

---

# **Les politiques d'efficacité énergétique au Vietnam**

---

Actes de la conférence internationale  
sur les politiques d'efficacité énergétique,  
Hô-Chi-Minh-Ville, 9 et 10 avril 2008

Agence Française de Développement  
Département de la Recherche

## **Avertissement**

Les analyses et conclusions de ce document sont formulées sous la responsabilité de ses auteurs. Elles ne reflètent pas nécessairement le point de vue de l'Agence Française de Développement ou de ses institutions partenaires.

Directeur de la publication : Jean-Michel SEVERINO

Directeur de la rédaction : Robert PECCOUD

---

# Avant-propos

---

Cet ouvrage rassemble les actes de la conférence internationale sur les politiques d'efficacité énergétique qui s'est tenue à Hô-Chi-Minh-Ville (Vietnam) les 9 et 10 avril 2008, dans le cadre de la Semaine française au Vietnam.

Cette conférence a été organisée conjointement par le ministère vietnamien de l'Industrie et du commerce (MOIT), l'Agence Française de Développement (AFD) et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (Ademe).

Les actes ont été rédigés par Elisabeth Bourguinat.

Le contenu du séminaire a été préparé par un comité scientifique réunissant Laurence Breton-Moyet, Christian de Gromard, Alain Henry, Nguyen Dinh Hiep, Brahmanand Mohanty et Sophie Salomon, avec l'assistance des bureaux EnerTEAM (Nguyen Tran The, Le Hoang Viet et Nguyen Thi Thu Giang) et Burgéap-ICE (José Lopez et Vu Hong Van Anh).



# Sommaire

<b>SYNTHÈSE</b> .....	9
<b>OUVERTURE DU SÉMINAIRE</b> .....	15
<b>1. ENJEUX ÉNERGÉTIQUES ET POLITIQUES PUBLIQUES</b> .....	19
1.1. Prospective et enjeux énergétiques mondiaux.....	20
1.2. Utilisation économique et efficace de l'énergie au Vietnam : état des lieux et perspectives .....	24
1.3. Les dispositifs français de la politique de maîtrise de l'énergie.....	29
1.4. Exemples de politiques d'efficacité énergétique en ASEAN .....	33
1.5. Activer le changement énergétique dans les économies en développement .....	40
1.6. Témoignages .....	45
1.7. Débat.....	48
1.8. Conclusion de la session.....	54
<b>2. PROGRAMMATION URBAINE ET HABITAT</b> .....	57
2.1. Pour un urbanisme sobre en carbone .....	57
2.2. La réglementation en matière d'énergie dans le bâtiment au Vietnam.....	61
2.3. Efficacité énergétique dans les bâtiments : projets de l'AFD en Chine et en Thaïlande .....	65
2.4. La maîtrise de l'énergie dans les projets d'éclairage public.....	69
2.5. Témoignages .....	70
2.6. Débat.....	74
<b>3. GESTION URBAINE ET MOBILITÉ URBAINE</b> .....	79
3.1. Transports urbains et efficacité énergétique : problématiques du financement et de la planification.....	80

3.2. Efficacité énergétique et stratégie de développement et de gestion des transports.....	83
3.3. Une tentative de vision intégrée énergie-urbanisme-environnement : l'expérience de Hô-Chi-Minh-Ville .....	86
3.4. Première synthèse de l'atelier transports .....	91
3.5. Témoignages .....	93
3.6. Débat.....	101
<b>4. L'ÉNERGIE DANS L'INDUSTRIE ET LES SERVICES .....</b>	<b>103</b>
4.1. Outils d'incitation aux économies d'énergie dans l'industrie et les services au Vietnam .....	103
4.2. La maîtrise de la demande d'électricité (MDE) : concept, enjeux pour les pays émergents et étude de cas .....	108
4.3. Les lignes de crédit dédiées à l'économie d'énergie ou de carbone .....	111
4.4. Les certificats d'économie d'énergie : l'expérience d'Electricité de France (EDF).....	115
4.5. Témoignages .....	118
<b>5. ÉNERGIES RENOUVELABLES, OPPORTUNITÉS ET TARIFICATION .....</b>	<b>127</b>
5.1. Objectifs et conditions d'une politique de soutien aux énergies renouvelables .....	127
5.2. Aperçu général sur les énergies renouvelables au Vietnam .....	129
5.3. Les tarifs appliqués aux petites centrales à énergie renouvelable en fonction des coûts évités .....	133
5.4. L'énergie éolienne, conditions économiques et tarifaires.....	136
5.5. Témoignages .....	139
5.6. Débat.....	142
<b>6. L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, POLITIQUES PUBLIQUES ET DÉCENTRALISATION .....</b>	<b>147</b>
6.1. Les pôles de compétitivité, une innovation institutionnelle en faveur des innovations technologiques .....	147
6.2. L'impact des politiques publiques dans une région.....	150
6.3. Rôle et responsabilité d'une structure décentralisée au Vietnam.....	154

