

Stratégies de l'énergie et électricité en Amérique latine et dans les Caraïbes: soutenir le développement

Développer le nucléaire au cours des prochaines décennies pourrait aider à répondre à la demande croissante d'électricité dans la région

L'Amérique latine et les Caraïbes représentent 8% de la population de la planète et consomment environ 6% de la production mondiale d'énergie primaire. Au cours des prochaines décennies, cette région, comme la plupart des régions en développement du monde, devra faire face à une demande croissante d'énergie, en particulier d'électricité.

Le besoin d'énergie dans l'avenir dépendra d'un certain nombre de facteurs dont les principaux seront la croissance démographique et l'évolution des modes de vie. La seule croissance démographique fera augmenter la demande d'énergie même si la consommation par habitant, actuellement relativement faible, demeure au même niveau qu'aujourd'hui. Il est fort probable que le processus d'urbanisation se maintiendra autour des mégapoles telles que Mexico, São Paulo, Rio de Janeiro, Buenos Aires et Bogotá. Il en résultera un accroissement de la demande d'énergie, notamment d'électricité, ainsi qu'une aggravation des problèmes écologiques qui exigera des politiques énergétiques plus efficaces et plus saines pour l'environnement.

Etant donné que l'intensité énergétique de la région, c'est-à-dire la consommation d'énergie par unité de produit intérieur brut (PIB), est relativement forte, il y a de bonnes possibilités d'améliorer le rendement de l'énergie aussi bien dans le secteur industriel que dans le secteur résidentiel. Les progrès technologiques et la discipline devraient permettre de faire des économies sensibles. Or, comme le PIB a une composante énergétique assez forte et que les changements structurels demanderont du temps, la concentration d'énergie se maintiendra ou même

continuera à croître lentement même si l'on met en œuvre des programmes visant l'amélioration des rendements de l'énergie et sa conservation. L'amélioration des rendements exige d'ailleurs des investissements qu'il pourrait être difficile de réaliser. Comme toutes les autres régions en développement du monde, la région ne dispose en effet que de ressources financières limitées lourdement grevées par le développement économique et social et le remboursement des emprunts.

C'est pourquoi il faut s'attendre que la consommation d'énergie primaire de la région continue d'augmenter plus rapidement que la moyenne du reste du monde. De plus, la demande d'énergie d'origine industrielle va augmenter plus rapidement puisque celle-ci remplacera progressivement les autres sources d'énergie. Les scénarios élaborés par le Conseil mondial de l'énergie (CME) montrent que la consommation d'énergie primaire de l'Amérique latine et des Caraïbes augmentera d'un facteur de 1,25 à 1,7 entre 1990 et 2000, selon la croissance économique et démographique et le succès relatif des programmes éventuels d'amélioration des rendements et de gestion de la demande. Entre 2000 et 2015, la consommation d'énergie de la région devrait doubler sinon tripler, d'après les deux scénarios du CME (voir le tableau).

Dans le passé, la demande d'électricité a augmenté plus rapidement dans la région que la demande totale d'énergie primaire. Cette tendance semble devoir se maintenir du fait du rythme rapide d'urbanisation et d'industrialisation. La consommation moyenne d'électricité par habitant est plutôt faible comparée à celle du reste du monde. La demande d'électricité est loin de son maximum dans le secteur résidentiel. L'électrification des campagnes sera nécessaire à l'amélioration de la qualité de la vie et exigera le développement de la capacité des réseaux au niveau de la production, du transport et de la distribution. L'évolution structurelle du secteur industriel favorisera certainement la mise au

par E. Bertel
et P. Molina

Mme Bertel et M. Molina sont membres de la Division de l'énergie d'origine nucléaire, à l'AIEA. Le présent article reprend un mémoire présenté à la Conférence de l'énergie pour l'Amérique latine et les Caraïbes (ENERLAC '93) réunie à Santa Fé de Bogotá, Colombie, du 15 au 18 juin 1993, dont une synthèse est donnée en fin d'article.

	1995	2000	2010	2015
Population totale (millions)	460-507	505-560	560-625	632-775
Produit intérieur brut (milliards de dollars de 1980)	861-1075	995-1465	1925-2150	1810-3730
PIB par habitant (dollars de 1980)	1801-2337	1949-2960	2072-3839	2335-5696
Consommation d'énergie primaire (millions de tep)	417-495	466-660	640-965	826-1830
Consommation d'énergie primaire par habitant (kgep)	872-1076	941-1333	1075-1661	1307-2607

Notes: tep = tonne d'équivalent pétrole; kgep = kilogrammes d'équivalent pétrole.

