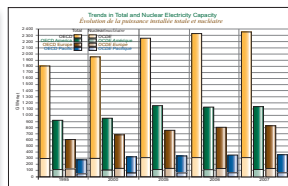


# Nuclear Energy Data

# Données sur l'énergie nucléaire

2008





Nuclear Development  
Développement de l'énergie nucléaire

**Nuclear Energy Data**

**Données sur l'énergie nucléaire**

**2008**

© OECD 2008  
NEA No. 6347

NUCLEAR ENERGY AGENCY  
ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

AGENCE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE  
ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

## ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

The OECD is a unique forum where the governments of 30 democracies work together to address the economic, social and environmental challenges of globalisation. The OECD is also at the forefront of efforts to understand and to help governments respond to new developments and concerns, such as corporate governance, the information economy and the challenges of an ageing population. The Organisation provides a setting where governments can compare policy experiences, seek answers to common problems, identify good practice and work to co-ordinate domestic and international policies.

The OECD member countries are: Australia, Austria, Belgium, Canada, the Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Korea, Luxembourg, Mexico, the Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, the Slovak Republic, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, the United Kingdom and the United States. The Commission of the European Communities takes part in the work of the OECD.

OECD Publishing disseminates widely the results of the Organisation's statistics gathering and research on economic, social and environmental issues, as well as the conventions, guidelines and standards agreed by its members.

*This work is published on the responsibility of the Secretary-General of the OECD. The opinions expressed and arguments employed herein do not necessarily reflect the official views of the Organisation or of the governments of its member countries.*

### NUCLEAR ENERGY AGENCY

The OECD Nuclear Energy Agency (NEA) was established on 1<sup>st</sup> February 1958 under the name of the OEEC European Nuclear Energy Agency. It received its present designation on 20<sup>th</sup> April 1972, when Japan became its first non-European full member. NEA membership today consists of 28 OECD member countries: Australia, Austria, Belgium, Canada, the Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Luxembourg, Mexico, the Netherlands, Norway, Portugal, the Republic of Korea, the Slovak Republic, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, the United Kingdom and the United States. The Commission of the European Communities also takes part in the work of the Agency.

The mission of the NEA is:

- to assist its member countries in maintaining and further developing, through international co-operation, the scientific, technological and legal bases required for a safe, environmentally friendly and economical use of nuclear energy for peaceful purposes, as well as
- to provide authoritative assessments and to forge common understandings on key issues as input to government decisions on nuclear energy policy and to broader OECD policy analyses in areas such as energy and sustainable development.

Specific areas of competence of the NEA include safety and regulation of nuclear activities, radioactive waste management, radiological protection, nuclear science, economic and technical analyses of the nuclear fuel cycle, nuclear law and liability, and public information. The NEA Data Bank provides nuclear data and computer program services for participating countries.

In these and related tasks, the NEA works in close collaboration with the International Atomic Energy Agency in Vienna, with which it has a Co-operation Agreement, as well as with other international organisations in the nuclear field.

© OECD 2008

OECD freely authorises the use, including the photocopy, of this material for private, non-commercial purposes. Permission to photocopy portions of this material for any public use or commercial purpose may be obtained from the Copyright Clearance Center (CCC) at [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) or the Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com). All copies must retain the copyright and other proprietary notices in their original forms. All requests for other public or commercial uses of this material or for translation rights should be submitted to [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org).

*Cover credit: EDF, France.*

## ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de 30 démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions de l'OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

*Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.*

### L'AGENCE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) a été créée le 1<sup>er</sup> février 1958 sous le nom d'Agence européenne pour l'énergie nucléaire de l'OECE. Elle a pris sa dénomination actuelle le 20 avril 1972, lorsque le Japon est devenu son premier pays membre de plein exercice non européen. L'Agence compte actuellement 28 pays membres de l'OCDE : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la République de Corée, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe également à ses travaux.

La mission de l'AEN est :

- d'aider ses pays membres à maintenir et à approfondir, par l'intermédiaire de la coopération internationale, les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques ; et
- de fournir des évaluations faisant autorité et de dégager des convergences de vues sur des questions importantes qui serviront aux gouvernements à définir leur politique nucléaire, et contribueront aux analyses plus générales des politiques réalisées par l'OCDE concernant des aspects tels que l'énergie et le développement durable.

Les domaines de compétence de l'AEN comprennent la sûreté nucléaire et le régime des autorisations, la gestion des déchets radioactifs, la radioprotection, les sciences nucléaires, les aspects économiques et technologiques du cycle du combustible, le droit et la responsabilité nucléaires et l'information du public. La Banque de données de l'AEN procure aux pays participants des services scientifiques concernant les données nucléaires et les programmes de calcul.

Pour ces activités, ainsi que pour d'autres travaux connexes, l'AEN collabore étroitement avec l'Agence internationale de l'énergie atomique à Vienne, avec laquelle un Accord de coopération est en vigueur, ainsi qu'avec d'autres organisations internationales opérant dans le domaine de l'énergie nucléaire.

© OCDE 2008

L'OCDE autorise à titre gracieux toute reproduction de cette publication à usage personnel, non commercial. L'autorisation de photocopier partie de cette publication à des fins publiques ou commerciales peut être obtenue du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com). Dans tous ces cas, la notice de copyright et autres légendes concernant la propriété intellectuelle doivent être conservées dans leur forme d'origine. Toute demande pour usage public ou commercial de cette publication ou pour traduction doit être adressée à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org).

*Crédit couverture : EDF, France.*

## OVERVIEW

This edition of the “Brown Book” contains official information provided by OECD member country governments on nuclear energy, including projections of total electricity generating and nuclear generating capacities to 2030 as well as short country reports comprising updates on the status of OECD nuclear energy programmes and expected trends and challenges therein.

Nuclear electricity generation in the OECD area declined by 3.6% between 2006 and 2007, as record electricity production at nuclear power plants in Finland, Hungary and the United States was insufficient to overcome reduced output in France, Germany and Japan combined with plant closures in the Slovak Republic and the United Kingdom. Nuclear power plants provided 21.6% of the total electricity generated in OECD member countries in 2007, compared to 22.9% in 2006. The proportion of nuclear power generating capacity in the total generating capacity mix declined from 13.4% in 2006 to 13.2% in 2007. However, total nuclear power plant generating capacity declined only slightly from 309.9 gigawatts (net) in 2006 to 309.8 gigawatts (net) in 2007, principally due to increased capacity in the United States.

On 31 December 2007 there were 346 reactors in operation in the OECD area. Although power uprates and licence extensions continue to be the primary means of increasing and extending nuclear power generating capacity, a total of fourteen reactors are currently under construction (one in North America, four in Europe and nine in the Pacific region) and another thirteen are firmly committed for construction, all in the Pacific region. Once completed, they will add a total of 31.2 GWe to OECD electrical grids. Regarding reductions in capacity, twelve units are planned to be retired from service by 2012, all but one in the OECD European region. These plant closures will reduce total capacity by 7.0 GWe.

Higher uranium prices have stimulated exploration and the re-evaluation of known resources, increasing the global uranium resource base by 15% between 2005 and 2007. In 2006, OECD uranium production lagged requirements by over 36 000 tonnes. In 2007, declining requirements and preliminary, unofficial

figures indicate that production in OECD countries was about 32 250 tonnes less than requirements. As a result, reactor requirements will continue to be met by imports and secondary sources of uranium including stockpiles, spent fuel reprocessing, dismantling nuclear weapons and re-enrichment of depleted uranium, as has been the case in the past several years.

Conversion capacity exceeds requirements in the European region, while imports are needed in the Pacific and North American regions. Planned expansion of conversion capacities in North America and Europe are expected to be sufficient to meet conversion requirements by 2010 and beyond in these regions. Enrichment capacities exceed requirements in the European region, but requirements exceed existing capacities in the North American and Pacific regions. Fuel fabrication capacities are sufficient to meet requirements throughout the OECD area.

In addition to the reactors under construction in Finland, France, Japan, Korea and the Slovak Republic, plans for the construction of new reactors are ongoing in Canada, Finland, France, Turkey, the United Kingdom and the United States. Although these plans have yet to be translated into construction, momentum continues to build. At the same time, nuclear generating capacity is being increased through power uprates in a number of countries, including Mexico, the Slovak Republic, Sweden and the United States. Nuclear generating capacity in the United States also increased in 2007 when the rebuilt Brown's Ferry 1 reactor was brought on line. Nuclear fuel cycle activities were bolstered in 2007 with the continuing development of new centrifuge uranium enrichment capacity in France, the Netherlands and the United States, as documented in the country reports section.

The storage capacity for irradiated fuel in OECD countries is adequate to meet demand and is expected to be expanded as required to meet operational needs until permanent repositories are established. Several governments reported progress in the processes required to establish permanent repositories in the 2020 to 2030 time frame.

This book is published under the responsibility of the OECD Secretary-General.

## INTRODUCTION

Cette édition du « Livre brun » présente des informations sur l'énergie nucléaire communiquées par les gouvernements des pays membres de l'OCDE, en particulier des projections de la puissance installée totale et nucléaire jusqu'en 2030 ainsi que des mises à jour succinctes sur la situation, les tendances et les enjeux des programmes électronucléaires des pays membres.

La production d'électricité nucléaire a diminué de 3,6 % entre 2006 et 2007. Les records atteints par les centrales nucléaires des États-Unis, de Finlande et de Hongrie ne sont pas parvenus à compenser les baisses de production en Allemagne, en France et au Japon que sont venues creuser encore les fermetures d'installations en République slovaque et au Royaume-Uni. Les centrales nucléaires ont assuré 21,6 % de la production d'électricité totale des pays membres de l'OCDE en 2007, contre 22,9 % en 2006. Le rapport de la puissance installée nucléaire à la puissance installée totale est passé de 13,4 % en 2006 à 13,2 % en 2007. Malgré cela, la puissance nucléaire installée totale n'a que peu fléchi, de 309,9 gigawatts (nets) en 2006 à 309,8 gigawatts (nets) en 2007, en raison surtout d'une augmentation aux États-Unis.

Au 31 décembre 2007, les pays de l'OCDE comptaient 346 réacteurs en service. Si les augmentations de puissance et la prolongation de la durée de vie restent les principaux moyens d'accroître la puissance nucléaire installée, quatorze réacteurs sont actuellement en chantier (dont un en Amérique du Nord, quatre en Europe et neuf dans la zone Pacifique) auxquels il faut ajouter treize réacteurs qui ont fait l'objet de commandes fermes, tous dans la région Pacifique. Lorsque tous ces réacteurs fonctionneront, ce seront 31,2 GWe supplémentaires qui seront injectés sur les réseaux électriques des pays de l'OCDE. Par contre, douze tranches devraient être mises hors service d'ici 2012, toutes, à une exception près, en Europe. Ces fermetures de centrales réduiront de 7,0 GWe la puissance installée totale.

La hausse des prix de l'uranium a stimulé la prospection et incité à réévaluer les ressources connues. La base mondiale de ressources a ainsi progressé de 15 % entre 2005 et 2007. En 2006, la production d'uranium était



inférieure aux besoins des pays de l'OCDE de plus de 36 000 tonnes. La diminution de la demande et des données préliminaires non officielles sur la production laissent penser que le déficit avoisinera 32 250 tonnes en 2007 dans ces pays. Pour répondre à la demande, il faudra donc, comme les années précédentes, recourir aux importations et aux sources secondaires, à savoir aux stocks et à l'uranium provenant du retraitement du combustible usé, du démantèlement des armes nucléaires et du réenrichissement de l'uranium appauvri.

Les capacités de conversion sont supérieures aux besoins dans la région Europe, tandis que les pays de la région Pacifique et d'Amérique du Nord doivent importer. Le développement prévu des capacités de conversion en Amérique du Nord et en Europe devrait permettre de satisfaire les besoins d'ici 2010 et au-delà dans ces régions. Les capacités d'enrichissement dépassent les besoins dans les pays européens de l'OCDE, mais c'est l'inverse en Amérique du Nord et dans la région Pacifique. Les capacités de fabrication du combustible suffisent à répondre à la demande dans toute la zone OCDE.

En plus des réacteurs en chantier en Corée, en Finlande, en France, au Japon et en République slovaque, les projets de construction de réacteurs du Canada, des États-Unis, de la Finlande, de la France et du Royaume-Uni prennent forme. S'ils ne se sont pas encore matérialisés, la dynamique s'amplifie. Parallèlement, les États-Unis, le Mexique, la République slovaque et la Suède renforcent leur puissance installée en relevant la puissance nominale de leurs centrales. Les États-Unis ont en outre bénéficié en 2007 de la connexion au réseau de la tranche 1 de Browns Ferry après sa reconstruction. Quant aux activités du cycle du combustible, elles ont continué à se renforcer en 2007 avec la poursuite du développement de nouvelles capacités d'enrichissement par centrifugation aux États-Unis, en France et aux Pays-Bas comme en témoignent les rapports par pays qui suivent.

La capacité d'entreposage du combustible usé dans les pays de l'OCDE permet de répondre aux besoins, et sera augmentée le cas échéant pour faire face aux besoins opérationnels le temps que l'on construise des dépôts de stockage définitif. Plusieurs gouvernements annoncent qu'ils ont franchi de nouvelles étapes du processus de mise en place de dépôts de stockage aux alentours de 2020/2030.

Le présent ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE.

## TABLE OF CONTENTS

<b>NUCLEAR CAPACITY AND ELECTRICITY GENERATION .....</b>	<b>12</b>
<hr/>	
Table 1. Total and Nuclear Electricity Generation.....	14
Table 2. Total and Nuclear Electricity Capacity .....	20
Table 3.1 Nuclear Power Plants by Development Stage.....	30
Table 3.2 Nuclear Power Plants Connected to the Grid.....	32
Schematic Diagram of the Nuclear Fuel Cycle .....	36
<b>Figures</b>	
Nuclear Power Share of Total Electricity Production in OECD Countries.....	13
Trends in Total and Nuclear Electricity Generation .....	28
Trends in Total and Nuclear Electricity Capacity .....	29
Number of Units and Nuclear Capacity in OECD Countries .....	34
Number and Capacity of NPPs Connected to the Grid per Type of Reactor .....	35
<b>NUCLEAR FUEL CYCLE REQUIREMENTS.....</b>	<b>38</b>
<hr/>	
Table 4.1 Uranium Resources.....	39
Table 4.2 Uranium Production.....	40
Table 4.3 Uranium Requirements.....	40
Table 5.1 Conversion Capacities .....	42
Table 5.2 Conversion Requirements.....	42
Table 6.1 Enrichment Capacities .....	44
Table 6.2 Enrichment Requirements .....	44
Table 7.1 Fuel Fabrication Capacities .....	46
Table 7.2 Fuel Fabrication Requirements.....	48
Table 8.1 Spent Fuel Storage Capacities.....	50
Table 8.2 Spent Fuel Arisings and Cumulative in Storage .....	52
Table 9. Reprocessing Capacities .....	56
Table 10. Plutonium Use.....	56
Table 11.1 Re-enriched Tails Production .....	58
Table 11.2 Re-enriched Tails Use.....	58
Table 12.1 Reprocessed Uranium Production.....	58
Table 12.2 Reprocessed Uranium Use.....	58
<b>Figures</b>	
Fuel Cycle Supply and Demand Comparisons in OECD countries .....	60

## TABLE DES MATIÈRES

### **PUISSANCE ET PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLEAIRE..... 12**

---

Tableau 1. Production d'électricité totale et d'origine nucléaire.....	15
Tableau 2. Puissance installée totale et nucléaire.....	21
Tableau 3.1 Centrales nucléaires selon l'état d'avancement du projet.....	31
Tableau 3.2 Centrales nucléaires connectées au réseau.....	33
Cycle du combustible nucléaire.....	37

### **Figures**

<i>Part de l'énergie nucléaire dans la production d'électricité dans les pays de l'OCDE.....</i>	<i>13</i>
<i>Évolution de la production d'électricité totale et d'origine nucléaire.....</i>	<i>28</i>
<i>Évolution de la puissance installée totale et nucléaire.....</i>	<i>29</i>
<i>Nombre et puissance des tranches nucléaires par pays de l'OCDE.....</i>	<i>34</i>
<i>Nombre et puissance des tranches nucléaires en service par type de réacteur.....</i>	<i>35</i>

### **BESOINS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLEAIRE..... 38**

---

Tableau 4.1 Ressources en uranium.....	39
Tableau 4.2 Production d'uranium.....	41
Tableau 4.3 Besoins en uranium.....	41
Tableau 5.1 Capacités de conversion.....	43
Tableau 5.2 Besoins en matière de conversion.....	43
Tableau 6.1 Capacités d'enrichissement.....	45
Tableau 6.2 Besoins en matière d'enrichissement.....	45
Tableau 7.1 Capacités de fabrication du combustible.....	47
Tableau 7.2 Besoins en matière de fabrication du combustible.....	49
Tableau 8.1 Capacités de stockage du combustible irradié.....	51
Tableau 8.2 Quantités de combustible irradié déchargées par an et stockées.....	53
Tableau 9. Capacités de retraitement.....	57
Tableau 10. Utilisation du plutonium.....	57
Tableau 11.1 Production d'uranium appauvri.....	59
Tableau 11.2 Utilisation d'uranium appauvri.....	59
Tableau 12.1 Production d'uranium de retraitement.....	59
Tableau 12.2 Utilisation d'uranium de retraitement.....	59

### **Figures**

<i>Comparaisons entre l'offre et la demande du cycle du combustible dans les pays de l'OCDE.....</i>	<i>60</i>
--	-----------

<b>COUNTRY REPORTS</b> .....	61
<hr/>	
OECD America .....	62
Canada.....	62
Mexico .....	66
United States .....	66
OECD Europe .....	70
Belgium.....	70
Czech Republic .....	71
Finland.....	71
France.....	73
Germany.....	78
Hungary.....	79
Netherlands .....	81
Slovak Republic.....	82
Spain.....	83
Sweden .....	84
Turkey .....	84
United Kingdom .....	84
OECD Pacific.....	86
Japan.....	86

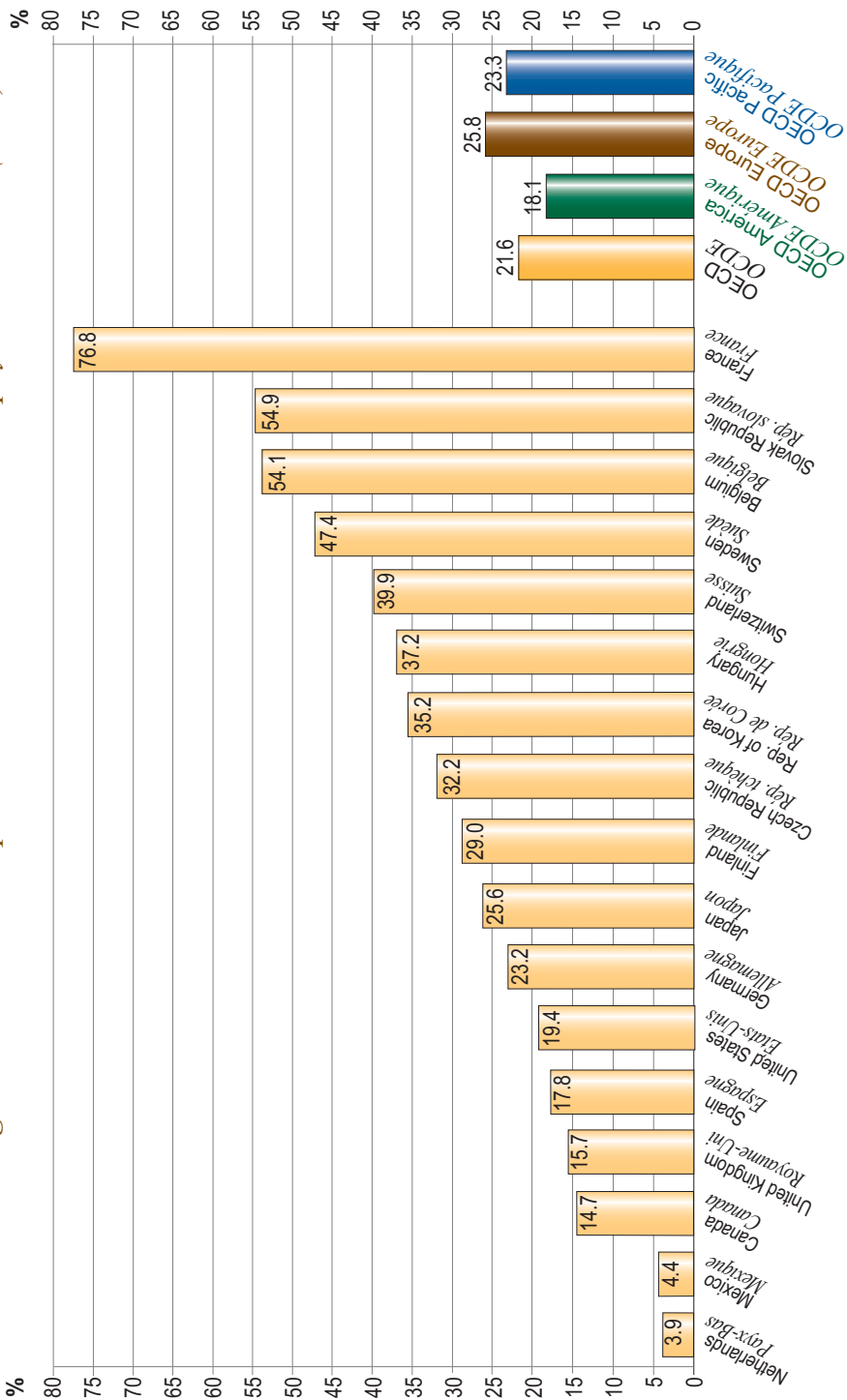
<b>RAPPORTS PAR PAYS</b> .....	88
<hr/>	
<i>OCDE Amérique</i> .....	89
<i>Canada</i> .....	89
<i>États-Unis</i> .....	93
<i>Mexique</i> .....	98
<i>OCDE Europe</i> .....	98
<i>Allemagne</i> .....	98
<i>Belgique</i> .....	99
<i>Espagne</i> .....	100
<i>Finlande</i> .....	101
<i>France</i> .....	102
<i>Hongrie</i> .....	108
<i>Pays-Bas</i> .....	110
<i>République slovaque</i> .....	111
<i>République tchèque</i> .....	112
<i>Royaume-Uni</i> .....	112
<i>Suède</i> .....	115
<i>Turquie</i> .....	115
<i>OCDE Pacifique</i> .....	115
<i>Japon</i> .....	115

**NUCLEAR CAPACITY  
AND ELECTRICITY GENERATION**

**PUISSANCE ET PRODUCTION  
D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE**

## Nuclear Power Share of Total Electricity Production in OECD Countries (2007)

*Part de l'énergie nucléaire dans la production d'électricité dans les pays de l'OCDE (2007)*



**Table 1. Total and Nuclear Electricity Generation (a)**

(Net TWh)

COUNTRY	2006 (Actual/Réelles)			2007		
	Total	Nuclear Nucléaire	%	Total	Nuclear Nucléaire	%
<b>OECD America</b>	<b>4 875.0</b>	<b>890.3</b>	<b>18.3</b>	<b>5 003.4</b>	<b>905.0</b>	<b>18.1</b>
Canada	585.0	92.4	15.8	604.4 (b)	88.6 (b)	14.7
Mexico	225.0	10.9	4.8	239.0 (b)	10.4	4.4
United States	4 065.0	787.0	19.4	4 160.0 (b+)	806.0 (b+)	19.4
<b>OECD Europe</b>	<b>3 373.0</b>	<b>929.5</b>	<b>27.6</b>	<b>3 411.8</b>	<b>879.6</b>	<b>25.8</b>
Nuclear countries	2 380.7	929.5	39.0	2 392.6	879.6	36.8
Belgium (c)	81.9	44.3	54.1	84.8	45.9	54.1
Czech Republic	77.9	24.5	31.5	81.4	26.2	32.2
Finland	78.6	22.0	28.0	77.7	22.5 +	29.0
France	549.1 +	428.7 +	78.1	544.7 (b)	418.6 (b)	76.8
Germany (d)	576.5	158.7	27.5	575.0 +	133.2 (b)	23.2
Hungary	33.1	12.7	38.4	37.1	13.8 +	37.2
Netherlands	94.9	3.3	3.5	99.3	4.0	4.0
Slovak Republic	28.8	16.6	57.6	25.7	14.1	54.9
Spain	291.1	58.3	20.0	300.7 (b)	53.4 (b)	17.8
Sweden	140.1 (e)	65.0	46.4	135.6 *	64.3	47.4
Switzerland	62.1	26.2	42.2	65.9	26.3	39.9
United Kingdom (f)	366.6	69.2	18.9	364.7 (b)	57.3 (b)	15.7
Non nuclear countries	992.4	0.0	0.0	1 019.2	0.0	0.0
Austria	63.9	0.0	0.0	64.1	0.0	0.0
Denmark	45.1	0.0	0.0	39.2	0.0	0.0
Greece	50.0	0.0	0.0	52.0	0.0	0.0
Iceland	9.6 +	0.0	0.0	11.6 (b)	0.0	0.0
Ireland	27.0 +	0.0	0.0	27.7 +	0.0	0.0
Italy	301.2	0.0	0.0	301.6	0.0	0.0
Luxembourg	4.3	0.0	0.0	3.8 (b)	0.0	0.0
Norway	121.7	0.0	0.0	137.7 (b)	0.0	0.0
Poland	145.8	0.0	0.0	144.2	0.0	0.0
Portugal	47.5 +	0.0	0.0	46.1	0.0	0.0
Turkey	176.3	0.0	0.0	191.2	0.0	0.0
<b>OECD Pacific</b>	<b>1 606.3</b>	<b>433.6</b>	<b>27.0</b>	<b>1 665.6</b>	<b>387.9</b>	<b>23.3</b>
Nuclear countries	1 316.2	433.6	32.9	1 369.4	387.9	28.3
Japan (g,h)	950.4	291.5	30.7	982.6	251.6	25.6
Korea (h)	365.8 +	142.1 +	38.8	386.9 +	136.3	35.2
Non nuclear countries	290.1	0.0	0.0	296.2	0.0	0.0
Australia	248.0	0.0	0.0	254.0	0.0	0.0
New Zealand	42.1	0.0	0.0	42.2	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>9 854.3</b>	<b>2 253.4</b>	<b>22.9</b>	<b>10 080.9</b>	<b>2 172.5</b>	<b>21.6</b>

See notes on page 26.



**Tableau 1. Production d'électricité totale et d'origine nucléaire (a)**

(en TWh nets)

2010			PAYS
Total	Nuclear Nucléaire	%	
	<b>N/A - 893.8</b>		<b>OCDE Amérique</b>
638.3 - N/A	84.7 - 106.5	13.3 - N/A	Canada
N/A - 279.0	N/A - 12.1	N/A - 4.3	Mexique
4 294.0	797.0	18.6	États-Unis
			<b>OCDE Europe</b>
			<i>Pays nucléaires</i>
N/A	N/A	N/A	(c) Belgique
86.0 - 89.0	44.0 - 47.0	51.2 - 52.8	République tchèque
75.6 - 76.8	29.0	38.4 - 37.8	Finlande
80.5 - 86.5	21.0 - 22.0	26.1 - 25.4	France
N/A	N/A	N/A	(d) Allemagne
570.0 - 575.0	125.0 - 145.0	21.9 - 25.2	Hongrie
34.5 - 36.5	13.2 - 13.9	38.3 - 38.1	Pays-Bas
N/A	N/A	N/A	République slovaque
22.0 - 25.4	12.6	57.3 - 49.6	Espagne
316.4	57.4	18.1	Suède
N/A	N/A	N/A	Suisse
64.0 - N/A	26.0	40.6 - N/A	(f) Royaume-Uni
357.0 - 362.0	68.0	19.0 - 18.8	<i>Pays non nucléaires</i>
N/A	0.0	0.0	Autriche
36.6	0.0	0.0	Danemark
67.0 - 68.0	0.0	0.0	Grèce
15.6 - 15.9	0.0	0.0	Islande
30.8 - 31.4	0.0	0.0	Irlande
320.0 - N/A	0.0	0.0	Italie
4.1 - 4.2	0.0	0.0	Luxembourg
N/A	0.0	0.0	Norvège
149.8 - 152.7	0.0	0.0	Pologne
N/A	0.0	0.0	Portugal
208.7 - 233.1	0.0	0.0	Turquie
			<b>OCDE Pacifique</b>
N/A	N/A	N/A	<i>Pays nucléaires</i>
435.8	141.1	32.4	(g,h) Japon
N/A	N/A	N/A	(h) Corée
435.8	141.1	32.4	<i>Pays non nucléaires</i>
315.3 - N/A	0.0	0.0	Australie
273.0 - N/A	0.0	0.0	Nouvelle-Zélande
42.3 - 43.2	0.0	0.0	
			<b>TOTAL</b>

Voir notes en page 27.

**Table 1. Total and Nuclear Electricity Generation (a)**

(Net TWh)

COUNTRY	2015		
	Total	Nuclear <i>Nucléaire</i>	%
<b>OECD America</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A - 925.9</b>	<b>N/A</b>
Canada	670.2 - N/A	80.0 - 106.5	11.9 - N/A
Mexico	N/A - 347.0	N/A - 12.4	N/A - 3.6
United States	4 484.0 - 4 485.0	807.0	18.0 - 18.0
<b>OECD Europe</b>			
Nuclear countries	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Belgium (c)	89.0 - 95.0	40.5 - 47.0	45.5 - 49.5
Czech Republic	74.4 - 75.2	29.0 - 30.0	39.0 - 39.9
Finland	90.5 - 96.5	33.0 - 35.0	36.5 - 36.3
France	N/A	N/A	N/A
Germany (d)	545.0 - 555.0	90.0	16.5 - 16.2
Hungary	35.1 - 38.5	13.5 - 13.9	38.5 - 36.1
Netherlands	N/A	N/A	N/A
Slovak Republic	24.8 - 32.2	12.8 - 19.5	51.6 - 60.6
Spain	344.5	55.4	16.1
Sweden	N/A	N/A	N/A
Switzerland	64.0 - N/A	26.0 - N/A	40.6 - N/A
United Kingdom (f)	358.0 - 374.0	31.0	8.7 - 8.3
Non nuclear countries			
Austria	N/A	0.0	0.0
Denmark	N/A	0.0	0.0
Greece	77.0 - 78.0	0.0	0.0
Iceland	15.8 - 16.4	0.0	0.0
Ireland	35.0 - 36.7	0.0	0.0
Italy	350.0 - N/A	0.0	0.0
Luxembourg	4.1 - 4.2	0.0	0.0
Norway	N/A	0.0	0.0
Poland	167.3 - 173.6	0.0	0.0
Portugal	N/A	0.0	0.0
Turkey	283.7 - 343.0	10.5 - 31.5	3.7 - 9.2
<b>OECD Pacific</b>			
Nuclear countries	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Japan	N/A	N/A	N/A
Korea (h)	475.2	194.9	41.0
Non nuclear countries	351.4 - N/A	0.0	0.0
Australia	306.0 - N/A	0.0	0.0
New Zealand	45.4 - 46.6	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>			

See notes on page 26.

