

Développement de l'énergie, de l'électricité et de l'énergie d'origine nucléaire en Asie du Sud-Est et activités de l'AIEA dans la région

par A.J. Covarrubias et R. Krymm

Avec 2,2 milliards d'habitants, l'Asie du Sud-Est¹ représente plus de la moitié de la population totale du monde.

Les 15 pays de la région constituent un ensemble si varié du point de vue de la démographie et du niveau de développement que les indices régionaux globaux ont fatalement une valeur pratique limitée et peuvent en fait conduire à une interprétation erronée si l'on essaie d'en tirer des conclusions du type de celles que, seules, permettent d'obtenir les analyses détaillées par pays. Malgré toutes ces réserves, le résumé général des principaux paramètres économiques et énergétiques de la région contenu dans le tableau 1 est éloquent. Ce tableau contient quelques données économiques majeures pour l'ensemble des treize pays de l'Asie du Sud-Est, la Chine et le Japon.

Outre qu'il révèle l'énorme décalage entre niveaux de développement économique, qui se traduit par un rapport de plus de 20 pour 1 entre le PNB par habitant d'un pays hautement industrialisé comme le Japon et le PNB moyen par habitant du reste de la région, y compris la Chine, ce tableau donne également quelques indications importantes quant aux tendances actuelle et future des besoins d'énergie et d'électricité.

CONSOMMATION D'ENERGIE PRIMAIRE

La région de l'Asie du Sud-Est, la Chine et le Japon, qui représentent 53% de la population mondiale, ont consommé environ 13% de l'énergie produite dans le monde à des fins commerciales en 1978. Ce pourcentage est encore plus frappant si on exclut du total le Japon qui représente plus de la moitié de la demande régionale d'énergie. Il apparaît alors que plus de 50% de la population mondiale consomme moins de 8% de l'énergie mondiale.

¹ Aux fins du présent article l'Asie du Sud-Est comprend 13 pays (Afghanistan, Bangladesh, Birmanie, Inde, Indonésie, Malaysia, Pakistan, Philippines, République de Corée, Singapour, Sri Lanka, Taïwan et Thaïlande), groupés sous le nom général de région de l'Asie du Sud-Est (RASE), ainsi que la Chine et le Japon qui sont traités séparément.

M. Covarrubias est un fonctionnaire de la Section des études économiques de la Division de l'énergie d'origine nucléaire et des réacteurs; M. Krymm est Chef de cette section.

Tableau 1. Indices économiques et énergétiques généraux pour la région de l'Asie du Sud-Est¹ (RASE), la Chine et le Japon

	Situation en 1978 (en unités indiquées ci-dessous)			Taux de croissance pour 1974–1978 (en pourcentage)		
	RASE ¹	Chine	Japon	RASE	Chine	Japon
Population (en millions)	1 170	900	114	2,3	1,4	1,1
PNB ² (en milliards de dollars EU 1975)	236	310	580	6,5	5,7	5,6
PNB ² par habitant (en dollars EU 1975)	210	340	5 090	4,2	4,3	4,5
Consommation d'énergie annuelle (en millions de tonnes d'équivalent de pétrole)	240	340	350	8,4	8,9	0,6
Consommation d'énergie annuelle par habitant (en tonnes de pétrole)	0,21	0,39	3,1	6,1	7,5	-0,5
Consommation annuelle d'énergie électrique (terawatt-heure = milliards de kWh)	206	227	565	9,2	14,3	5,3
Consommation annuelle d'énergie électrique par habitant (kWh)	176	252	4 960	6,9	12,9	4,2

¹ Aux fins du présent tableau, la région de l'Asie du Sud-Est se définit comme comprenant les pays suivants: Afghanistan, Bangladesh, Birmanie, Inde, Indonésie, Malaysia, Pakistan, Philippines, République de Corée, Singapour, Sri Lanka, Taïwan et Thaïlande.

² Les écarts statistiques et la conversion en dollars constants des Etats-Unis de 1975 peuvent entraîner de très nets décalages entre les PNB donnés dans diverses publications.