Résumé des scénarios du CME pour l'Amérique latine et les Caraïbes

point de technologies de pointe et de modes de production modernes qui consommeront plus d'électricité que les procédés traditionnels.

Même si la consommation moyenne d'électricité par habitant reste ce qu'elle est actuellement, la croissance démographique à elle seule créera un besoin supplémentaire d'environ 60 terawatts-heures (TWh) par an à l'aube du prochain millénaire. Or, il est fort probable que cette consommation aura tendance à croître, à supposer même qu'elle reste très inférieure au niveau actuel de celle des régions industrielles du monde. On peut alors s'attendre à un doublement de la consommation totale d'électricité de la région au cours des dix à quinze prochaines années, pour atteindre plus de 1000 TWh par an pendant la première décennie du 21^{ème} siècle. Par conséquent, le secteur électrique devra accroître considérablement sa puissance installée, même si les mesures d'amélioration du rendement de l'énergie et la gestion de la demande sont efficaces. Dans ce contexte, notons que les investissements envisagés dans les années 80 pour développer les réseaux électriques de la région n'ont pu avoir lieu à cause du manque de fonds. Le rattrapage nécessaire ne fera que rendre plus pressante la nécessité de construire de nouvelles centrales.

Considérations écologiques

L'expansion des réseaux électriques d'Amérique latine et des Caraïbes est une bonne occasion de mettre au point des technologies énergétiques plus douces pour l'environnement. Quelques pays de la région ont déjà opté dans une certaine mesure pour l'énergie nucléaire. Les ressources naturelles, les connaissances scientifiques et l'infrastructure industrielle existent et pourraient être améliorées en vue d'un développement du nucléaire en tant que moyen d'assurer un approvisionnement durable.

S'ils bénéficient des derniers progrès de la technique, les principaux cycles du combustible pour la production d'électricité peuvent tous assurer cette production sans grand risque pour la santé publique et l'environnement. Il faut néanmoins que les options soient soigneusement évaluées et mises en œuvre compte tenu de leur impact global pendant tous les cycles du combustible.

Les centrales à combustibles fossiles libèrent dans l'atmosphère des oxydes d'azote, de l'anhydride sulfureux, du dioxyde de carbone et des aérosols solides, et rejettent de l'eau, des déchets solides et autres charges nuisibles à la santé et l'environnement. Quant aux sources d'énergie renouvelables et à l'énergie nucléaire, les opérations industrielles associées et les combustibles fossiles utilisés pour la fabrication des composants et la construction des centrales et pour les opérations du cycle du combustible peuvent avoir des effets analogues, quoique généralement moindres, sur l'environnement. L'énergie nucléaire implique aussi des problèmes de sûreté et de gestion de déchets radioactifs. Toutes ces sources de pollution doivent être surveillées, réduites le plus possible et globalement évaluées pour les différentes options.

Dans la région qui nous occupe, comme dans les autres parties du monde, les données écologiques ainsi que l'optimisation technique et économique seront les principaux paramètres à retenir pour l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies visant une offre durable d'électricité. La sûreté d'approvisionnement exige la mise en valeur des sources d'énergie locales, nationales ou régionales ainsi qu'un effort pour remplacer le pétrole par le charbon, le gaz naturel, l'énergie nucléaire et les sources d'énergie renouvelables. Le remplacement des combustibles à forte teneur en carbone, tels le charbon et autres combustibles solides, par des combustibles à faible teneur, tels le gaz ou les sources d'énergie non fossile telle l'énergie nucléaire, contribuera à réduire les émissions de gaz à effet de serre par le secteur de l'électricité.

A noter aussi que la substitution de l'électricité à d'autres formes d'énergie réduit généralement la consommation d'énergie, ce qui facilite, dans l'ensemble, la gestion et la conservation des ressources naturelles. En d'autres termes, l'augmentation de la part de l'électricité dans la consommation finale peut se traduire par une réduction de la consommation totale d'énergie. On peut y parvenir tout en maintenant le même niveau d'activité économique et en améliorant les conditions d'existence, vu le rendement élevé de l'électricité, en particulier dans le secteur industriel. De plus, l'électricité est généralement propre et sûre de sorte qu'en l'utilisant de préférence à d'autres sources d'énergie on peut diminuer les effets sanitaires et écologiques de la consommation d'énergie.