**Tableau 1. Production d'électricité totale et d'origine nucléaire (a)**

(en TWh nets)

2020			PAYS
Total	Nucléaire Nucléaire	%	
<b>N/A</b>	<b>N/A - 1 014.3</b>	<b>N/A</b>	<b>OCDE Amérique</b>
705.4 - N/A	83.5 - 114.0	11.8 - N/A	Canada
N/A	N/A - 12.3	N/A	Mexique
4 723.0 - 4 724.0	854.0 - 888.0	18.1 - 18.8	États-Unis
			<b>OCDE Europe</b>
<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<i>Pays nucléaires</i>
90.0 - 97.0	30.5 - 47.0	33.9 - 48.5	(c) Belgique
78.2 - 80.0	29.0 - 30.0	37.1 - 37.5	République tchèque
97.0 - 103.0	33.0 - 35.0	34.0 - 34.0	Finlande
663.0	455.0	68.6	France
510.0 - 550.0	30.0 - 55.0	5.9 - 5.5	(d) Allemagne
36.9 - 42.6	13.5 - 14.5	36.6 - 34.0	Hongrie
N/A	N/A	N/A	Pays-Bas
25.1 - 33.5	12.8 - 19.5	51.0 - 58.2	République slovaque
372.5	55.4	14.9	Espagne
N/A	N/A	N/A	Suède
70.0 - N/A	26.0 - N/A	37.1 - N/A	Suisse
352.0 - 381.0	25.0 - 33.0	7.1 - 8.7	(f) Royaume-Uni
			<i>Pays non nucléaires</i>
N/A	0.0	0.0	Autriche
39.8	0.0	0.0	Danemark
80.0 - 81.0	0.0	0.0	Grèce
16.0 - 16.9	0.0	0.0	Islande
39.6 - 42.8	0.0	0.0	Irlande
388.0 - N/A	0.0	0.0	Italie
4.2 - 4.3	0.0	0.0	Luxembourg
N/A	0.0	0.0	Norvège
192.5 - 203.2	0.0	0.0 - 0.0	Pologne
N/A	0.0	0.0	Portugal
391.5 - 481.0	31.5	8.0 - 6.5	Turquie
			<b>OCDE Pacifique</b>
<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<i>Pays nucléaires</i>
N/A	N/A	N/A	Japon
497.3	216.0	43.4	(h) Corée
			<i>Pays non nucléaires</i>
385.7 - N/A	0.0	0.0	Australie
337.0 - N/A	0.0	0.0	Nouvelle-Zélande
48.7 - 49.7	0.0	0.0	
			<b>TOTAL</b>

Voir notes en page 27.

**Table 1. Total and Nuclear Electricity Generation (a)**

(Net TWh)

COUNTRY	2025		
	Total	Nuclear <i>Nucléaire</i>	%
<b>OECD America</b>			
Canada	N/A	N/A	N/A
Mexico	N/A	N/A - 11.9	N/A
United States	4 972.0 - 4 974.0	860.0 - 953.0	17.3 - 19.2
<b>OECD Europe</b>			
Nuclear countries			
Belgium (c)	91.0 - 99.0	30.5 - 47.0	33.5 - 47.5
Czech Republic	81.0	29.0 - 38.0	35.8 - 46.9
Finland	100.0 - 106.0	33.0 - 35.0	33.0 - 33.0
France	N/A	N/A	N/A
Germany (d)	480.0 - 540.0	0.0 - 30.0	0.0 - 5.6
Hungary	38.9 - 47.1	13.5 - 14.5	34.7 - 30.8
Netherlands	N/A	N/A	N/A
Slovak Republic	25.8 - 35.2	12.8 - 19.5	49.6 - 55.4
Spain	N/A	N/A	N/A
Sweden	N/A	N/A	N/A
Switzerland	72 - N/A	30.0 - N/A	41.7 - N/A
United Kingdom	N/A	N/A	N/A
Non nuclear countries			
Austria	N/A	0.0	0.0
Denmark	N/A	0.0	0.0
Greece	97.6	0.0	0.0
Iceland	16.1 - 17.4	0.0	0.0
Ireland	44.9 - 49.9	0.0	0.0
Italy	410.0 - N/A	0.0	0.0
Luxembourg	4.2 - 4.3	0.0	0.0
Norway	N/A	0.0	0.0
Poland	228.4 - 244.8	0.0	0.0
Portugal	N/A	0.0	0.0
Turkey	N/A	N/A	N/A
<b>OECD Pacific</b>			
Nuclear countries			
Japan	N/A	N/A	N/A
Korea	N/A	N/A	N/A
Non nuclear countries			
Australia	420.6 - N/A	0.0	0.0
New Zealand	369.0 - N/A	0.0	0.0
	51.6 - 52.3	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>			

See notes on page 26.

**Tableau 1. Production d'électricité totale et d'origine nucléaire (a)**

(en TWh nets)

2030			PAYS
Total	Nucléaire Nucléaire	%	
N/A	N/A	N/A	<b>OCDE Amérique</b>
N/A	N/A - 12.5	N/A	Canada
5 234.0 - 5 243.0	837.0 - 1 082.0	16.0 - 20.6	Mexique
			États-Unis
			<b>OCDE Europe</b>
			<i>Pays nucléaires</i>
N/A	N/A	N/A	(c) Belgique
87.5 - 89.5	44.0 - 46.0	50.3 - 51.4	République tchèque
103.0 - 109.0	29.0 - 31.0	28.2 - 28.4	Finlande
709.0	459.0	64.7	France
460.0 - 530.0	0.0	0.0 - 0.0	(d) Allemagne
40.9 - 52.2	14.5 - 15.6	35.5 - 29.9	Hongrie
N/A	N/A	N/A	Pays-Bas
25.1 - 36.8	6.4 - 20.7	25.5 - 56.3	République slovaque
N/A	N/A	N/A	Espagne
N/A	N/A	N/A	Suède
72 - N/A	30.0 - N/A	41.7 - N/A	Suisse
N/A	N/A	N/A	Royaume-Uni
			<i>Pays non nucléaires</i>
N/A	0.0	0.0	Autriche
43.2	0.0	0.0	Danemark
102.0	0.0	0.0	Grèce
16.2 - 18.1	0.0	0.0	Islande
50.8 - 58.2	0.0	0.0	Irlande
432.0 - N/A	0.0	0.0	Italie
4.2 - 4.3	0.0	0.0	Luxembourg
N/A	0.0	0.0	Norvège
N/A	N/A	N/A	Pologne
N/A	0.0	0.0	Portugal
N/A	N/A	N/A	Turquie
			<b>OCDE Pacifique</b>
			<i>Pays nucléaires</i>
N/A	N/A	N/A	Japon
N/A	N/A	N/A	Corée
			<i>Pays non nucléaires</i>
454.8 - N/A	0.0	0.0	Australie
401.0 - N/A	0.0	0.0	Nouvelle-Zélande
53.8 - 54.9	0.0	0.0	
			<b>TOTAL</b>

Voir notes en page 27.

**Table 2. Total and Nuclear Electricity Capacity (a)**

(Net GWe)

COUNTRY	2006 (Actual/Réelles)			2007		
	Total	Nuclear Nucléaire	%	Total	Nuclear Nucléaire	%
<b>OECD America</b>	<b>1 156.6</b>	<b>114.4</b>	<b>9.9</b>	<b>1 172.5</b>	<b>114.7</b>	<b>9.8</b>
Canada	114.1	12.7	11.1	115.0	12.7	11.0
Mexico	56.3	1.4	2.5	58.7 (b)	1.4	2.4
United States	986.2	100.3	10.2	998.8	100.6 (b)	10.1
<b>OECD Europe</b>	<b>803.8</b>	<b>131.0</b>	<b>16.3</b>	<b>826.2</b>	<b>130.6</b>	<b>15.8</b>
Nuclear countries	542.7	131.0	24.1	558.5	130.6	23.4
Belgium (c)	16.3	5.8	35.6	16.3	5.8	35.6
Czech Republic	16.4	3.5	21.3	17.5	3.5	20.0
Finland	13.6	2.7	19.9	13.1	2.7	20.6
France	116.1	63.3	54.5	117.5 (b)	63.3	53.8
Germany	133.3	20.3	15.2	140.0	20.4	14.6
Hungary	8.0	1.8	22.5	8.3	1.8	21.8
Netherlands	21.3 (d)	0.5	2.3	22.0 *	0.5	2.3
Slovak Republic	7.7	2.4	31.5	7.1	2.0	28.7
Spain	80.5	7.5	9.3	87.3	7.5	8.6
Sweden	33.2 (d)	9.0	27.1	33.2 *	9.0	27.1
Switzerland	17.1	3.2	18.7	17.1	3.2	18.7
United Kingdom (e)	79.2	11.0	13.9	79.2 (b)	10.9 (b)	13.8
Non nuclear countries	261.0	0.0	0.0	267.7	0.0	0.0
Austria	18.7	0.0	0.0	19.0	0.0	0.0
Denmark	13.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0
Greece	13.3	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0
Iceland	1.7	0.0	0.0	2.4 (b)	0.0	0.0
Ireland	6.7	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0
Italy	89.4	0.0	0.0	93.6	0.0	0.0
Luxembourg	1.7	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0
Norway	29.2	0.0	0.0	30.3 (b)	0.0	0.0
Poland	32.3	0.0	0.0	32.4	0.0	0.0
Portugal	14.5	0.0	0.0	15.2	0.0	0.0
Turkey	40.5	0.0	0.0	40.8	0.0	0.0
<b>OECD Pacific</b>	<b>350.6</b>	<b>64.5</b>	<b>18.4</b>	<b>354.3</b>	<b>64.5</b>	<b>18.2</b>
Nuclear countries	291.8	64.5	22.1	294.0	64.5	21.9
Japan (f,g)	228.9	47.5	20.8	228.5	47.5	20.8
Korea (g)	62.9	17.0	27.0	65.5	17.0	26.0
Non nuclear countries	58.8	0.0	0.0	60.3	0.0	0.0
Australia	50.0	0.0	0.0	51.0	0.0	0.0
New Zealand	8.8	0.0	0.0	9.3	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>2 311.0</b>	<b>309.9</b>	<b>13.4</b>	<b>2 352.9</b>	<b>309.8</b>	<b>13.2</b>

See notes on page 26.

**Tableau 2. Puissance installée totale et nucléaire (a)**

(en GWe nets)

2010			PAYS
Total	Nuclear Nucléaire	%	
<b>N/A</b>	<b>113.7 - 116.8</b>	<b>N/A</b>	<b>OCDE Amérique</b>
118.9 - N/A	11.4 - 14.3	9.6 - N/A	Canada
N/A - 61.3	1.4 - 1.6	N/A - 2.6	Mexique
1 027.0	100.9	9.8	États-Unis
			<b>OCDE Europe</b>
			<i>Pays nucléaires</i>
16.5 - 17.5	5.8 - 5.9	35.2 - 33.7	(c) Belgique
17.5 - 17.6	3.6 - 3.7	20.6 - 21.0	République tchèque
13.8 - 14.8	2.7	19.6 - 18.2	Finlande
N/A	N/A	N/A	France
150.0 - 155.0	17.0 - 19.5	11.3 - 12.6	Allemagne
8.2 - 9.0	1.9	23.4 - 21.3	Hongrie
N/A	0.5	N/A	Pays-Bas
6.9 - 7.4	1.7	25.4 - 23.6	République slovaque
97.1	7.6	7.8	Espagne
N/A	N/A	N/A	Suède
17.1 - N/A	3.2 - N/A	18.7 - N/A	Suisse
82.9 - 83.4	10.6	12.7 - 12.6	(e) Royaume-Uni
			<i>Pays non nucléaires</i>
22.5	0.0	0.0	Autriche
11.5	0.0	0.0	Danemark
16.6 - 18.0	0.0	0.0	Grèce
2.4	0.0	0.0	Islande
7.9 - 9.0	0.0	0.0	Irlande
100.0 - N/A	0.0	0.0	Italie
1.7	0.0	0.0	Luxembourg
N/A	0.0	0.0	Norvège
35.5 - 36.3	0.0	0.0	Pologne
N/A	0.0	0.0	Portugal
45.5 - 48.8	0.0	0.0	Turquie
			<b>OCDE Pacifique</b>
			<i>Pays nucléaires</i>
N/A	N/A	N/A	(f,g) Japon
75.3	18.0	23.9	(g) Corée
			<i>Pays non nucléaires</i>
55.0 - N/A	0.0	0.0	Australie
9.8 - 10.3	0.0	0.0	Nouvelle-Zélande
			<b>TOTAL</b>

Voir notes en page 27.

**Table 2. Total and Nuclear Electricity Capacity (a)**

(Net GWe)

COUNTRY	2015		
	Total	Nuclear <i>Nucléaire</i>	%
<b>OECD America</b>			
Canada	123.2 - N/A	10.5 - 14.3	8.5 - N/A
Mexico	N/A - 62.9	N/A - 1.6	N/A - 2.5
United States	1 014.0 - 1 015.0	102.1	10.1 - 10.1
<b>OECD Europe</b>			
Nuclear countries			
Belgium (c)	17.5 - 20.0	5.8 - 5.9	33.1 - 29.5
Czech Republic	18.0 - 18.5	3.6 - 3.7	20.0 - 20.0
Finland	15.5 - 16.5	4.3	27.6 - 25.9
France	N/A	N/A	N/A
Germany	151.0 - 164.0	12.0	7.9 - 7.3
Hungary	8.4 - 9.2	1.9	22.9 - 20.9
Netherlands	N/A	N/A	N/A
Slovak Republic	7.3 - 8.4	1.7 - 2.6	24.0 - 31.1
Spain	105.9	7.6	7.2
Sweden	N/A	N/A	N/A
Switzerland	17.5 - N/A	3.2 - N/A	18.3 - N/A
United Kingdom (e)	79.7 - 80.8	4.8	6.0 - 5.9
Non nuclear countries			
Austria	N/A	0.0	0.0
Denmark	N/A	0.0	0.0
Greece	17.6 - 19.0	0.0	0.0
Iceland	2.4 - 2.5	0.0	0.0
Ireland	8.5 - 10.9	0.0	0.0
Italy	108.0 - N/A	0.0	0.0
Luxembourg	1.7	0.0	0.0
Norway	N/A	0.0	0.0
Poland	40.1 - 44.7	0.0	0.0
Portugal	N/A	0.0	0.0
Turkey	58.8 - 71.3	1.5 - 4.5	2.6 - 6.3
<b>OECD Pacific</b>			
Nuclear countries			
Japan	N/A	N/A	N/A
Korea (g)	89.2	24.9	27.9
Non nuclear countries			
Australia	62.0 - N/A	0.0	0.0
New Zealand	10.3 - 10.7	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>			

See notes on page 26.



**Tableau 2. Puissance installée totale et nucléaire (a)**

(en GWe nets)

2020			PAYS
Total	Nuclear Nucléaire	%	
131.0 - N/A	11.4 - 15.3	8.7 - N/A	<b>OCDE Amérique</b>
N/A	N/A - 1.6	N/A	Canada
1 063.0 - 1 064.0	108.9 - 113.6	10.2 - 10.7	Mexique
			États-Unis
			<b>OCDE Europe</b>
			<i>Pays nucléaires</i>
20.0 - 25.0	4.0 - 5.9	20.0 - 23.6	(c) Belgique
18.5 - 18.7	3.6 - 3.7	19.5 - 19.8	République tchèque
16.6 - 17.6	4.3	25.8 - 24.3	Finlande
147.0	65.4	44.5	France
151.0 - 170.0	4.0 - 6.0	2.6 - 3.5	Allemagne
8.8 - 9.4	1.9	21.8 - 20.4	Hongrie
N/A	N/A	N/A	Pays-Bas
7.3 - 8.6	1.7 - 2.6	23.3 - 30.2	République slovaque
114.7	7.6	6.6	Espagne
N/A	N/A	N/A	Suède
18.7 - N/A	3.2 - N/A	17.1 - N/A	Suisse
77.3 - 80.2	3.7 - 4.8	4.8 - 6.0	(e) Royaume-Uni
			<i>Pays non nucléaires</i>
28.2	0.0	0.0	Autriche
9.5	0.0	0.0	Danemark
18.5 - 22.5	0.0	0.0	Grèce
2.4 - 2.5	0.0	0.0	Islande
N/A	0.0	0.0	Irlande
114.0 - N/A	0.0	0.0	Italie
1.7 - 1.8	0.0	0.0	Luxembourg
N/A	0.0	0.0	Norvège
43.4 - 52.5	0.0	0.0	Pologne
N/A	0.0	0.0	Portugal
80.0 - 96.3	4.5	5.6 - 4.7	Turquie
			<b>OCDE Pacifique</b>
			<i>Pays nucléaires</i>
N/A	N/A	N/A	Japon
90.5	26.2	29.0	(g) Corée
			<i>Pays non nucléaires</i>
68.0 - N/A	0.0	0.0	Australie
11.4 - 11.5	0.0	0.0	Nouvelle-Zélande
			<b>TOTAL</b>

Voir notes en page 27.

**Table 2. Total and Nuclear Electricity Capacity (a)**

(Net GWe)

COUNTRY	2025		
	Total	Nuclear <i>Nucléaire</i>	%
<b>OECD America</b>			
Canada	N/A	N/A	N/A
Mexico	N/A	N/A - 1.6	N/A
United States	1 131.0 - 1 132.0	108.9 - 121.0	9.6 - 10.7
<b>OECD Europe</b>			
Nuclear countries			
Belgium (c)	21.0 - 26.0	2.0 - 5.9	9.5 - 22.7
Czech Republic	18.7 - 18.9	3.6 - 4.8	19.3 - 25.4
Finland	17.1 - 18.1	4.3	25.0 - 23.6
France	N/A	N/A	N/A
Germany	145.0 - 165.0	0.0 - 4.0	0.0 - 2.4
Hungary	9.0 - 9.6	1.9	21.3 - 20.0
Netherlands	N/A	N/A	N/A
Slovak Republic	7.5 - 8.8	1.7 - 2.6	23.2 - 29.7
Spain	N/A	N/A	N/A
Sweden	N/A	N/A	N/A
Switzerland	18.8 - N/A	3.9 - N/A	20.7 - N/A
United Kingdom	N/A	N/A	N/A
Non nuclear countries			
Austria	N/A	0.0	0.0
Denmark	N/A	0.0	0.0
Greece	20.8	0.0	0.0
Iceland	2.4 - 2.6	0.0	0.0
Ireland	N/A	0.0	0.0
Italy	119.0 - N/A	0.0	0.0
Luxembourg	1.8	0.0	0.0
Norway	N/A	0.0	0.0
Poland	46.2 - 57.5	0.0	0.0 - 0.0
Portugal	N/A	0.0	0.0
Turkey	N/A	N/A	N/A
<b>OECD Pacific</b>			
Nuclear countries			
Japan	N/A	N/A	N/A
Korea	N/A	N/A	N/A
Non nuclear countries			
Australia	75 - N/A	0.0	0.0
New Zealand	12.6 - 12.7	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>			

See notes on page 26.

**Tableau 2. Puissance installée totale et nucléaire (a)**

(en GWe nets)

2030			PAYS
Total	Nuclear Nucléaire	%	
N/A	N/A	N/A	<b>OCDE Amérique</b>
N/A	N/A - 1.6	N/A	Canada
1 202.0 - 1 204.0	104.4 - 136.6	8.7 - 11.3	Mexique
			États-Unis
			<b>OCDE Europe</b>
			<i>Pays nucléaires</i>
22.0 - 27.0	0.0 - 5.9	0.0 - 21.9	(c) Belgique
18.9 - 19.0	3.7 - 6	19.6 - 31.6	République tchèque
17.6 - 18.7	3.8	21.6 - 20.4	Finlande
161.0	65.4	40.6	France
140.0 - 160.0	0.0	0.0 - 0.0	Allemagne
9.0 - 10.5	1.9	21.3 - 18.3	Hongrie
N/A	0.5	N/A	Pays-Bas
7.3 - 8.9	0.9 - 2.7	11.8 - 30.8	République slovaque
N/A	N/A	N/A	Espagne
N/A	N/A	N/A	Suède
18.8 - N/A	3.9 - N/A	20.7 - N/A	Suisse
N/A	N/A	N/A	Royaume-Uni
			<i>Pays non nucléaires</i>
28.2	0.0	0.0	Autriche
9.4	0.0	0.0	Danemark
21.7	0.0	0.0	Grèce
2.4 - 2.7	0.0	0.0	Islande
N/A	0.0	0.0	Irlande
124.0 - N/A	0.0	0.0	Italie
1.8 - 1.9	0.0	0.0	Luxembourg
N/A	0.0	0.0	Norvège
N/A	N/A	N/A	Pologne
N/A	0.0	0.0	Portugal
N/A	N/A	N/A	Turquie
			<b>OCDE Pacifique</b>
			<i>Pays nucléaires</i>
N/A	N/A	N/A	Japon
N/A	N/A	N/A	Corée
			<i>Pays non nucléaires</i>
81 - N/A	N/A	N/A	Australie
14.0 - 13.1	0.0	0	Nouvelle-Zélande
			<b>TOTAL</b>

Voir notes en page 27.

## NOTES

### Table 1:

- (a) Including electricity generated by the user (autoproduction) unless stated otherwise.
- (b) Provisional data.
- (c) By law, Belgium's nuclear power plants must be retired from service after 40 years of operation, except in the case of a *force majeure* called by Belgian authorities. The high figures take into account this *force majeure*.
- (d) According to the Atomic Energy Act (2002) the lifetimes of commercial nuclear power plants are limited. Low case figures are based on the EWI/Prognos data for the Federal Government Summit in Meseberg (2007). High case figures are based on the IEA report *Energy Policies of IEA Countries, Germany 2007 Review*.
- (e) Data from the 2007 edition of *Nuclear Energy Data*.
- (f) Excluding electricity generated by the user (autoproduction).
- (g) For fiscal year.
- (h) Gross data converted to net by the Secretariat.
- + Maximum generation recorded.
- \* Secretariat estimate.
- N/A Not available.

### Table 2:

- (a) Including electricity generated by the user (autoproduction) unless stated otherwise.
- (b) Provisional data.
- (c) By law, Belgium's nuclear power plants must be retired from service after 40 years of operation, except in the case of a *force majeure* called by Belgian authorities. The high figures take into account this *force majeure*.
- (d) Data from the 2007 edition of *Nuclear Energy Data*.
- (e) Excluding electricity generated by the user (autoproduction).
- (f) For fiscal year.
- (g) Gross data converted to net by the Secretariat.
- \* Secretariat estimate.
- N/A Not available.

## NOTES

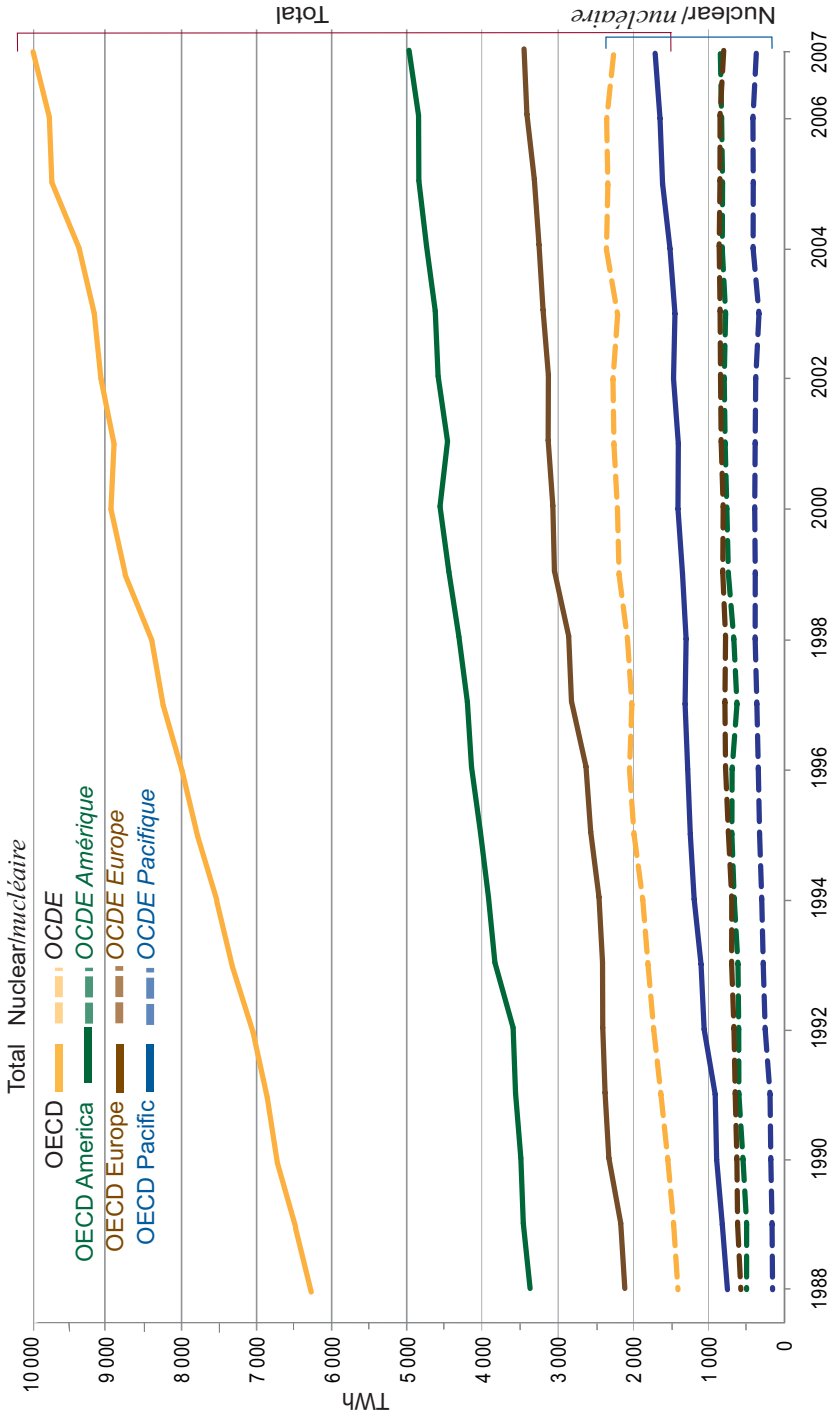
### Tableau 1 :

- (a) Y compris l'électricité produite par les autoproducteurs sauf indication contraire.
  - (b) Données provisoires.
  - (c) Selon la loi, les centrales nucléaires belges doivent être mises hors service après 40 ans de fonctionnement, excepté en cas de force majeure décidée par les autorités belges. Les chiffres les plus élevés tiennent compte de cette force majeure.
  - (d) La loi atomique de 2002 limite la durée d'exploitation commerciale des centrales nucléaires. Les chiffres les plus bas sont tirés des statistiques d'EWI/Prognos établies pour la réunion de Meseberg (2007) du gouvernement fédéral. Les chiffres élevés sont tirés du rapport de l'AIE *Energy Policies of IEA Countries, Germany 2007 Review*.
  - (e) Données provenant de l'édition 2007 des *Données sur l'énergie nucléaire*.
  - (f) Excluant l'électricité produite par les autoproducteurs.
  - (g) Pour l'exercice financier.
  - (h) Données brutes converties en chiffres nets par le Secrétariat.
- + Production record.  
\* Estimation du Secrétariat.  
N/A Non disponible.

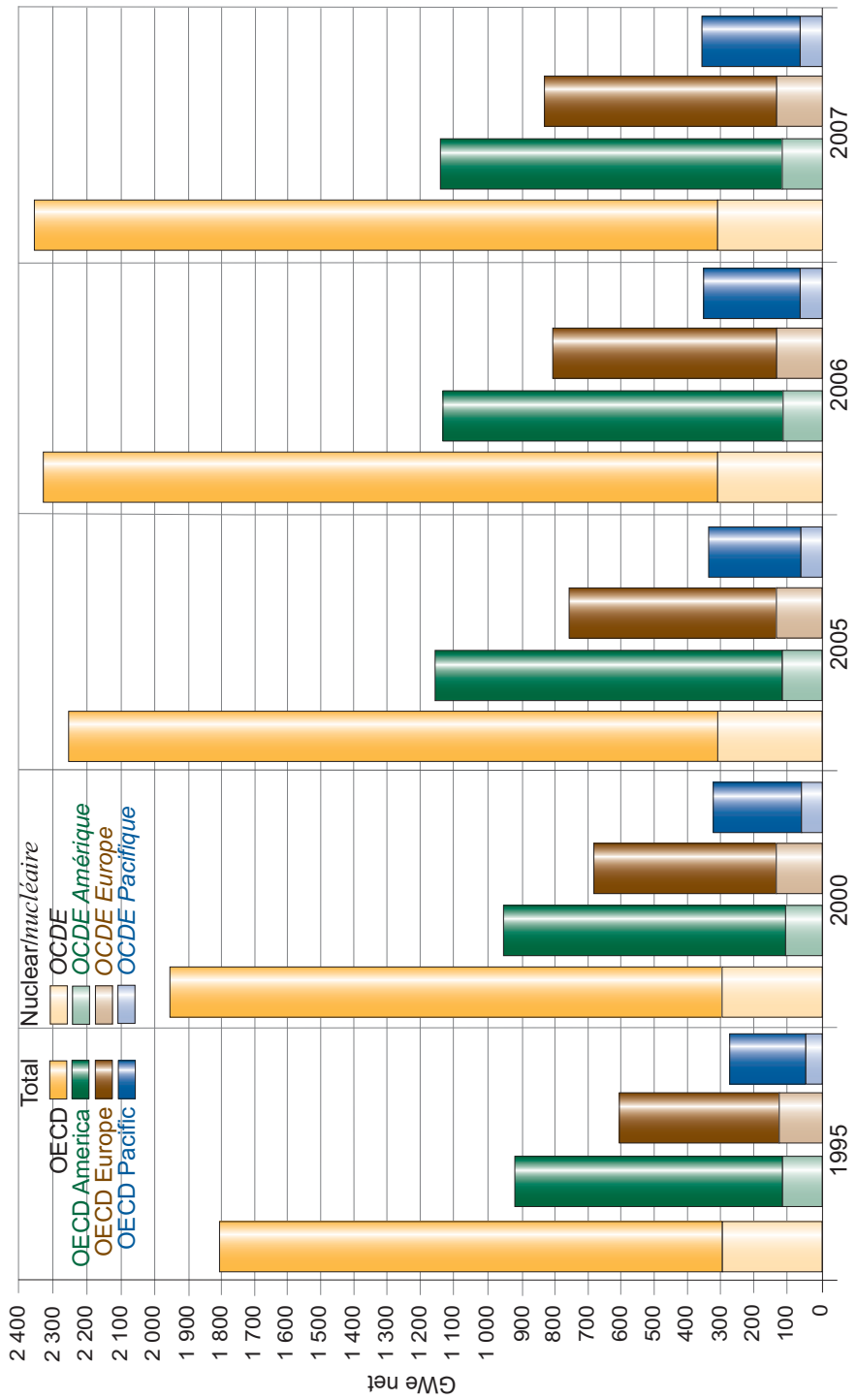
### Tableau 2 :

- (a) Y compris l'électricité produite par les autoproducteurs sauf indication contraire.
  - (b) Données provisoires.
  - (c) Selon la loi, les centrales nucléaires belges doivent être mises hors service après 40 ans de fonctionnement, excepté en cas de force majeure décidée par les autorités belges. Les chiffres les plus élevés tiennent compte de cette force majeure.
  - (d) Données provenant de l'édition 2007 des *Données sur l'énergie nucléaire*.
  - (e) Excluant l'électricité produite par des autoproducteurs.
  - (f) Pour l'exercice financier.
  - (g) Données brutes converties en chiffres nets par le Secrétariat.
- \* Estimation du Secrétariat.  
N/A Non disponible.

