

## FLASH N°44 – Avril 2015

### Au sommaire de ce n°

Le Sud-Est asiatique, un paysage énergétique contrasté.....1  
Singapour, le nouveau hub GNL de l'Asie .....3  
Production d'électricité décentralisée – vers de nouveaux modèles économiques au Cambodge .....4

## Le Sud-Est asiatique, un paysage énergétique contrasté

Par **Benoît Lacroix (ECLi 06)**

### Réagissez à cet article sur le forum de

[www.centrale-energie.fr](http://www.centrale-energie.fr)

**Pôles : « Gestion Economique et Environnementale »**

**et « Energies fossiles »**

Rejoignez-nous sur les réseaux sociaux ! Centrale-Energies dispose d'un groupe sur LinkedIn, Viadeo et Facebook.



### Dates à retenir

**Jeudi 9 avril 2015 :**

**« Le biogaz, une arme de souveraineté énergétique pour la France ? Etat des lieux de la filière et ambitions »**

**le Village by CA  
55 rue de la Boétie,  
75008 Paris  
Métro : Miromesnil**

**Mercredi 20 mai 2015 :**  
**« Economiser l'énergie électrique grâce aux réseaux intelligents et efficaces »**

L'inscription s'opère à partir des invitations insérées au site de Centrale-Energies :

[www.centrale-energie.fr](http://www.centrale-energie.fr)

**Prochain Flash (N°45)  
juin 2015**

Comité de relecture et de mise en page :

Aurélien Déragne  
Christiane Drevet  
Claude Poirson

A l'image des différents pays qui le composent, le paysage énergétique dans le Sud-Est asiatique est plein de contrastes. D'un accès universel à l'électricité à Singapour ou au Brunei à moins de 34% des foyers connectés au Cambodge, les disparités régionales sont radicales. Petit voyage au cœur de l'Association des Nations d'Asie du Sud-Est (figure 1).

### Production

La production d'électricité en Asie du Sud-Est reste fortement dépendante des énergies fossiles. Ainsi, le gaz naturel (44%) et le charbon (31%) dominent le paysage énergétique de la région. De même, le pétrole reste encore très présent dans certains pays, comme le Cambodge

où il représente plus de 70% de la production électrique. L'hydroélectricité (10%) et la géothermie (3%) constituent les deux autres sources principales d'énergie.

Au-delà de cette perspective régionale, les stratégies nationales diffèrent significativement suivant les ressources disponibles et les opportunités locales. Par exemple, le Laos souhaite devenir un grand exportateur d'énergie et a accéléré ces dernières années le développement de sa capacité hydroélectrique, avec la construction de plusieurs barrages sur le Mékong. De son côté, le Vietnam s'est engagé dans la voie du nucléaire, signant en 2013 un accord de coopération avec la Russie pour la construction de la première centrale du pays. La Thaïlande, quant à



Figure 1 : Les pays de l'Association des Nations d'Asie du Sud-Est (ASEAN)

elle, est moins riche en ressources naturelles et a fait le choix de la diversification pour limiter sa dépendance énergétique. En 2006, le gouvernement thaï a ainsi mis en place un tarif d'achat de l'électricité photovoltaïque pour encourager le développement de la filière. Résultat : en 2013, plus de 700 mégawatts ont été installés.

### Demande

Côté demande, tous les pays de la région connaissent une croissance soutenue depuis les années 1990 et la consommation a été multipliée par cinq entre 1990 et 2011. Au total, la demande est aujourd'hui équivalente aux trois quart de celle de l'Inde. Cette tendance n'est d'ailleurs pas prête de se ralentir : en moyenne, la demande per capita de ses 600 millions d'habitants n'a pas encore dépassé la moitié de la moyenne mondiale !

Au niveau local, les disparités sont cependant nombreuses. En particulier, la demande varie fortement selon le niveau de développement (figure 2). Ainsi, Singapour, qui est le pays le plus développé de la région, a une consommation d'électricité supérieure à celle du Japon. Au contraire, au Cambodge la demande est faible, de l'ordre de 150 kWh par an par habitant en moyenne. En France, cela représenterait une facture de 1,8 euros par mois !