6.4. Mise en œuvre de la politique nationale de l'énergie dans les quatre provinces du sud du Vietnam .....	156
6.5. Témoignages .....	159
6.6. Débat .....	163
<b>CONCLUSION ET MISE EN PERSPECTIVE DU SÉMINAIRE .....</b>	<b>165</b>
<b>LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS .....</b>	<b>179</b>
<b>LISTE DES INTERVENANTS.....</b>	<b>181</b>



La synthèse reprend, en cinq grands thèmes, les interventions de clôture du séminaire, ainsi que les propositions formulées par les organisateurs et autres intervenants, experts vietnamiens et internationaux.

## **1. La généralisation des bonnes pratiques et des technologies éprouvées de maîtrise de l'énergie**

En matière d'efficacité énergétique, ce séminaire a confirmé qu'il existe de multiples solutions techniques pour réduire la consommation d'énergie. Pourtant, les décideurs n'ont pas encore suffisamment pris conscience de cette situation et des opportunités qu'elle offre pour l'adaptation des systèmes énergétiques aux enjeux économiques, énergétiques et environnementaux. La question qui se pose aujourd'hui est celle de la diffusion généralisée de ces techniques et de ces pratiques.

Du point de vue de l'organisation des politiques et programmes de maîtrise de l'énergie, ce séminaire a également montré la grande diversité des montages possibles : approches centralisées, mise en place de relais au niveau des provinces et des collectivités locales, initiatives publiques ou privées, partenariats public-privé, etc.

La palette des outils techniques et organisationnels est donc bien cernée. L'enjeu essentiel pour les gouvernements centraux et locaux est de dépasser le stade des

approches pilotes et de mettre en œuvre les moyens institutionnels, humains et financiers pour assurer le changement d'échelle de la maîtrise de l'énergie.

## **2. La mise en place d'un cadre institutionnel et organisationnel opérant**

L'enjeu pour le Vietnam est celui du renforcement de l'action publique et de son organisation en matière de promotion et d'appui au développement du marché de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables.

Ceci passe par la réalisation d'études structurantes menées en amont afin d'élaborer différents scénarios et d'en mesurer les impacts en termes d'économie d'énergie, de développement économique et social, de réduction de la contrainte environnementale, puis par un effort de programmation et de définition de plans d'actions. Enfin, et c'est le plus important, il faut poursuivre l'effort en conduisant un travail approfondi sur les moyens à mobiliser pour la mise en œuvre effective de ces plans.

Au Vietnam, les moyens alloués à la politique de maîtrise de l'énergie restent insuffisants. Il est indispensable, en particulier, que le Vietnam puisse disposer rapidement d'un organisme ayant une forte légitimité, bénéficiant d'un appui politique constant et faisant preuve d'une compétence indiscutable afin d'assurer la coordination, l'animation et la promotion de la maîtrise de l'énergie dans tous les secteurs d'activité et sur l'ensemble du territoire. Cet organisme doit être également doté d'équipes au niveau des provinces et des collectivités locales afin d'assurer cette promotion au plus près des acteurs économiques et en s'adaptant aux réalités locales. Il serait souhaitable que l'AFD puisse accorder une aide au Vietnam pour accompagner ce renforcement institutionnel.

La première étape de ce processus d'établissement d'un organisme institutionnel dédié pourrait consister à placer l'actuel comité de pilotage national de la politique de maîtrise de l'énergie sous l'autorité directe du Premier ministre, afin de lui donner la légitimité et les moyens de coordonner l'ensemble des initiatives nationales et internationales en la matière. Il conviendrait également que ce comité puisse disposer d'antennes dans les provinces.