Le tableau 1 montre également l'énorme augmentation de la demande d'énergie qui accompagnera nécessairement tout effort de développement économique. Deux aspects doivent particulièrement être soulignés:

1) Les coefficients d'élasticité du rapport entre le taux de croissance de l'énergie et celui du PNB sont particulièrement élevés pour le groupe de la région de l'Asie du Sud-Est et pour la Chine (respectivement 1,3 et 1,5 pour la période 1974–1978), alors que ce même coefficient n'est que de 0,1 pour le Japon, ce qui montre bien la différence très nette dans

Tableau 2. Capacités installées des centrales électriques de la région de l'Asie du Sud-Est, de la Chine et du Japon (1978)

	(mégawatts électriques)				Total
	Hydro	Thermique	Nucléaire	Géothermique	
Afghanistan	245	90	—	—	335
Bangladesh	110	860	—	—	970
Birmanie	197	253	—	—	450
Inde	9 450	16 710	602	—	26 800
Indonésie	550	1 110	—	—	1 660
Malaysia	350	1 225	—	—	1 575
Pakistan	867	1 232	125	—	2 236
Philippines	1 160	2 500	—	100	3 760
République de Corée	711	5 627	564	—	6 902
Singapour	—	1 470	—	—	1 470
Sri Lanka	335	86	—	—	421
Thaïlande	930	1 890	—	—	2 820
Taiwan	1 000	5 900	604	—	7 500
RASE total partiel	15 900	38 950	1 900	100	56 900
Chine	10 200	40 000	—	—	50 200
Japon	26 600	91 820	11 000	80	129 500

Note: Tous les totaux ont été arrondis.

le rôle que peut jouer la politique d'économie de l'énergie entre pays en développement et pays industrialisés.

2) Le contenu énergétique très élevé de l'unité de production (de l'ordre de l'équivalent d'un kilo de pétrole par dollar du PNB pour la région de l'Asie du Sud-Est et la Chine, contre 0,6 pour le Japon) est caractéristique des pays en voie d'industrialisation rapide.

Ces chiffres, approximatifs certes, montrent que même une croissance modérée du PNB par habitant dans la région de l'Asie du Sud-Est et en Chine de 4% par an, par exemple, impliquerait un taux de croissance annuel de la demande totale d'énergie de l'ordre de 8% dans l'avenir prévisible. L'évolution de la consommation d'énergie au Japon dépendra du succès des remarquables programmes d'économie de l'énergie entrepris par ce pays.

Tableau 3. Centrales nucléaires de la région de l'Asie du Sud-Est et du Japon

	En exploitation ¹		En construction et prévues ²	
	Nombre d'unités	MW(e)	Nombre d'unités	MW(e)
Inde	3	602	5	1 082
Corée, Rép. de	1	564	4	3 034
Pakistan	1	125	—	—
Philippines	—	—	2	1 200
Taiwan	2	1 208	4	4 320
RASE total partiel³	6	2 500	15	9 640
Japon	19	12 130	15	11 400

¹ Au 30 juin 1979.

² Jusqu'en 1985.

³ Total arrondi.

Toutefois, les ressources énergétiques dont dispose la région pour faire face à une augmentation rapide de la demande sont très limitées. Alors que, en 1978, la Chine se suffisait pratiquement à elle-même et était même exportatrice, le Japon devait importer environ 85% de l'énergie dont il avait besoin. Quant aux 13 autres pays de la région, le tableau global d'une égalité approximative entre la production et la consommation totales d'énergie, qui prévalait en 1978, ne doit pas être considéré comme particulièrement rassurant. Premièrement, les chiffres donnés pour la production totale de la région comprennent le pétrole de l'Indonésie qui, en tant que membre de l'OPEP, doit être considérée séparément. Deuxièmement, l'équilibre entre la production et la consommation totales d'énergie primaire masque tout un ensemble de difficultés au niveau national, en particulier en ce qui concerne les hydrocarbures liquides, dont l'importation grève lourdement la balance des paiements de beaucoup de pays de la région.

TENDANCES ACTUELLE ET FUTURE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

Comme pour l'énergie primaire, la part actuelle de la région dans la capacité totale de production d'électricité est relativement faible (13% avec le Japon, 6% sans le Japon). Le tableau 2 montre les très nettes différences entre les capacités installées des divers pays.

Encore comme pour l'énergie primaire, il faut s'attendre à une croissance rapide de la demande d'électricité si un développement économique se produit. Les taux de croissance enregistrés pour la période 1974—1978, qui sont indiqués au tableau 1 (5,3% pour le Japon, 14,3% pour la Chine et 9,2% pour la région de l'Asie du Sud-Est), augurent de l'évolution future. Les

Tableau 4. Rôle de l'AIEA dans la région de l'Asie du Sud-Est (depuis 1975)