L'offre d'électricité en Amérique latine

L'énergie hydraulique est la principale source d'électricité en Amérique latine et dans les Caraïbes. Elle représente plus de 66% de la production totale et continuera de jouer un rôle prépondérant, car c'est une source sûre pour la région. Toutefois, ses possibilités d'expansion sont limitées. Parmi les contraintes, citons les préoccupations écologiques

Consommation d'énergie d'origine nucléaire et d'électricité en Amérique latine et dans les Caraïbes

Argentine. Deux tranches nucléaires sont en exploitation, l'une à Atucha et l'autre à Embalse; les deux réacteurs sont à eau lourde sous pression. Celui d'Atucha, d'une puissance de 350 MWe, a été connecté au réseau en 1974. Celui d'Embalse, de 650 MWe, est entré en exploitation en 1984. Les deux réacteurs sont exploités par la Commission argentine de l'énergie nucléaire et ont été importés, le premier d'Allemagne et le second du Canada. En 1992, les deux centrales ont produit 6,6 TWh d'électricité, soit 14% de la production du pays. Un troisième réacteur est en construction sur le site d'Atucha. Atucha-2, de 600 MWe, est également un réacteur à eau lourde sous pression importé d'Allemagne et sa mise en exploitation industrielle est prévue pour le début de 1995.

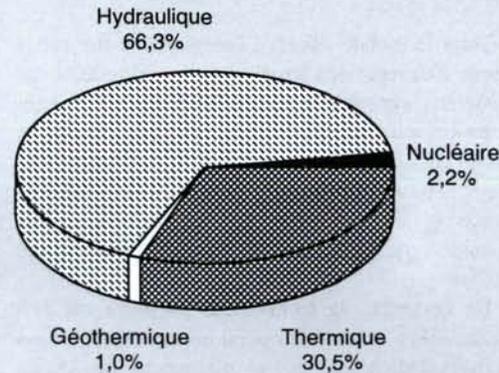
Brésil. Une unité de 630 MWe importée des Etats-Unis, Angra-1, est en service. En 1992, ce réacteur produisait moins de 1% de la consommation d'électricité du pays. La seconde unité, Angra-2, est un réacteur de 1250 MWe également à eau sous pression, importé d'Allemagne. Actuellement en construction, sa mise en exploitation industrielle est prévue pour la fin des années 90.

Mexique. La première tranche de Laguna Verde, réacteur à eau bouillante de 650 MWe importé des Etats-Unis, a été mise en service en 1990. En 1992, il a produit 4 TWh, soit près de 4%

de l'électricité consommée dans le pays. Un second réacteur du même type est en construction sur le même site et doit entrer en service en 1994.

Cuba. Deux réacteurs à eau sous pression de 400 MWe (VVER-440) importés de l'ex-Union soviétique sont en chantier depuis le milieu des années 80 et leur mise en service est prévue pour le milieu des années 90.

Source de l'électricité consommée



Source: Energy Statistics, OLADE, SIEE Version n° 4, Juillet 1992.

que suscitent les grands barrages et les effets locaux des petites centrales hydro-électriques, ainsi que les coûts et les inconvénients pour l'environnement du transport de l'électricité entre les lieux favorables à l'implantation d'une centrale et les consommateurs des zones industrielles et urbaines. Par ailleurs, les installations hydro-électriques nécessitent de gros investissements qui peuvent excéder les moyens financiers dont disposent la plupart des pays de la région.

Les centrales à combustibles fossiles —charbon ou gaz—sont technologiquement bien au point et d'une rentabilité compétitive. Les préoccupations croissantes que suscite l'impact écologique de la consommation de combustibles fossiles ont amené à étudier des techniques de pointe visant à réduire la pollution, qui améliorent les rendements et, de ce fait, limitent les émissions de dioxyde de carbone et autres effluents par unité d'électricité produite. Des progrès notables ont été faits. Ces techniques sont déjà appliquées dans quelques pays d'Amérique latine et pourraient se généraliser dans la région si on s'en occupait en priorité.

L'énergie géothermique fournit 1% de l'électricité de la région. La biomasse pourrait présenter de l'intérêt dans l'avenir. Ses possibilités pour produire

de l'électricité sont limitées et les effets écologiques de la combustion de composés organiques sont loin d'être négligeables, mais cette option pourrait acquérir de l'importance dans la région. Cela est particulièrement vrai dans l'espace rural et dans les grandes villes où elle pourrait présenter des avantages secondaires en facilitant, par exemple, la gestion et l'évacuation en continu des ordures ménagères. Les autres sources renouvelables, telle l'énergie photovoltaïque ou éolienne, ne pourront probablement pas contribuer sensiblement à la production d'électricité de la région avant une vingtaine d'années car leurs techniques exigent encore une longue mise au point avant de pouvoir faire la preuve de leur utilisation industrielle et de leur compétitivité économique.