## Trends in Total and Nuclear Electricity Generation Évolution de la production d'électricité totale et d'origine nucléaire



Trends in Total and Nuclear Electricity Capacity  
 Évolution de la puissance installée totale et nucléaire



**Table 3.1.**  
**Nuclear Power Plants by Development Stage (as of 31 December 2007)**

(Net GWe)

COUNTRY	Connected to the grid <i>Raccordées au réseau</i>		Under construction <i>En construction</i>		Firmly <i>En commande</i>
	Units <i>Tranches</i>	Capacity <i>Puissance</i>	Units <i>Tranches</i>	Capacity <i>Puissance</i>	Units <i>Tranches</i>
<b>OECD America</b>	<b>126</b>	<b>114.7</b>	<b>1</b>	<b>1.2</b>	<b>-</b>
Canada	20	12.7	-	-	-
Mexico	2	1.4	-	-	-
United States	104	100.6	1	1.2	-
<b>OECD Europe</b>	<b>145</b>	<b>130.6</b>	<b>4</b>	<b>4.1</b>	<b>-</b>
Belgium	7	5.8	-	-	-
Czech Republic	6	3.5	-	-	-
Finland	4	2.7	1	1.6	-
France	59	63.3	1	1.6	-
Germany	17	20.4	-	-	-
Hungary	4	1.8	-	-	-
Netherlands	1	0.5	-	-	-
Slovak Republic	5	2.0	2	0.9	-
Spain	8	7.5	-	-	-
Sweden	10	9.1	-	-	-
Switzerland	5	3.2	-	-	-
United Kingdom	19	10.9	-	-	-
<b>OECD Pacific</b>	<b>75</b>	<b>64.5</b>	<b>9</b>	<b>8.9</b>	<b>13</b>
Japan (a)	55	47.5	3	2.4	11
Korea (a)	20	17.0	6	6.5	2
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>309.8</b>	<b>14</b>	<b>14.2</b>	<b>13</b>

Notes:

(a) Gross data converted to net by the Secretariat.

\* Plants for which sites have been secured and main contracts placed.

\*\* Plants expected to be retired from service by the end of 2012.



**Tableau 3.1.**  
**Centrales nucléaires selon l'état d'avancement du projet (au 31 décembre 2007)**

*(en GWe nets)*

committed* <i>ferme*</i>	Planned to be retired from service** <i>Projet de mise hors service**</i>		Units using MOX <i>Tranches utilisant MOX</i>		PAYS
	Capacity <i>Puissance</i>	Units <i>Tranches</i>	Capacity <i>Puissance</i>	Units <i>Tranches</i>	
-	-	-	-	-	<b>OCDE Amérique</b>
-	-	-	-	-	<i>Canada</i>
-	-	-	-	-	<i>Mexique</i>
-	-	-	-	-	<i>États-Unis</i>
-	<b>11</b>	<b>6.6</b>	<b>35</b>	<b>35.2</b>	<b>OCDE Europe</b>
-	-	-	1	1.0	<i>Belgique</i>
-	-	-	-	-	<i>Rép. tchèque</i>
-	-	-	-	-	<i>Finlande</i>
-	1	0.1	20	18.1	<i>France</i>
-	5	4.8	11	14.4	<i>Allemagne</i>
-	-	-	-	-	<i>Hongrie</i>
-	-	-	-	-	<i>Pays-Bas</i>
-	1	0.4	-	-	<i>Rép. slovaque</i>
-	-	-	-	-	<i>Espagne</i>
-	-	-	-	-	<i>Suède</i>
-	-	-	3	1.7	<i>Suisse</i>
-	4	1.3	-	-	<i>Royaume-Uni</i>
<b>17.0</b>	<b>1</b>	<b>0.4</b>	<b>1</b>	<b>0.3</b>	<b>OCDE Pacifique</b>
14.3	1	0.4	1	0.3	(a) <i>Japon</i>
2.7	-	-	-	-	(a) <i>Corée</i>
<b>17.0</b>	<b>12</b>	<b>7.0</b>	<b>36</b>	<b>35.5</b>	<b>TOTAL</b>

Notes :

(a) Données brutes converties en chiffres nets par le Secrétariat.

\* Centrales pour lesquelles des sites ont été retenus et des contrats obtenus.

\*\* La mise hors service de ces centrales est prévue d'ici à la fin de 2012.

**Table 3.2 Nuclear Power Plants Connected to the Grid**

(Net GWe)

COUNTRY	BWR		PWR		GCR (a)	
	Units <i>Tranches</i>	Capacity <i>Puissance</i>	Units <i>Tranches</i>	Capacity <i>Puissance</i>	Units <i>Tranches</i>	Capacity <i>Puissance</i>
<b>OECD America</b>	<b>37</b>	<b>35.3</b>	<b>69</b>	<b>66.7</b>	-	-
Canada	-	-	-	-	-	-
Mexico	2	1.4	-	-	-	-
United States	35	33.9	69	66.7	-	-
<b>OECD Europe</b>	<b>19</b>	<b>17.4</b>	<b>107</b>	<b>103.3</b>	<b>18</b>	<b>9.7</b>
Belgium	-	-	7	5.8	-	-
Czech Republic	-	-	6	3.5	-	-
Finland	2	1.7	2	1.0	-	-
France	-	-	58	63.1	-	-
Germany	6	6.5	11	13.9	-	-
Hungary	-	-	4	1.8	-	-
Netherlands	-	-	1	0.5	-	-
Slovak Republic	-	-	5	2.0	-	-
Spain	2	1.5	6	6.0	-	-
Sweden	7	6.2	3	2.8	-	-
Switzerland	2	1.5	3	1.7	-	-
United Kingdom	-	-	1	1.2	18	9.7
<b>OECD Pacific</b>	<b>32</b>	<b>28.9</b>	<b>39</b>	<b>32.9</b>	-	-
Japan (b)	32	28.9	23	18.6	-	-
Korea (b)	-	-	16	14.3	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>	<b>81.6</b>	<b>215</b>	<b>202.9</b>	<b>18</b>	<b>9.7</b>

Notes: (a) Including Magnox reactors and AGRs.  
(b) Gross data converted to net by the Secretariat.

**Tableau 3.2 Centrales nucléaires connectées au réseau**

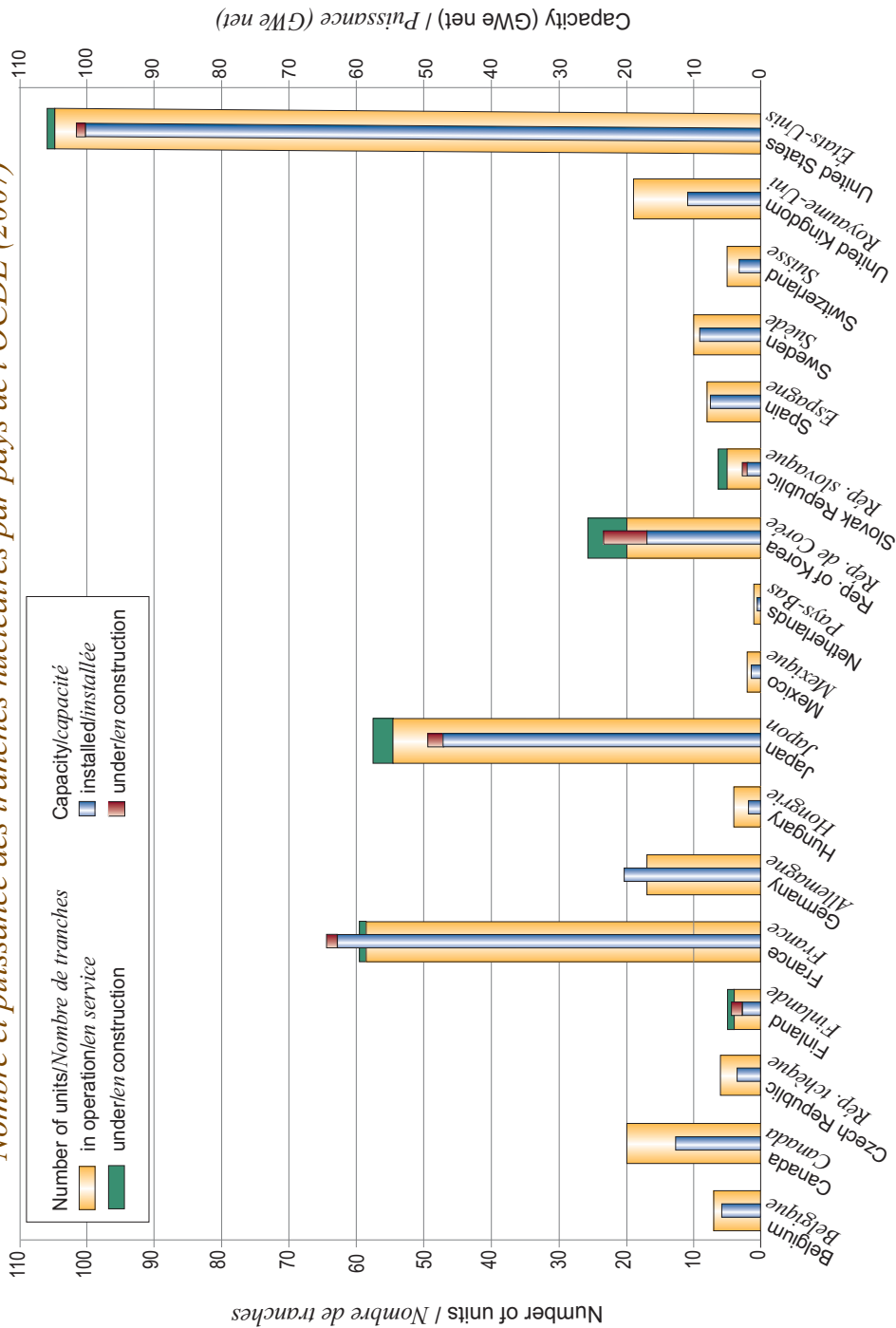
(en GWe nets)

HWR		FBR		Total		PAYS
Units Tranches	Capacity Puissance	Units Tranches	Capacity Puissance	Units Tranches	Capacity Puissance	
<b>20</b>	<b>12.7</b>	-	-	<b>126</b>	<b>114.7</b>	<b>OCDE Amérique</b>
20	12.7	-	-	20	12.7	Canada
-	-	-	-	2	1.4	Mexique
-	-	-	-	104	100.6	États-Unis
-	-	<b>1</b>	<b>0.1</b>	<b>145</b>	<b>130.6</b>	<b>OCDE Europe</b>
-	-	-	-	7	5.8	Belgique
-	-	-	-	6	3.5	Rép. tchèque
-	-	-	-	4	2.7	Finlande
-	-	1	0.1	59	63.3	France
-	-	-	-	17	20.4	Allemagne
-	-	-	-	4	1.8	Hongrie
-	-	-	-	1	0.5	Pays-Bas
-	-	-	-	5	2.0	Rép. slovaque
-	-	-	-	8	7.5	Espagne
-	-	-	-	10	9.0	Suède
-	-	-	-	5	3.2	Suisse
-	-	-	-	19	10.9	Royaume-Uni
<b>4</b>	<b>2.7</b>	-	-	<b>75</b>	<b>64.5</b>	<b>OCDE Pacific</b>
-	-	-	-	55	47.5	(b) Japon
4	2.7	-	-	20	17.0	(b) Corée
<b>24</b>	<b>15.4</b>	<b>1</b>	<b>0.1</b>	<b>346</b>	<b>309.8</b>	<b>TOTAL</b>

- Notes : (a) Y compris les réacteurs Magnox et AGR.  
 (b) Données brutes converties en chiffres nets par le Secrétariat.

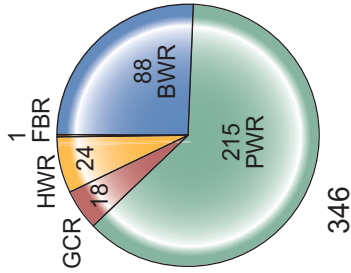
# Number of Units and Nuclear Capacity in OECD Countries (2007)

## Nombre et puissance des tranches nucléaires par pays de l'OCDE (2007)



**Number and Capacity of NPPs Connected to the Grid per Type of Reactor (2007)**  
*Nombre et puissance des tranches nucléaires en service par type de réacteur (2007)*

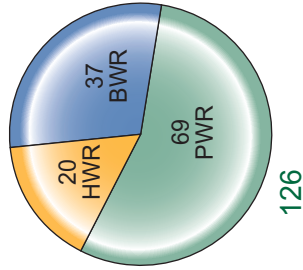
OECD  
OCDE



346

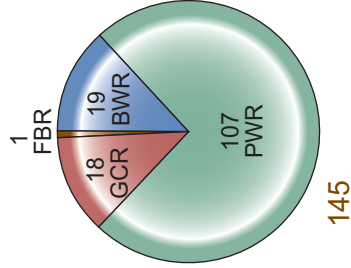
No. of units / Nbre de tranches

OECD America  
OCDE Amérique



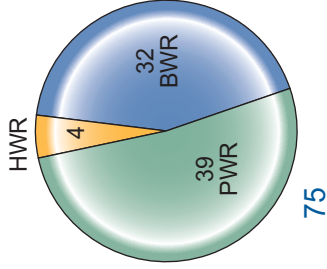
126

OECD Europe  
OCDE Europe

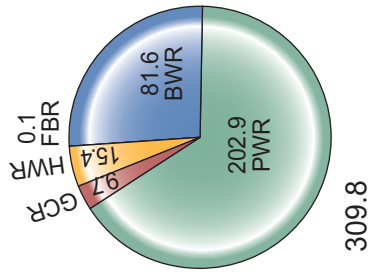


145

OECD Pacific  
OCDE Pacifique

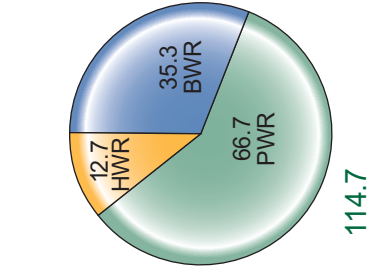


75

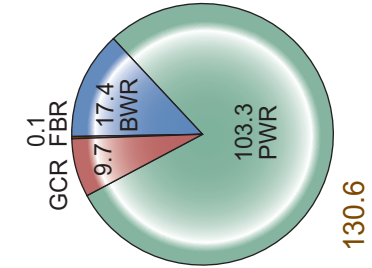


309.8

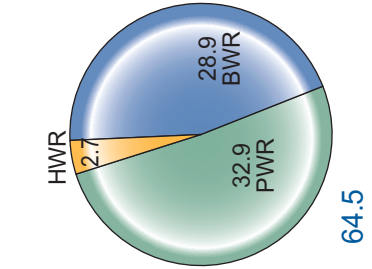
Capacity / Puissance (GWe net)



114.7



130.6



64.5

## SCHEMATIC DIAGRAM OF THE NUCLEAR FUEL CYCLE\*

The following diagram summarises the main steps of the fuel cycle for a light water reactor. It illustrates the number of activities that constitute the nuclear energy sector. The details of fuel cycle steps and levels vary from reactor type to reactor type but the main elements remain similar for current nuclear power plants. The fuel cycle of a nuclear power plant can be divided into three main stages: the so-called front-end, from mining of uranium ore to the delivery of fabricated fuel assemblies to the reactor; the fuel use in the reactor; and the so-called back-end, from the unloading of fuel assemblies from the reactor to final disposal of spent fuel or radioactive waste from reprocessing.



\* PWR, BWR and AGR.

## CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLEAIRE\*

Le diagramme ci-dessous résume les principales étapes du cycle du combustible d'un réacteur à eau ordinaire. Il représente les diverses activités du secteur nucléaire. Les étapes et les niveaux du cycle du combustible varient d'un réacteur à l'autre, mais les principaux éléments restent identiques pour l'ensemble des centrales nucléaires actuelles. Le cycle du combustible d'une centrale nucléaire peut être subdivisé en trois phases principales : l'amont, de l'extraction du minerai d'uranium à la livraison des assemblages combustibles au réacteur ; l'utilisation du combustible dans le réacteur, et l'aval, depuis le déchargement des assemblages combustibles du réacteur jusqu'au stockage final du combustible utilisé ou des déchets radioactifs issus du retraitement.



\* PWR, BWR et AGR.

# **NUCLEAR FUEL CYCLE REQUIREMENTS**

## **BESOINS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE**



**Table 4.1**  
**Uranium Resources (a)**

**Tableau 4.1**  
**Ressources en uranium (a)**

(1 000 tonnes U)

(1 000 tonnes d'U)

Region	RAR* RRA*	Inferred** Présumées**	Total Totales	Région
OECD America	670	95	765	OCDE Amérique
OECD Europe	53	49	102	OCDE Europe
OECD Pacific	732	518	1 250	OCDE Pacifique
<b>OECD Total</b>	<b>1 455</b>	<b>662</b>	<b>2 117</b>	<b>OCDE Total</b>
<b>Rest of the World</b>	<b>1 883</b>	<b>1 469</b>	<b>3 352</b>	<b>Reste du Monde</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3 338</b>	<b>2 131</b>	<b>5 469</b>	<b>TOTAL</b>

Notes:

(a) Data from NEA/IAEA publication *Uranium 2007: Resources, Production and Demand*.

\* Reasonably Assured Resources with recovery costs <USD 130/kgU.

\*\* Inferred Resources with recovery costs <USD 130/kgU.

Notes :

(a) Données provenant de la publication *Uranium 2007 : Ressources, production et demande*, AEN/AIEA.

\* Ressources Raisonnablement Assurées récupérables à des coûts inférieurs à 130 USD/kg d'U.

\*\* Ressources Présumées récupérables à des coûts inférieurs à 130 USD/kg d'U.

**Table 4.2. Uranium Production (a)**

(tU/year)

Country	2005	2006	2010*	2015*
<b>OECD America</b>	<b>12 799</b>	<b>11 667</b>	<b>21 130</b>	<b>21 530</b>
Canada	11 628	9 862	17 730	17 730
United States	1 171	1 805	3 400	3 800
<b>OECD Europe</b>	<b>510</b>	<b>445</b>	<b>200</b>	<b>50</b>
Czech Republic	409	375	200	50
France (b)	4	3	0	0
Germany (b)	94	65	0	0
Hungary (b)	3	2	0	0
<b>OECD Pacific</b>	<b>9 512</b>	<b>7 593</b>	<b>10 200</b>	<b>10 200</b>
Australia	9 512	7 593	10 200	10 200
<b>OECD TOTAL</b>	<b>22 821</b>	<b>19 705</b>	<b>31 530</b>	<b>31 780</b>
Rest of the World	19 122	19 898	49 155	63 850
World Total	41 943	39 603	80 685	95 630

Notes: (a) Data from *Uranium 2007: Resources, Production and Demand*.

(b) Recovered from environmental clean-up operations.

\* Projected production capability of existing and committed production centres supported by RAR and Inferred Resources with recovery costs &lt;USD 80/kgU.

**Table 4.3 Uranium Requirements**

(tU/year)

COUNTRY	2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>	<b>24 559</b>	<b>25 406</b>	<b>25 227 - N/A</b>	<b>25 131 - N/A</b>
Canada	1 800	1 900	1 900 - 2 000	1 900 - 2 000
Mexico	183	356 (a)	464 - N/A	231 - N/A
United States	22 576	23 150	22 863	23 000
<b>OECD Europe</b>	<b>18 953</b>	<b>17 975</b>	<b>18 303 - 19 575</b>	<b>16 320 - 17 500</b>
Belgium (b)	880	906	1 025	715 - 1 025
Czech Republic (c)	661	772	615 - 620	665 - 675
Finland	468	489 (a)	440 - 470	640 - 700
France (a)	7 184	7 184 (a)	7 350	7 350
Germany	3 400	3 400 (a)	2 800 - 3 300	2 000
Hungary	379	407	407	420
Netherlands	65	70	70	70
Slovak Republic	491	475	379	399 - 596
Spain	1 726	1 283	1 700	1 300
Sweden	1 600	1 600	1 400 - 1 800	1 400 - 1 800
Switzerland	284	318	257 - 304	381 - 424
United Kingdom	1 815	1 071 (a)	1 860 - 2 150	980 - 1 140
<b>OECD Pacific</b>	<b>12 272</b>	<b>8 992</b>	<b>11 545 - N/A</b>	<b>16 575 - N/A</b>
Japan	9 072	5 792 (a)	8 345 - N/A	12 075 - N/A
Korea	3 200	3 200	3 200 - 3 600	4 500 - 5 000
<b>TOTAL</b>	<b>55 785</b>	<b>52 373</b>	<b>55 075 - N/A</b>	<b>58 026 - N/A</b>

Notes: (a) Provisional data.

(b) By law, Belgium's nuclear power plants must be retired from service after 40 years of operation, except in the case of a *force majeure* called by Belgian authorities. The high figures take into account this *force majeure*.

(c) Temporary decline in 2010 due to new fuel fabricator and first core replacement.

N/A Not available.

**Tableau 4.2 Production d'uranium (a)**

(en tonnes d'U par an)

2020*	2025*	2030*	
<b>21 430</b>	<b>20 830</b>	<b>20 830</b>	<b>OCDE Amérique</b>
17 730	17 730	17 730	Canada
3 700	3 100	3 100	Etats-Unis
<b>50</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>OCDE Europe</b>
50	40	30	République tchèque
0	0	0	(b) France
0	0	0	(b) Allemagne
0	0	0	(b) Hongrie
<b>10 200</b>	<b>5 500</b>	<b>5 500</b>	<b>OCDE Pacifique</b>
10 200	5 500	5 500	Australie
<b>31 680</b>	<b>26 370</b>	<b>26 360</b>	<b>OCDE TOTAL</b>
56 845	57 470	56 770	Reste du Monde
88 525	83 840	83 130	Total Monde

Notes : (a) Données provenant de *Uranium 2007 : Ressources, production et demande*.

(b) Récupéré d'opérations d'assainissement environnementales.

\* Capacité théorique de production prévue des centres de production existants et commandés, alimentés par les RRA et les Ressources Présumées récupérables à un coût inférieur à 80 USD/kg d'U.

**Tableau 4.3 Besoins en uranium**

(en tonnes d'U par an)

2020	2025	2030	PAYS
<b>26 732 - N/A</b>			<b>OCDE Amérique</b>
2 000 - 2 300	N/A	N/A	Canada
232 - N/A	451 - N/A	231 - N/A	Mexique
24 500 - 25 500	24 700 - 27 300	24 000 - 31 000	Etats-Unis
<b>14 634 - 16 588</b>	<b>13 439 - 15 382</b>	<b>12 942 - 15 334</b>	<b>OCDE Europe</b>
715 - 1 025	360 - 1 025	0 - 1 025	(b) Belgique
670 - 680	670 - 680	825 - 835	(c) République tchèque
640 - 740	640 - 700	550 - 700	Finlande
7 350 - 7 950	7 350 - 7 950	7 350 - 7 950	France
700 - 1 000	0	0	Allemagne
420	420	420	Hongrie
70	70	70	Pays-Bas
387 - 583	399 - 596	197 - 393	République slovaque
1 300	1 300	1 300	Espagne
1 500 - 1 800	1 500 - 1 800	1 500 - 1 800	Suède
432 - 500	380 - 436	380 - 436	Suisse
450 - 520	350 - 405	350 - 405	Royaume-Uni
			<b>OCDE Pacifique</b>
N/A	N/A	N/A	Japon
4 500 - 5 000	4 500 - 5 000	4 500 - 5 000	Corée
			<b>TOTAL</b>

Notes : (a) Données provisoires.

(b) Selon la loi, les centrales nucléaires belges doivent être mises hors service après 40 ans de fonctionnement, excepté en cas de force majeure décidée par les autorités belges. Les chiffres les plus élevés tiennent compte de cette force majeure.

(c) Diminution provisoire en 2010 due au changement de fabricant et au premier rechargement du cœur.  
N/A Non disponible.

**Table 5.1 Conversion Capacities**

(tU/year)

COUNTRY	From U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> To	2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>		<b>25 200</b>	<b>21 600</b>	<b>34 900</b>	<b>34 900</b>
Canada	UF <sub>6</sub>			12 500	12 500
	UO <sub>2</sub>	12 500	7 600 (a)	2 800	2 800
	Metal U			2 000	2 000
United States	UF <sub>6</sub>	12 700	14 000 (a)	17 600	17 600
<b>OECD Europe</b>		<b>20 000</b>	<b>20 000</b>	<b>20 000</b>	<b>21 000</b>
France	UF <sub>6</sub>	14 000	14 000	14 000	15 000
United Kingdom	UF <sub>6</sub>	6 000	6 000 (a)	6 000	6 000
	UO <sub>2</sub>	0	0	0	0
	Metal U	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>45 200</b>	<b>41 600</b>	<b>54 900</b>	<b>55 900</b>

**Table 5.2 Conversion Requirements**

(tU/year)

COUNTRY		2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>		<b>24 559</b>	<b>25 456</b>	<b>25 364</b>	<b>25 431</b>
Canada	UO <sub>2</sub>	1 800	1 900 (a)	2 000	2 000
Mexico	UF <sub>6</sub>	183	356 (a)	464	231
United States	UF <sub>6</sub>	22 576	23 200	22 900	23 200
<b>OECD Europe</b>		<b>19 304</b>	<b>17 778</b>	<b>18 989 - 18 999</b>	<b>16 582 - 16 901</b>
Belgium	UF <sub>6</sub>	875	901	1 020	711 - 1 020
Czech Republic	UF <sub>6</sub>	598	768	620 (b)	673
Finland	UF <sub>6</sub>	468	485 (a)	450 - 460	665 - 675
France	UF <sub>6</sub>	7 184	7 184	7 350	7 350
Germany	UF <sub>6</sub>	3 800	3 200	3 000	1 750
Hungary	UO <sub>2</sub>	370	400	400	410
Netherlands (c)	UF <sub>6</sub>	96	96 *	104	104
Slovak Republic	UF <sub>6</sub>	488	472	377	593
Spain	UF <sub>6</sub>	1 726	1 283	1 700	1 300
Sweden	UF <sub>6</sub>	1 600	1 600	1 600	1 600
Switzerland	UF <sub>6</sub>	284	318	408	396
United Kingdom	UF <sub>6</sub>	1 815	1 071	1 960	1 030
	Metal	0	0	0	0
<b>OECD Pacific</b>		<b>10 348</b>	<b>10 153</b>	<b>12 374</b>	<b>16 599</b>
Japan	UF <sub>6</sub>	6 808	6 613 (a)	8 854	11 359
Korea	UF <sub>6</sub>	2 700	2 700	3 100	4 400
	UO <sub>2</sub>	420	420	420	420
<b>TOTAL</b>		<b>54 212</b>	<b>53 387</b>	<b>56 727 - 56 737</b>	<b>58 612 - 58 931</b>

Notes – **Table 5.1:**

- (a) Provisional data.  
N/A Not available.

Notes – **Table 5.2:**

- (a) Provisional data.  
(b) Temporary decline due to new fuel fabricator and first core replacement.  
(c) Data from the 2007 *Nuclear Energy Data*.  
\* Secretariat estimate. N/A Not available.

**Tableau 5.1 Capacités de conversion**

(en tonnes d'U par an)

2020	2025	2030	De U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> En	PAYS
<b>38 800</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>		<b>OCDE Amérique</b>
12 500	N/A	N/A	UF <sub>6</sub>	Canada
2 800	N/A	N/A	UO <sub>2</sub>	
2 000	N/A	N/A	U Metal	
21 500	21 500	21 500	UF <sub>6</sub>	États-Unis
<b>21 000</b>	<b>21 000</b>	<b>21 000</b>		<b>OCDE Europe</b>
21 000	21 000	21 000	UF <sub>6</sub>	France
0	0	0	UF <sub>6</sub>	Royaume-Uni
0	0	0	UO <sub>2</sub>	
0	0	0	U Metal	
<b>59 800</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>		<b>TOTAL</b>

**Tableau 5.2 Besoins en matière de conversion**

(en tonnes d'U par an)

2020	2025	2030	PAYS	
<b>27 032 - 28 032</b>				<b>OCDE Amérique</b>
2 300	N/A	N/A	UO <sub>2</sub>	Canada
232	451	231	UO <sub>2</sub>	Mexique
24 500 - 25 500	24 700 - 27 000	24 000 - 31 000	UF <sub>6</sub>	États-Unis
<b>15 325 - 15 644</b>	<b>13 833 - 14 505</b>	<b>13 336 - 14 456</b>		<b>OCDE Europe</b>
711 - 1 020	358 - 1 020	0 - 1 020	UF <sub>6</sub>	Belgique
678	678	831	UF <sub>6</sub>	Rép. tchèque
665 - 675	665 - 675	575 - 675	UF <sub>6</sub>	Finlande
7 350	7 350	7 350	UF <sub>6</sub>	France
1 000	0	0	UF <sub>6</sub>	Allemagne
410	410	410	UO <sub>2</sub>	Hongrie
104	104	104	UF <sub>6</sub>	(c) Pays-Bas
580	593	391		Rép. slovaque
1 300	1 300	1 300	UF <sub>6</sub>	Espagne
1 600	1 600	1 600	UF <sub>6</sub>	Suède
457	405	405	UO <sub>2</sub>	Suisse
470	370	370	UF <sub>6</sub>	Royaume-Uni
0	0	0	Metal	
				<b>OCDE Pacifique</b>
N/A	N/A	N/A	UF <sub>6</sub>	Japon
4 400	4 400	4 400	UF <sub>6</sub>	Corée
420	420	420	UO <sub>2</sub>	
				<b>TOTAL</b>

Notes – **Tableau 5.1 :**

- (a) Données provisoires.  
N/A Non disponible.

Notes – **Tableau 5.2 :**

- (a) Données provisoires.  
(b) Diminution provisoire due au changement de fabricant et au premier rechargement du cœur.  
(c) Données provenant de l'édition 2007 des *Données sur l'énergie nucléaire*.  
\* Estimation du Secrétariat. N/A Non disponible.

**Table 6.1 Enrichment Capacities**

(tSW/year)

COUNTRY	Method	2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>		<b>8 000</b>	<b>8 000</b>	<b>10 000</b>	<b>6 800</b>
United States	Diffusion	8 000	8 000 (a)	8 000	0
	Centrifuge	0	0	2 000	6 800
<b>OECD Europe</b>		<b>17 800</b>	<b>20 100</b>		
France	Diffusion	10 800	10 800	10 800	10 800
	Centrifuge	0	0	300	6 900
Germany	Centrifuge	1 800	1 800	2 250	4 000
Netherlands (b)	Centrifuge	3 000	3 500	N/A	N/A
United Kingdom (c)	Centrifuge	4 000 (a)	4 000 *	5 000	5 000
<b>OECD Pacific</b>		<b>1 150</b>	<b>1 150</b>	<b>1 500</b>	<b>1 500</b>
Japan	Centrifuge	1 150	1 150 (a)	1 500	1 500
<b>TOTAL</b>		<b>26 950</b>	<b>29 250</b>		

**Table 6.2 Enrichment Requirements**

(tSW/year)

COUNTRY	2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>	<b>13 542</b>	<b>14 003</b>	<b>13 868</b>	<b>13 934</b>
Mexico	105	203 (a)	268	134
United States	13 437	13 800 (a)	13 600	13 800
<b>OECD Europe</b>	<b>12 679</b>	<b>12 320</b>	<b>13 021 - 13 249</b>	<b>11 599 - 11 869</b>
Belgium	642	746	885	620 - 885
Czech Republic	349	424	372 (b)	446
Finland	370	388 (a)	355 - 360	535 - 540
France	5 000	5 000	5 600	5 600
Germany	2 800	2 600 (a)	2 000	1 300
Hungary	217	232	232	241
Netherlands (c)	53	53 *	50	50
Slovak Republic	285	276	223	350
Spain	1 052	912	1 400	1 100
Sweden	900	900	850	950
Switzerland	164	183	207	177
United Kingdom	847	606	1 070	580
<b>OECD Pacific</b>	<b>6 468</b>	<b>7 171</b>	<b>8 280</b>	<b>9 863</b>
Japan	4 868	5 571 (a)	6 480	7 163
Korea	1 600	1 600	1 800	2 700
<b>TOTAL</b>	<b>32 689</b>	<b>33 494</b>	<b>35 169 - 35 397</b>	<b>35 396 - 21 732</b>

Notes – **Table 6.1:**

- (a) Provisional data.  
(b) Data provided by URENCO.  
(c) Data from the 2007 edition of *Nuclear Energy Data*.