### Electrification

Cette différence s'explique en partie par des taux d'électrification qui peuvent varier du simple au triple. On passe ainsi d'un accès universel à Singapour et au

Brunei, ou quasi-universel en Thaïlande, et en Malaisie, à plus de 66% des foyers non-connectés au Cambodge et 51% au Myanmar. En Indonésie, la question n'est pas non plus entièrement réglée : 27% de la population n'a toujours pas accès au réseau, ce qui représente 73 millions de personnes.

Et, pourtant, de grand progrès ont été réalisés au cours des dix dernières années. 60 millions de personnes ont été reliées au réseau électrique et, aujourd'hui, 88% des habitants d'Asie du Sud-Est sont connectés. Néanmoins, le plus difficile reste à faire : les foyers non électrifiés sont généralement situés dans des régions isolées, peu denses et difficilement accessibles.

Les enjeux énergétiques vont continuer à prendre une importance de plus en plus cruciale en Asie du Sud-Est dans les prochaines années. Avec la croissance économique, la dépendance aux ressources importées va s'accroître, posant de manière encore plus prégnante la question de la sécurité énergétique. En outre, dans de nombreux pays, le développement énergétique continue de se heurter à des barrières majeures, comme la subvention des prix, le manque d'infrastructures de qualité et les turbulences politiques. Enfin, l'exploitation du potentiel d'efficacité énergétique pourrait apporter jusqu'à 2 points de croissance supplémentaire à la région en 2035 !

Sources: Southeast Asia Energy Outlook, IEA, 2013

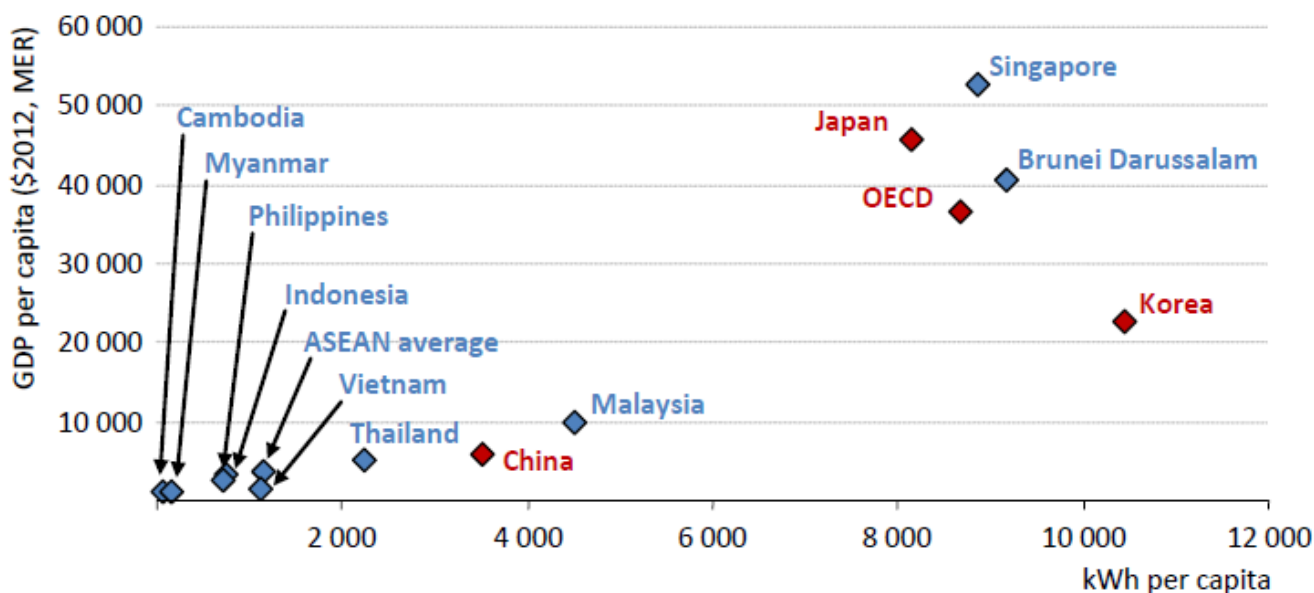


Figure 2 : Consommation d'électricité et PIB par habitant en ASEAN, 2011 (source: IEA)