L'énergie nucléaire compte pour environ 2% dans la production d'électricité de la région. La technologie y est encore à ses débuts. Quatre pays seulement — Argentine, Brésil, Cuba et Mexique — possèdent des centrales nucléaires en exploitation ou en construction (voir l'encadré).

La production d'uranium de la région est encore faible à cause de la situation actuelle du marché. L'Argentine et le Brésil sont les deux seuls pays qui continuent d'exploiter leurs ressources. Les gise-

ments connus et à découvrir dans la région n'en sont pas moins importants et plus de dix pays se sont lancés dans la prospection. L'Argentine, le Brésil et le Mexique ont entrepris quelques activités relevant de l'industrie du cycle du combustible nucléaire. Il s'agit principalement de l'extraction de l'uranium et du traitement des minerais, de la conversion et de la fabrication du combustible, de services d'enrichissement et de la production d'eau lourde. Cette infrastructure industrielle en place ainsi que les travaux entrepris dans d'autres secteurs de la recherche et de la science nucléaires pourraient être le point de départ d'un nouvel essor du nucléaire dans la région.

Perspectives de l'énergie nucléaire

Dans le monde entier, l'énergie nucléaire est la source d'énergie non fossile la plus évidente et qui puisse être exploitée à grande échelle pour produire de l'électricité et soit compétitive pour assurer la charge de base. L'électricité nucléaire est compétitive et le sera plus encore lorsque le coût de la protection de l'environnement sera inclus dans les prix de revient de l'électricité à base de combustibles fossiles.

En revanche, la technologie nucléaire est exigeante; elle a été mise au point essentiellement dans les pays industriels ce qui n'empêche pas qu'un certain nombre de pays en développement exploitent déjà des centrales nucléaires et préparent des programmes nucléo-électriques. Les questions de sûreté et de gestion des déchets radioactifs suscitent des inquiétudes qu'il faut apaiser, car l'acceptation par le public est une condition préalable de la mise en œuvre de programmes nucléo-électriques bien conçus. Les bureaux d'études mettent au point des réacteurs perfectionnés grâce à la vaste expérience acquise pendant l'exploitation des réacteurs de la génération actuelle. De plus, nul doute que les centrales nucléaires de la nouvelle génération seront mieux adaptées aux besoins des pays en développement du fait notamment qu'elles seront de plus petite taille et plus faciles à exploiter et à entretenir.

En Amérique latine et dans les Caraïbes, le développement du nucléaire contribuerait à garantir la fourniture d'électricité, à perfectionner encore les techniques de pointe, et à mettre au point des stratégies énergétiques moins nuisibles à l'environnement. Comme l'uranium naturel et les services du cycle du combustible s'obtiendraient dans la région, l'expansion du nucléaire permettrait à celle-ci de continuer ses exportations de combustibles fossiles et de diversifier ses sources d'énergie en faisant appel à ses ressources propres.

La constitution de l'infrastructure industrielle nécessaire à un programme nucléaire implique le renforcement de certaines industries du pays afin d'obtenir la participation nationale maximale. Il s'agit des secteurs de la construction, de la fabrication des matériels, et de la fourniture des matières et

des services. Quelques importations et un transfert de technologies seraient certes nécessaires, mais l'Amérique latine et les Caraïbes pourraient tirer profit des compétences techniques et de l'expérience déjà acquises.

Les avantages que présente l'énergie nucléaire quant à l'environnement seraient appréciables en l'occurrence, tout particulièrement dans les zones fortement peuplées de la région où la pollution atmosphérique devient préoccupante. Il est certain que de meilleurs rendements au niveau de la production, du transport, de la distribution et de l'usage final d'électricité contribueront dans une large mesure à rendre les stratégies énergétiques plus écologiques. L'exploitation des sources renouvelables acquerra toute son importance, notamment dans les campagnes.

L'énergie d'origine nucléaire n'en jouera pas moins un rôle important. Les prévisions les plus récentes de l'AIEA indiquent que la puissance installée nucléaire totale de l'Amérique latine et des Caraïbes pourrait au moins tripler d'ici à 2010, atteignant alors de 6 à 8 gigawatts électriques. L'énergie nucléaire assurerait dans ces conditions de 2,5% à 3% de la production d'électricité de la région (voir le tableau et le graphique).