\* Secretariat estimate.

N/A Non disponible.

Notes – **Table 6.2:**

- (a) Provisional data.  
(b) Temporary decline due to new fuel fabricator and first core replacement.  
(c) Data from the 2007 edition of *Nuclear Energy Data*.

\* Secretariat estimate. N/A: Non disponible.

**Tableau 6.1 Capacités d'enrichissement**

(en tonnes d'UTS par an)

2020	2025	2030	Méthode	PAYS
<b>6 800</b>	<b>6 800</b>	<b>6 800</b>		<b>OCDE Amérique</b>
0	0	0	Diffusion	États-Unis
6 800	6 800	6 800	Centrifuge	
0	0	0	Diffusion	<b>OCDE Europe</b>
10 500	10 500	10 500	Centrifuge	France
4 500	4 500	N/A	Centrifuge	Allemagne
N/A	N/A	N/A	Centrifuge	(b) Pays-Bas
5 000	5 000	5 000		(c) Royaume-Uni
<b>1 500</b>	<b>1 500</b>	<b>1 500</b>		<b>OCDE Pacifique</b>
1 500	1 500	1 500	Centrifuge	Japon
				<b>TOTAL</b>

**Tableau 6.2 Besoins en matière d'enrichissement**

(en tonnes d'UTS par an)

2020	2025	2030	PAYS
<b>14 734 - 15 334</b>	<b>14 961 - 16 561</b>	<b>14 434 - 18 634</b>	<b>OCDE Amérique</b>
134	261	134	Mexique
14 600 - 15 200	14 700 - 16 300	14 300 - 18 500	États-Unis
<b>10 728 - 10 998</b>	<b>9 706 - 10 286</b>	<b>9 447 - 10 402</b>	<b>OCDE Europe</b>
620 - 885	310 - 885	0 - 885	Belgique
450	450	566	Rép. tchèque
535 - 540	535 - 540	470 - 540	Finlande
5 600	5 600	5 600	France
500	0	0	Allemagne
241	241	241	Hongrie
50	50	50	(c) Pays-Bas
342	350	231	République slovaque
1 100	1 100	1 100	Espagne
950	950	950	Suède
422	245	245	Suisse
260	225	225	Royaume-Uni
			<b>OCDE Pacifique</b>
N/A	N/A	N/A	Japon
2 700	2 700	2 700	Corée
			<b>TOTAL</b>

Notes – **Tableau 6.1** :

- (a) Données provisoires.  
 (b) Données fournies par URENCO.  
 (c) Données provenant de l'édition 2007 des *Données sur l'énergie nucléaire*.

\* Estimation du Secrétariat.

N/A Non disponible.

Notes – **Tableau 6.2** :

- (a) Données provisoires.  
 (b) Diminution provisoire due au changement de fabricant et au premier rechargement du cœur.  
 (c) Données provenant de l'édition 2007 des *Données sur l'énergie nucléaire*.

\* Estimation du Secrétariat.

N/A Non disponible.

**Table 7.1 Fuel Fabrication Capacities**

(tonnes HM/year)

COUNTRY	Fuel Type	2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>					
Canada	HWR	3 450	3 450 (a)	3 450	3 450
United States	BWR	N/A	N/A	N/A	N/A
	PWR	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>OECD Europe</b>					
Belgium	PWR	500	500 (a)	700	N/A
	PWR MOX	35 (b)	0	0	0
France	PWR	1 000	1 000	1 400	1 400
	PWR MOX	145	145	170	195
Germany	PWR	650	650	650	650
Spain	BWR	150	150	150	150
	PWR	250	250	250	250
Sweden (c)	LWR	N/A	N/A	N/A	N/A
United Kingdom (d)	GCR	300	300	300	300
	PWR	200	200	200	200
	PWR MOX	N/A	120	120	120
<b>OECD Pacific</b>					
Japan	LWR	1 724	1 724 (a)	1 724	1 724
	MOX	9	0 (a)	0	130
	FBR MOX	5	5 (a)	5	5
Korea	PWR	400	400	600	600
	HWR	400	400	400	400

Notes:

- (a) Provisional data.  
(b) Belgonucléaire facility shut down in 2006.  
(c) Withheld due to commercial sensitivity.  
(d) Including Magnox and AGR.  
N/A Not available.



**Tableau 7.1 Capacités de fabrication du combustible**

(en tonnes de ML par an)

2020	2025	2030	Type de combustible	PAYS
				<b>OCDE Amérique</b>
3 450	N/A	N/A	HWR	Canada
N/A	N/A	N/A	BWR	États-Unis
N/A	N/A	N/A	PWR	
				<b>OCDE Europe</b>
N/A	N/A	N/A	PWR	Belgique
0	0	0	PWR MOX	
1 400	1 400	1 400	PWR	France
195	195	N/A	PWR MOX	
650	N/A	N/A	LWR	Allemagne
150	150	150	BWR	Espagne
250	250	250	PWR	
N/A	N/A	N/A	LWR	(c) Suède
300	0	0	GCR	(d) Royaume-Uni
200	N/A	N/A	PWR	
N/A	N/A	N/A	MOX	
				<b>OCDE Pacifique</b>
1 724	1 724	1 724	LWR	Japon
130	130	130	MOX	
5	5	5	FBR MOX	
600	600	600	PWR	Corée
400	400	400	HWR	

Notes :

- (a) Données provisoires.
  - (b) Arrêt de l'usine de la Belgonucléaire en 2006.
  - (c) Données protégées.
  - (d) Y compris Magnox et AGR.
- N/A Non disponible.

**Table 7.2 Fuel Fabrication Requirements**

(tonnes HM/year)

COUNTRY	Fuel Type	2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>					
Canada	HWR	1 800	1 700 (a)	2 000	2 000
Mexico	BWR	22	43 (a)	54	27
United States	LWR	2 345	2 404 (a)	2 375	2 404
<b>OECD Europe</b>					
Belgium	PWR	130	96	125	85 - 125
	PWR MOX	4	0	0	0
Czech Republic	PWR	69	105 (b)	57 (c)	70
Finland	BWR	40	40	40	40
	PWR	26	27	20 - 22 (d)	52 - 54
France	PWR	1 000	1 000	720	720
	PWR MOX	100	100	100	108
Germany	BWR	110	100	90	50
	PWR	250	250	215	190
Hungary	PWR	44	47	47	47
Netherlands (e)	PWR	10	10 *	11	11
Slovak Republic	PWR	53	51	39	62
Spain	BWR	60	0 (a)	66	0
	PWR	108	110 (a)	141	110
Sweden	BWR	213	213	233	253
	PWR	58	58	60	60
Switzerland	BWR MOX	N/A	N/A	N/A	N/A
	LWR	57	56	59	57
United Kingdom	LWR MOX	18	3	0	0
	PWR	37	0	37	37
	GCR	273	160	230	95
<b>OECD Pacific</b>					
Japan	LWR	878	775 (a)	1 160	1 271
	FBR MOX	0.3	0.1 (a)	3	N/A
Korea	PWR	280	280 (a)	350	460
	HWR	400	400 (a)	400	400

Notes:

- (a) Provisional data.  
(b) Higher quantity due to replacement of Temelin 1 fuel due to technical problems with previously delivered fuel.  
(c) Temporary decline due to new fuel fabricator and first core replacement.  
(d) In 2008-2009, PWR-requirements about 65 tU/yr, for OL3 first core.  
(e) Data from the 2007 edition of *Nuclear Energy Data*.

\* Secretariat estimate.

N/A Not available.

**Tableau 7.2 Besoins en matière de fabrication du combustible**

(en tonnes de ML par an)

2020	2025	2030	Type de combustible	PAYS
				<b>OCDE Amérique</b>
2 300	N/A	N/A	HWR	Canada
27	52	27	BWR	Mexique
2 596	2 701	2 859	LWR	États-Unis
				<b>OCDE Europe</b>
85 - 125	45 - 125	0 - 125	PWR	Belgique
0	0	0	PWR MOX	
70	70	87	PWR	Rép. tchèque
40	40	40	BWR	Finlande
52 - 54	52 - 54	42 - 54	PWR	
720	720	720	PWR	France
108	108	108	PWR MOX	
0	0	N/A	BWR	Allemagne
100	0	N/A	PWR	
47	47	47	PWR	Hongrie
11	11	11	PWR	(e) Pays-Bas
60	62	41	PWR	Rép. slovaque
65	0	65	BWR	Espagne
110	110	110	PWR	
253	253	253	BWR	Suède
60	60	60		
N/A	N/A	N/A	PWR	
57	38	38	LWR	Suisse
0	0	0	LWR MOX	
0	37	37	PWR	Royaume-Uni
65	0	0	GCR	
				<b>OCDE Pacifique</b>
N/A	N/A	N/A	LWR	Japon
N/A	N/A	N/A	FBR MOX	
460	460	460	PWR	Corée
400	400	400	HWR	

Notes :

- (a) Données provisoires.
- (b) Cette quantité plus importante est due au remplacement du combustible de la tranche 1 de Temelin par suite des problèmes techniques posés par le combustible précédent.
- (c) Diminution provisoire due au changement de fabricant et au premier rechargement du cœur.
- d) En 2008-2009 on prévoit, dans les besoins des REP, environ 65 tU/an pour la première charge de la tranche 3 d'Olkiluoto.
- e) Données provenant de l'édition 2007 des *Données sur l'énergie nucléaire*.
- \* Estimation du Secrétariat. N/A Non disponible.

**Table 8.1 Spent Fuel Storage Capacities (a)**

(tonnes HM)

COUNTRY	Fuel Type	2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>		<b>126 600</b>	<b>127 600</b>	<b>160 418</b>	<b>178 003</b>
Canada	HWR	56 216	56 216	86 034	95 619
Mexico	LWR	984	984 (b)	984	984
United States	LWR (b)	67 000	68 000 (c)	71 000	79 000
	Others	2 400	2 400	2 400	2 400
<b>OECD Europe</b>					
Belgium	LWR	3 830	3 830	N/A	N/A
Czech Republic	LWR	1 940	1 940	1 940	3 310
Finland	LWR	2 100	2 153	2 205	2 638
France	LWR	18 000	18 000	18 000	18 000
Germany	LWR	21 161	26 061	26 061	26 061
Hungary	LWR	1 217	1 217	1 489	1 597
Italy	LWR	237	230	27	2 (d)
Netherlands	LWR (f)	73	73 *	73	73
Slovak Republic	LWR	1 943	1 943	1 943	2 010
Spain	LWR	4 935	4 982	5 221	7 155
Sweden	LWR	N/A	N/A	N/A	N/A
Switzerland	LWR	3 162	3 162	3 967	3 967
United Kingdom	LWR	341	341	N/A	N/A
	GCR	11 472	11 472	11 172	10 472
<b>OECD Pacific</b>		<b>31 128</b>	<b>31 696</b>	<b>37 140</b>	<b>42 265</b>
Japan	LWR	18 800	18 900	20 200	23 700
	HWR	110	110	110	0
	Others	125	125	125	125
Korea	LWR	6 113	6 581	7 265	9 000
	HWR	5 980	5 980	9 440	9 440
<b>TOTAL</b>					

## Notes:

- (a) Including at reactor and away-from-reactor storage.
- (b) Provisional data.
- (c) LWR data excludes reserve capacity for emergency unloading of full reactor core but does not reflect projected repository capacity. "Other" category includes spent fuel from defence-related activities including naval reactors, research and test reactors (both domestic and foreign) and an HTGR. Approximately 2 100 tHM is from Hanford's N-reactor. The 2 400 tHM represents the projected quantity by 2035, most of which already exists today.
- (d) 234.9 tHM (pre-irradiation) to be transported to reprocessing facility; 1.68 tHM are post-irradiation.
- (e) 1.68 tHM to be transported to LLW national repository for temporary storage waiting geological disposal.
- (f) Data from the 2007 edition of *Nuclear Energy Data*.
- \* Secretariat estimate.

N/A Not available.

**Tableau 8.1 Capacités de stockage du combustible irradié (a)**  
(en tonnes de ML)

2020	2025	2030	Type de combustible	PAYS
<b>189 873</b>	<b>198 873</b>	<b>208 873</b>		<b>OCDE Amérique</b>
99 489	99 489	99 489	HWR	Canada
984	984	984	LWR	Mexique
87 000	96 000	106 000	LWR	(b) États-Unis
2 400	2 400	2 400	Autres	
				<b>OCDE Europe</b>
N/A	N/A	N/A	LWR	Belgique
3 310	3 310	3 310	LWR	Rép. tchèque
2 744	2 744	2 744	LWR	Finlande
18 000	18 000	18 000	LWR	France
26 061	26 061	26 061	LWR	Allemagne
1 822	2 047	2 298	LWR	Hongrie
- (e)	-	-	LWR	Italie
73	73	73	LWR	(f) Pays-Bas
2 835	2 835	2 778	LWR	Rép. slovaque
9 353	10 889	8 081	LWR	Espagne
N/A	N/A	N/A	LWR	Suède
4 087	4 087	4 087	LWR	Suisse
N/A	N/A	N/A	LWR	Royaume-Uni
10 472	<8 000	<8 000	GCR	
<b>49 725</b>	<b>54 725</b>	<b>59 725</b>		<b>OCDE Pacifique</b>
26 600	26 600	26 600	LWR	Japon
0	0	0	HWR	
125	125	125	Autres	
12 000	15 000	18 000	LWR	Corée
11 000	13 000	15 000	HWR	
				<b>TOTAL</b>

Notes :

- (a) Y compris le stockage sur et en dehors du site.
- (b) Données provisoires.
- (c) La rubrique REO ne tient pas compte d'une capacité de réserve prévue pour un déchargement d'urgence de l'intégralité du cœur du réacteur et ne correspond pas non plus à une prévision de la capacité projetée du dépôt. À la rubrique « Divers » on a comptabilisé le combustible utilisé des activités militaires, soit le combustible des navires à propulsion nucléaire, des réacteurs de recherche et d'essai (situés sur le territoire national et à l'étranger) et d'un réacteur à haute température à gaz. Le N-Reactor de Hanford représente 2 100 tonnes environ de métal lourd. Les 2 400 tonnes de métal lourd correspondent la quantité projetée d'ici 2035, en grande partie déjà produite.
- (d) 234.9 tML (avant irradiation) à transporter à une usine de retraitement; 1.68 tML irradiées.
- (e) 1.68 tML doivent être transportées dans un entrepôt national de DFA avant d'être stockées dans un dépôt en formation géologique.
- (f) Données provenant de l'édition 2007 des *Données sur l'énergie nucléaire*.
- \* Estimation du Secrétariat. N/A : Non disponible.

**Table 8.2 Spent Fuel Arisings and Cumulative in Storage (a)**

(tonnes HM/year)

COUNTRY	2006		2007	
	Arisings/ <i>Quantité déchargée*</i>	In Storage/ <i>Quantité stockée**</i>	Arisings/ <i>Quantité déchargée*</i>	In Storage/ <i>Quantité stockée**</i>
<b>OECD America</b>	<b>3 809</b>	<b>95 739</b>	<b>3 714</b>	<b>99 353</b>
Canada	1 587	36 912	1 571	38 483
Mexico	22	427	43 (b)	470 (b)
United States (c)	2 200	58 400	2 100 (b)	60 400
<b>OECD Europe</b>	<b>3 380</b>	<b>32 585</b>	<b>2 929</b>	<b>29 071</b>
Belgium	134	2 478	96	2 573
Czech Republic	69	1 033	105 (d)	1 138
Finland	63	1 515	64	1 579
France	1 100	10 100 (b)	1 100	10 200 (b)
Germany	360	5 060	360	5 420
Hungary	44	1 138	47	1 185
Italy	0	237	0	230
Netherlands (f)	12	485	12 ***	497 ***
Slovak Republic	51	1 131	49	1 180
Spain	128	3 497	207	3 721
Sweden	310	4 598	N/A	N/A
Switzerland	68	924	63	987
United Kingdom	1 042	389	826	361
<b>OECD Pacific</b>	<b>1 520</b>	<b>20 144</b>	<b>1 490</b>	<b>21 804</b>
Japan	810	11 884	740 (b)	12 384 (b)
Korea (g)	710	8 260	750	9 420
<b>TOTAL</b>	<b>8 709</b>	<b>148 468</b>	<b>8 133</b>	<b>150 228</b>

## Notes:

- (a) Including at reactor and away-from-reactor storage.  
(b) Provisional data.  
(c) Most recent data is from RW-859 Nuclear Fuel Data Survey as of 31 December 2002. Final data for the years after 2002 is not available and is projected.  
(d) Estimated that about 1/3 of the prematurely discharged fuel from Temelin 1 first core may be loaded later for full burn-up.  
(e) 234.9 tHM (pre-irradiation) to be transported to reprocessing facility; 1.68 tHM are post-irradiation.  
(f) Data from the 2007 edition of *Nuclear Energy Data*.  
(g) Including LWR fuel and HWR fuel.  
(h) 1.68 tHM to be transported to LLW national repository for temporary storage waiting geological disposal.

\* tHM/a.

\*\* tHM cumulative.

\*\*\* Secretariat estimate.

N/A Not available.

**Tableau 8.2 Quantités de combustible irradié déchargées par an et stockées (a)**  
(en tonnes de ML par an)

2010		2015		PAYS
Arisings/ Quantité déchargée*	In Storage/ Quantité stockée**	Arisings/ Quantité déchargée*	In Storage/ Quantité stockée**	
<b>3 643</b>	<b>111 237</b>	<b>3 816</b>	<b>129 397</b>	<b>OCDE Amérique</b>
1 589	43 250	1 589	51 195	Canada
54	587	27	802	Mexique
2 000	67 400	2 200	77 400	(c) États-Unis
<b>3 649</b>				<b>OCDE Europe</b>
120	N/A	N/A	N/A	Belgique
134	1 400	70	1 774	Rép. tchèque
61	1 768	93	2 201	Finlande
1 100	10 700	1 108	11 500	France
600	6 750	400	9 000	Allemagne
47	1 326	47	1 561	Hongrie
0	27	0	2 (e)	Italie
12	533	12	593	(f) Pays-Bas
77	1 419	61	1 672	Rép. slovaque
138	4 140	187	4 959	Espagne
215	N/A	215	N/A	Suède
56	1 056	56	1 444	Suisse
1 089	>372	1 039	>516	Royaume-Uni
<b>1 579 - 1 679</b>	<b>24 589 - 24 889</b>	<b>1 857 - 1 957</b>	<b>29 443 - 30 243</b>	<b>OCDE Pacifique</b>
900 - 1000	13 131 - 13 431	1 100 - 1 200	14 200 - 15 000	Japon
679	11 458	757	15 243	(g) Corée
				<b>TOTAL</b>

Notes :

- (a) Y compris le stockage sur et en dehors du site.  
(b) Données provisoires.  
(c) Les statistiques les plus récentes du *RW-859 Nuclear Fuel Data Survey* remontent au 31 décembre 2002. Après 2002, les chiffres indiqués sont des projections.  
(d) On estime qu'un tiers environ du premier cœur prématurément déchargé de la tranche 1 de Temelin pourra être rechargé ultérieurement et parvenir à son taux de combustion prévu.  
(e) 234.9 tML (avant irradiation) à transporter à une usine de retraitement; 1.68 tML sont irradiées.  
(f) Données provenant de l'édition 2007 des *Données sur l'énergie nucléaire*.  
(g) Y compris les combustibles des LWR et HWR.  
(h) 1.68 tML doivent être transportées dans un entrepôt national de DFA avant d'être stockées dans un dépôt en formation géologique.

\* tonnes de ML par an.

\*\* tonnes de ML cumulées.

\*\*\* Estimation du Secrétariat.

N/A Non disponible.

**Table 8.2 Spent Fuel Arisings and Cumulative in Storage (a)**

(tonnes HM/year)

COUNTRY	2015		2020	
	Arisings/ <i>Quantité déchargée*</i>	In Storage/ <i>Quantité stockée**</i>	Arisings/ <i>Quantité déchargée*</i>	In Storage/ <i>Quantité stockée**</i>
<b>OECD America</b>	<b>3 816</b>	<b>129 397</b>	<b>3 723</b>	<b>149 145</b>
Canada	1 589	51 195	1 696	59 675
Mexico	27	802	27	1 070
United States (c)	2 200	77 400	2 000	88 400
<b>OECD Europe</b>				
Belgium	N/A	N/A	N/A	N/A
Czech Republic	70	1 774	70	2 124
Finland	93	2 201	93	2 666
France	1 108	11 500	828	12 000
Germany	400	9 000	200	10 000
Hungary	47	1 561	47	1 796
Italy	0	2 (e)	0	0 (h)
Netherlands (f)	12	593	12	653
Slovak Republic	61	1 672	60	1 974
Spain	187	4 959	101	5 621
Sweden	215	N/A	215	N/A
Switzerland	56	1 444	50	1 749
United Kingdom	1 039	>516	94	>624
<b>OECD Pacific</b>	<b>1 857 - 1 957</b>	<b>29 443 - 30 243</b>	<b>2 061 - 2 161</b>	<b>35 550 - 36 850</b>
Japan	1 100 - 1 200	14 200 - 15 000	1 200 - 1 300	16 000 - 17 300
Korea (g)	757	15 243	861	19 550
<b>TOTAL</b>				



**Tableau 8.2 Quantités de combustible irradié déchargées par an et stockées (a)**

(en tonnes de ML par an)

2025		2030		PAYS
Arising/ Quantité déchargée*	In Storage/ Quantité stockée**	Arising/ Quantité déchargée*	In Storage/ Quantité stockée**	
<b>3 550</b>	<b>166 860</b>	<b>3 723</b>	<b>185 573</b>	<b>OCDE Amérique</b>
1 696	68 155	1 696	76 635	Canada
54	1 305	27	1 538	Mexique
1 800	97 400	2 000	107 400	(c) États-Unis
				<b>OCDE Europe</b>
N/A	N/A	N/A	N/A	Belgique
70	2 474	87	2 910	Rép. tchèque
93	2 981	110	3 372	Finlande
828	7 000	828	7 200	France
300	10 500	N/A	N/A	Allemagne
47	2 031	47	2 266	Hongrie
0	0	0	0	Italie
12	713	12	773	(f) Pays-Bas
62	2 280	41	2 572	Rép. slovaque
90	6 448	0	6 675	Espagne
N/A	N/A	N/A	N/A	Suède
37	2 011	37	2 194	Suisse
24	N/A	24	N/A	Royaume-Uni
<b>2 379 - 2 479</b>	<b>43 047 - 44 847</b>	<b>2 394 - 2 494</b>	<b>51 216 - 53 516</b>	<b>OCDE Pacifique</b>
1 400 - 1 500	18 600 - 20 400	1 300 - 1 400	21 300 - 23 600	Japon
979	24 447	1 094	29 916	(g) Corée
				<b>TOTAL</b>

**Table 9. Reprocessing Capacities**

(tonnes HM/year)

COUNTRY	Fuel Type	2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
United States	LWR + Others	0	0	0	0
<b>OECD Europe</b>		<b>4 100</b>	<b>4 100</b>	<b>4 100</b>	<b>4 100</b>
France	LWR	1 700	1 700	1 700	1 700
United Kingdom	LWR	900	900	900	900
	Magnox	1 500	1 500	1 500	1 500
<b>OECD Pacific</b>		<b>26</b>	<b>12</b>	<b>820</b>	
Japan	LWR + Others	26	12 (a)	820	N/A
<b>TOTAL</b>		<b>4 126</b>	<b>4 112</b>	<b>4 920</b>	

Notes:

(a) Provisional data.

N/A Not available.

**Table 10. Plutonium Use**

(tonnes of total Pu)

COUNTRY	Fuel Type	2006 (Actual/Réelles)	2007	2010	2015
<b>OECD America</b>					
United States	LWR	0.0	0.0 (a)	0.0	0.0
<b>OECD Europe</b>					
Belgium	LWR	N/A (b)	N/A	N/A	N/A
France	LWR	8.0	8.0	8.0	8.6
Germany	LWR	1.8	1.5	1.5	0.1
Sweden	LWR	N/A	N/A	N/A	N/A
Switzerland	LWR	1.3	0.2	N/A	N/A
<b>OECD Pacific</b>					
Japan	FBR	0.1	<0.1	1	N/A

Notes:

(a) Preliminary data.

(b) Confidential information.

N/A Not available.

**Tableau 9. Capacités de retraitement**

(en tonnes de ML par an)

2020	2025	2030	Type de combustible	PAYS
<b>100 - 2 500</b> 100 - 2 500	<b>500 - 2 500</b> 500 - 2 500	<b>2 500</b> 2 500	LWR	<b>OCDE Amérique</b> États-Unis
<b>1 700</b> 1 700 0 0	<b>1 700</b> 1 700 0 0	<b>0</b> N/A 0 0	LWR LWR Magnox	<b>OCDE Europe</b> France Royaume-Uni
N/A	N/A	N/A	LWR et Autres	<b>OCDE Pacifique</b> Japon
				<b>TOTAL</b>

Notes :

(a) Données provisoires.

N/A Non disponible.

**Tableau 10. Utilisation du plutonium**

(en tonnes de Pu total)

2020	2025	2030	Type de combustible	PAYS
3.5	3.5	3.5	LWR	<b>OCDE Amérique</b> États-Unis
N/A	N/A	N/A	LWR	<b>OCDE Europe</b> Belgique
8.6	8.6	8.6	LWR	France
0.0	0.0	0.0	LWR	Allemagne
N/A	N/A	N/A	LWR	Suède
N/A	N/A	N/A	LWR	Suisse
N/A	N/A	N/A	FBR	<b>OCDE Pacifique</b> Japon

Notes :

(a) Données provisoires.

(b) Information confidentielle.

N/A Non disponible.

**Table 11.1 Re-enriched Tails Production**

(tonnes natural U equivalent)

COUNTRY	Total to end of 2005 <i>Total à la fin de l'année 2005</i>	2006	2007
<b>OECD America</b>			
United States	1 015.30	1 939.8	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>1 015.30</b>	<b>1 939.8</b>	<b>0.0</b>

**Table 11.2 Re-enriched Tails Use**

(tonnes natural U equivalent)

COUNTRY	Total to end of 2005 <i>Total à la fin de l'année 2005</i>	2006	2007
<b>OECD Europe</b>			
Belgium	345 (a)	0	0
Finland	610	108	125 (b)
Sweden	750	200	230 (b)
Switzerland	636	N/A	N/A

(a) Purchased for subsequent re-enrichment.

(b) Provisional data.

N/A Not available.

**Table 12.1 Reprocessed Uranium Production**

(tonnes natural U equivalent)

COUNTRY	Total to end of 2005 <i>Total à la fin de l'année 2005</i>	2006	2007
<b>OECD Europe</b>			
United Kingdom	51 270	860	260
<b>OECD Pacific</b>			
Japan	645	0	0

**Table 12.2. Reprocessed Uranium Use**

(tonnes natural U equivalent)

COUNTRY	Total to end of 2005 <i>Total à la fin de l'année 2005</i>	2006	2007
<b>OECD Europe</b>			
Belgium	508 (a)	0	0
Germany	2 050	10	15
Sweden	139	0	0
Switzerland	948	135	124
United Kingdom	15 000	0	0
<b>OECD Pacific</b>			
Japan	92	46	27

(a) From 1993 to 2002.

N/A Not available.

**Tableau 11.1 Production d'uranium appauvri***(en équivalent de tonnes d'uranium naturel)*

Total to end of 2007 <i>Total à la fin de l'année 2006</i>	2008 (expected) <i>2008 (prévisions)</i>	PAYS
1 939.8	0	<b>OCDE Amérique</b> États-Unis
<b>1 939.8</b>	<b>0</b>	<b>TOTAL</b>

**Tableau 11.2 Utilisation d'uranium appauvri***(en équivalent de tonnes d'uranium naturel)*

Total to end of 2007 <i>Total à la fin de l'année 2007</i>	2008 (expected) <i>2008 (prévisions)</i>	PAYS
345	0	<b>OCDE Europe</b>
843	0	Belgique
1 180	517	Finlande
N/A	N/A	Suède
		Suisse

(a) Acheté pour réenrichissement ultérieur.

(b) Données provisoires.

N/A Non disponible.

**Tableau 12.1 Production d'uranium de retraitement***(en équivalent de tonnes d'uranium naturel)*

Total to end of 2007 <i>Total à la fin de l'année 2007</i>	2008 (expected) <i>2008 (prévisions)</i>	PAYS
52 390	500	<b>OCDE Europe</b> Royaume-Uni
645	0	<b>OCDE Pacifique</b> Japon

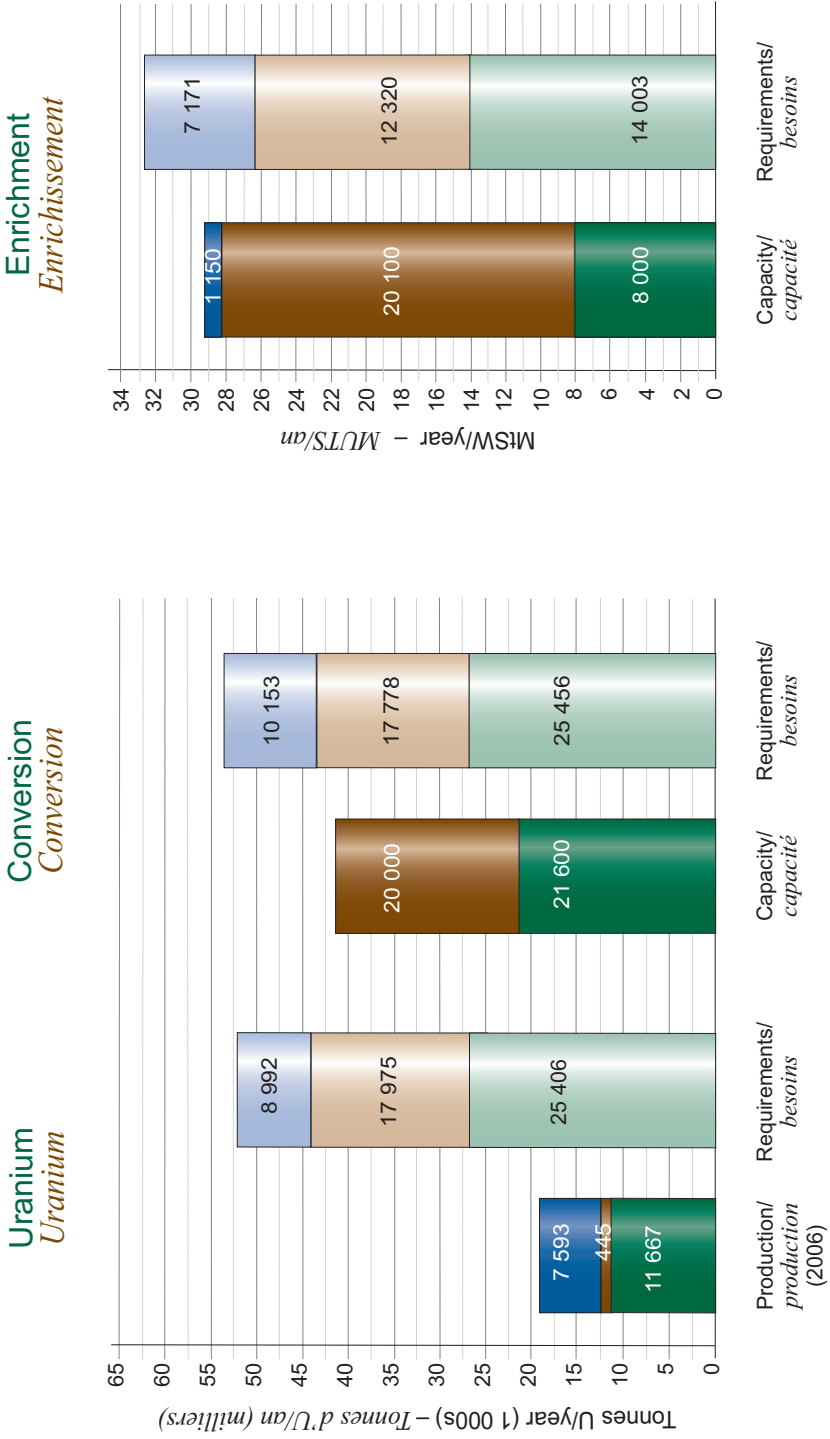
**Tableau 12.2 Utilisation d'uranium de retraitement***(en équivalent de tonnes d'uranium naturel)*

Total to end of 2007 <i>Total à la fin de l'année 2007</i>	2008 (expected) <i>2008 (prévisions)</i>	PAYS
508	0	<b>OCDE Europe</b>
2 075	N/A	Belgique
139	0	Allemagne
1 207	198	Suède
15 000	0	Suisse
		Royaume-Uni
165	54	<b>OCDE Pacifique</b> Japon

(a) De 1993 à 2002.