# Singapour, le nouveau hub GNL de l'Asie

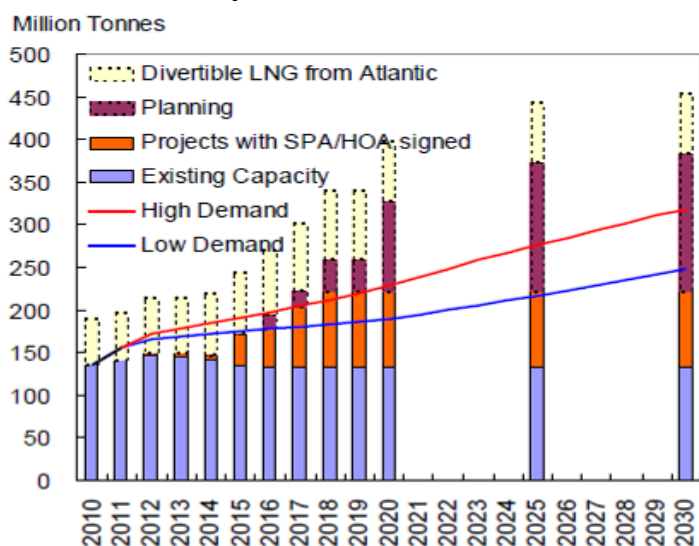
Par Cécile Adnot (ECM 06)

L'Asie est la région la plus consommatrice de Gaz Naturel Liquéfié (GNL, LNG en anglais), avec, en 2012, 71% des flux de GNL mondiaux destinés au marché asiatique selon l'International Group of Liquefied Gas Importers. Dans ce contexte de forte demande, le gouvernement singapourien a décidé de mettre en place un terminal GNL pour assurer ses besoins domestiques grandissants et assurer sa sécurité d'approvisionnement, mais aussi pour devenir, à plus long terme, le premier hub de trading de GNL en Asie.

## Contexte de forte demande GNL en Asie

La demande de GNL en Asie est en forte croissance, tirée par les besoins de la Chine, mais aussi des pays voisins : le Japon (suite à la catastrophe de Fukushima et à l'arrêt des réacteurs nucléaires en 2011), la Corée du Sud, mais aussi l'Indonésie, la Malaisie, qui sont en passe de devenir importateurs nets de GNL, alors qu'ils étaient jusqu'alors exportateurs.

## Demandes et capacités des projets de GNL en Asie et au Moyen Orient de 2010 à 2030



Source: The Institute of Energy Economics, Japan

SPA: Sales and Purchase Agreement

HOA : Head of Agreement

Contrats d'achats sur les terminaux GNL

## En 2013, construction du terminal méthanier de Singapour SLNG

Le terminal SLNG (Singapore LNG Corporation) est situé sur l'île de Jurong, à l'ouest de Singapour, et a commencé sa mise en service commerciale en mai 2013. Le terminal dispose des premières capacités mondiales en termes de stockage de GNL (260.000 m<sup>3</sup>). Le projet d'expansion du terminal, qui devrait être terminé en 2018, prévoit d'élever les capacités de regazéification du terminal de 6 mtpa (million tonnes par an) jusqu'à 11 mtpa. Cette capacité GNL est à comparer au marché

asiatique de GNL, qui est d'environ 117 mtpa en 2013 pour aboutir à 255 mtpa en 2020, selon WoodMackenzie.