Services et appui de l'AIEA

Le choix de l'option nucléaire implique un processus global de planification et de décision fondé sur une série d'études connexes comportant l'analyse de l'offre et de la demande d'énergie et de la situation économique et financière, et une évaluation des besoins en infrastructure et personnel et des possibilités existantes.

L'AIEA fournit l'information et un appui à ses Etats Membres lorsqu'ils envisagent d'équiper leurs réseaux électriques en nucléaire, lorsque cette option est viable. Lors de l'évaluation, la situation sociale et économique particulière du pays est prise en considération.

L'AIEA a mis au point et propose des méthodologies et des moyens informatiques, ainsi qu'une assistance à ses Etats Membres intéressés qui souhaitent étudier la question. Ces études se développent depuis le stade de pré-faisabilité, qui comporte l'analyse de la viabilité générale de l'option nucléaire, jusqu'à l'étude détaillée de faisabilité du programme nucléaire et enfin à la planification et à la réalisation des centrales nucléaires. Les modèles sont le MAED (modèle d'analyse de la demande d'énergie), le WASP (modèle viennois de planification automatique des systèmes) et le VALORAGUA, spécialement conçu pour les réseaux ayant une large composante hydro-électrique, FINPLAN pour l'étude des aspects financiers des programmes d'expansion énergétique, et ENPEP (programme d'évaluation de l'énergie et de l'électricité) qui propose une approche intégrée de la planification de

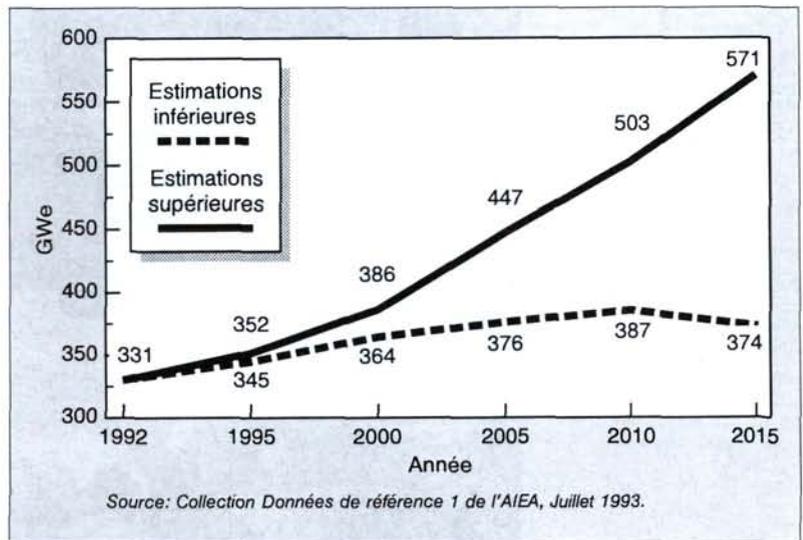
l'énergie et de la production d'électricité compte tenu des impacts sanitaires et écologiques. Outre qu'elle met ses modèles à la disposition de ses Etats Membres, l'AIEA offre aussi de nombreux cours sur l'emploi de ces outils à l'intention de spécialistes venant d'organismes nationaux. Elle fournit également une aide pour les études de faisabilité, l'évaluation des offres et les analyses financières. La participation de spécialistes d'Amérique latine et des Caraïbes aux programmes de formation et aux projets d'assistance technique de l'AIEA a amélioré les compétences disponibles dans la région pour la planification de l'équipement nucléo-électrique (voir le tableau).

Les méthodologies et les modèles de l'AIEA ont été communiqués à plusieurs pays de la région. A ce jour, 18 pays ont reçu le WASP, six l'ENPEP, trois le MAED et trois le VALORAGUA. Ces modèles sont également utilisés par la Banque inter-américaine de développement et par l'Organisation latino-américaine de l'énergie (OLADE).

C'est aux autorités réglementaires nationales qu'il appartient de faire l'évaluation de la sûreté des centrales nucléaires et des installations du cycle du combustible. Pour améliorer la sûreté des installations nucléaires dans le monde entier, l'AIEA a entrepris plusieurs études et fourni sur demande des services pour appuyer les mesures prises par les autorités réglementaires nationales. Les normes, guides et pratiques de l'AIEA en matière de sûreté des centrales nucléaires contiennent des recommandations concernant les réglementations nationales et servent de référence pour les analyses, les examens et les évaluations de la sûreté. L'Agence organise aussi des programmes de formation sur les problèmes de sûreté pour améliorer les compétences du personnel.