N/A Non disponible.

**Fuel Cycle Supply and Demand Comparisons in OECD Countries (2007)**  
*Comparaisons entre l'offre et la demande du cycle du combustible dans les pays de l'OCDE (2007)*



## **COUNTRY REPORTS**

### ▶ CANADA

#### **Uranium**

Construction of the Cigar Lake mine began on 1 January 2005 and was expected to be completed in 2007. During October 2006, as a result of a rock fall, a large inflow of groundwater completely flooded the mine. Cameco Corporation has begun the first phase of the remediation plan, which involves drilling holes down to the inflow and pumping concrete and grout to seal off the breach. Subsequent phases include dewatering, ground freezing in the area of the inflow and restoring underground areas. Completion of the mine is not expected until 2011 at the earliest.

On 13 July 2007, soil contamination was discovered beneath Cameco Corporation's uranium hexafluoride (UF<sub>6</sub>) conversion plant at Port Hope, Ontario. Production of UF<sub>6</sub> was suspended on 20 July 2007 in order to thoroughly fully investigate the contamination and take corrective action. Resumption of UF<sub>6</sub> production is not anticipated until the third quarter of 2008 at the earliest.

#### **Nuclear Energy**

Nuclear energy represents an important component of Canada's electricity sources. In 2007, nuclear energy provided 15% of Canada's total electricity needs (over 50% in Ontario) and should continue to play an important role in supplying Canada with power in the future. [Please note that recent proposals to build new reactors in New Brunswick and Alberta are not included in our latest forecast.]

#### ***Atomic Energy of Canada Ltd. (AECL)***

In November 2007, the Minister of Natural Resources announced that, as part of its commitment to good governance, the Government will conduct a full review of AECL. The review is expected to take some months before the Government can be in a position to make a decision.

Meanwhile, AECL is pursuing the development of the Advanced CANDU Reactor (ACR-1000), the next generation of CANDU nuclear power reactor. It represents an evolution of the best CANDU features and incorporates up-to-date modular design and construction techniques. The Government of Canada is investing in the development of the ACR.

#### ***The National Research Universal (NRU) reactor***

In November 2007, the NRU was shut down for an extended period to upgrade its emergency power supply system. As a result of this extended shutdown, we were facing a potential global shortage in supply of medical



isotopes. The extended reactor shutdown occurred as a result of a regulatory impasse between AECL and the Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC). It is important to note safety issues associated with the continued operation of the reactor were never in question.

When faced with this looming medical crisis, Parliament acted quickly and decisively in protecting the health and safety of Canadians. This was accomplished by passing emergency legislation on 11 December 2007, which allowed the NRU to be re-started, thus resuming production and supply of medical isotopes.

The reactor returned to service on 16 December 2007 and the much-needed isotopes were made available to health care facilities during the week of 23 December 2007. On 4 February 2008, AECL announced that they completed installation of a second seismically qualified motor connected to an emergency power back-up system. The NRU reactor is now operating more safely than it ever has at any other time during its fifty years of operation.

### ***Ontario Developments***

The 2007 Integrated Power System Plan of Ontario projects an investment of over CAD 60 billion in power generation over the next 18 years in power generation facilities, including the construction of new nuclear facilities and the refurbishment of the existing nuclear units. The plan calls for total installed nuclear capacity of 14 000 MWe by 2018.

The actual number of new reactor units to be built hinges largely on refurbishment plans for the existing units and level of new generation required to ensure 14 000 MWe of nuclear capacity in the province by 2018 for the Ontario grid. Ontario Power Generation (OPG) is undertaking the Pickering B refurbishment study to determine the feasibility of refurbishing the units at Pickering B in order to extend their operating lives. The decision on whether to proceed with the refurbishment or not is expected to be made by mid 2008.

With respect to new nuclear units, in August 2006, Bruce Power filed a site preparation licence application with the CNSC for the construction of 4 000 MWe of additional reactor capacity at its Bruce County site. In September 2007, OPG submitted its Project Description to the CNSC for a new nuclear plant at the Darlington site. Up to 4 800 MWe of new capacity is being planned for the site. The CNSC is working closely with the Canadian Environmental Assessment Agency on the environmental assessment processes for the Bruce and OPG proposals.

In early March 2008, the Government of Ontario announced it has selected four vendors (including AECL) that will compete for new build in Ontario. The selection process will consist of two phases. The first phase will be a request for qualifications, including a financial review of the vendor and licensability of the technology. Those vendors progressing to the second phase will go through a

more rigorous review, including proposed scheduling/time-frames and the Canadian content of their build proposal. The Government plans to announce a final decision on technology selection by the end of 2008.

### ***New Brunswick Developments***

In August 2007, the Government of New Brunswick announced its decision to conduct a feasibility study of an Advanced CANDU Reactor (ACR) project in the province. A parallel third-party review was also initiated by the Government to examine this proposal.

Both studies (Team CANDU New Brunswick and MZ Consulting) concluded that there is demand for the power, that the transmission will be available and that the plant can compete in the market and attract private investment. They also concluded that the project can be viable under certain conditions. Key issues to be addressed relate largely to the allocation of financial and regulatory risks.

In the meantime, New Brunswick Power signed a contract, in 2005, for the refurbishment of its nuclear power plant, Point Lepreau, with AECL as the general contractor. In March 2008, the reactor was shut down to start its refurbishment which is expected to take 18 months. The cost for the project is estimated at CAD 1.4 billion, including replacement electricity.

### ***Quebec Developments***

Hydro-Québec is currently considering the refurbishment of its nuclear power plant (Gentilly 2). A decision on refurbishment is expected in 2008. If approved, the refurbishment of Gentilly 2 will take place in 2011-2012.

### ***Alberta Developments***

In order to meet the expansion of the oilsands production in Alberta, the industry is studying possible options, including nuclear energy. In August 2007, Energy Alberta Corporation (EAC) submitted an application for a license to prepare a site for the potential construction of two ACRs to the CNSC. The proposed site is located near the town of Peace River, Alberta. In November 2007, Bruce Power signed a letter of intent to buy some assets of EAC.

### ***International Developments***

#### ***CANDU Reactor Abroad***

Currently, there are nine CANDU-6 reactors in operation outside of Canada. There are four CANDU reactors in operation in South Korea, two in China and Romania and one in Argentina. The second CANDU reactor in Romania entered into full commercial operation in October 2007.

## *Generation IV*

On 28 February 2005, Canada signed an international commitment as part of the Generation IV International Forum (GIF), an initiative that provides a framework for conducting long-term multi-lateral R&D to develop Generation IV nuclear energy systems. The impetus behind GIF is to develop nuclear reactor designs (for deployment beyond 2025) that address the challenges facing nuclear technologies today. Canada is one of the members of GIF, and has been active in developing the GIF policy framework and providing technical expertise.

## *Global Nuclear Energy Partnership (GNEP)*

On 29 November 2007, the Government announced that Canada has accepted an invitation to join GNEP, an international partnership that promotes a safer, more secure and cleaner world through the responsible development of nuclear energy for peaceful purposes. It will focus on enhanced safeguards and cooperative research in developing advanced technologies, such as further processing of used nuclear fuel and new reactor technologies. In joining GNEP, the Government of Canada made clear that it would not commit Canada to a policy of repatriation of spent nuclear fuel.

## **Modernisation of the Nuclear Liability Act**

On 26 October 2007, the Minister of Natural Resources Canada introduced Bill C-5, “*An Act Respecting Civil Liability and Compensation for Damage in Case of a Nuclear Incident*”, in Parliament. The proposed legislation updates and modernises the current Nuclear Liability Act (1976 legislation) which sets out a comprehensive scheme of civil liability for injury and damage arising from nuclear accidents, and a compensation system for victims. It embodies the principles of absolute and exclusive liability of the operator, mandatory insurance, and limitations on the operator’s liability in both time and amount. Some of the features of Bill C-5 include increased liability of nuclear operators (CAD 650 million versus the current CAD 75 million), a mechanism for periodic updating of the operator’s liability, a longer limitation period for submitting compensation claims for bodily injury (30 years versus the current 10 years), clarification of a number of key concepts and definitions, and greater definition of compensation procedures. As of March 2008, Bill C-5 was at Second Reading – Report Stage in the House of Commons of Parliament.

## **Nuclear Fuel Waste**

On 15 November 2002, the *Nuclear Fuel Waste* (NFW) Act came into force and required the nuclear utilities to establish the Nuclear Waste Management Organization (NWMO). Under the NFW Act, the NWMO is required to develop long-term waste management options for nuclear fuel waste

and to implement the government-selected approach. The NFW Act requires the NWMO to submit a study of options to the Minister of Natural Resources by 15 November 2005; it did so on 3 November 2005.

After a thorough and careful review of the NWMO study, the Government announced its decision on 14 June 2007 to select the Adaptive Phased Management (APM) approach, as recommended by the NWMO, for managing nuclear fuel waste over the long-term. Following this decision, the NWMO is required to implement the government-selected approach in accordance with the NFW Act. The NWMO is currently developing a collaborative five-year plan to guide its work on implementing the APM approach. To learn more about the NWMO's plans on implementing the APM approach visit the following web site [www.nwmo.ca](http://www.nwmo.ca).

#### ▶ MEXICO

An international bidding process was opened in 2006 to develop a programme to increase the power of the two reactors of the Laguna Verde Nuclear Power Plant by out-of-core modifications. This Extended Power Upgrade (EPU) contract was awarded to IBERDROLA in February 2007. Preliminary works are planned to start in August 2008 for Unit 1 and in April 2009 for Unit 2.

The Federal Electricity Commission (CFE) awarded to Global Nuclear Fuel a fuel fabrication contract for three reloads with GE14 fuel in order to prepare both units of the Laguna Verde Power Plant for the Extended Power Upgrade.

The 12<sup>th</sup> reload of Laguna Verde Unit 1 was completed in March 2007.

The 9<sup>th</sup> reload of Laguna Verde Unit 2 was completed in October 2007.

The Federal Electricity Commission is preparing an international public bid for the purchase of uranium concentrate and enrichment services in 2008.

The Federal Electricity Commission is also preparing an international public bid for fuel fabrication services in 2008.

#### ▶ UNITED STATES

Electricity generation at US nuclear power plants was 807 net terawatt hours (TWh) in 2007, surpassing the 2004 record 789 net TWh, according to preliminary data. The capacity factor was 91.8%, surpassing the 2003 record of 90.3%. Generation rose in 17 of the 31 States with nuclear capacity. With a rebuilt Browns Ferry 1 reactor coming on line in Alabama, all 104 nuclear generating units contributed to the annual total for the first time since 1985.

The Energy Information Administration's (EIA) *Annual Energy Outlook 2008* projects that US nuclear generating capacity will increase from 101 gigawatts (GW) in 2007 to a range of 104 to 137 GW by 2030. Because expansion of non-nuclear capacity will outpace nuclear growth, it is not expected that the nuclear industry's share of total electric capacity will change much in either case. In the same time range, non-nuclear fuels generating capacity is expected to increase by slightly over 160 GW. Nuclear power currently constitutes about 10% of the Nation's total electric capacity. Under the high nuclear growth scenario, it increases to 11% by 2030; under the low nuclear growth scenario, the share falls to 9%.

For nuclear generation, however, the high growth scenario has a significant impact. The average annual capacity factor (the ratio of the amount of electricity actually generated to the maximum potential generation) of the nuclear fleet has been around 90% since the beginning of the current century, the highest for any generating source. Even with the non-nuclear capacity growth increase quadrupling the increase in nuclear capacity by 2030, the high growth scenario anticipates that nuclear's share of total generation would rise from 19.4% in 2007 to 21% in 2030.

The low nuclear growth scenario forecasts a decline of 4.5 GW in nuclear capacity between 2020 and 2030, as nuclear's share of total generation falls from 18% to 16% over the same period. In either scenario, very little nuclear capacity is projected to retire by 2030. Both scenarios anticipate slight growth in the near term, with the bulk of the increase in the high case coming after 2020.

Projected increases in nuclear capacity in the first two decades of the 21<sup>st</sup> century, although not substantial, reflect a significant shift in the nuclear industry's situation since the end of the 20<sup>th</sup> century. Between 1990 and 1998, a total of eight US commercial reactors were permanently shut down. Through 1999, no new reactors were under construction and no existing reactor had received a license extension.

Currently, 48 of the Nation's 104 reactors have received 20-year extensions of their operating licenses, and there are 9 applications for potential new reactors totaling 20 GW. Much of the industry's turnaround is related to production tax credits and loan guarantees offered to developers by the Energy Policy Act of 2005.

On 4 April 2008, the US Nuclear Regulatory Commission (NRC) received its ninth Combined License (COL) application. The applicant is seeking permission to build two reactors at the Virgil Summer plant in South Carolina. The ninth application arrived nearly simultaneously with the eighth application, this one for additional reactors at Georgia Power's Vogtle plant. Six of the previous seven applications are also for existing sites, including the following: Bellefonte units 3 and 4, Alabama; Calvert Cliffs unit 3, Maryland; North Anna unit 3, Virginia; Shearon Harris units 2 and 3, North Carolina, and units 3 and 4

at the South Texas Project in Texas. Only one of the applications currently under review is for a completely new location: two proposed reactors to be built near Charlotte, North Carolina, for the new William States Lee III plant.

The nine COL applications reflect nuclear expansion. Four applications for Early Site Permits (ESPs), a more tentative step in the application process are also currently under review. But the ESP application for the Vogtle plant appears to have been the last. No new ESP applications have been submitted since August 2006.

Eleven applications for license extensions are currently under review by the NRC, the most recent being for Three Mile Island in January 2008. The oldest application still pending is for the oldest commercial reactor still in service, the Mark 1 Boiling Water Reactor (BWR) at Oyster Creek. The application was first submitted on 22 July 2005.

Even with the return to service of Browns Ferry 1, the bulk of capacity increases is attributable to power uprates. The largest uprate (as of 31 March 2008) to be implemented was a 20% uprate of the lone reactor at Vermont Yankee. Uprates are usually less than 5%. Since the NRC authorized a 5.5% uprate for the twin reactors at Calvert Cliffs, a total of 118 applications for power uprates have been approved as of 31 March 2008. If all of the approved uprates are implemented, this would account for 5 263 MWe. By comparison, the largest reactor currently under construction, Flamanville 3 in France, has a net capacity of 1 600 MWe. Uprates totaling an additional 871 MWe are currently under NRC review, with 826 MWe of this total planned for implementation in 2008.

Included in the EPACT 2005 is the requirement to establish the Next Generation Nuclear Plant (NGNP) project. This project consists of research, development, design, construction, licensing, and operation of a prototype nuclear plant, including a very-high-temperature reactor that can be used to generate electricity, hydrogen, and process heat. The NGNP Project is to be conducted in two phases. Phase I entails research, development, and initial design of a prototype NGNP reactor to be completed no later than September 2011 and is focused on research, development, and design activities to guide future research activities and inform critical technology selections. Phase II entails development of a final design and the construction, licensing, and initial operation of the NGNP reactor to be completed no later than September 2021. Specific focus areas in 2007 include irradiation of the Advanced Gas Reactor coated-particle fuel samples in the Advanced Test Reactor (ATR) at the Idaho National Laboratory, fabrication of a graphite-creep irradiation test capsule for insertion into the ATR. In addition, focus is on development of a streamlined licensing strategy with the NRC, continued development of code and analytical methods, and completion of pre-conceptual design studies aimed at focusing future R&D activities on vendor identified design data needs.

The US Department of Energy (DOE) plans to dispose of spent commercial fuels in the National Waste Depository at Yucca Mountain, Nevada. The next milestone in developing the repository is the submission of a License Application (LA) to the NRC by 30 June 2008. Under the most favourable schedule, the DOE believes it can begin accepting the spent nuclear fuel at Yucca Mountain in 2017. The DOE must submit a report to the US Congress by 2010 on the need for a second repository.

The US Government has proposed a longer-term “Global Nuclear Energy Partnership” (GNEP) that seeks to develop worldwide consensus on enabling expanded use of economical, clean nuclear energy to meet growing electricity demand. This would require a nuclear fuel cycle that enhances energy security, while promoting non-proliferation. GNEP would achieve its goal by having nations with secure, advanced nuclear capabilities provide fuel services – fresh fuel and recovery of used fuel – to other nations who agree to employ nuclear energy for power generation purposes only. The closed fuel cycle model envisioned by this partnership would require development and deployment of technologies including advanced burner reactors that enable recycling and consumption of the fissile isotope of uranium  $^{235}\text{U}$  along with transuranic elements.

Spurred by a significant increase in uranium prices and expected future demands, US annual uranium exploration, drilling, mining, and production have increased since 2003. This turnaround in uranium industry activities following years of steady decline also sparked renewed interest in historical uranium properties in several western States. This has involved new lease staking activity, new joint ventures for exploration and development of prospective new deposits, and purchasing (reassigning) of existing uranium mineral rights on land principally in the known uranium areas of Arizona, Colorado, Nevada, New Mexico, Oregon, South Dakota, Utah, Wyoming, and Texas.

As of 31 March 2008, the Megatons to Megawatts Program has recycled 327 metric tons of bomb-grade highly enriched uranium (HEU) into 9 518 metric tons of low enriched uranium (LEU). The US Enrichment Corporation (USEC) serves as the executive agent for the US Government in this programme and Techsnabexport acts for the Russian Government. According to the USEC, the tonnage recycled is equivalent to eliminating 13 093 nuclear warheads. The programme will involve a total of 500 metric tons of warhead HEU by the programme’s end in 2013, the equivalent of 20 000 nuclear warheads. US generating companies have used LEU from the Megatons-to-Megawatts programme in more than 90 power reactors in 31 states. The electricity generated by this fuel accounted for more than 8% of total US electricity generation in 2005. To date, the total fuel purchased from Russia could generate enough electricity to power the United States for more than one year. The enrichment component of the fuel is valued at more than

USD 500 million annually and USEC estimates that it will have paid Russia nearly USD 8 billion for the enrichment component of fuel purchases by the end of this programme. Russia uses the funds for reliability and safety improvements of its nuclear industry, environmental protection and strengthening of the non-proliferation regime.

The US Government in 1994 declared as surplus 174.3 tonnes of HEU. Through 2006, 94 tonnes of HEU were blended down to 1 051 tonnes of LEU fuel for use in power reactors. In October 2005, the DOE announced that an additional 200 tonnes of HEU beyond the initially declared 174.3 tonnes of HEU would be permanently removed from further use as fissile material in US nuclear weapons. Of the additional 200 tonnes HEU, 20 tonnes is to be blended down to LEU for use in power or research reactors. The LEU derived from such blending will gradually become available over a 25-year period.

On 23 June 2006, the NRC granted Louisiana Energy Services (LES), an affiliate of Urenco, Inc., a license to construct and operate the National Enrichment Facility in Lea County, New Mexico. This was the first construction and operating license issued for a nuclear facility in the United States in almost 30 years. LES intends to begin operation of the National Enrichment Facility at the end of 2008 with production increasing to 3 million SWU in 2013. USEC expects to begin operation of a lead cascade of demonstration centrifuges at Piketon, Ohio in mid-2007. USEC anticipates receiving a licence from the NRC in the spring 2007 to construct and operate its commercial facility, the American Centrifuge Plant, also at Piketon, Ohio. The American Centrifuge plant is anticipated to begin operation in 2009 and develop a total capacity of 3.8 million SWU by 2012.

The DOE and the Bonneville Power Administration initiated a pilot project to re-enrich 8 500 tonnes of the DOE's enrichment tails inventory. This project is anticipated to produce a maximum of 1 900 tonnes of uranium equivalent over a two-year period for use by the Columbia Generating Station between 2009 and 2017.

## **OECD Europe**

---

### **► BELGIUM**

In Belgium, the political situation with respect to nuclear energy has not changed much in the course of 2007. The nuclear phase-out law is still in force. The Commission Energy 2030, created in 2005, has published its report about Belgium's energy challenges towards 2030. The overall conclusion of the report is that the only reasonable option is to go for maximal diversity.



It is also concluded that the achievement of stringent post-Kyoto targets by domestic reduction without nuclear power in the absence of carbon capture and sequestration is expected to be extremely expensive. The report has given rise to political discussion, but a final conclusion has not been reached yet.

In 2006, the Belgium Government decided to site at Dessel a near surface disposal facility for low and medium level short-lived radioactive waste, in the frame of an integrated project, in which the local conditions of the region from the social, environmental and economic point of view have to be fulfilled. After that decision, the Belgian Waste Management Organisation ONDRAF has entered into the design phase of the integrated project, which consists of the elaboration of its different components. It is foreseen that this phase will last until 2011. It is the objective to obtain the construction and operation licence of the disposal facility around that time and of the post conditioning facility about a year later.

The Belgian Nuclear Research Centre SCK•CEN at Mol has been pursuing its research and development work for the construction of a novel, multi-purpose, accelerator driven nuclear research infrastructure, called Myrrha. The purpose of this, to a large extent, innovative new infrastructure is to contribute with technological and scientific evidences to the improvement of the sustainability of nuclear energy, for instance through research and demonstrations in fields such as the transmutation of highly active and long lived radioactive waste and the performances of innovative components and materials for future energy systems. A business plan for the infrastructure has been established.

#### ▶ **CZECH REPUBLIC**

The share of nuclear energy in the Czech Republic has reached 29.7% of the total gross electric energy generation in the year of 2007.

The Dukovany NPP continues in implementing further projects that contributed to the modernisation of the plant.

Uranium mining in the Czech Republic was carried out under Government Resolution No. 750/1999, but due the economical changes on the uranium market in 2007 the Czech Government decided to prolong the operation of the mine.

#### ▶ **FINLAND**

The Finnish private utility Teollisuuden Voima Oy (TVO) was granted a construction license for the Olkiluoto 3 pressurised water reactor (type EPR, European pressurised water reactor) on 17 February 2005. The reactor's thermal output is 4 300 MW and electric output about 1 600 MW.

The construction of the plant unit started in the summer of 2005 and it will probably take more than six years. The new unit is planned to start commercial operation in the summer of 2011. There have been some problems with the design and construction works and the project is delayed by approximately 24 months compared with the original schedule.

Fortum Power and Heat Oy (Fortum) was granted on 26 July 2007 new 20-year operating licenses for its Loviisa 1 and 2 PWR units. Fortum is planning that both units would have at least 50 years lifetime and end their operation around 2030.

According to Finland's new energy and climate strategy, nuclear power is an option also in the future but the initiatives have to come from the industry. TVO and Fortum decided on 28 March 2007 to commence an environmental impact assessment (EIA) process at their Olkiluoto and Loviisa nuclear power plants for one new nuclear power plant unit, possibly to be built adjacent to the existing unit.

As stipulated in the Nuclear Energy Act, an EIA process must be carried out in Finland before an application for a decision in principle can be submitted to the Government. In the first phase of the EIA process, possible alternatives for carrying out the nuclear power project will be described. In addition, a detailed report on how the new unit's possible impacts on the surrounding communities, the environment, nature and utilisation of natural resources will be studied is composed during the first phase of the EIA process.

During the EIA process, the citizens of Eurajoki and Loviisa municipalities and surrounding communities as well as other stakeholders will be provided an opportunity to express their opinions on the EIA and to influence how it will be carried out. Later on, stakeholders will have an opportunity to comment on the actual estimated environmental impacts. TVO and Fortum estimate that both processes will be completed in 2008. The Ministry of Trade and Industry (from 1 January 2008, Ministry of Employment and the Economy) is the coordinating authority for the EIA processes. After the EIA processes, the two companies are going to decide if there would be decision in principle applications or not. The new plant unit would be in operation in 2018.

During the spring of 2007 also, E.ON published in the media its intentions to construct a nuclear power plant. Its first effort has been to buy land for a new site at Loviisa, but in early May 2007, the City Council of Loviisa rejected the project. On 6 June a new company Fennovoima Oy initiated its new nuclear project. A consortium of industrial and energy companies (34% share for E.ON) formed this new power company with the aim of constructing a new unit (1 500-1 800 MW) or two units (1 000-1 250 MW) in Finland that could be operational by 2018.

The most important question of this initiative is that Fennovoima is still searching for a site for its project. Fennovoima has started the EIA process early 2008 with four candidate municipalities; Kristiinankaupunki, Simo, Pyhäjoki and Ruotsinpyhtää. It also aims to file in the decision in principle application already in 2009.

Posiva Oy started in 2004 the construction of the underground laboratory (rock characterisation facility) named ONKALO for final disposal of spent fuel. ONKALO is intended to be a part of the final repository. ONKALO has reached the depth of more than 250 metres and the length more than 2.5 kilometres. The construction of the whole repository is expected to commence in 2014 and the disposal operations are planned to start in 2020.

#### ► FRANCE

On 31 December 2007, France's installed nuclear capacity consisted of 58 pressurised water reactors (35 x 900 MWe units, 20 x 1 300 MWe units and 4 x 1 450 MWe units) and one fast breeder reactor (Phénix, 130 MWe) used for research, i.e. a total installed capacity of 63 260 MWe.

#### **Nuclear industry**

At the end of January 2007, AREVA, the French nuclear energy group, announced that it had received an order for its 100<sup>th</sup> nuclear reactor, an EPR unit to be installed at the Flamanville nuclear power plant (France), and in late 2007 announced an order for a further two EPR reactor units for the Taishan nuclear power plant (China).

#### **Nuclear power generation**

According to figures released by RTE (the Electricity Transport Network operator), total electricity generation in France (mainland France and Corsica) in 2007 amounted to 544.7 TWh (down by 0.8% on 2006). Domestic electricity consumption rose to 480.3 TWh (+0.4%), and exports amounted to 56.7 TWh.

Nuclear power accounted for 418.6 TWh (i.e. 76.9% of total electricity generation), down 2.3% on 2006.

Electricity generated from fossil fuels amounted to 55 TWh (10.1% of the total), up 2.2 % from 2006.

Electricity generated from hydropower amounted to 63.2 TWh (11.6% of the total), an increase of 3.6%.

Electricity generated from wind power amounted to 4 TWh (0.7% of the total), an increase of 79.4%.

Electricity generated from other renewable sources amounted to 3.9 TWh (0.7% of the total), an increase of 15.5%.

## **Nuclear reactor units**

### ***Research reactors***

The Phénix reactor has been used since 2003 to conduct research into the transmutation of fast-spectrum actinides and to test new materials for fast neutron reactors within the framework of the Generation IV International Forum. The reactor's operational rating has been lowered to 130 MWe. The tests have been scheduled to run until 2009.

Work on construction of the Jules Horowitz research reactor (RJH, 100 MWt), which was the subject of a public debate and enquiry in 2005, started in Cadarache, with the initial concrete pouring expected in 2009. It will replace the Osiris reactor from 2014 onwards. With the recent signing of agreements with India (DAE) and Sweden (Vattenfall), the operating consortium now consists of ten partners who may be joined by others in the near future.

### ***Generation IV International Forum***

In response to the announcement by the French President in January 2006 of the launching of a prototype 4<sup>th</sup> generation reactor for 2020, and the adoption of the Act of 28 June 2006 on the “sustainable management of radioactive materials and waste”, the fast-neutron research programme has been updated as follows:

- The *sodium-cooled fast reactor* has been chosen as the benchmark and research is aimed at producing innovations which are capable of significantly improving its economic competitiveness and safety and which can be demonstrated in the prototype.
- The *gas-cooled fast reactor* is seen as an alternative technology, and the main priority is to demonstrate its feasibility and safety.
- Research is continuing into *fuel fabrication and processing processes* that can optimise fuel recycling in fast neutron reactors; a decision will be taken in 2012 regarding the recycling modes that will be demonstrated in the prototype and the fuel fabrication workshops which will be required for that purpose.

The French Atomic Energy Commission (CEA) is providing R&D support for AREVA's ANTARES *high-temperature reactor* project and for non-power generation applications such as hydrogen production and the supply of process heat for industry.

Lastly, French actors in the nuclear sector are continuing to conduct research into *innovations for fuel and pressurised water reactor vessels* aimed at improving performance (efficiency, safety, uranium use, etc.) into the 21<sup>st</sup> century.

Consequently, France is playing an essential role in the development of three Generation IV International Forum systems: the *Sodium-Cooled Fast Reactor*, the *Gas-Cooled Fast Reactor* and the *Very High Temperature Reactor*. It is also maintaining a technology watch on the more promising systems for the future such as Supercritical-Water-Cooled Reactors and Molten Salt Reactors.

French actors in the nuclear sector and in industrial sectors that are potential users of nuclear heat are also actively involved in the European *Sustainable Nuclear Energy Technology Platform* which will be used to steer R&D policy on nuclear fission in Europe and to prepare the construction of experimental and prototype reactors as “joint ventures” co-financed by public and private funding.

### ***ITER***

Cadarache was chosen as the official site for ITER at the meeting held in Moscow on 28 June 2005. A public debate organised by the National Commission on Public Debate was held from 16 January 2006 to 6 May 2006 (report published on 12 June 2006). On 21 November 2006, the seven project partners signed an agreement in Paris establishing the new organisation. Work on preparing the site started in 2007 and work on the facility complex is due to begin in 2009.

### ***EPR***

Construction of the EPR reactor at Flamanville began in December 2007. This project is mentioned in the Framework Energy Act of 15 July 2005 which states that one of the priorities is to keep the nuclear option open until 2020. The commissioning of a next generation reactor around 2015 is designed to pave the way for replacement of the current generation of reactors. The decision to build this reactor at Flamanville was accompanied by the organisation of a public debate by the National Commission on Public Debate from November 2005 to February (report published on 11 April 2006).

### **Fuel cycle**

#### ***Uranium enrichment***

After the National Commission on Public Debate had organised a debate from September to October 2005, AREVA began work in 2006 on construction of the Georges Besse II fuel enrichment plant at Tricastin designed to replace the current Eurodif plant which has been in operation since 1978. Construction work on the plant is proceeding and it should enter production in 2009 before reaching full capacity in 2017-2018.

## ***MOX fuel***

In September 2004, Cogema applied to the French authorities to raise production of MOX fuel from 145 tML to 195 tML/year at its Melox plant in Marcoule. A public enquiry was held from April to June 2006 prior to this increase in output. The Licensing Decree was issued on 27 April 2007.

## ***Waste management***

To date, 84% of the volume of radioactive waste produced by French operators is stored in a long-term waste management facility. The remainder is packaged and stored under safe conditions pending transfer to a permanent disposal facility (on the surface or in deep geological repositories). The National Agency for the Management of Radioactive Wastes (Andra) manages existing storage centres and oversees research into the deep geological disposal of high-activity and long-lived wastes. It also publishes a national waste inventory (*L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables*, last edition published in 2006 and next edition due in 2009).

Very low activity wastes are stored at the Morvilliers site (Aube), which is designed to receive 650 000 tonnes of waste over the next 30 years and which entered into service in the summer of 2003.