## Localisation du terminal méthanier à l'ouest de la Cité-Etat, sur l'île de Jurong



Image courtesy of Vslion

Source : Hydrocarbon Technology.com, 2b1consulting website

## Le double objectif singapourien : assurer la sécurité d'approvisionnement à long terme tout en développant un marché court-terme de GNL



L'objectif premier de la création du terminal SGNL est d'assurer la sécurité d'approvisionnement intérieure en GNL. La cité Etat dépend à 80% du gaz naturel pour sa production d'électricité, principalement importé de la Malaisie et de l'Indonésie. Le terminal, appartenant et opéré par l'état singapourien, vise à assurer la sécurité d'approvisionnement du pays face à ses deux grands voisins.

Mais l'ambition sous-jacente est de reproduire le modèle du marché pétrolier de la zone en devenant le premier hub de trading GNL en Asie. Pour ce faire, le terminal s'est doté de fortes capacités de stockage et permet l'accostage de méthaniers de différentes tailles. British Gas a été contractée par les autorités singapouriennes pour réconcilier ces deux besoins : les besoins long terme des consommateurs internes ainsi que les besoins court terme et volatils liés aux clients du trading. L'avenir nous confirmera si les ambitions singapouriennes seront couronnées de succès.

# Production d'électricité décentralisée – vers de nouveaux modèles économiques au Cambodge

Par *Benoît Lacroix (ECLi 06)*

Enclavé entre le Vietnam, la Thaïlande et le Laos, le Cambodge est un pays essentiellement rural de 15 millions d'habitants. A la superficie trois fois plus petite que la France, il a été durement éprouvé durant le régime Khmer rouge et les années d'occupation vietnamienne, et peine encore à se relever de ses blessures. En particulier, les infrastructures peinent à se développer, et, aujourd'hui, plus des deux tiers de la population n'a toujours pas accès au réseau électrique.

## Le contexte électrique cambodgien

Malgré une augmentation de la production électrique de près de 75% ces deux dernières années et les importations du Vietnam, du Laos et de Thaïlande, le Cambodge reste largement en sous-capacité de génération électrique [1,2]. Les coupures de courant sont fréquentes à Phnom Penh et dans les autres villes du pays, en particulier durant les mois les plus chauds.

Au Cambodge, la distribution d'électricité est structurée autour de l'Electricity Authority of Cambodia (EAC) et d'Electricité du Cambodge (EDC), le fournisseur historique. Ce dernier est présent essentiellement dans les grandes villes. Dans les zones rurales, l'EAC s'appuie sur un réseau de 280 entrepreneurs ruraux, qui reçoivent des licences pour produire et/ou distribuer de l'électricité dans une zone géographique donnée [3].

Plusieurs obstacles entravent cependant l'efficacité de ce système. D'une part, le processus d'attribution des licences reste complexe et opaque, et les incertitudes sont souvent fortes quant à la pérennité des investissements réalisés. D'autre part, du fait de contraintes techniques et financières, les entrepreneurs ruraux offrent généralement un service limité. Ils n'opèrent que dans les zones densément peuplées, et, dans de nombreuses régions, l'électricité n'est disponible que de 18h à 21h. De plus, les tarifs sont élevés : un kWh coûte ainsi entre 0,5 USD et 1 USD. Cela représente un coût de trois à six fois plus élevé qu'en France...

Résultat : moins de 34% de la population cambodgienne est reliée au réseau électrique. Face à cette situation, le gouvernement a clairement affiché sa volonté d'électrifier le pays. L'objectif actuel est d'atteindre un taux d'électrification de 70% d'ici 2030. Cet objectif est ambitieux, mais, même s'il était atteint, on serait encore loin d'un accès universel à l'énergie. En effet, 30% des foyers ne disposeraient toujours pas d'une source fiable d'électricité.

## Les solutions actuelles

Tout comme les habitants de pays plus développés, les Cambodgiens ont besoin d'électricité, aussi bien pour s'éclairer et charger leurs téléphones portables que regarder la télévision. Ils utilisent donc tous des solutions alternatives. Pour avoir quelques heures de lumière le soir, les plus pauvres s'éclairent à l'aide de lampes à kérosène, mauvaises pour la santé et à la lumière souvent médiocre. Les plus riches disposent souvent de générateurs au diesel, qui sont cependant bruyants et chers en coûts de fonctionnement.

