hydroélectriques en Chine

Grâce à des accords bilatéraux conclus entre le Canada et la Chine au sujet de l'aménagement de petites centrales hydroélectriques et de la collaboration en matière de protection de l'environnement, on remettra en état quelque 55 centrales hydroélectriques de petite taille inutilisées, qui sont situées dans la région de Hangzhou en Chine. On croit qu'à la suite de cette restauration, qui prévoit l'installation de dispositifs automatisés de conception canadienne pour commander les turbines, la réduction des émissions de gaz à effet de serre devrait se chiffrer à 310 000 tonnes par année.

Grâce à l'aide fournie à ce projet par le gouvernement canadien, le fabricant de cette technologie pourra la commercialiser dans d'autres pays asiatiques. En supposant que les combustibles fossiles seront remplacés, on pourrait réaliser des réductions supplémentaires se chiffrant à plus de 1,75 million de tonnes de dioxyde de carbone par année.



Dispositif de commande automatisé d'une petite centrale hydroélectrique en Chine. Photo : Ressources naturelles Canada.

Le Canada croit qu'il faut aussi accroître la collaboration internationale en ce qui a trait au transfert de technologie, et ce, particulièrement entre le secteur privé (qui élabore la plupart des technologies) et le secteur public (qui peut faciliter le processus de transfert).

La recherche de financement

Les investissements requis dans les pays en développement (qui se chiffrent à plusieurs centaines de milliards de dollars par année) pourraient largement dépasser la somme de toute l'aide publique au développement fournie par les pays développés. Comme cette aide doit répondre à des besoins plus pressants et que les ressources financières des gouvernements sont limitées dans les pays en développement, une grande partie des investissements requis dans le

domaine de l'énergie devront provenir du secteur privé, soit d'entreprises nationales, soit d'entreprises étrangères.

Le rassemblement des fonds requis pour répondre aux futurs besoins énergétiques du monde est une question clé sur laquelle se penchent des groupes tels que l'Initiative hémisphérique en matière d'énergie et l'APEC. Même si ceux-ci ont défini les politiques nécessaires pour favoriser cet apport de capital (p. ex., des cadres juridiques, économiques et financiers sains, la disponibilité de compétences techniques, de biens et de services, et une main-d'œuvre pouvant être formée), la mise en oeuvre des politiques représente tout un défi.

Une collaboration plus étroite entre les forums régionaux et les institutions financières internationales (p. ex., la Banque mondiale et le Fonds monétaire international) pourrait favoriser ces investissements, car ils ont à la fois les ressources financières et la capacité stratégique qui leur permettront d'aider les pays à mettre en place et à conserver les conditions fondamentales nécessaires pour attirer et garder les investissements du secteur privé.

LA VOIE À SUIVRE

Le développement durable nécessite l'amélioration des services énergétiques afin d'élever le niveau de vie de la population mondiale grandissante. Le besoin le plus urgent se fait sentir dans les pays en développement, notamment chez le tiers de la population mondiale qui n'a pas accès à des sources d'énergie fiables et abordables. Il faut dans un même temps accroître les efforts déployés — à l'échelle locale, régionale et mondiale dans les pays développés et dans ceux en développement — pour atténuer les effets néfastes, sur la santé et l'environnement, des émissions provenant de la production, du transport et de la consommation d'énergie.

Au cours des prochaines décennies, des billions de dollars seront investis pour répondre aux besoins énergétiques du monde. Comme ces investissements détermineront les modèles de production et de consommation d'énergie pour plusieurs décennies, il est crucial que les nouveaux projets de mise en valeur des ressources énergétiques aient recours à des technologies propres et efficaces, ainsi qu'à de plus nombreuses sources d'énergie renouvelable lorsque cela est possible. Il faut appliquer cette approche au développement du secteur énergétique au Canada et partout ailleurs.

Le Canada croit que les pays doivent tous exploiter librement leurs ressources et leur secteur énergétiques, en fonction des conditions nationales, et qu'il faut les encourager à le faire dans un esprit de rentabilité, de respect de l'environnement et de responsabilité sociale. Pour atteindre ces objectifs en matière de développement durable, tous les pays — en particulier ceux en développement — doivent acquérir la capacité de gérer leur secteur énergétique, favoriser la R-D, appliquer des politiques et des technologies pertinentes et faire appel à la participation du secteur privé. Enfin, les organismes internationaux à vocation énergétique doivent collaborer plus étroitement et plus efficacement afin de contribuer à orienter la planète sur la voie du développement durable.