Low and medium-activity wastes are stored at the Aube facility in Soulaines-Dhuys. The Manch storage centre has no longer been accepting waste consignments since 1994. It entered into an active surveillance phase in 2003 and a very high surveillance level will be maintained until 2013.

Long-lived wastes (high or medium activity) are covered by specific legislation, namely Planning Act No. 2006-739 of 28 June 2006 on the sustainable management of radioactive materials and waste.

This Act supersedes that of 30 December 1991 (the “Bataille Act”) which specified that at the end of a period of fifteen years, i.e. in 2006, the Government was to submit draft legislation on radioactive waste management to Parliament. During this fifteen-year period, a research programme was to be pursued in the following areas:

- Advanced partitioning and transmutation (area 1);
- Deep geological disposal (area 2);
- Long-term surface storage (area 3).

The CEA has conducted research into areas 1 and 3, and Andra research into area 2. Research programmes addressing areas 1 and 3 are currently being conducted in accordance with the provisions of the Act of 28 June 2006.

Research into the deep geological disposal of high activity and long-lived wastes is being conducted under the supervision of Andra at the Meuse/Haute Marne underground laboratory (Bure). The experimental zone at a depth of 490 m has been operational since April 2005. The experimental facilities were installed from April to December 2005 and the laboratory is currently monitoring long-term responses.

On 30 June 2005 the CEA and Andra submitted a report to the Government summing up the findings of the research they have conducted since 1991. This work has been examined in depth by the National Review Board (CNE), set up under the Bataille Act, and by the OECD/NEA in the form of an international review, and also by the French Nuclear Safety Authority (ASN). In addition, the Parliamentary Office for Scientific and Technological Options (OPESCST), a body made up of Members of Parliament, issued a report on the subject in March 2005, and in August 2005 the ASN published its National Plan for the Management of Radioactive Wastes and Recyclable Materials. To ensure the best possible preparation for the debate in Parliament, the Government organised a public debate and instructed the National Commission on Public Debate (CNDP) to proceed accordingly.

The debate took place from 12 September 2005 to 13 January 2006 and the concluding report was presented to the Government on 1 February 2006. Lastly, in March 2006 the CNE published its final research progress report, the last of its annual reports over the period 1991-2005. As provided for under the 1991 Act, on 22 March 2006 the Government brought before Parliament a draft Planning Act on the management of radioactive materials and waste.

Planning Act 2006-739 on the sustainable management of radioactive materials and waste of 28 June 2006 (date of publication in the Official Journal) sets out a national plan for the management of radioactive materials and waste and establishes a programme of research and work, together with a timetable, for the implementation of this plan which covers three key areas:

- The processing and recycling of spent nuclear fuel in order to reduce the volume of waste produced.
- The packaging in robust matrices and subsequent temporary storage in surface facilities of wastes that cannot be recycled.
- The shipment of wastes that cannot be definitively disposed of in surface storage facilities to reversible storage in deep geological repositories after a period of storage.

A national commission has been asked to make annual evaluations of the progress made with research programmes.

Construction of a storage facility at a specific site may be authorised, by the year 2015, under a Decree issued by the Prime Minister. Its entry into service, by the year 2025, must comply with a procedure set out in the Act which will take account of the opinions of the Nuclear Safety Authority, the National Evaluation Committee, Parliament, the local authorities concerned, as well as the outcome of a public debate and enquiry. Furthermore, this entry into service will be contingent on adoption of legislation setting out the conditions for reversible storage.

This Act also provides for the financing of research into waste, waste management and the decommissioning of nuclear facilities. In particular, it introduces a system of taxes on the activity of nuclear facilities. It also set out the special regime applicable to the security of the reserves that operators must constitute in order to meet their long-term obligations. The system selected is based on a rigorous assessment of the liabilities represented by these charges, which at any time must be at least equal to their final updated amount, on the constitution of dedicated assets to offset these liabilities, on the legal protection of these assets within the enterprises concerned and, lastly, on a comprehensive system of controls and sanctions administered by the public authorities.

In addition, the Act of 13 June 2006 on security and transparency in the nuclear sector set up the “National Safety Authority” as an independent administrative authority. This Act made provision for the public’s right to information as well as the procedures and bodies relating to the latter by creating, in particular, the “Higher Committee for transparency and information on nuclear security”. It also defines and specifies the regime applicable to basic nuclear facilities.

## ► GERMANY

The phase out policy of Nuclear Energy Act 2002 continued in 2007 in Germany.

Applications by utilities for transfer of electricity production rights from one NPP to another were rejected by the Federal Ministry of Environment (BMU) so far and are now under court decision pending.

In the spring of 2007, the Konrad former iron ore mine was accepted by court to be converted into a disposal for low and medium radioactive waste; the disposal will be open from 2013 onward.

At Krümmel NPP a fire of the main transformer and at Brunsbüttel NPP a short circuit at the transmission network forced to shut down the two reactors since June 2007.



## ► HUNGARY

### **General policy changes**

A new act on electricity (Act LXXXVI of 2007) has been accepted by the Hungarian Parliament. The aim of the new act is full liberalisation of the electricity market in order to enhance economic competitiveness and provide sustainable security of supply. The Act is in harmony with the requirements of the European Union. The provisions of the Act came into force partly from 15 October 2007 and from 1 January 2008.

In Act CIX of 2006 on the reorganisation of the governmental structure the Hungarian Atomic Energy Authority is listed among the Government offices. The character of the regulatory body remained substantially constant (the HAEA is directed by the Government, supervised by a Minister appointed by the Prime Minister and it has independent duties and regulatory authorisations). The Act also abolished the two-level appellate system with regard to the procedures of the regulatory body and opened the way to judicial revision against first instance resolutions. Both changes came into effect from 1 January 2007.

### **Main events in the field of nuclear energy**

The Paks Nuclear Power Plant generated 14 676.9 GWh (gross) in 2007 providing 36.8% of the Hungarian total gross electricity production. This amount was generated by four units as follows: Unit 1: 3 388.4 GWh; Unit 2: 3 632.9 GWh; Unit 3: 3 597.4 GWh; Unit 4: 4 058.2 GWh.

Considering the production value, the year of 2007 was an outstanding one since the highest production value was reached in the history of the plant. It should be noted that 2007 would have been a top year (with its expected production value of 14 282 GWh), even without the uprating of two units. Since the date of the first connection to the grid of Unit 1, the quantity of all electricity produced by the Paks NPP exceeded the value of 305 TWh by the end of 2007.

Consequences of the April 2003 serious incident were eliminated and the damaged fuel was removed according to the planned schedule. On 15 October 2006, specialists of the Paks NPP and the Russian company TVEL started the elimination process and by 29 January 2007 the damaged fuel elements were removed from the cleaning tank in Shaft No. 1 on Unit 2. After the decontamination activity performed by specialists of the Slovakian company VUJE, the decontamination process was completed and the cleaning tank was removed. At the end of April 2007 Shaft No. 1 was put back into operation.

In order to enhance its economic and operational effectiveness and to improve its market position, the Paks Nuclear Power Plant commenced an Economical Effectiveness Enhancement Programme (EEP) in 2005, principal

elements of which are as follows: power uprating, maintenance optimisation, operating lifetime extension. The objectives of the EEP were accomplished time-proportionally.

According to the schedule of the power uprating programme the uprating of Unit 1 was performed in 2007. (Unit 4 was already uprated in 2006). During the annual outage of Unit 1, the specialists performed the required modifications according to the licence issued by the Hungarian Atomic Energy Authority. After the outage, the power of Unit 1 was increased step by step and it reached the licensed value of 108% on 19 July. Thus the nominal electric capacity of Unit 1 reached 500 MWe.

Preparation of the lifetime extension (licence renewal) programme was continued in 2007, the main steps of which were as follows: elaboration and foundation of the conditions of the operation for further 20 years beyond the planned lifetime of the units of Paks NPP; foundation of the operating licence for the extended period and technical preparation of the licensing procedure.

Based on the Environmental Impact Study (EIS), the South-Transdanubian Inspectorate for Environment, Nature and Water issued the environmental licence first in October 2006 for extended operation of the units of Paks NPP beyond the originally planned operating lifetime. Due to an appeal it was reconfirmed by the authority of second instance at the beginning of 2007.

As a result of the Periodical Safety Review, the Periodical Safety Report (PSR) and the Final Safety Report (FSR) of the Paks NPP have been updated after several years of preparation.

### **Radioactive waste management**

The Spent Fuel Interim Storage Facility has been operating since 1997. The facility in the neighbourhood of the Paks NPP is a so-called modular vault dry storage type system allowing safe storage of spent fuels for 50 years. In 2007, the enlargement of the Spent Fuel Interim Storage Facility was successfully continued with putting five further storage modules in operation. The currently available storage capacity is 16 modules each able to accommodate 450 fuel assemblies. In December 2007, 5 107 spent fuel assemblies were stored in the facility.

In 2005, after a decade spent with siting in the vicinity of Bábaapáti (Tolna County) for a L/ILW geological repository, the Hungarian Parliament gave green light for construction. In 2007 the programme progressed according to plans. Underground research and licensing activities, as well as construction work were carried out. The investment is facilitated by the Government Decree No. 257/2006 (XII 15) Korm, declaring that the licensing procedure of the repository is of outstanding importance. The Decree requires priority for the licensing procedure and shortens the deadlines. In 2007, after a year-long licensing procedure the environmental licence entered into force.

## ► NETHERLANDS

### **Nuclear electricity generation**

The only nuclear power plant in the Netherlands is sited in Borssele (PWR, 480 MWe net). Commercial operation started in 1973. The plant was refurbished in the year 1997. The plant had an excellent year with a load factor of 95% and a production of 4.0 TWh. The previous Government (coalition of liberals and christen-democrats) has decided that the Borssele power plant will operate until 2033. The owner of the NPP got the licences to increase the enrichment of the fuel by which a higher burn-up can be reached. The new fuel is applied since 2005. Besides an upgrade of the turbine facilitated an increase in power level of 7% or 35 MWe which brought the net output level to 480 MWe net. The new Government (coalition of socialists and christen-democrats) decided that no new nuclear power plants will be constructed during their rule. However the possible nuclear sites including the Borssele site will be kept in order that future Governments may decide otherwise.

### **Uranium enrichment**

Uranium enrichment is the most important fuel cycle activity in Netherlands. Urenco Nederland BV increased its capacity to 3 500 tSW/y last year. A licence application for extension up to 4 500 tSW/y is in preparation. The share of the Urenco-group in the Western world is nearly 20%. Urenco has concluded contracts with 17 countries, including many European Union countries, Switzerland, Brazil, South Africa, the United States, as well as in the Far East (Korea, Chinese Taipei and Japan).

The success of Urenco is based on its advanced gas ultra centrifuge technology. Improvements are still made in this technology as a result of an extensive R&D programme. Ultra-Centrifuge's availability was better than 99.9% in 2005. Construction of a new plant – SP5, fifth plant – was started in 1999. In its first, second and third hall the ultra centrifuges ran smoothly in 2005. The fourth hall is already in operation and will be completed in 2007. The construction of a new Urenco enrichment plant in New Mexico/USA started. Urenco concluded an agreement with Areva to found the new joint-venture ETC (Enrichment Technology Company) which goal is the construction of George Besse II at the Tricastin site.

In addition, Urenco is the world's largest supplier of depleted Zinc-64, which is used for dose rate reduction of nuclear power stations and also against stress corrosion. Urenco Nederland is supplying other stable isotopes to the market as well like cadmium, molybdenum, iridium, selenium, tungsten and many more.

## **RD&D and nuclear technology**

NRG (Nuclear Research and consultancy Group) is performing most nuclear R&D in the Netherlands. NRG is committed to national and international research projects (inside as well as outside European Union) and performs a number of activities. Its services have been divided into five product groups, namely, Materials, Monitoring and Inspection; Fuels, Actinides and Isotopes; Radiation and Environment; Irradiation Services; Plant Performance and Technology. NRG makes use of the complete nuclear infrastructure at the Petten site which is necessary for performing nuclear Research and Development, e.g. 1) HFR for material irradiation, testing and medical radio-isotope production, 2) hot laboratories for manipulation of radio-active specimen and radio-isotope separation as well as 3) computer models for risk analysis and computational fluid dynamics.

### **► SLOVAK REPUBLIC**

#### **Energy policy**

The main aims of the Slovak energy policy are decreasing of energy demand and security of energy supplies based on the principles of maximising safety, reliability, quality and economic effectiveness.

In 2007, the gross electricity production in Slovakia was 27 907 GWh, a decrease of 3 320 GWh compared to 2006. This decrease is mainly due to shutting down the first reactor (Unit 1) of the Bohunice NPP on 31 December 2006, according to the Slovak Government commitment to the European Union.

#### **Fuel cycle developments**

During 2007, the Programme on Modernisation and Safety improvement of NPP Bohunice Units 3 and 4 (investment project MOD V-2) continued. Modifications within the frame of MOD V-2 project have been implemented gradually since 2002 and are expected to be completed in 2008. All tasks of the modernisation project are designed and implemented in order to operate NPP Bohunice Units 3 and 4 at increased power and extending the operation lifetime to 2046.

Also under implementation is the project of NPP Mochovce Units 1 and 2 up-rating, which is expected to be completed in 2008.

In 2007, a feasibility study of the completion of two new reactors at NPP Mochovce Units 3 and 4 (NPP MO34) was successfully completed. Based on this feasibility study a positive decision about investment to completion of NPP MO34 was made. Continuing activities include updating the Basic Design and simultaneously starting the licensing process of the updated Basic Design as well as activities concerning procurement of future contractors for MO34

completion. A significant event in this process was the completion of an Environmental Impact Study which was presented to local communities in November 2007.

► **SPAIN**

The basic aims of the Spanish energy policy are the security of supply, the enhancing of the contribution of the energy to improve the Spanish economy's competitiveness and the fulfilment the environmental targets.

In relation with nuclear energy, the present policy of the Government is its reduction in an orderly and progressive way, without compromising at any moment the security of electricity supply.

In 2007, the nuclear share on the overall electricity production was 17.8%, with a decrease of 8.4% in the gross nuclear energy generated with respect to the previous year. The average load factor of the Spanish nuclear park has been 81.3%.

The Juzbado nuclear fuel fabrication facility manufactured 821 fuel assemblies containing 267.8 tU.

With regard to management of spent fuel and high-level waste, a priority objective established in the Sixth General Radioactive Waste Management Plan (GRWP) is the availability of a Centralised Temporary Storage (ATC). With this objective, on April 2006, the Commission for Industry, Tourism and Commerce of the Spanish Congress approved a proposal advising the Government to start a public participation procedure to select a site for ATC.

In relation to low and intermediate level waste, El Cabril Centre has managed the L/ILW generated at radioactive and nuclear installations, and as of 31 December 2007 some 24 000 m<sup>3</sup> of conditioned waste have been disposed of. In 2007, almost 600 m<sup>3</sup> of wastes were transported to the facility.

Regarding very low level waste, a new disposal facility, at El Cabril Centre site, it is ready to be commissioned, waiting for the corresponding authorisation. This facility which consists on four cells with a capacity of 130 000 m<sup>3</sup>, will allow managing, together with the existing one, all LIL/VLLW considered under the new GRWP.

During 2007, the Law 33/2007, of 7 November, reforming the Law 15/1980, of 22 April, creating the Nuclear Safety Counsel (CSN), was passed. Among other aspects, it is worth noting that this new Law means a large increase on the possibilities for CSN to interact with citizens; establishes the basic principles in relation to external services to be contracted by CSN; establishes the duty of anybody who works at a nuclear or radioactive facility to denounce any fact that may affect its safety; creates an Advisory Committee for information and public participation; and revises the sanctions regime established by the Law on Nuclear Energy.

▶ **SWEDEN**

A lot of ongoing discussions regarding nuclear power and its role in terms of climate control have taken place recently. Public debate seems to be shifting from back-end to front-end issues.

At OKG (Oskarshamns Kraftgrupp AB), a decision to uprate Unit 2 by 2011 has been taken (along with the already planned uprate of Unit 3).

▶ **TURKEY**

“Law on Construction and Operation of Nuclear Power Plants and Energy Sale” was ratified and entered into force on 21 November 2007.

The purpose of this law is to stipulate the procedures and principles regarding the construction and operation of nuclear power plants for electrical energy production, and energy sale in accordance with energy plan and policies.

Priority shall be given to private companies for the construction and operation of nuclear power plants in the frame of this law. However, establishment of public-private partnership and construction of nuclear power plants by public companies may also be possible.

▶ **UNITED KINGDOM**

**White Paper on Nuclear Power**

Following the July 2006 Energy Challenge Report and the successful Judicial Review brought by Greenpeace, the Government launched a new consultation on 23 May 2007 setting out the Government’s preliminary view on nuclear power. The consultation ended on 10 October 2007.

On 10 January 2008, the Government published its decision in a White Paper on Nuclear Power. The White Paper explains that the Government has decided that, in the context of climate change and energy security challenges:

- it is in the public interest that new nuclear power stations should have a role to play in this country’s future energy mix alongside other low carbon sources;
- that it would be in the public interest to allow energy companies the option of investing in new nuclear power stations;
- the Government should take active steps to open up the way to the construction of new nuclear power stations in the United Kingdom, including meeting the full costs of decommissioning and their full share of waste management costs.

The White Paper sets out the “facilitative actions” the Government will take. The aim of these actions is to reduce the regulatory and planning risks around investing in new nuclear power stations.

For many of these facilitative actions, the Government does not need new primary legislation. The areas where the Government does need facilitative actions are:

- Improving the planning system for major infrastructure projects in England and Wales, including nuclear power stations (which is being taken forward in the context of the Planning Bill).
- Measures to ensure operators have secure financing arrangements in place to meet the full costs of decommissioning and their full share of waste management costs. The Energy Bill clauses will give the Government the new powers needed to ensure this.

### **Managing radioactive waste safely (MRWS): a framework for implementing geological disposal**

As part of the Government's Managing Radioactive Waste Safely (MRWS) Programme, the Government launched a consultation on 25 June 2007 outlining an implementation framework for geological disposal. The consultation closed on 2 November 2007. Following consideration of the responses to the consultation the Government will publish, in 2008, a statement (White Paper) setting out the UK's implementation policy for high-level radioactive waste management. A summary and analysis of responses to the consultation was published on 10 January 2008.

In 2007 the Nuclear Decommissioning Authority (NDA) completed the integration of the old UK Nirex Ltd organisation in order to effectively carry forward the delivery and implementation of geological disposal. There is now a single point of responsibility and accountability, providing the United Kingdom with a strategic view across the radioactive waste management chain.

The Committee on Radioactive Waste Management (CoRWM) was reconstituted in 2007. The reconstituted CoRWM's primary task is to provide independent scrutiny and advice on the Government's and Nuclear Decommissioning Authority's proposals, plans and programmes to deliver geological disposal, together with robust interim storage, as the long-term management option for the UK's higher activity wastes. With this new purpose in mind, the reconstituted CoRWM has a strengthened scientific and technical focus in its membership.

In March 2007 the Government announced an update of its policy for low level waste (LLW) management. Under the new policy, the NDA is now responsible for developing and maintaining a national strategy for handling LLW from nuclear sites and for ensuring continued provision of the waste management and disposal facilities required. The LLW strategy that the NDA develops will be reflected in its annual plans and strategy document in due

course, which will be subject to public consultation. A national strategy for managing non-nuclear industry LLW will be developed by Government with assistance from the NDA where appropriate.

### **British National Fuel Ltd (BNFL)**

BNFL underwent further restructuring during 2007. It is currently the holding company for Sellafield Ltd and Nexia Solutions and provides strategic direction for the BNFL Group. BNFL's primary focus is on UK nuclear clean-up with other businesses being run for value and to minimise risk to the UK taxpayer. On 7 June 2007, BNFL announced that the reactor sites business was to be sold as a whole, but separately from other Sellafield operations. The sale of the reactor business to Energy Solutions was completed on 26 June 2007. BNFL announced on 18 December 2007 that agreement had been reached to sell its Project Services business to VT Group plc. The sale was completed on 18 January 2008. Options for selling BNFL's one-third stake in Urenco continue to be explored.

The Magnox power stations at Dungeness A in Kent, and Sizewell A in Suffolk ceased generation on 31 December 2006. The two Magnox stations at Oldbury, Gloucestershire and Wylfa, North Wales remain operational. They are owned by the NDA and operated on their behalf by Magnox Electric plc. British Energy's eight plants, seven with Advanced Gas Cooled Reactors and one at Sizewell B with a Pressurised Water Reactor, remain operational.

### **National Nuclear Laboratory (NNL)**

BERR, NDA, BNFL and Nexia Solutions are continuing to work closely together to develop a business model for the NNL that we hope will allow us to move towards the appointment of a management contractor.

### **Global Nuclear Energy Partnership (GNEP)**

The UK joined the Global Nuclear Energy Partnership (GNEP) on 26 February 2008. The Secretary of State for Business, Enterprise and Regulatory Reform signed the GNEP Statement of Principles during a two day visit to Washington DC.

## **OECD Pacific**

---

### **▶ JAPAN**

The Basic Energy Plan (Cabinet resolution) was revised in March 2007 and the main revisions of the Plan are to (1) promote nuclear power generation including the nuclear fuel cycle, (2) enhance strategic and comprehensive efforts to secure a stable supply of oil and other resources (resource diplomacy)



and, (3) resolve energy and environmental constraints through technological breakthroughs (enhancement of technology R&D and strategic use of technologies).

Mr. Amari (Minister of Energy, Trade and Industry of Japan), and Mr. Bodman (US Secretary of Energy), signed the joint statement on United States/Japan energy co-operation in January 2007, which includes nuclear energy. The “United States/Japan Joint Nuclear Energy Action Plan” was formulated and signed in April 2007 by Mr. Amari, Mr. Ibuki (Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan), Mr. Aso (Foreign Minister of Japan), and Mr. Bodman.

Triggered by the visit of Mr. Koizumi (Prime Minister of Japan) to Kazakhstan and Uzbekistan in August 2006, strategic co-operation was fulfilled in the nuclear energy field, including the joint development of uranium mines, conversion and fuel manufacturing facilities, and to introduce nuclear power generation. In order to compile individual issues into a comprehensive package of bilateral nuclear energy cooperation with both countries, a high-level mission including both public and private sectors delegates, headed by Mr. Amari, was dispatched to Kazakhstan and Uzbekistan in April 2007. A total of 24 agreements with Kazakhstan have secured uranium mining rights equivalent to 30-40% of Japan’s total uranium demand (previously, uranium imported from Kazakhstan met only 1% of Japanese demand). Japan and Kazakhstan held the first round of the negotiation on an agreement for nuclear energy cooperation on 13 June 2007.

In June 2007, the Diet adopted the Law to Amend the Specified Radioactive Waste Final Disposal Act (Law No. 84 of 2007) that will enter into force on 1 April 2008. In the amendment, trans-uranium waste which is covered by the amended Enforcement Order for the Specified Radioactive Waste Final Disposal Act, and High-level radioactive waste acquired by substitution were added to the objects of the final disposal.

On 16 July 2007, the magnitude 6.8 Niigataken Chuetsu-oki earthquake affected the Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Station, located only 16 km from the epicenter. The four reactors (Units #2, #3, #4 and #7) in operation at that time automatically shut down. In order to share the experience of this event with international society, Japan has invited the IAEA mission to the site twice and provided information on the event in international conferences.

## **RAPPORTS PAR PAYS**

### ▶ CANADA

#### Uranium

Les travaux d'aménagement de la mine de Cigar Lake ont débuté le 1<sup>er</sup> janvier 2005 et devaient prendre fin en 2007. En octobre 2006, la mine a été entièrement inondée par suite d'un éboulement souterrain. La société Cameco a entrepris la première phase de remise en état qui comprend le forage de trous jusqu'à la zone d'infiltration et le pompage de béton et de laitier pour obturer la fissure. Par la suite, il faudra assécher, geler le sol dans la zone d'infiltration et rétablir les zones aménagées en sous-sol. L'aménagement de la mine ne devrait pas être terminé avant 2011 au plus tôt.

Le 13 juillet 2007, une contamination du sol a été découverte sous l'usine de conversion d'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) que possède Cameco à Port Hope, en Ontario. Le 20 juillet, la production d'UF<sub>6</sub> a été interrompue pour effectuer une enquête approfondie sur cette contamination et prendre les mesures correctives qui s'imposent. Il n'est pas prévu de reprendre la production d'UF<sub>6</sub> avant le troisième trimestre de 2008 au plus tôt.

#### Énergie nucléaire

L'énergie nucléaire représente une part importante du parc électrique du pays. En 2007, elle assurait 15 % de la demande totale d'électricité du Canada (plus de 50 % en Ontario) et elle devrait continuer de jouer un rôle de premier plan dans la fourniture d'électricité du pays. [On notera que les propositions récentes de construction de réacteurs au Nouveau Brunswick et en Alberta n'ont pas été prises en compte dans nos dernières prévisions].

#### *Énergie atomique du Canada limitée (EACL)*

En novembre 2007, le ministère des Ressources naturelles a annoncé que, pour respecter son engagement en faveur d'une bonne gouvernance, le gouvernement allait procéder à un examen complet d'EACL. Il faudra attendre plusieurs mois avant que le gouvernement puisse prendre une décision.

Parallèlement, EACL continue de mettre au point la prochaine génération de réacteur CANDU, à savoir le réacteur CANDU avancé (ACR-1000), qui reprend, en les améliorant, les points forts du réacteur CANDU et intègre les techniques de conception et de construction modulaires les plus modernes. Le gouvernement du Canada investit dans la mise au point de l'ACR.

#### *Réacteur national de recherche universel (NRU)*

En novembre 2007, le NRU a été mis en arrêt prolongé pour des améliorations de son système d'alimentation électrique de secours. Cette interruption prolongée a fait planer la menace d'une pénurie d'isotopes pour des

applications médicales. Elle était la conséquence d'une impasse réglementaire résultant de divergences entre EACL et la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). À aucun moment toutefois, la poursuite de l'exploitation du réacteur n'a posé un problème de sûreté.

Devant la menace d'une crise médicale, le parlement a pris immédiatement les décisions qui s'imposaient pour préserver la santé et la sécurité des Canadiens en adoptant d'urgence, le 11 décembre 2007, une loi qui autorise le redémarrage du NRU et permet ainsi la reprise de la production et de la fourniture d'isotopes médicaux.

Le réacteur a été remis en service le 16 décembre 2007 et, au cours de la semaine du 23 décembre 2007, les établissements médicaux disposaient de nouveau de ces précieux isotopes. Le 4 février 2008, EACL a annoncé qu'elle avait fini d'équiper le système d'alimentation électrique de secours d'un deuxième démarreur antisismique. Le réacteur NRU est désormais plus sûr qu'il ne l'a jamais été au cours de ses cinquante années de fonctionnement.

### ***Ontario***

Le Plan pour le système d'électricité intégré (IPSP) en Ontario établi en 2007 prévoit un investissement de plus de 60 milliards de CAD au cours des 18 prochaines années dans la production d'électricité, et notamment la construction de centrales nucléaires et la rénovation des plus anciennes. Objectif du plan, disposer d'ici 2018 d'une puissance nucléaire installée totale de 14 000 MWe.

Le nombre de tranches nucléaires qu'il faudra construire repose en grande partie sur les plans de rénovation des anciennes tranches et à la puissance des installations à construire pour pouvoir disposer sur le réseau de l'Ontario d'une puissance de 14 000 MWe en 2018. Ontario Power Generation (OPG) a entrepris d'étudier la faisabilité d'une rénovation des tranches de Pickering B en prévision d'une prolongation de leur durée de vie. La décision d'entreprendre ou non cette rénovation ne devrait pas intervenir avant le deuxième semestre de 2008.

S'agissant de la construction de tranches nucléaires, Bruce Power a, en août 2006 déposé auprès de la CCSN une demande de permis de préparation de l'emplacement en vue de la construction de réacteurs d'une puissance totale de 4 000 MWe sur son site dans le comté de Bruce. En septembre 2007, OPG a présenté à la CCSN sa description du projet de construction, sur le site de Darlington, de réacteurs d'une puissance maximale totale de 4 800 MWe. La CCSN travaille en étroite collaboration avec l'Agence canadienne d'évaluation environnementale aux processus d'évaluation environnementale des propositions de Bruce Power et d'OPG.

Au début du mois de mars 2008, le gouvernement de l'Ontario a annoncé qu'il avait retenu quatre constructeurs (dont EACL) en concurrence pour la construction des centrales dans cette province. Le processus de sélection se déroulera en deux phases. La première phase consistera à demander aux candidats de justifier de leurs qualifications et comprendra notamment une analyse de la situation financière de l'entreprise et la vérification des possibilités d'obtenir les licences nécessaires pour la technologie. Les constructeurs qui auront franchi la première phase seront alors soumis à un examen plus poussé portant notamment sur les calendriers proposés et sur la participation canadienne à leurs projets de construction. Le gouvernement prévoit de faire connaître son choix concernant la technologie choisie avant la fin de 2008.

### ***Nouveau Brunswick***

En août 2007, le gouvernement du Nouveau Brunswick a annoncé qu'il avait décidé d'effectuer une étude de faisabilité d'un réacteur CANDU avancé (ACR). Il a parallèlement lancé une expertise indépendante de cette proposition.

Les deux études (Équipe CANDU Nouveau Brunswick et MZ Consulting) concluent qu'il existe une demande pour la puissance produite, que les ouvrages de transport existent et que la centrale sera concurrentielle sur le marché et pourra attirer l'investissement privé. Le projet peut être viable dans certaines conditions. Les principaux problèmes concernent pour l'essentiel la répartition des risques financiers et réglementaires.

En 2005, New Brunswick Power a signé avec EACL un contrat portant sur la rénovation de sa centrale nucléaire de Point Lepreau. En mars 2008, le réacteur a donc été arrêté pour les opérations de rénovation qui devraient durer 18 mois. Le projet devrait coûter 1,4 milliards de CAD, si l'on y inclut l'électricité qui devra être produite ailleurs.

### ***Québec***

Hydro-Québec envisage de rénover sa centrale nucléaire (Gentilly 2). La décision devrait être prise en 2008, et la rénovation intervenir en 2011 et 2012.

### ***Alberta***

Pour développer la production des sables bitumineux d'Alberta, l'industrie étudie différentes solutions dont l'énergie nucléaire. En août 2007, Energy Alberta Corporation (EAC) a déposé auprès de la CCSN une demande de permis de préparation de l'emplacement où elle souhaite construire deux réacteurs CANDU avancés. Le site en question se trouve à proximité de la ville de Peace River. En novembre 2007, Bruce Power a signé une lettre d'intention en vue de l'achat de certains actifs d'Energy Alberta Corporation (EAC).

## ***International***

### ***Réacteurs CANDU à l'étranger***

À l'heure actuelle, la Corée du Sud exploite quatre réacteurs CANDU, la Chine et la Roumanie deux et l'Argentine un, ce qui fait neuf au total. Le deuxième réacteur CANDU de Roumanie a été mis en service industriel en octobre 2007.

### ***Génération IV***

Le 28 février 2005, le Canada s'est engagé par un accord international à participer au Forum international Génération IV (GIF), une initiative qui offre un cadre pour mener des études et recherches multilatérales destinées à mettre au point les systèmes nucléaires de quatrième génération. Ce forum a pour objectif la conception de filières de réacteurs (déploiement prévu après 2025) qui permettent de résoudre les problèmes que rencontrent aujourd'hui les technologies nucléaires. Le Canada, en tant que membre de GIF, a participé à l'élaboration du cadre stratégique d'action et mis à contribution ses compétences techniques.