Mais la solution utilisée par la majorité des Cambodgiens, c'est la batterie de voiture 12 volts. Ils branchent directement dessus lampes, radio ou télévision adaptée (Figure 1). Cette solution est relativement efficace et

économique ; mais elle n'est pas tout à fait satisfaisante. La batterie est en général vide au bout de deux ou trois jours d'utilisation, et il faut alors la recharger.

Pour cela, inutile d'aller bien loin. Dans chaque village, il y a une station de recharge de batteries. Néanmoins, ce n'est pas très pratique. Une batterie pèse entre 20 et 25 kg, ce qui rend le trajet (à vélo ou en moto sur des routes en terre) jusqu'à la boutique particulièrement pénible, en particulier pendant la saison des pluies. Et, évidemment, quand votre batterie est à la boutique, vous n'avez plus d'électricité à la maison ! Enfin, le rude traitement qu'elles subissent à la station de recharge réduit leur espérance de vie à moins d'une année.



**Figure 1** : Une batterie de voiture utilisée pour l'éclairage, la recharge de téléphone et la télévision

## Vers des solutions renouvelables

Dans ce contexte, les solutions renouvelables offrent des perspectives intéressantes. Avec un fort ensoleillement et les nombreux résidus issus de la culture du riz ou des noix de coco, le pays possède un fort potentiel pour le solaire et la biomasse. A l'image du secteur des télécoms où le téléphone portable s'est imposé sans passer par le développement d'infrastructures filaires, le Cambodge pourrait voir émerger sans transition des modèles alternatifs de solutions énergétiques décentralisées [4].

Pour améliorer l'ordinaire énergétique des Khmers, l'on pourrait par exemple coupler ou remplacer les batteries de voiture avec des solutions solaires. Cela permettrait à la fois d'accroître la durée de vie des batteries, mais cela se traduirait surtout par un confort accru d'utilisation. Avec un panneau solaire, plus besoin d'emmener sa batterie à la station de recharge trois fois par semaine ! D'ailleurs, certaines personnes l'ont bien compris puisqu'elles branchent ainsi directement un panneau photovoltaïque à leurs batteries.

Néanmoins, ces panneaux achetés au marché local sont souvent de médiocre qualité et se détériorent en quelques années (contre plus de 20 ans pour un produit premium). De plus, ils ne résolvent pas le problème de la durée de vie des batteries. C'est pourquoi nombreux sont les Cambodgiens qui recherchent des solutions plus durables.

## La question du financement

Les solutions répondant à ce besoin existent, et plusieurs acteurs locaux, tels que Kamworks (\*), NRG Solutions ou Comin Khmere, se sont démarqués en commercialisant des produits de bonne qualité. Ces entreprises peinent néanmoins à trouver leur marché, l'une des principales difficultés restant le prix des systèmes. Il faut compter entre 200 USD pour un kit solaire permettant d'avoir 2-3 lampes et de charger un téléphone portable, et 650 USD ou plus pour un système solaire pour l'habitat de 100 Wc permettant d'utiliser 5 ou 6 lampes et de regarder la télévision pendant 5-6 heures. Le plus souvent, ces tarifs sont hors de portée des Cambodgiens ruraux.

Afin de débloquer cette situation, une solution est d'offrir des possibilités de financement. Cela présente d'ailleurs l'avantage de répondre simultanément à la problématique financière et aux craintes des clients échaudés par les systèmes de mauvaise qualité (« si ça ne marche pas, je ne paie pas ! »). Par exemple, dès 2009, Kamworks a mis en place des partenariats avec des instituts de microfinance afin de faciliter l'accès au crédit pour ses clients. Cependant, pour fournir un prêt, les instituts exigent des titres de propriété. Ce qui peut paraître évident en France ne l'est pas nécessairement au Cambodge et nombre de Khmers, en particulier dans les campagnes, ne disposent pas d'un tel document. Souvent, ils ont été détruits sous le régime Khmer rouge. Et même pour ceux qui ont un titre de propriété, la peur de perdre leurs terres en cas de problème de remboursement est un frein important.