Le développement des stratégies énergétiques en ce qui concerne l'environnement et elle est capable d'occuper une plus grande place parmi les diverses sources d'électricité. Les conditions lui sont favorables en Amérique latine et dans les Caraïbes, car le souci de l'environnement s'y affirme et les ressources naturelles ainsi que l'infrastructure industrielle permettraient de développer le nucléaire. Une analyse poussée des différentes sources d'énergie utilisables pour produire de l'électricité montre que l'énergie nucléaire est une des formes d'énergie les moins nuisibles à l'environnement, moins encore que l'énergie hydro-électrique et autres sources renouvelables.

En Amérique latine, cette forme d'énergie a son rôle à jouer dans les stratégies énergétiques durables, si l'on se fonde sur les évaluations comparatives complètes des différentes options, qui tiennent compte des problèmes sanitaires et écologiques, et sur celles qui concernent la sûreté de l'approvisionnement en énergie et la compétitivité économique. Le développement économique et social de



Coordonner les efforts

Depuis quelques dizaines d'années, l'énergie d'origine nucléaire contribue notablement à l'essai-

Année	Amérique du Nord	Amérique latine	Europe occidentale	Europe orientale	Afrique	Moyen-Orient et Asie du Sud	Asie du Sud-Est et Pacifique	Extrême-Orient	Total mondial
1992	113,6	2,2	120,7	43,9	1,8	1,7	0	46,6	330,7
1995	115,7	2,9	122,2	51,3	1,8	1,9	0	55,7	351,6
	115,7	2,9	122,0	46,7	1,8	1,9	0	54,1	345,2
2000	118,1	5,6	128,8	56,4	1,8	3,7	0	71,1	385,6
	116,9	4,8	126,2	48,9	1,8	2,7	0	62,8	364,1
2005	121,1	7,6	138,2	79,6	1,8	5,0	0,6	93,5	447,3
	119,9	4,5	122,6	52,1	1,8	2,9	0	72,5	376,3
2010	122,0	8,2	154,0	89,5	5,0	7,5	3,2	113,4	502,9
	117,9	6,4	116,0	59,6	1,8	3,7	0,6	80,9	387,0
2015	147,1	10,5	167,8	100,8	5,0	8,2	4,4	126,7	570,6
	119,3	7,1	97,7	53,9	0	5,7	1,2	88,9	373,8

Note: Les puissances sont chiffrées en gigawatts. Le premier chiffre indique les estimations supérieures, le second les estimations inférieures.

Source: Collection Données de référence 1 de l'AIEA, Juillet 1993.