### ***Partenariat mondial pour l'énergie nucléaire (GNEP)***

Le 29 novembre 2007, le gouvernement a annoncé que le Canada avait accepté l'invitation à participer au GNEP, un partenariat international en faveur d'un monde plus sûr et plus propre grâce au développement de l'exploitation responsable de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques. Ce partenariat s'efforcera de renforcer les protections et de favoriser les recherches en coopération pour la mise au point de technologies avancées telles que le retraitement poussé du combustible nucléaire usé et les nouvelles technologies de réacteurs. En rejoignant le GNEP, le gouvernement du Canada a bien expliqué qu'il n'engagerait pas le Canada dans une politique de rapatriement du combustible nucléaire.

## **Modernisation de la loi sur la responsabilité nucléaire**

Le 26 octobre 2007, le ministre des Ressources naturelles a déposé le projet de loi C-5, "*concernant la responsabilité civile et l'indemnisation des dommages en cas d'accident nucléaire*". Ce projet de loi met à jour et modernise la loi actuelle sur la responsabilité nucléaire (de 1976) qui établit un régime complet de responsabilité civile des dommages corporels et matériels résultant d'accidents nucléaires ainsi qu'un système d'indemnisation des victimes. Il institue les principes de la responsabilité objective et exclusive de l'exploitant, l'obligation de souscrire une assurance et la limitation dans le temps et en montant de la responsabilité de l'exploitant. Le projet de loi C-5 prévoit une augmentation du montant de la responsabilité des exploitants nucléaires (650 millions de CAD contre 75 millions seulement aujourd'hui), un mécanisme de révision régulière de ce montant, un délai plus long pour

présenter une demande d'indemnisation pour un préjudice corporel (30 ans au lieu de 10 ans aujourd'hui), des éclaircissements sur plusieurs concepts et définitions importants et des précisions sur les procédures d'indemnisation. Au mois de mars 2008, le projet de loi C-5 faisait l'objet d'une deuxième lecture et avait atteint l'étape du rapport à la Chambre des communes.

### **Déchets de combustible nucléaires**

La loi sur des déchets de combustible nucléaire est entrée en vigueur le 15 novembre 2002. Elle prévoit que les sociétés d'énergie nucléaire créent une Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN). Aux termes de la loi, la SGDN a pour mission de formuler des propositions de gestion des déchets nucléaires à l'intention du gouvernement et de mettre en œuvre celle qu'il aura retenue. Elle est également censée remettre au ministre des Ressources naturelles, avant le 15 novembre 2005, son étude des solutions possibles, ce qu'elle a fait le 3 novembre 2005.

Ayant procédé à un examen attentif et approfondi de l'étude de la SGDN, le gouvernement a annoncé, le 14 juin 2007, qu'il avait opté pour la méthode de gestion adaptative progressive qu'avait recommandée la SGDN pour gérer les déchets de combustible nucléaire sur le long terme. La SGDN est désormais tenue par la loi de mettre en œuvre la démarche choisie par le gouvernement. Elle a entrepris de se doter d'un plan quinquennal afin d'orienter ses travaux dans ce domaine. Pour plus de renseignements sur les projets de la SGDN pour la mise en œuvre de la méthode de gestion adaptative, consulter son site web à l'adresse qui suit [www.nwmo.ca](http://www.nwmo.ca).

### **▶ ÉTATS-UNIS**

Les centrales nucléaires des États-Unis ont produit en 2007 807 térawattheures nets (TWh), dépassant, d'après des données préliminaires, le record de 2004 de 789 TWh nets. Le facteur de charge, de 91,8 %, était également supérieur au record de 2003 établi à 90,3 %. Dix-sept des 31 États dotés de centrales nucléaires ont vu leur production augmenter. Avec la remise en service du réacteur n° 1 de Browns Ferry, en Alabama, les 104 tranches nucléaires que possèdent les États-Unis ont, pour la première fois depuis 1985, toutes participé à la production totale de l'année.

L'*Annual Energy Outlook 2008* de l'*Energy Information Administration* (EIA) prévoit que la production électronucléaire passera de 101 gigawatts (GW) en 2007 à 104-137 GW d'ici 2030. Comme le développement de la puissance installée non nucléaire sera plus rapide que la croissance du nucléaire, la proportion de l'électronucléaire par rapport à la puissance électrique totale ne devrait pas beaucoup changer quelle que soit la prévision considérée. Au cours de la même période, la puissance installée des centrales thermiques classiques devrait franchir de peu la barre des 160 GW. L'énergie nucléaire représente

aujourd'hui près de 10 % de la puissance électrique installée totale du pays. Dans le scénario de croissance le plus optimiste, ce chiffre passerait à 11 % d'ici 2030 ; dans le scénario le plus pessimiste, il tomberait à 9 %.

Le scénario de croissance optimiste a néanmoins un impact significatif en termes de production nucléaire. La valeur moyenne annuelle du facteur de charge (rapport de la quantité d'électricité réellement produite à la quantité d'électricité maximale productible) du parc nucléaire avoisine 90 % depuis le début du siècle, c'est-à-dire le niveau le plus élevé toutes sources de production confondues. Quand bien même l'augmentation de la puissance installée non nucléaire serait quatre fois supérieure à la hausse de la puissance nucléaire d'ici 2030, le scénario le plus optimiste prévoit que la part du nucléaire dans la production totale passerait de 19,4 % en 2007 à 21 % en 2030.

Le scénario pessimiste prévoit une chute de 4,5 GW de la puissance nucléaire installée entre 2020 et 2030, accompagnée d'un recul de la contribution du nucléaire à la production totale d'électricité de 18 % à 16 %. Dans les deux scénarios, un pourcentage très minime de la puissance installée sera mis hors service d'ici 2030. Les deux scénarios pronostiquent également une légère croissance à court terme, mais l'augmentation intervient surtout, dans le scénario optimiste, après 2020.

Ces prévisions de hausse de la puissance installée au cours des vingt premières années du siècle, bien que modestes, marquent un changement important de la situation de l'industrie nucléaire depuis la fin du vingtième siècle. Entre 1990 et 1998, huit réacteurs industriels ont cessé définitivement de fonctionner aux États-Unis. Jusqu'en 1999 aucun réacteur n'a été mis en chantier ni a vu sa durée de vie prolongée.

Aujourd'hui, 48 des 104 réacteurs du pays ont obtenu une prolongation de 20 ans de leur autorisation d'exploitation, et 9 demandes de construction de réacteurs, d'une puissance totale de 20 GW ont été déposées. La reprise s'explique en grande partie par les crédits d'impôt et garanties de prêts à la production octroyés en application de l'*Energy Policy Act* de 2005.

Le 4 avril 2008, la *US Nuclear Regulatory Commission* (NRC) a reçu sa neuvième demande d'autorisation combinée. Le demandeur souhaite construire deux réacteurs à la centrale de Virgil Summer en Caroline du Sud. La neuvième demande est arrivée en même temps que la huitième qui concerne deux réacteurs à construire à la centrale de Georgia Power à Vogtle. Six des sept demandes précédentes concernent également des sites existants dont : les tranches 3 et 4 de Bellefonte, en Alabama ; la tranche 3 de Calvert Cliffs, au Maryland ; la tranche 3 de la centrale de North Anna, en Virginie ; les tranches 2 et 3 de la centrale de Shearon Harris, en Caroline du Nord, et les tranches 3 et 4 du South Texas Project au Texas. Une seule des demandes actuellement en cours d'instruction concerne un site entièrement nouveau. Il



s'agit de deux réacteurs que l'on propose de construire près de Charlotte, en Caroline du Nord, à la nouvelle centrale qui portera le nom de William States Lee III.

Les neuf demandes d'autorisations combinées traduisent une reprise de la production nucléaire. Quatre demandes de permis d'implantation préalables (ESP), qui représentent une avancée plus timide vers la procédure d'autorisation, sont également à l'étude. Toutefois, la demande d'ESP pour la centrale de Vogtle semble être la dernière. Aucune autre n'a été déposée depuis le mois d'août 2006.

Onze demandes de prolongation de l'autorisation sont actuellement instruites par la NRC. La plus récente concerne la demande pour Three Mile Island, déposée au mois de janvier 2008. La plus ancienne, toujours en instance, concerne le réacteur industriel plus ancien qui soit encore en service à savoir le réacteur à eau bouillante de la filière Mark 1 d'Oyster Creek. Cette demande a été déposée le 22 juillet 2005.

Même si l'on tient compte de la remise en service de la tranche 1 de Browns Ferry, la puissance installée augmente essentiellement du fait du relèvement de la puissance nominale des installations. L'augmentation de 20 %, la plus importante (au 31 mars 2008) concerne le réacteur unique de Vermont Yankee. Ces relèvements de puissance sont généralement inférieurs à 5 %. Entre le moment où la NRC a autorisé une augmentation de puissance de 5,5 % pour les réacteurs jumeaux de Calvert Cliffs et le 31 mars 2008, 118 demandes de ce type avaient été déposées. Si les exploitants mettent effectivement en œuvre toutes les demandes approuvées, l'augmentation de puissance totale sera de 5 263 MWe. Par comparaison, le plus gros réacteur actuellement en construction, la tranche 3 de Flamanville en France, a une puissance installée nette de 1 600 MWe. La NRC instruit actuellement des demandes pour 871 MW supplémentaires, dont 826 MWe effectifs en 2008.

L'*Energy Policy Act* (EPACT) de 2005 impose la création du Projet de centrale de nouvelle génération, qui comprend des travaux de recherche et de développement, la conception, la construction, l'autorisation et l'exploitation d'une centrale nucléaire prototype, et notamment d'un réacteur à très haute température qui puisse produire de l'électricité, de l'hydrogène et de la chaleur de procédé. Ce projet de centrale de nouvelle génération doit être mené en deux phases. La première phase recouvre des études et recherches et l'élaboration d'un avant-projet de réacteur de prochaine génération prototype avant le mois de septembre 2011. Ces études et recherches ainsi que la conception sont destinés à orienter les recherches ultérieures et à éclairer les futurs choix technologiques critiques. La deuxième phase consiste à mettre au point la filière de réacteur choisie et à construire, autoriser et mettre en service le réacteur de prochaine génération avant le mois de septembre 2021. En 2007, les travaux ont porté notamment sur l'irradiation d'éprouvettes de combustible à particules

enrobées dans l'*Advanced Test Reactor* (ATR) de l'*Idaho National Laboratory*, la fabrication d'une capsule d'essai de fluage sous rayonnement du graphite, qui sera testée dans l'ATR. Par ailleurs, on accorde une large place à l'élaboration d'une stratégie rationnelle d'autorisation avec la NRC, à la poursuite de la mise au point des codes et méthodes analytiques et à la réalisation d'études d'avant-projets sommaires dont la finalité est d'orienter les activités de RD ultérieures en fonction des besoins de données de conception identifiés par les constructeurs.

Le ministère de l'Énergie des États-Unis envisage de stocker le combustible nucléaire usé des centrales dans le dépôt national de déchets à Yucca Mountain, au Nevada. La prochaine étape du développement du dépôt consistera à déposer une demande d'autorisation auprès de la NRC avant le 30 juin 2008. Dans les conditions les plus favorables, le ministère de l'Énergie estime que le dépôt pourrait commencer à recevoir du combustible usé en 2017. Le ministère doit d'ici 2010 présenter un rapport au Congrès des États-Unis concernant la nécessité de construire un deuxième dépôt.

Le gouvernement des États-Unis a proposé un Partenariat mondial pour l'énergie nucléaire (GNEP) à plus long échéance qui vise à établir un consensus mondial pour stimuler le développement d'une énergie nucléaire propre et rentable pour répondre aux besoins croissants d'électricité. Cette entreprise exigerait un cycle du combustible nucléaire qui permette d'améliorer la sécurité énergétique tout en favorisant la non-prolifération. De ce point de vue, le Partenariat parviendrait à ces fins le jour où des nations disposant de capacités nucléaires avancées et sûres assuraient des services du combustible (combustible neuf et récupération du combustible usé) pour le compte d'autres nations qui s'engageraient à n'employer l'énergie nucléaire que pour produire de l'électricité. Le modèle de cycle du combustible fermé envisagé par ce Partenariat nécessiterait la mise au point et le déploiement de technologies utilisant des réacteurs incinérateurs avancés permettant de recycler et de consommer l'isotope fissile de l'uranium, le  $^{235}\text{U}$ , avec des éléments transuraniens.

Avec l'envolée des prix de l'uranium et à la perspective d'une forte croissance de la demande, les activités annuelles de prospection, de forage, d'extraction et de production d'uranium ont augmenté depuis 2003. Cette inversion de tendance après des années de baisse constante de l'activité a également suscité un regain d'intérêt pour les anciennes concessions uranifères dans plusieurs États de l'Ouest du pays. On a ainsi assisté à la prise de nouvelles concessions, au lancement de nouvelles coentreprises pour l'extraction, la prospection et le développement de gisements éventuels ainsi qu'à des acquisitions (et cessions) de droits miniers sur l'uranium principalement sur les territoires uranifères connus de l'Arizona, du Colorado, du Nevada, du Nouveau Mexique, de l'Oregon, du Dakota du Sud, de l'Utah, du Wyoming et du Texas.

Au 31 mars 2008, le Programme *Megatons to Megawatts* avait permis de recycler 327 tonnes métriques d'uranium hautement enrichi de qualité militaire (UHE) en 9 518 tonnes métriques d'uranium faiblement enrichi (UFE). L'USEC (*US Enrichment Corporation*) gère ce programme pour le compte du gouvernement des États-Unis de même que Techsnabexport agit au nom du gouvernement russe. Aux dires de l'USEC, la quantité d'uranium recyclé correspond à l'élimination de 13 093 ogives nucléaires. Ce programme doit au total permettre de convertir 500 tonnes métriques d'UHE d'ici 2013, soit l'équivalent de 20 000 ogives nucléaires. Les entreprises d'électricité des États-Unis utilisent de l'UFE ainsi obtenu dans plus de 90 réacteurs de puissance exploités dans 31 États. L'électricité produite avec ce combustible représente plus de 8 % de la production totale des États-Unis en 2005. La quantité totale de combustible achetée à ce jour à la Russie suffirait à satisfaire la demande d'électricité des États-Unis pendant plus d'un an. La composante enrichissement du combustible est évalué à plus de 500 millions d'USD par an, et l'USEC estime qu'elle aura payé à la Russie près de 8 milliards d'USD pour cette composante enrichissement des achats de combustible à la fin de ce programme. La Russie affecte les fonds ainsi réunis à des améliorations de la fiabilité et de la sûreté de son industrie nucléaire, à la protection de l'environnement et ainsi qu'au renforcement du régime de non-prolifération.

Le gouvernement des États-Unis a déclaré en 1994 qu'il possédait un excédent de 174,3 tonnes d'UHE. En 2006, 94 tonnes de cet uranium fortement enrichi ont été diluées en 1 051 tonnes d'uranium faiblement enrichi utilisable dans des réacteurs de puissance. Au mois d'octobre 2005, le ministère de l'Énergie a annoncé son intention de ne plus utiliser dans des armes nucléaires américaines 200 tonnes supplémentaires d'uranium fortement enrichi, en plus des 174,3 tonnes initiales. Sur ces 200 tonnes, 20 tonnes seront diluées en UFE et utilisées dans des réacteurs de puissance ou de recherche. L'UFE ainsi obtenu sera mis sur le marché sur une période de 25 ans.

Le 23 juin 2006, la NRC a accordé à la société Louisiana Energy Services (LES), une filiale d'Urenco, Inc., une autorisation de construire et d'exploiter l'Usine d'enrichissement nationale (*National Enrichment Facility*) dans le Comté de Lea, au Nouveau Mexique. C'est la première autorisation de construction et d'exploitation qui ait été donnée à une installation nucléaire sur le territoire des États-Unis depuis près de 30 ans. La société LES a l'intention de mettre en service cette usine d'enrichissement à la fin de 2008 et de passer progressivement à une production de 3 millions d'UTS en 2013. De son côté, l'USEC prévoit de mettre en service une cascade de centrifugeuses de démonstration à Piketon, dans l'Ohio, à la mi-2007. Elle devrait obtenir de la NRC au printemps 2007 l'autorisation de construire et d'exploiter son

installation commerciale, l'American Centrifuge Plant, également à Piketon, Ohio. Cette usine doit entrer en service en 2009 et atteindre une capacité totale de 3,8 millions d'UTS d'ici 2012.

Le ministère de l'Énergie des États-Unis et la Bonneville Power Administration ont entrepris un projet pilote consistant à réenrichir 8 500 tonnes du stock de résidus d'enrichissement que possède le ministère. On prévoit ainsi de produire en deux ans une quantité maximale de 1 900 tonnes d'équivalent uranium destiné à alimenter la centrale nucléaire de Columbia entre 2009 et 2017.

## ► MEXIQUE

Une procédure d'appel d'offres international a été engagée en 2006 afin d'augmenter la puissance des deux réacteurs de la centrale nucléaire de Laguna Verde par des modifications effectuées hors du cœur. Le contrat de relèvement général de puissance a été accordé à IBERDROLA en février 2007. Les premiers travaux devraient démarrer en août 2008 dans la tranche 1 et en avril 2009, dans la tranche 2.

La *Comisión Federal de Electricidad* (CFE) a signé avec *Global Nuclear Fuel* un contrat pour la fabrication de combustible GE14 correspondant à trois rechargements afin de préparer les deux tranches de Laguna Verde à leur augmentation de puissance.

Le 12<sup>e</sup> rechargement de la tranche 1 de Laguna Verde a eu lieu au mois de mars 2007.

Le 9<sup>e</sup> rechargement de la tranche 2 de Laguna Verde s'est déroulé en octobre 2007.

La *Comisión Federal de Electricidad* (CFE) prépare un appel d'offres international pour l'achat en 2008 de concentré d'uranium et de services d'enrichissement.

Elle établit également un appel d'offres international pour des services de fabrication du combustible à assurer en 2008.

## OCDE Europe

---

### ► ALLEMAGNE

En 2007, la politique de sortie du nucléaire consacrée par la loi de 2002 se poursuivait en Allemagne.

Le ministère fédéral de l'environnement (BMU) a jusqu'à présent rejeté les demandes de transferts entre centrales de droits de production d'électricité. On attend la décision des tribunaux.

Au printemps de 2007, un tribunal a jugé que l'ancienne mine de fer désaffectée de Konrad pouvait être convertie en un dépôt de déchets de faible et moyenne activité. Ce dépôt devrait être ouvert à partir de 2013.

Un incendie dans le transformateur principal et un court circuit sur le réseau de transport ont entraîné la fermeture des réacteurs des centrales de Krümmel et de Brunsbüttel respectivement, depuis le mois de juin 2007.

## ► BELGIQUE

La situation politique de la Belgique vis à vis de l'énergie nucléaire n'a pas vraiment changé au cours de l'année 2007. La loi de sortie du nucléaire est toujours en vigueur. La Commission Énergie 2030 créée en 2005 a publié son rapport sur les défis énergétiques en Belgique à l'horizon 2030. Globalement, le rapport conclut que la seule solution raisonnable consiste à diversifier le plus possible les formes d'énergie.

Il conclut également que la réalisation des objectifs très sévères de l'après Kyoto sans recourir à l'énergie nucléaire ni à la capture et la séquestration du carbone devrait coûter extrêmement cher. Le rapport donne lieu à un débat politique, mais l'on n'est parvenu pour le moment à aucune conclusion définitive.

En 2006, le gouvernement belge a décidé s'installer à Dessel un dépôt de subsurface destiné aux déchets de faible et moyenne activité à vie courte dans le cadre d'un projet intégré permettant de remplir certaines conditions sociales, environnementales et économiques au niveau local. Ensuite, l'ONDRAF, l'organisme national de gestion des déchets est passé à la phase de conception du projet intégré qui recouvre l'élaboration de ses différentes composantes. Cette phase devrait durer jusqu'en 2011. L'objectif serait d'obtenir les autorisations de construction et d'exploitation pour le dépôt à peu près à cette date et pour l'installation de post-conditionnement environ un an plus tard.

Le Centre d'étude de l'énergie nucléaire SCK•CEN de Mol poursuit ses travaux de R-D sur la construction d'une installation polyvalente de recherche pilotée par un accélérateur, portant le nom de Myrrha. Cet équipement, à bien des points de vue innovant, devra fournir des données scientifiques et technologiques contribuant à renforcer le caractère durable de l'énergie nucléaire, par exemple par des recherches et démonstrations dans de domaines tels que la transmutation des déchets de haute activité et à vie longue et l'étude des performances de composants et matériels novateurs destinés aux futurs systèmes énergétiques. Un projet d'entreprise a été établi pour cette installation.

## ► ESPAGNE

La politique énergétique de l'Espagne vise principalement à assurer la sécurité d'approvisionnement, à renforcer la contribution de l'énergie à la compétitivité économique du pays et à atteindre les objectifs environnementaux fixés.

La politique actuelle du gouvernement consiste à se désengager méthodiquement et progressivement du nucléaire sans compromettre la sécurité de la fourniture d'électricité.

En 2007, le nucléaire assurait 17,8 % de la production totale d'électricité, soit une baisse de 8,4 % de la production nucléaire brute par rapport à l'année précédente. Le facteur de charge moyen du parc nucléaire espagnol était de 81,3 %.

L'usine de fabrication de combustible nucléaire de Juzbado a produit 821 assemblages combustibles contenant 267,8 tU.

Au chapitre de la gestion du combustible utilisé et des déchets de haute activité, l'un des objectifs prioritaires fixés dans le Sixième plan général pour la gestion des déchets radioactifs est la construction d'un centre d'entreposage. Dans cette optique, la Commission de l'industrie, du tourisme et du commerce du Congrès des députés espagnol a, en avril, approuvé une proposition incitant le gouvernement à engager une consultation publique en vue de la sélection d'un site d'entreposage.

Les déchets de faible et moyenne activité produits dans les installations radioactives et nucléaires sont gérés au centre d'El Cabril. Au 1<sup>er</sup> décembre 2007, ce centre contenait aux alentours de 24 000 m<sup>3</sup> de déchets conditionnés. En 2007, ce sont près de 600 m<sup>3</sup> supplémentaires de déchets qui ont été transportés dans l'installation.

Pour les déchets de très faible activité, une nouvelle installation de stockage va être mise en service au Centre d'El Cabril dès qu'elle aura obtenu l'autorisation nécessaire. Cette installation, qui comprend quatre alvéoles d'une capacité de 130 000 m<sup>3</sup>, permettra de gérer avec l'installation existante, tous les déchets de faible, très faible et moyenne activité prévus dans le nouveau plan général pour la gestion des déchets radioactifs.

La loi 33/2007 du 7 novembre, portant modification de la loi 15/1980 du 22 avril instituant le *Consejo de Seguridad Nuclear* (CSN) a été adoptée en 2007. On retiendra, entre autres, que cette nouvelle loi donne à la CSN beaucoup plus de possibilités d'interactions avec les citoyens, établit les principes de base pour les services que la CSN peut sous-traiter, définit le devoir pour toute personne travaillant dans une installation nucléaire ou radioactive de dénoncer tout fait susceptible de nuire à la sûreté, crée un Comité consultatif de l'information et la participation du public et revoit le régime de sanctions établi par la loi sur l'énergie nucléaire.

## ► FINLANDE

Le 17 février 2005, l'entreprise d'électricité privée, Teollisuuden Voima Oy (TVO), a obtenu une autorisation de construire le réacteur à eau sous pression de la tranche 3 d'Olkiluoto (réacteur du type EPR, *European Pressurised water Reactor*), d'une puissance thermique de 4 300 MW et produisant environ 1 600 MW.

La construction de la tranche a commencé au cours de l'été 2005 pour un peu plus de six ans. La mise en service industriel de la nouvelle tranche était prévue pour l'été 2011. En raison de problèmes rencontrés lors de la conception et de la construction, le projet accuse un retard d'environ deux ans par rapport au calendrier initial.

L'entreprises Fortum Power and Heat Oy (Fortum) s'est vu accorder le 26 juillet 2007 de nouvelles autorisations d'exploiter pendant 20 ans les tranches REP 1 et 2 de Loviisa. Fortum estime que ces deux tranches peuvent fonctionner au total 50 ans au moins et prévoit leur mise hors service aux alentours de 2030.

Dans la nouvelle stratégie énergétique et climatique finlandaise, l'énergie nucléaire reste une option envisageable pour l'avenir, mais l'initiative doit venir de l'industrie. Le 28 mars 2007, TVO et Fortum ont décidé d'entreprendre une étude d'impact sur l'environnement (EIE) sur les sites des centrales d'Olkiluoto et de Loviisa afin d'y construire une nouvelle tranche nucléaire éventuellement à côté d'une tranche en exploitation.

La loi sur l'énergie nucléaire finlandaise impose d'effectuer une EIE avant de demander au gouvernement de prendre une décision de principe. Dans la première phase de l'EIE, on décrit les différentes possibilités pour réaliser le projet nucléaire en question. C'est également au cours de cette phase que l'on établit un rapport détaillant les éventuelles répercussions de la nouvelle tranche sur les collectivités voisines, l'environnement, la nature et l'exploitation des ressources naturelles.

Au cours de cette EIE, les habitants des communes d'Eurajoki, de Loviisa et des communes voisines et toute autre personne intéressée pourront exprimer leur opinion sur l'EIE et en infléchir le cours. Ensuite, les diverses parties prenantes auront l'occasion de commenter les estimations des impacts réels sur l'environnement. TVO et Fortum jugent que les deux EIE seront achevées en 2008. Le ministère du Commerce et de l'Industrie (ou ministère de l'Emploi et de l'Économie à compter du 1er janvier 2008) assure la coordination des EIE. À l'issue de ce processus, les deux entreprises décideront de déposer ou non une demande de décision de principe. La nouvelle tranche devrait entrer en service en 2018.

Également au cours du printemps 2007, E.ON a annoncé dans les médias son intention de construire une centrale nucléaire. L'électricien avait d'abord tenté d'acheter un terrain pour y créer un nouveau site à Loviisa, mais le conseil municipal a rejeté le projet au début du mois de mai 2007. Le 6 juin, une nouvelle entreprise, Fennovoima Oy, a lancé un nouveau projet nucléaire. Cette nouvelle entreprise d'électricité est un consortium d'entreprises industrielles et énergétiques (34 % du capital appartient à E.ON) créé pour construire une tranche de 1 500 à 1 800 MW ou deux tranches de 1 000 à 1 250 MW qui pourraient entrer en service d'ici 2018.

Fennovoima est toujours à la recherche d'un site pour son projet. Au début 2008, elle a lancé des EIE dans quatre communes intéressées, Kristiinankaupunki, Simo, Pyhäjoki et Ruotsinpyhtää. Elle souhaiterait aussi déposer une demande de décision de principe en 2009.

Posiva Oy a commencé en 2004 à construire le laboratoire souterrain (installation de caractérisation de la roche) d'ONKALO qui sera consacré à l'étude du stockage du combustible usé. Ce laboratoire doit faire partie intégrante du dépôt. La profondeur atteinte dépasse 250 mètres la longueur 2,5 kilomètres. La construction du dépôt lui-même devrait démarrer en 2014 et les opérations de stockage en 2020.

#### ► FRANCE

Au 31 décembre 2007, le parc électronucléaire français comprenait 58 réacteurs à eau pressurisée (34 de 900 MWe, 20 de 1 300 MWe et 4 de 1 450 MWe) et un réacteur à neutrons rapides (Phénix, 130 MWe) consacré à la recherche, soit au total une puissance installée de 63 260 MWe.

### **Industrie Nucléaire**

Le groupe industriel nucléaire AREVA a communiqué fin janvier 2007 la commande de son 100<sup>e</sup> réacteur destiné à la centrale EPR de Flamanville (France), et fin novembre 2007 la commande de deux réacteurs EPR pour le site de Taishan (Chine).

### **Nucléaire et production d'électricité**

La production électrique totale (France métropolitaine + Corse) s'est établie en 2007, selon RTE (le gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité), à 544,7 TWh (-0,8 % comparé à 2006). La consommation intérieure d'électricité s'est élevée à 480,3 TWh (+0,4 %). Le solde exportateur s'est porté à 56,7 TWh.

La contribution du nucléaire s'est établie à 418,6 TWh (soit 76,9 % du total), en baisse de 2,3 % par rapport à 2006.

La production thermique fossile s'est établie à 55 TWh (10,1 % du total), en hausse de 2,2 % par rapport à 2006.



La production hydraulique s'est établie à 63,2 TWh (11,6 % du total), en hausse de 3,6 %.

La production éolienne s'est établie à 4 TWh (0,7 % du total), en hausse de 79,4 %.

La production à partir d'autres sources renouvelables s'est établie à 3,9 TWh (0,7 % du total), en hausse de 15,5 %.

## **Réacteurs nucléaires**

### ***Réacteurs de recherche***

Le réacteur Phénix est utilisé depuis 2003 pour les recherches relatives à la transmutation des actinides en spectre rapide, ainsi que pour des essais de nouveaux matériaux pour les réacteurs à neutrons rapides, dans le cadre du Forum *Generation IV*. Sa puissance d'utilisation a été abaissée à 130 MWe. Ces essais sont programmés jusqu'en 2009.

Le réacteur de recherches Jules Horowitz (RJH, 100 MWth), qui a fait l'objet d'une consultation publique puis d'une enquête publique en 2005, a vu ses travaux débiter à Cadarache avec un premier béton attendu en 2009. Il remplacera le réacteur Osiris à partir de 2014. Avec la signature récente d'accords avec l'Inde (DAE) et la Suède (Vattenfall), il réunit aujourd'hui un consortium de dix partenaires auxquels d'autres pourraient s'ajouter prochainement.

### ***Forum International « Generation IV »***

L'annonce présidentielle en janvier 2006 d'un prototype de réacteur de 4<sup>e</sup> génération pour 2020 et la loi du 28 juin 2006 pour une « gestion durable des matières et des déchets radioactifs » a conduit à réactualiser comme suit le programme de recherche sur les systèmes à neutrons rapides :

- Le *réacteur rapide sodium* est retenu comme filière de référence et les recherches portent sur les innovations à même d'en améliorer significativement la compétitivité économique et la sûreté, et qui sont susceptibles d'être démontées dans le prototype.
- Le *réacteur rapide gaz* est considéré comme filière alternative et l'objectif prioritaire est d'en démontrer la faisabilité et la sûreté.
- Les recherches se poursuivent sur les *procédés de traitement et de fabrication du combustible* permettant d'optimiser le recyclage en réacteur rapide ; un choix sera fait en 2012 des modes de recyclage qui seront démontrés dans le prototype et des ateliers de fabrication de combustible à prévoir pour cela.

Le CEA apporte par ailleurs son soutien en R&D au projet de *réacteur à haute température* ANTARES d'AREVA ainsi qu'aux applications nucléaires non électrogènes telles que la production d'hydrogène et la fourniture de chaleur de procédé pour l'industrie.

Enfin, les acteurs français du nucléaire poursuivent les recherches d'*innovations pour le combustible et la chaudière des réacteurs à eau* pour continuer à en améliorer les performances (économie, sûreté, utilisation de l'uranium...) au cours du 21<sup>e</sup> siècle.

En conséquence, la France participe essentiellement au développement de trois systèmes du Forum *Generation IV: Sodium Fast Reactor, Gas Fast Reactor et Very High Temperature Reactor*. Elle entretient par ailleurs une activité de veille sur des filières plus prospectives comme les réacteurs à eau supercritique et les réacteurs à sels fondus.

Les acteurs français du nucléaire et des secteurs industriels utilisateurs potentiels de chaleur nucléaire participent par ailleurs activement à la plateforme technologique européenne « *Sustainable Nuclear Energy* » appelé à devenir un outil de pilotage stratégique de la R&D sur le nucléaire à fission en Europe et à préparer la réalisation de réacteurs expérimentaux ou prototypes dans le cadre d'« entreprises communes » cofinancées sur fonds publics et privés.