### 3. Les priorités d'action

Dans la situation que connaît actuellement le Vietnam (croissance économique forte, urbanisation galopante, besoins de mobilité croissants, etc.), la question de la maîtrise de l'énergie dans les villes est sans aucun doute un axe d'intervention stratégique. Une étude d'identification des enjeux et de définition des programmes et des moyens appliquée au cas concret d'une ou deux villes pilotes (pas forcément les plus importantes) doit être engagée, en associant tous les acteurs concernés par les différentes fonctions de la ville ayant un impact sur les besoins en énergie et sur les moyens de les satisfaire (consommation, aménagement, production).

Dans le contexte de déséquilibre du système électrique et de croissance continue de la demande, la mise en place d'un programme généralisé de maîtrise de la demande d'électricité s'impose. Les cibles d'un tel programme ainsi que les réponses techniques sont connues et bien maîtrisées : les secteurs du logement et du tertiaire, où doivent s'imposer des équipements performants pour l'éclairage domestique et public, la climatisation, la production de froid, etc. ; l'industrie où doivent être mis en œuvre des équipements à haut rendement électrique et/ou de substitution (moteurs à vitesse variables, compresseurs, fours, etc.). Il ne s'agit plus aujourd'hui d'étudier l'opportunité de telles démarches mais d'en définir les contours techniques et organisationnels et surtout, à l'initiative des pouvoirs publics et en lien avec la compagnie EVN (Électricité du Vietnam), de mobiliser les ressources humaines et financières nécessaires à l'établissement de plans d'actions et à leur financement.

C'est dans le monde rural que se concentre l'essentiel de la population. Les enjeux d'un usage efficace de l'énergie et des ressources énergétiques renouvelables locales y sont très importants pour la cohésion économique et sociale du pays, et pour assurer un aménagement équilibré des territoires. Pour cette raison, il doit faire l'objet d'une attention particulière. L'augmentation du niveau de consommation dans les zones rurales doit s'accompagner d'un accroissement de l'efficacité énergétique, car les infrastructures d'offre d'énergie, pour des raisons d'économie d'échelle et donc de coût, resteront de petite et moyenne taille. D'autre part, le monde rural abrite de formidables gisements d'énergies renouvelables : la biomasse (déjà largement exploitée mais avec une efficacité énergétique qui doit être améliorée), l'hydraulique, le solaire, l'éolien ou la géothermie. Ces ressources locales peuvent être valorisées par des équipements de taille adaptée aux besoins des

communautés. Elles doivent être exploitées dans des conditions techniques et économiques performantes pour satisfaire aux besoins des populations et des entreprises rurales.

Il paraît souhaitable d'organiser un séminaire dédié à cette problématique de la maîtrise de l'énergie dans le monde rural. Cela permettrait de tirer les enseignements des projets/expérimentations en cours et d'adapter les mécanismes d'intervention/incitation des pouvoirs publics à l'ambition du gouvernement de généraliser l'usage de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables à toutes les zones rurales du Vietnam.

Une réglementation incitative spécifique doit être mise en place pour rendre significative la contribution des énergies renouvelables au bilan énergétique du pays. Les ressources éoliennes, hydrauliques, ainsi que la biomasse sont assez abondantes au Vietnam. Leur mise en valeur peut être prise en charge par des investisseurs privés ou faire l'objet de partenariats public-privé, ce qui permettra de libérer des marges de manœuvre, en particulier en matière d'endettement, pour EVN et pour l'État. L'implication de financements privés exige cependant des règles claires quant aux conditions de production et de contractualisation avec la compagnie nationale pour la revente au réseau de l'électricité produite. Si le gouvernement vietnamien souhaite développer ces filières, il doit s'attacher à établir rapidement les règles du jeu pour les opérateurs privés.

L'action publique en faveur de la maîtrise de l'énergie doit s'attacher à assurer la montée en compétences des acteurs économiques grâce à des programmes de formations, à un meilleur accès à l'information et au développement d'actions de sensibilisation. La maîtrise de l'énergie est une priorité qui doit irriguer tous les secteurs de l'économie et de la société (experts, administrations, entreprises, monde de l'enseignement, élus). La formation et la mise en place de compétences locales et nationales est une condition du succès de la politique de maîtrise de l'énergie.

#### **4. Les outils de financement des investissements de maîtrise de l'énergie**

---

La question du financement dépasse très largement celle de la mobilisation des ressources financières de la coopération internationale. Il s'agit avant tout d'associer

les institutions financières nationales au développement de montages financiers adaptés au profil et à l'économie des investissements de maîtrise de l'énergie et, lorsque c'est nécessaire, d'apporter des ressources et financements publics pour permettre aux banques de proposer aux porteurs de projets (publics et privés) des montages financiers incitatifs permettant d'enclencher la décision d'investissement.