Projections de la capacité nucléaire énergétique

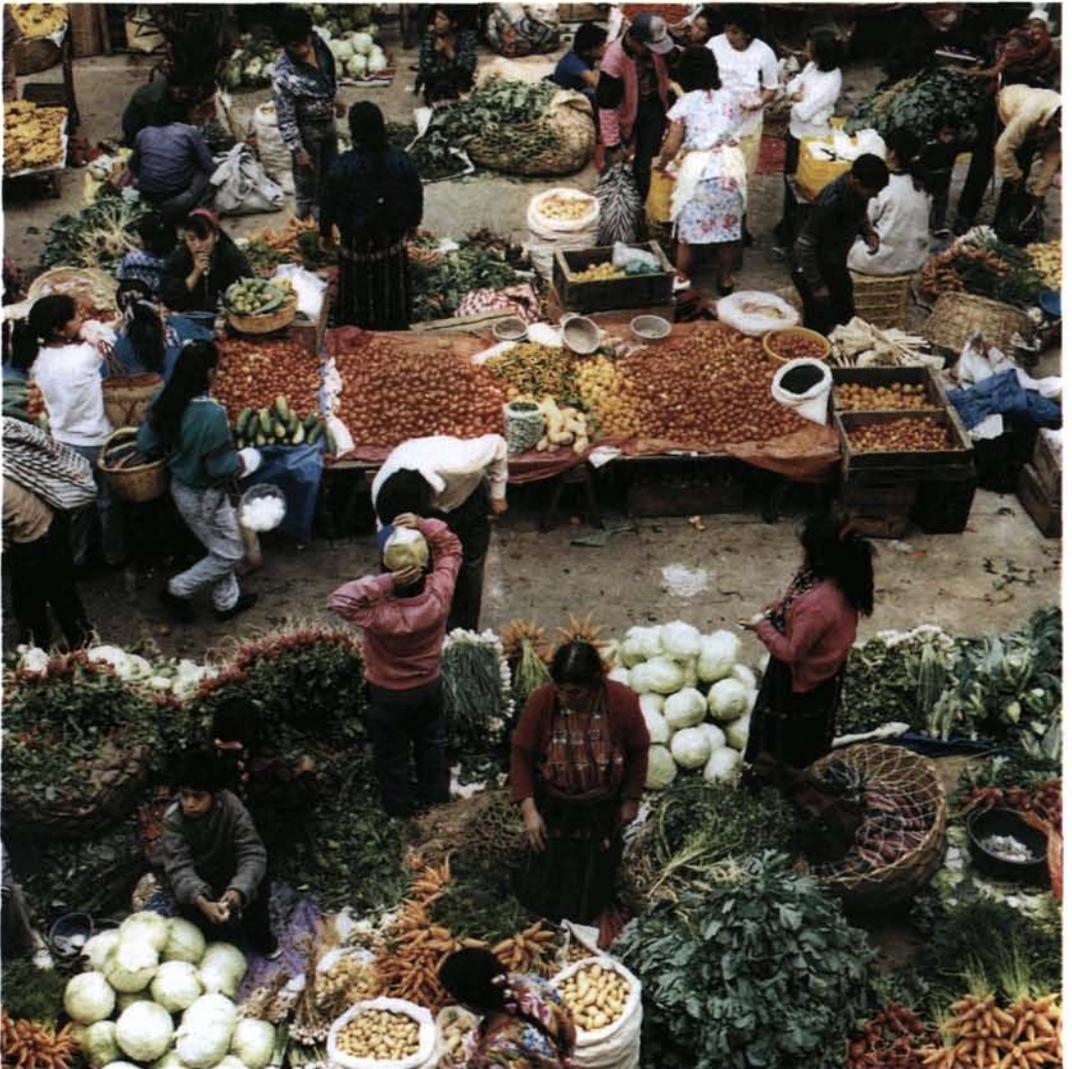
Cours de formation interrégionaux	Nombre de séances	Nombre de participants*
Planification de l'énergie dans les pays en développement, notamment de l'énergie nucléaire	8	250 (65)
Prévision de la demande d'électricité en vue de la planification du nucléaire (MAED)	3	94 (21)
Planification de l'expansion des réseaux électriques (WASP)	9	227 (61)
Planification intégrée de l'énergie et de l'électricité en vue du développement du nucléaire, notamment par la méthode ENPEP	2	70 (24)

* Le nombre de participants d'Amérique latine et des Caraïbes est indiqué entre parenthèses.

Cours de formation de l'AIEA sur la planification de l'énergie, de l'électricité et du nucléaire

la région permet d'appliquer des politiques novatrices et des technologies de pointe. L'AIEA peut continuer à fournir formation et aide pour améliorer les compétences en vue de la mise en œuvre de programmes nucléo-électriques lorsque ceux-ci sont une option viable compte tenu de la situation socio-économique particulière des pays intéressés. Certes, l'expansion future du nucléaire dépendra de son

acceptation par la société, laquelle dépend à son tour de son acceptation dans le monde entier, plus spécialement dans les pays industriels. Bien que l'on ait démontré que les centrales nucléaires sont sûres lorsqu'elles sont convenablement exploitées, l'étude de réacteurs de pointe dotés de caractéristiques de sûreté améliorées et la planification des mesures à prendre pour assurer la sûreté de la gestion et de l'élimination des déchets radioactifs demeurent des facteurs clés. Le rôle que l'énergie nucléaire peut jouer en allégeant le fardeau que le secteur énergétique fait peser sur l'environnement mérite bien les efforts conjoints que les milieux scientifiques et industriels déploient pour faciliter sa mise en œuvre.



Marché en plein air au Guatemala.
(Photo: J. Marshall, AIEA)

La conférence a eu lieu à Santa Fé de Bogotá, Colombie, du 15 au 18 juin 1993. Elle a été préparée par l'Organisation latino-américaine de l'énergie (OLADE) pour répondre au besoin d'une analyse des options de développement des secteurs régionaux de l'énergie, dans le contexte géopolitique et économique mondial. La conférence était invitée par le Gouvernement de la Colombie, dont le Président, M. Cesar Gaviria Trujillo, prononça le discours d'ouverture.