### **ITER**

Le site de Cadarache a été officiellement choisi pour accueillir ITER à la réunion de Moscou du 28 juin 2005. Un débat public organisé par la Commission nationale du débat public, a été organisé du 16 janvier 2006 au 6 Mai 2006 (compte rendu publié le 12 juin 2006). Le 21 novembre 2006 les sept parties du projet ont signé à Paris un accord établissant l'organisation internationale correspondante. Les travaux de viabilisation du site ont commencé en 2007. Le complexe de l'installation est prévu à partir de 2009.

### **EPR**

La construction à Flamanville du réacteur EPR, a débuté en décembre 2007. Le projet figure dans la loi d'orientation énergétique du 15 juillet 2005 qui situe dans ses priorités le maintien de l'ouverture de l'option nucléaire à l'horizon 2020. La mise en service vers 2015 d'un réacteur nucléaire de nouvelle génération doit permettre de préparer le remplacement des réacteurs de la génération actuelle. La décision d'implantation de ce réacteur à Flamanville a donné lieu à l'organisation d'un débat public, organisé par la Commission nationale du débat public entre novembre 2005 et février 2006 (compte rendu publié le 11 avril 2006).

## **Cycle du combustible**

### ***Enrichissement de l'uranium***

Après l'organisation d'un débat de septembre à octobre 2004 par la Commission nationale du débat public, AREVA a lancé en été 2006 sur le site du Tricastin la construction de l'usine d'enrichissement Georges Besse II destinée à remplacer l'actuelle usine Eurodif exploitée depuis 1978. La construction de l'usine suit son cours et la production devrait commencer à partir de 2009 pour atteindre sa pleine puissance en 2017-2018.

### ***Combustible MOX***

En septembre 2004, Cogema a déposé une demande auprès des autorités françaises afin de pouvoir porter la production de combustible MOX de 145 tML à 195 tML/an à son usine Melox sur le site de Marcoule. Une enquête publique préalable à cette augmentation de production s'était déroulée d'avril à juin 2006. Le décret d'autorisation a été publié le 27 avril 2007.

### ***Gestion des déchets***

À ce jour, 84 % du volume des déchets radioactifs produits par les exploitants français font l'objet d'une solution de gestion de long terme effective. Les autres sont conditionnés et entreposés de façon sûre dans l'attente d'un stockage pérenne (en surface ou en couche géologique profonde). Ainsi, l'Agence Nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) gère les centres de stockage déjà existants et pilote les recherches sur le stockage géologique profond des déchets de haute activité et à vie longue (HAVL). Elle publie par ailleurs, *L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables* (dernière édition en 2006, prochaine en 2009).

Les déchets de très faible activité (TFA) sont stockés sur le site de Morvilliers (Aube), dimensionné pour accueillir 650 000 t de déchets sur les 30 prochaines années, et qui a été ouvert durant l'été 2003.

Les déchets de faible et moyenne activité (FMA) sont stockés au centre de l'Aube, à Soullaines-Dhuys. Le centre de stockage de la Manche ne reçoit plus de colis de déchets depuis 1994. Il est entré en phase de surveillance active en 2003, avec une surveillance très active jusqu'en 2013.

Les déchets à vie longue (haute ou moyenne activité) font l'objet d'une loi spécifique : la Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

Cette loi fait suite à celle du 30 décembre 1991 (« Loi Bataille ») qui précisait qu'au terme d'une période de quinze ans, donc en 2006, le gouvernement devait transmettre un projet de loi sur la gestion des déchets radioactifs au parlement. Durant cette période de 15 ans devait être mené un programme de recherches selon les axes suivants :

- la séparation poussée et la transmutation (axe 1) ;
- le stockage souterrain en couche géologique profonde (axe 2) ;
- l'entreposage de longue durée en surface (axe 3).

Le CEA a mené les recherches des axes 1 et 3 et l'Andra celles de l'axe 2. Les programmes de recherches sur les axes 1 et 2 se poursuivent aujourd'hui selon les termes de la loi du 28 juin 2006.

La recherche sur le stockage géologique des déchets de haute activité et à vie longue se déroule sous l'égide de l'Andra au laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne (Bure). La zone expérimentale à -490m est opérationnelle depuis avril 2005. Les dispositifs expérimentaux ont pris place d'avril à décembre 2005 et le laboratoire conduit maintenant le suivi des mesures dans la durée.

Le CEA et l'Andra ont remis au gouvernement le 30 juin 2005 un rapport qui fait le bilan de leurs recherches depuis 1991. Ces travaux ont été examinés en profondeur par la Commission nationale d'évaluation (CNE), instituée par la Loi Bataille, et par l'OCDE/AEN sous la forme d'une revue internationale, ainsi que par l'Autorité de sûreté nucléaire française (ASN). De plus, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), instance regroupant des parlementaires, a réalisé en mars 2005 un rapport sur le sujet, et l'ASN a rendu public en août 2005 son *Plan National de Gestion des déchets radioactifs et des matières valorisables*. Afin de préparer au mieux l'examen parlementaire, le gouvernement a d'organisé un débat public et saisi la Commission nationale du débat public (CNDP).

Le débat a eu lieu du 12 septembre 2005 au 13 janvier 2006. Le rapport correspondant a été présenté au gouvernement le 1er février 2006. Enfin, la CNE a publié en mars 2006 son rapport final sur l'avancée des recherches qui conclut ses rapports annuels sur la période 1991-2005. Comme prévu dans la loi de 1991, le gouvernement a transmis au parlement le 22 mars 2006 un « projet de loi de programme relatif à la gestion des matières et des déchets radioactifs ».

La Loi n° 2006-739 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 28 juin 2006 (date de publication au Journal officiel) institue ainsi un plan national de gestion des matières et déchets radioactifs et fixe un programme de recherches et de travaux, assorti d'un calendrier, pour mettre en œuvre ce plan. Celui-ci prévoit trois points majeurs :

- le traitement des combustibles nucléaires usés et le recyclage pour réduire la quantité de déchets produite ;
- le conditionnement dans des matrices robustes puis l'entreposage temporaire en surface des déchets ne pouvant être recyclés ;
- l'envoi des déchets ne pouvant être stockés définitivement en surface en stockage réversible en couche géologique profonde, après entreposage.

Une commission nationale est chargée d'évaluer annuellement l'état d'avancement des recherches.

La construction d'un stockage sur un site précis pourra être autorisée, à l'horizon 2015, par décret du Premier ministre. Sa mise en exploitation, à l'horizon 2025, doit s'opérer selon une procédure précisée par la loi qui comprend des avis de l'Autorité de sûreté nucléaire, du Comité national d'évaluation, du parlement et des collectivités locales concernées, ainsi qu'un débat et une enquête publics. De plus, cette mise en exploitation est conditionnée au vote d'une loi fixant les conditions de la réversibilité du stockage.

Cette loi comporte également des dispositions sur le financement de la recherche sur les déchets, de la gestion des déchets et du démantèlement des installations nucléaires. Elle met notamment en place un système de taxes sur l'activité des installations nucléaires. Elle fixe également le régime spécifique applicable à la sécurisation des réserves que doivent constituer les exploitants pour faire face à leurs charges de long terme. Le système retenu se fonde sur une évaluation rigoureuse du passif représenté par ces charges, qui doivent être à tout moment au moins égales à leur montant final actualisé, sur la constitution d'actifs dédiés en contrepartie de celles-ci, sur la protection légale de ces actifs au sein des entreprises concernées et, enfin, sur un régime complet de contrôles et de sanctions par les pouvoirs publics.

Par ailleurs, la Loi du 13 juin 2006 relative à la sécurité et à la transparence en matière nucléaire a institué l'« Autorité de sûreté nucléaire » comme une autorité administrative indépendante. Elle a organisé le droit à l'information du public et les procédures et organismes relatifs à cet objet, en créant notamment le « Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire ». Elle a également précisé la définition et le régime des installations nucléaires de base.

## ► HONGRIE

### **Politique générale**

Le parlement hongrois a adopté une nouvelle loi sur l'électricité (loi n°LXXXVI de 2007). Elle prévoit l'ouverture totale du marché de l'électricité afin de renforcer la compétitivité économique des entreprises et d'assurer la fourniture d'électricité. Cette loi est conforme aux exigences de l'Union européenne. Certaines dispositions de cette loi sont entrées en vigueur le 15 octobre 2007, les autres le 1<sup>er</sup> janvier 2008.

Dans la loi CIX de 2006 sur la réorganisation de l'administration, l'Autorité hongroise de l'énergie atomique (Országos Atomenergia Hivatal – OAH) figure parmi les organismes publics. Cette autorité n'a pratiquement jamais changé (elle se trouve sous la tutelle du gouvernement, plus précisément d'un ministre nommé par le Premier ministre, et a des fonctions et prérogatives réglementaires indépendantes). Cette loi a également aboli la procédure de recours à deux degrés devant les autorités réglementaires et ouvert une action en justice contre les décisions de ces autorités. Ces changements ont tous deux pris effet le 1<sup>er</sup> janvier 2007.

### **Principaux événements survenus dans le domaine de l'énergie nucléaire**

En 2007, la centrale nucléaire de Paks a produit 14 676,9 GWh (bruts) et ainsi assuré 36,8 % de la production totale d'électricité du pays. Cette production se répartissait entre les quatre tranches de la manière suivante : tranche 1 : 3 388,4 GWh; tranche 2 : 3 632,9 GWh; tranche 3 : 3 597,4 GWh; tranche 4 : 4 058,2 GWh.

En 2007 la centrale a atteint son record historique de production. Notons que cette année aurait été exceptionnelle (avec des prévisions de production de 14 282 GWh) même si l'on n'avait pas relevé la puissance des deux tranches. Entre la date de la première connexion au réseau de la tranche 1 et la fin de 2007, la centrale nucléaire de Paks a produit plus de 305 TWh.

Toutes les traces de l'incident grave survenu en avril 2003 ont été éliminées, et le combustible endommagé a été enlevé conformément au calendrier prévu. Le 15 octobre 2006, des spécialistes de la centrale nucléaire de Paks et de l'entreprise russe TVEL ont entrepris les travaux d'élimination et, le 29 janvier 2007, les éléments combustibles usés ont été retirés du réservoir de décontamination de la piscine n°1 de la tranche 2. Le processus de décontamination a pris fin avec les opérations de démantèlement effectuées par des spécialistes de VUJE, une entreprise slovaque, et la déposition du réservoir de décontamination. À la fin du mois d'avril 2007, la piscine n°1 a pu être remise en service.

Afin de gagner en rentabilité économique et en efficacité opérationnelle et d'améliorer ainsi la compétitivité de la production de la centrale de Paks, un Programme d'amélioration de l'efficacité économique a été lancé en 2005, dont les principaux volets sont : augmentation de la puissance, optimisation de la maintenance, prolongation de la durée de vie. Le calendrier de réalisation des objectifs de ce programme est respecté.

Conformément au planning fixé, la puissance de la tranche 1 a été relevée en 2007 (celle de la tranche 4 l'avait été en 2006). Au cours de l'arrêt annuel de la tranche 1, les spécialistes ont procédé aux modifications nécessaires conformément à l'autorisation délivrée par l'autorité de sûreté hongroise OAH. Après cet arrêt, la puissance de la tranche 1 a été relevée progressivement pour atteindre, le 19 juillet, le niveau de 108 % pour lequel a été accordée l'autorisation. C'est ainsi que la puissance électrique nominale de la tranche 1 est passée à 500 MWe.

Les préparatifs en vue de la prolongation de la durée de vie (renouvellement de l'autorisation) se sont poursuivis en 2007 de la manière qui suit : définition et justification des conditions de la prolongation pendant 20 ans de la durée de vie des tranches de la centrale nucléaire de Paks, justification de l'autorisation d'exploitation pour la période en question et préparatifs techniques de la procédure d'autorisation.

Au vu de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE), l'Inspection sud-transdanubienne pour l'environnement, la nature et les ressources en eau a, en octobre 2006, accordé une première autorisation environnementale pour la prolongation de la durée de vie des tranches de la centrale de Paks. Un recours ayant été déposé, cette décision a dû être confirmée par l'autorité intervenant en deuxième instance, au début de 2007.

À l'issue du réexamen périodique de sûreté, les rapports périodique et définitif de sûreté ont été mis à jour après des préparatifs qui ont duré plusieurs années.

### **Gestion des déchets radioactifs**

L'installation d'entreposage du combustible usé est en service depuis 1997. Elle se trouve à proximité de la centrales nucléaire de Paks et appartient à la catégorie des entrepôts modulaires d'entreposage à sec en alvéoles conçus pour un entreposage sûr pendant cinquante ans. En 2007, cinq nouveaux modules d'entreposage ont été mis en service. La capacité d'entreposage actuelle est de 16 modules capables de recevoir chacun 450 assemblages combustibles. Au mois de décembre 2007, 5 107 assemblages combustibles usés y étaient entreposés.

En 2005, après dix ans passés à rechercher un site à proximité de Bábaapáti (voir comté de Tolna) pour y installer un dépôt de stockage en formation géologique des déchets de faible et moyenne activité, le parlement hongrois a

donné le feu vert à la construction. En 2007, le programme qui comportait des recherches souterraines, la procédure d'autorisation ainsi que des travaux de construction s'est déroulé comme prévu. Le décret No. 257/2006 (XII 15) Korm, par lequel le gouvernement déclare d'importance primordiale la procédure d'autorisation d'un dépôt, facilite l'investissement. Ce décret déclare prioritaire la procédure d'autorisation et écourte les échéances. Après une procédure d'autorisation d'une année, l'autorisation environnementale est entrée en vigueur.

## ► PAYS-BAS

### **Production d'électricité nucléaire**

La seule centrale nucléaire exploitée aux Pays-Bas est implantée à Borssele (REP, 480 MWe nets). L'exploitation commerciale a commencé en 1973. La centrale a été rénovée en 1997. L'année a été excellente pour la centrale nucléaire néerlandaise qui a affiché un facteur de charge de 95 % et produit 4.0 TWh. Le gouvernement précédent (coalition de libéraux et de démocrates chrétiens) a décidé que la centrale de Borssele pourrait être exploitée jusqu'en 2033. Son propriétaire a obtenu les autorisations requises pour augmenter l'enrichissement du combustible afin d'obtenir un taux de combustion plus élevé. Le nouveau combustible est utilisé depuis 2005. Par ailleurs, un perfectionnement de la turbine a facilité le relèvement de puissance de 7 %, ou 35 MWe, ce qui a porté la puissance nette totale à 480 MWe. Le nouveau gouvernement (coalition des socialistes et des chrétiens démocrates) a décidé de ne plus construire de centrales nucléaires. Les sites potentiellement nucléaires, dont Borssele, seront néanmoins maintenus en état pour le cas où un nouveau gouvernement choisirait une autre politique.

### **Enrichissement de l'uranium**

L'enrichissement de l'uranium est la principale activité du cycle du combustible aux Pays-Bas. L'an dernier, Urenco Nederland BV a porté sa capacité de production à 3 500 UTS par an et prépare actuellement une demande d'autorisation pour atteindre 4 500 UTS/an. La part de marché du groupe Urenco dans les pays occidentaux avoisine 20 %. Urenco a conclu des contrats avec 17 pays, dont plusieurs États membres de l'Union européenne, la Suisse, le Brésil, l'Afrique du Sud et les États-Unis. Le groupe a également passé des marchés en Extrême Orient (Corée, Taipei chinois et Japon).

Urenco doit sa réussite à sa technologie avancée d'ultra-centrifugation gazeuse, à laquelle sont encore apportés des perfectionnements découlant d'un vaste programme de R-D. Le taux de disponibilité des installations d'Ultra-Centrifuge Netherlands a été supérieur à 99.9 % en 2005. La construction d'une nouvelle usine – SP5, la cinquième – avait démarré en 1999 : dans le premier, le deuxième et le troisième bâtiments, les centrifugeuses ont fonctionné sans



problèmes en 2005 ; le quatrième bâtiment est d'ores et déjà opérationnel et sera achevé en 2007. La construction d'une nouvelle usine d'enrichissement d'Urenco au Nouveau Mexique (États-Unis) a commencé. Urenco a conclu un accord avec AREVA pour créer une coentreprise, ETC (*Enrichment Technology Company*), dont l'objectif est de construire l'usine George Besse II sur le site de Tricastin.

De plus, Urenco est le plus gros fournisseur mondial de zinc 64 appauvri, dont l'emploi permet de réduire les débits de dose dans les centrales nucléaires ainsi que la corrosion sous contrainte. Urenco Nederland commercialise déjà d'autres isotopes stables tels le cadmium, le molybdène, l'iridium, le sélénium, ou le tungstène, et pourrait en fournir d'autres encore.

### **RD-D et technologie nucléaire**

Le bureau d'études et de recherche NRG (*Nuclear Research and Consultancy Group*) exécute l'essentiel des activités de R-D nucléaire aux Pays-Bas. Il participe à des projets de recherche nationaux et internationaux (à l'intérieur et à l'extérieur de l'Union européenne) et se livre à un certain nombre d'activités. Ses services ont été divisés en cinq départements, à savoir : matériaux, contrôle et inspection ; combustibles, actinides et isotopes ; radioactivité et environnement ; services d'irradiation ; performance et technologie des installations. Le NRG utilise l'ensemble de l'infrastructure nucléaire nécessaire sur le site de Petten pour mener les activités de recherche et de développement nucléaires, par exemple : 1) réacteur à haut flux (HFR) pour l'irradiation de matériaux, la réalisation d'essais et la production de radio-isotopes à usage médical, 2) laboratoires chauds pour la manipulation de spécimens radioactifs et la séparation des radio-isotopes, ainsi que 3) modèles de calcul pour l'étude de risques et la mécanique des fluides numérique.

## **► RÉPUBLIQUE SLOVAQUE**

### **Politique énergétique**

La politique énergétique slovaque a pour principaux objectifs la baisse de la demande d'énergie et la sécurité des approvisionnements et repose sur l'optimisation de la sûreté, de la fiabilité, de la qualité et de la rentabilité économique.

La production électrique brute de la Slovaquie a atteint 27 907 GWh en 2007, marquant une baisse 3 320 GWh par rapport à 2006 qui s'explique principalement par la fermeture du premier réacteur (tranche 1) de la centrale de Bohunice, le 31 décembre 2006, comme le gouvernement slovaque s'y était engagé envers l'Union européenne.

## **Cycle du combustible**

Au cours de l'année 2007, les opérations au programme de modernisation et d'amélioration de la sûreté des tranches 3 et 4 de la centrale nucléaire de Bohunice (projet d'investissement MOD V-2) se sont poursuivies. Les modifications prévues dans ce projet MOD V-2 ont été effectuées progressivement depuis 2002 et devraient prendre fin en 2008. Par leur conception et leur mise en œuvre, toutes les tâches au programme de cette modernisation doivent permettre d'exploiter les tranches 3 et 4 de Bohunice à une puissance supérieure et d'en prolonger la durée de vie jusqu'en 2046.

Le projet de l'augmentation de la puissance des tranches 1 et 2 de la centrale de Mochovce s'est poursuivi également et devrait s'achever en 2008.

En 2007, a été réalisée une étude de la faisabilité de la construction de deux réacteurs dans les tranches 3 et 4 de Mochovce, qui est à l'origine de la décision décidée d'investir dans la réalisation de ces tranches. Il s'agit maintenant de mettre à jour de l'avant-projet détaillé et simultanément d'entamer la procédure d'autorisation base de l'avant-projet détaillé mis à jour et de rechercher les entreprises qui participeront à la réalisation de ces deux tranches. L'étude d'impact sur l'environnement présentée aux collectivités locales au mois de novembre 2007 a marqué un temps fort.

### **▶ RÉPUBLIQUE TCHÈQUE**

En 2007, la part du nucléaire dans la production brute totale d'électricité de la République tchèque était de 29,7 %.

À la centrale nucléaire de Dukovany, les projets de modernisation avancent.

L'uranium est extrait en application du décret No.750/1999 du gouvernement, mais étant donné l'évolution du marché, le gouvernement a décidé de poursuivre l'exploitation de la mine.

### **▶ ROYAUME-UNI**

## **Livre blanc sur l'énergie nucléaire**

Après la publication, en juillet 2006, de l'*Energy Challenge Report* et le succès du recours formé par Greenpeace, le gouvernement a lancé une nouvelle consultation le 23 mai 2007 par la présentation d'une première ébauche de la place future de l'énergie nucléaire. Cette consultation a pris fin le 10 octobre 2007.

Le 10 janvier 2008, le gouvernement a fait connaître ses conclusions dans un Livre blanc sur l'énergie nucléaire, où il explique que, compte tenu du changement climatique et de l'impératif de la sécurité énergétique, il a pris les décisions suivantes :

- l'intérêt public veut que de nouvelles centrales nucléaires participent au parc énergétique futur du pays aux côtés d'autres sources à faibles émissions de carbone ;
- l'intérêt du public voudrait que l'on laisse aux entreprises d'électricité le choix d'investir dans la construction de centrales nucléaires;
- le gouvernement doit prendre des mesures déterminées pour ouvrir la voie à la construction de centrales nucléaires au Royaume-Uni, et notamment provisionner l'intégralité des coûts du démantèlement et ainsi que sa part des coûts de la gestion des déchets.

Le Livre blanc décrit des « mesures d'encouragement » qui seront prises. Elles doivent permettre d'atténuer les risques réglementaires notamment que présente l'investissement dans des centrales nucléaires.

Le gouvernement n'a pas besoin d'adopter de nouvelles lois pour mettre en œuvre la majorité de ces mesures. Ces mesures seront nécessaires pour :

- Améliorer le système de planification des grands projets d'équipement en Angleterre et au Pays-de-Galles, dont les centrales (amélioration prévue dans le cadre de la loi sur la planification).
- S'assurer que les exploitants ont pris les dispositions financières nécessaires pour pouvoir payer l'intégralité des coûts du démantèlement ainsi que la totalité de leur contribution à la gestion des déchets. Les clauses de l'Energy Bill investissent le gouvernement des nouvelles compétences nécessaires pour le faire.

### ***Managing radioactive waste safely (MRWS) : un cadre pour la mise en œuvre du stockage géologique***

Dans le cadre du programme du gouvernement intitulé *Managing Radioactive Waste Safely* (MRWS – pour une gestion sûre des déchets radioactifs), le gouvernement a lancé, le 25 juin 2007, une consultation sur un cadre de mise en œuvre du stockage en formation géologique. La consultation s'est achevée le 2 novembre 2007. Le gouvernement va prendre connaissance des observations faites puis publiera, en 2008, une déclaration (ou un livre blanc) exposant la politique choisie par le pays pour la gestion des déchets de haute activité. Le 10 janvier 2008 a été publiée une synthèse assortie d'une analyse des réponses obtenues lors de la consultation.

En 2007, la *Nuclear Decommissioning Authority* (NDA – autorité du démantèlement) a achevé d'intégrer l'ancienne entreprise britannique Nirex Ltd afin de mener à bien la réalisation et la mise en œuvre du stockage géologique.

Comme il y a désormais un seul et même responsable et répondant, le Royaume-Uni jouit d'une vision stratégique de toute la chaîne de la gestion des déchets radioactifs.

En 2007 a été reconstitué le *Committee on Radioactive Waste Management* (CoRWM) dont la tâche principale consiste à assurer un contrôle indépendant et dispenser des conseil sur les propositions, plans et programmes du gouvernement et de la *Nuclear Decommissioning Authority* pour organiser le stockage géologique, ainsi qu'un entreposage fiable, puisqu'il s'agit de la solution à long terme choisie pour les déchets de haute activité du Royaume-Uni. C'est dans cette optique que le comité CoRWM a renforcé ses compétences scientifiques et techniques.

En mars 2007, le gouvernement a annoncé une mise à jour de sa politique concernant les déchets de faible activité. La *Nuclear Decommissioning Authority* a désormais la tâche de concevoir et de mettre en œuvre une stratégie nationale pour gérer les DFA des sites nucléaires et veiller à l'existence des installations de gestion des déchets et de stockage nécessaires. La stratégie élaborée par la NDA sera, en temps utile, inscrite dans ses plans annuels et documents de stratégie qui feront l'objet d'une consultation publique. Le gouvernement, avec l'aide, si nécessaire, de la NDA, élaborera une stratégie nationale de gestion des DHA produits par des activités autres que nucléaires.

### **British National Fuel Ltd (BNFL)**

BNFL a été restructurée au cours de l'année 2007. Il s'agit désormais de la société holding qui coiffe Sellafield Ltd et Nexia Solutions et assure la gestion stratégique du groupe BNFL. BNFL se consacre principalement à la décontamination nucléaire et conserve certaines activités qui lui permettent d'assurer sa rentabilité et ainsi de minimiser les risques pour le contribuable britannique. Le 7 juin 2007, BNFL a annoncé qu'elle allait se dessaisir d'un bloc de ses activités de gestion des sites de réacteur (*Reactor Sites Management*), indépendamment des autres opérations sur le site de Sellafield. La vente de cette branche réacteur à Energy Solutions était consommée le 26 juin 2007. Le 18 décembre, BNFL a annoncé être parvenue à un accord pour vendre sa branche Project Services à VT Group plc. La vente a eu lieu le 18 janvier 2008. Elle cherche à céder sa participation de 30 % dans le capital d'Urenco.

Les centrales à réacteurs Magnox de Dungeness A dans le Kent et de Sizewell A dans le Suffolk ont cessé de produire le 31 décembre 2006. Les deux centrales Magnox d'Oldbury, de Gloucestershire et de Wylfa, au nord du Pays de Galles restent en exploitation. Elles appartiennent à la NDA et sont exploitées pour son compte par Magnox Electric plc. Les huit centrales de British Energy, dont sept sont équipées de réacteurs avancés à gaz (*Advanced Gas Cooled Reactors*) et une, à Sizewell B, d'un réacteur à eau sous pression sont toujours en service.

## **National Nuclear Laboratory (NNL)**

BERR, la NDA, BNFL et Nexia Solutions travaillent ensemble à la conception d'un mode d'organisation pour le laboratoire nucléaire national, NNL, dont dépend la nomination d'un gestionnaire.

## **Partenariat mondial pour l'énergie nucléaire (GNEP)**

Le Royaume-Uni a rejoint le Partenariat mondial pour l'énergie nucléaire (GNEP) le 26 février 2008. Le secrétaire d'État en charge des du commerce, des entreprises et de la réforme réglementaire a signé la déclaration de principes lors d'une visite de deux jours à Washington DC.

### **▶ SUÈDE**

Le recours à l'énergie nucléaire en général et pour parer au changement climatique suscite bien des débats. L'aval du cycle cède la place dans les débats publics à l'amont du cycle.

À OKG (Oskarshamns Kraftgrupp AB), il a été décidé d'augmenter d'ici 2011 la puissance de la tranche 2 (en même temps que celle de la tranche 3 déjà prévue).

### **▶ TURQUIE**

La loi sur la construction et l'exploitation des centrales nucléaires et la vente d'énergie a été adoptée et est entrée en vigueur le 21 novembre 2007.

Cette loi établit les procédures et principes applicables à la construction et l'exploitation de centrales nucléaires et à la vente d'électricité conformément aux plans et politiques énergétiques.

La priorité sera donnée aux entreprises privées pour construire et exploiter des centrales nucléaires dans le respect des dispositions de la loi. Il sera toutefois possible de constituer des partenariats public/privé, et les entreprises publiques pourront également construire des centrales nucléaires.

## **OCDE Pacifique**

---

### **▶ JAPON**

Le plan directeur pour l'énergie (décret) a été revu au mois de mars 2007. Les principales modifications apportées visent à (1) favoriser l'énergie nucléaire, dont le cycle du combustible nucléaire et (2) redoubler d'efforts pour s'assurer un approvisionnement stable en pétrole et autres sources d'énergie (« diplomatie des ressources ») et, (3) desserrer l'étau énergétique et environnemental grâce à des percées technologiques (renforcement de la R-D sur les technologies et exploitation stratégique de ces technologies).

Le ministre de l'Énergie, du Commerce et de l'Industrie du Japon, M. Amari et le ministre de l'énergie des États-Unis, M. Bodman ont signé en janvier 2007 une déclaration commune sur la collaboration énergétique entre ces deux pays qui recouvre l'énergie nucléaire. Le plan d'action commun États-Unis/Japon pour l'énergie nucléaire a été rédigé et signé en avril 2007 par MM. Amari et Ibuki (ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie du Japon) et M. Aso (ministère des Affaires étrangères du Japon), ainsi que M. Bodman.

À la faveur du voyage au Kazakhstan et en Ouzbékistan du Premier ministre du Japon, M. Koizumi en août 2006 une coopération stratégique a été instaurée dans le domaine de l'énergie nucléaire, qui recouvre notamment l'aménagement en commun de mines d'uranium, d'usines de conversion et de fabrication de combustible ainsi que le recours à l'électronucléaire. Une mission à haut niveau constituée de représentants du secteur public et du secteur privé, s'est rendue au Kazakhstan et en Ouzbékistan en avril 2007 sous la direction de M. Amari afin d'intégrer les différents aspects de cette coopération bilatérale sur l'énergie dans un seul programme. Au total, 24 contrats avec le Kazakhstan ont permis au Japon d'acquérir des droits d'extraction de l'uranium qui représentent entre 30 et 40 % des besoins du Japon (auparavant, le Japon n'importait du Kazakhstan que 1 % de l'uranium dont il a besoin pour satisfaire la demande). Le 13 juin 2007, le Japon et le Kazakhstan ont entamé le premier cycle des négociations en vue d'un accord de coopération dans le domaine de l'énergie nucléaire.

En juin 2007, la Diète a adopté la loi portant modification de la loi spécifique sur le stockage définitif des déchets radioactifs (loi N° 84 de 2007) qui doit entrer en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 2008. Cette modification ajoute aux déchets à stocker définitivement les déchets transuraniens couverts par le décret d'application modifié de la loi spécifique sur le stockage définitif des déchets radioactifs ainsi que les déchets de haute activité acquis par substitution.

Le 16 juillet 2007, le séisme de Niigataken Chuetsu-oki, de magnitude 6.8, a atteint la centrale nucléaire de Kashiwazaki-Kariwa située à 16 km seulement de l'épicentre. Les quatre réacteurs (tranches #2, #3, #4 et #7) en service au moment du séisme se sont automatiquement arrêtés. Pour partager son expérience de cet événement avec la communauté internationale, le Japon a convié par deux fois une délégation de l'AIEA à se rendre sur le site et présenté des informations sur le sujet à l'occasion de plusieurs conférences internationales.

OECD PUBLICATIONS, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16  
PRINTED IN FRANCE  
(66 2008 06 3 P) ISBN 978-92-64-04796-9 – No. 56319 2008



# Nuclear Energy Data – 2008

This new edition of *Nuclear Energy Data*, the OECD Nuclear Energy Agency's annual compilation of essential statistics on nuclear energy in OECD countries, provides information on the latest plans for new nuclear construction, nuclear fuel cycle developments and projections of installed nuclear capacity to 2030 in member countries. This comprehensive overview of the current situation and expected trends in various sectors of the nuclear fuel cycle is an authoritative reference for policy makers, experts and academics working in the nuclear energy field.

# Données sur l'énergie nucléaire – 2008

Cette nouvelle édition des *Données sur l'énergie nucléaire* de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, une compilation annuelle de statistiques essentielles sur l'énergie nucléaire, décrit les derniers développements dans les projets de construction de centrales nucléaires et le cycle du combustible et présente des projections de la puissance nucléaire installée dans les pays membres jusqu'en 2030. Ce panorama complet de la situation actuelle et des tendances qui se dessinent dans divers secteurs du cycle du combustible nucléaire constitue l'ouvrage de référence pour les décideurs, les spécialistes et les chercheurs qui travaillent dans ce domaine.



[www.nea.fr](http://www.nea.fr)

(66 2008 06 3 P) € 30  
ISBN 978-92-64-04796-9

[www.oecd.org](http://www.oecd.org)



9 789264 047969