LECTURES RECOMMANDÉES

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE. *Energy Policies of IEA Countries: Canada 2000 Review*, Organisation de coopération et de développement économiques, Agence internationale de l'énergie, Paris, 2000. Résumé en anglais sur Internet :

<<http://www.iea.org/public/reviews/canada.htm>>

GOVERNEMENT DU CANADA. *L'énergie et le développement durable : présentation du Canada en vue des préparatifs de la Neuvième Session de la Commission du développement durable des Nations Unies*, le Gouvernement, Ottawa, 2000. Sur Internet : <http://mcan.gc.ca/es/epb/fra/international_f.htm>

———. *Plan d'action 2000 du gouvernement du Canada sur le changement climatique*, le Gouvernement, Ottawa, 2000. Sur Internet : <http://www.climatechange.gc.ca/french/whats_new/pdf/gofcdaplan_fr2.pdf>

GROUPE DE L'ANALYSE ET DE LA MODÉLISATION, PROCESSUS NATIONAL SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE. *Perspectives des émissions du Canada : une mise à jour*, Ressources naturelles Canada, Ottawa, 1999. Sur Internet : <<http://www.mcan.gc.ca/es/ceo/outlookfr.pdf>>

PROCESSUS NATIONAL SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE. *Premier plan national d'activités du Canada sur le changement climatique*, Gouvernement du Canada, Ottawa, 2000. Sur Internet : <http://www.nccp.ca/html_f/media/FNBP-fr.PDF>

RESSOURCES NATURELLES CANADA. *Perspectives énergétiques du Canada : 1996-2020*, le Ministère, Division des prévisions énergétiques, Ottawa, 1997. Sur Internet : <<http://www.mcan.gc.ca/es/ceo/tdm-96F.html>>

———. *L'énergie au Canada en l'an 2000*, le Ministère, Secteur de l'énergie, Ottawa, 2000. Sur Internet : <<http://www.mcan.gc.ca/es/ener2000>>

SITES WEB

Sites canadiens

Agence canadienne de développement international :
<http://www.acdi-cida.gc.ca>

Bureau de la recherche et du développement énergétiques —
 Ressources naturelles Canada :
<http://www.rncan.gc.ca/es/oerd>

Environnement Canada :
<http://www.ec.gc.ca>

Gouvernement de la Colombie-Britannique* :
<http://www.gov.bc.ca>

Gouvernement de l'Alberta* :
<http://www.gov.ab.ca>

Gouvernement de la Nouvelle-Écosse* :
<http://www.gov.ns.ca>

Gouvernement de la Saskatchewan* :
<http://www.gov.sk.ca>

Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard* :
<http://www.gov.pe.ca>

Gouvernement de l'Ontario :
<http://www.gov.on.ca>

Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest* :
<http://www.gov.nt.ca>

Gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador* :
<http://www.gov.nf.ca>

Gouvernement du Manitoba :
<http://www.gov.mb.ca/index.fr.shtml>

Gouvernement du Nouveau-Brunswick :
<http://www.gov.nb.ca>

Gouvernement du Nunavut* :
<http://www.gov.nu.ca>

Gouvernement du Québec :
<http://www.gouv.qc.ca/XmlDev/Site/Dhtml/Francais/Index.html>

Gouvernement du Yukon :
<http://www.gov.yk.ca/francais>

Industrie Canada :
<http://www.ic.gc.ca>

L'Atlas national du Canada en ligne :
<http://www.atlas.gc.ca>

Mesures volontaires et Registre inc. :
<http://www.ucr-mvr.ca>

Ministère des Affaires étrangères et du Commerce
 international :
<http://dfait-maeci.gc.ca>

Office de l'efficacité énergétique — Ressources naturelles
 Canada :
<http://oeo.rncan.gc.ca>

Ressources naturelles Canada :
<http://www.rncan.gc.ca>

RETSscreen International — Ressources naturelles Canada :
<http://retscreen.gc.ca>

Site Web du gouvernement du Canada sur le changement
 climatique :
<http://www.climatechange.gc.ca>

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie :
<http://www.nrtee-trnee.ca>

Sites internationaux

Agence internationale de l'énergie* :
<http://www.iea.org>

Agence internationale de l'énergie atomique* :
<http://www.iaea.or.at/worldatom>

Agence pour l'énergie nucléaire* :
<http://www.nea.fr>

Convention-cadre des Nations Unies sur les changements
 climatiques — portail francophone :
<http://www.unfccc.de/portfranc>

Fonds pour l'environnement mondial :
<http://www.gefweb.org/French/french.html>

Groupe de la Banque mondiale :
<http://www.worldbank.org/html/extdr/francais/>

Groupe de travail sur l'énergie de l'Organisation de
 coopération économique Asie-Pacifique* :
<http://www.apecenergy.org.au>

Initiatives hémisphériques en matière d'énergie — Sommet
 des Amériques* :
<http://www.americasenergy.org>

Institut international du développement durable* :
<http://iisd1.iisd.ca>

Organisation de coopération économique Asie-Pacifique* :
<http://www.apecsec.org.sg>

* Au moment d'aller sous presse, les sites marqués d'un astérisque étaient soit en voie d'élaboration, soit disponibles seulement en anglais ou dans d'autres langues.