Etude de marché pour l'énergie nucléaire (1973-75)	Energie nucléaire Etudes de planification	Energie nucléaire Missions consultatives	Etudes de faisabilité
Bangladesh Corée, Rép. de Pakistan Philippines Singapour Thaïlande	Bangladesh Corée, Rép. de Hong Kong Indonésie Pakistan	Bangladesh Corée, Rép. de Hong Kong Indonésie Iran Malaysia Pakistan Singapour Thaïlande	Bangladesh Indonésie Pakistan Philippines
Energie nucléaire Missions de choix de sites	Rapport sur la sûreté Missions d'étude	Organisme de réglementation Missions consultatives	Législation nucléaire Missions consultatives
Indonésie Malaysia Pakistan Philippines	Corée, Rép. de Philippines Transfert de méthodologie de la planification énergétique et programmes d'informatique (WASP) Corée, Rép. de Inde Indonésie Malaysia Pakistan Philippines Singapour Thaïlande	Corée, Rép. de Philippines	Malaysia

Tableau 5. Formation professionnelle pour les programmes nucléoénergétiques

a) Cours de formation (depuis 1975)

- 6 cours sur la planification et l'exécution de projets nucléoélectriques
- 6 cours sur la construction et l'exploitation des centrales nucléaires
- 2 cours sur la planification de l'expansion des réseaux électriques
- 1 cours sur la planification, la mise au point et l'exécution de projets nucléoélectriques
- 2 cours sur le rôle de l'énergie nucléaire
- 1 cours sur l'étude de l'analyse de sûreté
- 1 cours sur l'assurance de qualité
- 1 cours sur la formation du personnel de l'industrie nucléaire

b) Séminaires

- Aspects économiques de l'énergie d'origine nucléaire (Vienne, Bangkok, Manille)
- Evaluation des offres et exécution (Tokyo, Turquie)
- Formation professionnelle pour l'énergie d'origine nucléaire (Séoul)
- Participation nationale aux programmes nucléaires (Manille)
- Assurance de qualité (Bangkok)

c) Manuels publiés

- Steps to Nuclear Power
- Economic Evaluation of Bids for Nuclear Plants
- International Inventory of Training Facilities and Authorization of Operating Personnel
- Qualifications and Training of Staff of the Regulatory Body for Nuclear Power Plants
- Manpower Development for Nuclear Power (à publier en 1980)

rapports entre les taux de croissance de la production d'électricité et du PNB, (1 pour le Japon, 2,5 pour la Chine et 1,4 pour la région de l'Asie du Sud-Est), qui dépassent nettement les coefficients d'élasticité correspondants pour l'énergie primaire, sont tout aussi révélateurs.

L'ENERGIE D'ORIGINE NUCLEAIRE ET LE ROLE DE L'AIEA

La conjonction d'une croissance rapide de la demande d'électricité et de la limitation des ressources autochtones en énergie a naturellement conduit plusieurs pays de la région à recourir à l'énergie d'origine nucléaire qui allie la maturité technologique à l'attrait de la rentabilité. Le tableau 3 résume la situation actuelle: 25 réacteurs de puissance représentant une puissance totale de 14 630 MW(e) fonctionnent actuellement dans la région. A la mi-1979, le Japon avait, de très loin, la plus grande part, avec 19 centrales nucléaires et plus de 12 000 MW(e) de puissance installée, mais 15 centrales nucléaires étaient en construction en

Inde, en Corée, aux Philippines et à Taïwan, ce qui portera la capacité totale de production d'énergie nucléaire de ces pays de 2500 MW(e) à près de 10 000 MW(e) en 1985. On ne connaît pas actuellement les plans de la Chine en matière d'énergie nucléaire.

Pour que l'énergie nucléaire continue de jouer son rôle en tant que grande source d'énergie, il est primordial d'exploiter les centrales nucléaires de façon sûre, fiable et économique. Consciente de ce fait, l'Agence a fourni un grand effort pour aider les Etats Membres à introduire l'énergie nucléaire en se fondant sur des considérations techniques et économiques saines. Elle a offert cette assistance à tous ses Etats Membres et beaucoup de pays peu développés de la région de l'Asie du Sud-Est y ont recouru. D'une part, comme le montre le tableau 4, l'Agence a directement conseillé ces pays et effectué pour eux des études spécifiques, d'autre part, comme le montre le tableau 5, elle leur a offert la possibilité de former leur personnel dans les domaines les plus importants pour un programme nucléo-énergétique.

Pour compléter cet effort, l'Agence a également mis au point et continuera d'améliorer les instruments nécessaires à la planification à long terme de l'énergie nucléaire ainsi que d'établir des guides destinés à aider les pays en développement de la région à mettre en œuvre des programmes nucléaires économiques. Elle prêtera une attention particulière aux pays en développement de la région de l'Asie du Sud-Est dont le développement économique rapide est l'une des grandes conditions nécessaires à la stabilité du monde.