Par conséquent, le secteur financier doit dès à présent et comme les autres acteurs (gouvernement, administrations, experts et représentant des ménages, entreprises et collectivités territoriales et locales), être associé à la définition des programmes et des moyens de leur mise en œuvre. Il faut, en particulier, élaborer des dispositifs de garantie pour élargir l'éventail des projets pouvant bénéficier de prêts bancaires. Des institutions telles que l'AFD peuvent intervenir dans la mise en place de ces mécanismes ainsi que dans la création de lignes de refinancement adaptées.

L'action des bailleurs de fonds reste cependant dépendante de l'impulsion des gouvernements qui fixent les priorités, les objectifs et règles contraignantes à partir desquels ils peuvent construire des programmes et développer des projets en apportant leurs ressources et leur expertise. L'AFD se déclare disposée à accompagner une telle démarche et à travailler avec les autorités vietnamiennes pour caractériser ces besoins au travers d'études approfondies à mener dans les secteurs que ce séminaire a permis d'identifier comme prioritaires (la ville, les économies d'électricité, l'habitat et le monde rural). Un soutien institutionnel et un appui technique à la démarche de l'AFD sur ces sujets de la part du ministère de l'Écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire et/ou de l'Ademe pourraient être envisagés.

## **5. La coopération bilatérale**

La coopération internationale et, plus spécifiquement, la coopération bilatérale entre la France et le Vietnam peuvent contribuer à accélérer la mise en place et la réussite de programmes de maîtrise de l'énergie.

En effet, l'expérience française de près de 40 ans en matière de définition et d'animation d'une politique globale de maîtrise de l'énergie est reconnue à l'échelle européenne et internationale. L'échange d'expériences entre nos deux pays pourrait

opportunément s'inscrire dans le cadre d'un accord plus global entre les ministères compétents, avec la mise en place d'un groupe de travail franco-vietnamien pour définir les priorités et modalités de cette coopération, associant notamment des structures telles que l'Ademe. Une telle coopération pourrait démarrer rapidement.

# Ouverture du séminaire

**Hervé Bolot,**

***ambassadeur de France au Vietnam***

J'ai le grand plaisir d'accueillir M. Hoang Trung Hai, vice-Premier ministre du Vietnam, qui nous a fait l'honneur d'inaugurer hier le Haut Conseil franco-vietnamien pour la coopération économique, et ce matin l'exposition multisectorielle de la Semaine française.

Ce séminaire va nous permettre d'aborder la question de l'énergie et des quatre grandes préoccupations que nous partageons à ce sujet : comment faire face à l'augmentation des prix des hydrocarbures ? Comment lutter contre le changement climatique ? Comment assurer la sécurité des approvisionnements énergétiques ? Comment donner à tous accès à l'énergie ?

15

## ***Une menace environnementale et économique***

Nous savons que l'humanité ne peut pas continuer à puiser aussi massivement que par le passé dans les réserves d'hydrocarbures. Le Vietnam est particulièrement concerné par les risques environnementaux liés au changement climatique. L'élévation du niveau de la mer pourrait provoquer l'immersion de 8,5 % de la surface du pays et le déplacement d'un cinquième de sa population, soit près de 20 millions d'habitants.

Même sur le plan économique, continuer au même rythme serait un non-sens, comme le montrent les conclusions du rapport Stern : le coût du changement climatique

pourrait représenter 5 à 20 % du PIB mondial en 2050, alors qu'un contrôle des émissions de gaz à effet de serre (GES) et une stabilisation des concentrations atmosphériques à 500 ou 550 ppmv ne coûteraient que 1 % du PIB mondial. L'inadéquation entre l'offre et la demande d'énergie constitue une menace directe pour l'économie, en particulier celle des pays émergents. Au Vietnam, la croissance de la consommation d'électricité est très vigoureuse (15 % l'an dernier), et malgré le lancement d'un programme ambitieux de construction de centrales électriques, le gouvernement a du mal à faire face à la pénurie. Pourtant, la consommation d'énergie par personne reste faible, même comparée aux pays voisins, et la biomasse traditionnelle représente près de 40 % de cette consommation, ce qui signifie qu'une grande partie de la population n'a pas accès aux énergies modernes.