## Vers un nouveau modèle économique

Ces dernières années, cependant, les nouvelles technologies ont changé en profondeur l'accès au financement dans les pays en développement. Elles ont permis l'émergence de modèles économiques très innovants [5]. Tout d'abord, le paiement par téléphone portable facilite les transferts d'argent et rend possible le paiement de factures à distance, même sans compte bancaire.

En pleine explosion en Afrique, ce modèle se répand très rapidement en Asie du Sud-Est. Pour des entreprises spécialisées dans les systèmes solaires, cela permet d'offrir des possibilités de micro-paiement sans avoir à mettre en place une infrastructure de recouvrement complexe. Par ailleurs, en s'appuyant sur des solutions machine-to-machine et la très bonne couverture GSM disponible dans de nombreux pays en développement, les entreprises peuvent limiter leurs risques financiers, en déconnectant par exemple les systèmes à distance en cas d'impayés. M-Kopa au Kenya ou Simpa Networks en Inde demandent ainsi à leurs clients de rembourser leur système solaire via leurs téléphones portables. Et ça marche !

En Asie du Sud-Est, les seuls acteurs à avoir à ce jour exploré ce type de solution sont TinyPipes aux Philippines, et Kamworks au Cambodge. Au Cambodge, s'appuyer sur les technologies mobiles fait particulièrement sens, puisque le taux de pénétration des téléphones est de 115% et que la couverture GSM est très bonne dans la plupart des régions.

C'est pourquoi, avec le soutien de GSMA, Kamworks a développé un système solaire « pay-as-you-go ».

L'objectif, c'est d'offrir aux Cambodgiens différentes alternatives répondant à leurs besoins. Aujourd'hui, ils peuvent ainsi décider de louer sans engagement un système solaire. S'ils préfèrent acheter, ils pourront alors rembourser le système en deux ans. Dans tous les cas, les paiements se font très simplement, chaque mois, par téléphone portable (Figure 2).



**Figure 2** : Une famille cambodgienne posant à côté de leur système solaire

Pour Kamworks, cette solution est intéressante. Elle lui permet de réduire les coûts de recouvrement, mais aussi d'offrir à ces clients des tarifs plus intéressants que les taux généralement proposés par les instituts de microfinance. Par ailleurs, comme les systèmes sont désormais connectés au réseau GSM grâce à une carte électronique embarquée, Kamworks peut déconnecter les systèmes à distance en cas d'impayés. Surtout, l'entreprise peut collecter des données sur la production électrique et les habitudes de consommation et, ainsi, réaliser de la maintenance prédictive.

Le succès d'un premier pilote de location de systèmes solaires dans la région de Kampong Thom montre l'engouement des Cambodgiens pour des solutions de qualité et qui réduisent leurs risques financier et technique. Au regard de ce qui se passe en Afrique et en Inde, on peut penser que l'attrait pour ces solutions devrait s'accélérer. Les prochaines années promettent d'être passionnantes pour le secteur !

(\*) Benoit était responsable de l'activité Systèmes solaires innovants chez Kamworks de 2012 à début 2015.

### Sources:

[1] Report on Power Sector of the Kingdom of Cambodia 2012 Edition, Electricity Authority of Cambodia, 2012

[2] Report on Power Sector of the Kingdom of Cambodia 2014 Edition, Electricity Authority of Cambodia, 2014

[3] Map showing the licensee distribution area, Electricity Authority of Cambodia, 2014

[4] Southeast Asia Energy Brief, World Bank, November 2013

[5] The Synergies between Mobile, Energy and Water Access: Asia, GSMA, 2014

Confédération des Associations Centrales