Quatre grands thèmes étaient à l'ordre du jour: la géopolitique des marchés de l'énergie; la réforme économique et le secteur de l'énergie; l'énergie, l'environnement et le développement durable; les initiatives du secteur de l'énergie et du secteur privé.

L'offre d'énergie. D'après les mémoires présentés à la conférence, l'offre d'énergie dans la région n'est pas compromise car les sources sont suffisantes; il faut toutefois prévoir de gros investissements, notamment dans le secteur de l'électricité, pour répondre à la demande qui devrait continuer d'augmenter malgré les mesures de conservation et l'amélioration des rendements. L'interconnexion des réseaux de distribution d'électricité et de gaz continuera d'être renforcée et ne manquera pas d'améliorer l'efficacité du parc énergétique.

Le pétrole représente plus de 50% de l'énergie disponible dans la région. Celle-ci se propose de demeurer un exportateur net. Des investissements seront nécessaires dans le secteur du raffinage pour augmenter la capacité de production d'hydrocarbures, tant pour la consommation intérieure que pour l'exportation. Le gaz, qui abonde dans la région, présente un grand intérêt et pourrait être exploité plus activement pour le marché intérieur et pour l'exportation. Le charbon n'a qu'une importance marginale dans la région, mais il demeure une source importante d'énergie en Colombie, au Mexique et au Brésil et l'on continuera à l'utiliser en appliquant toutefois des techniques anti-pollution. Quant à l'énergie hydraulique, elle sera toujours une source importante d'électricité dans la plupart des pays de la région. Il est intéressant de noter que la biomasse compte pour environ 20% des ressources énergétiques et l'on envisage de l'exploiter d'avantage encore à l'aide des techniques les plus modernes de traitement et de brûlage de ses composants. Plusieurs pays considèrent l'énergie nucléaire comme une source de remplacement à long terme et à moyen terme; à cet égard, l'AIEA peut jouer un rôle important en aidant ses Etats Membres, sur demande, à mener leurs travaux de recherche et de réorganisation et à évaluer la viabilité et la faisabilité de programmes nucléaires.

Facteurs économiques. Les réformes économiques en cours, notamment les privatisations

dans le secteur de l'énergie et de l'électricité, devraient améliorer le bilan technique et économique de la production, de la distribution et de l'usage final de l'énergie. Les politiques suivies par les gouvernements dans le passé se sont révélées très insuffisantes sur le plan économique; la tarification qui, en principe, visait à rendre les services accessibles à tous s'est traduite par des gains insuffisants pour les compagnies et a découragé les investisseurs. Actuellement, le secteur de l'énergie a besoin d'énormes investissements que la région ne saurait financer à elle seule.

La privatisation du secteur de l'énergie et l'ouverture aux investissements étrangers devraient assurer en partie le financement nécessaire pour moderniser et adapter l'infrastructure de production et de distribution de l'énergie, notamment de l'électricité; l'appui des banques internationales de développement demeure néanmoins indispensable. Comme les investisseurs privés détermineront leur politique en fonction de l'optimisation des coûts, il faudrait que les réformes économiques du secteur améliorent les rendements ainsi que la gestion des ressources naturelles. Plusieurs participants ont néanmoins fait observer, non sans préoccupation, que le secteur privé n'était peut-être pas disposé à mettre en œuvre des stratégies à long terme; ils ont souligné, notamment, que les gouvernements devraient rester les protagonistes de la planification et de la décision dans le secteur de l'énergie de façon à bien équilibrer l'optimisation économique à court terme et les objectifs à long terme, telles l'indépendance en matière énergétique et la protection de l'environnement.

Considérations écologiques. En Amérique latine et dans les Caraïbes, comme partout ailleurs dans le monde, l'impact écologique des stratégies énergétiques retient de plus en plus l'attention. La preuve en est le nombre de mémoires présentés traitant de la surveillance de la pollution de l'environnement, de l'analyse de la situation actuelle et de l'avenir des émissions provenant du secteur de l'énergie, et de l'évaluation des stratégies de remplacement visant à atténuer les effets écologiques. On a souligné qu'il y avait certes des problèmes de pollution dans la région, mais que les pays d'Amérique latine et des Caraïbes sont parmi ceux où les émissions de dioxyde de carbone par habitant sont les plus faibles du monde, essentiellement grâce à la forte composante hydro-électrique de leurs réseaux. La conservation de l'énergie et la gestion de la demande ont été préconisées comme le meilleur moyen de réduire les émissions et les technologies propres ont été recommandées pour l'emploi des combustibles fossiles.