Le programme d'investissement d'Électricité du Vietnam (EVN) prévoit de développer les énergies renouvelables et en particulier de valoriser le potentiel d'hydroélectricité, projet pour lequel l'AFD a proposé des financements. Ce programme prévoit également la construction, à l'horizon 2020, d'une centrale nucléaire. La France pourrait s'y associer à travers un accord-cadre de coopération. Mais pour le moment, le programme d'investissement est principalement orienté vers l'utilisation du charbon, ce qui risque d'aggraver la pollution et les émissions de GES.

### ***La nécessité d'accroître l'efficacité énergétique***

16

Le Vietnam ne peut se contenter d'investir dans l'augmentation de ses capacités de production. Il doit également améliorer son efficacité énergétique, d'autant que la gestion de la demande d'énergie a une rentabilité souvent bien supérieure à la création de nouvelles unités de production.

Les solutions techniques en faveur de l'efficacité énergétique existent et ce séminaire offrira l'occasion d'en découvrir un certain nombre, par exemple dans l'éclairage urbain. Mais les solutions techniques ne suffisent pas. Comme le montre l'expérience du traitement des déchets ou des eaux usées, il faut d'abord changer les comportements des utilisateurs, industriels, publics et individuels.

Les économies d'énergie se nichent dans tous les secteurs de l'économie : conception des bâtiments, gestion municipale, planification des villes, organisation

des transports, modernisation des outils industriels, systèmes de tarification de l'énergie renouvelable, etc. C'est en mobilisant l'ensemble des acteurs très dispersés qui interviennent d'une façon ou d'une autre dans la consommation de l'énergie que l'on pourra envisager un développement durable pour la collectivité. C'est pourquoi les politiques d'efficacité énergétique les plus réussies sont celles qui allient l'innovation technique, le changement d'organisation et le changement des comportements.

### ***Des propositions concrètes de coopération***

En organisant ce séminaire, les institutions françaises ici présentes ont pour ambition de vous faire partager les savoir-faire français et d'ouvrir de nouvelles perspectives de coopération en matière d'utilisation sobre et durable de l'énergie. J'espère que ce séminaire pourra voir émerger des propositions concrètes de coopération, par exemple pour la réalisation d'audits énergétiques d'une ville ou d'un secteur particulier, ou encore l'application d'une démarche de gestion par la demande et d'incitation à la réduction des consommations d'énergie.

Je remercie tous les partenaires qui ont travaillé conjointement à la réussite de ce séminaire : du côté vietnamien, le ministère de l'Industrie et du commerce et le ministère du Plan et de l'investissement; du côté français, l'AFD, l'Ademe et les entreprises françaises porteuses de capacités d'étude et de réalisation.

### **Hoang Trung Hai,**

#### ***vice-Premier ministre du Vietnam***

Au nom du gouvernement, je tiens à saluer chaleureusement les participants français et vietnamiens à ce séminaire sur les politiques d'efficacité énergétique, organisé à l'occasion de la Semaine française à Hô-Chi-Minh-Ville.

Je partage le point de vue de Monsieur l'ambassadeur sur la situation énergétique du Vietnam. L'intensité énergétique reste très élevée dans notre pays, ce qui a des conséquences aussi bien sur notre croissance économique que sur notre environnement. Nous allons devoir faire face à de nombreux défis si nous voulons assurer un développement durable pour notre pays. À court terme, nous devons surtout nous

préoccuper de répondre à la demande d'énergie. Mais à moyen et long terme, nous devons veiller à la protection de l'environnement et nous assurer du caractère durable de la fourniture d'énergie.

Le Vietnam est en train d'élaborer de nouvelles lois sur l'efficacité énergétique et la maîtrise de l'énergie. La France, riche d'une longue expérience, vient partager avec nous ses savoir-faire. C'est extrêmement précieux pour nous et nous remercions nos partenaires français de l'intérêt qu'ils portent à la situation énergétique de notre pays.

Le programme de ce séminaire s'annonce très riche. J'espère qu'il permettra de dégager des solutions concrètes pouvant être mises en œuvre au Vietnam, et je vous souhaite un bon succès.

# Enjeux énergétiques et politiques publiques

1

## **Bui Xuan Khu, vice-ministre de l'Industrie et du commerce**

Le gouvernement vietnamien apprécie beaucoup le programme de ce séminaire préparé par les partenaires français et vietnamiens. Son contenu est prometteur : il va associer les expériences et les expertises des institutions françaises et vietnamiennes sur l'efficacité énergétique, une question d'une importance cruciale, compte tenu de la pénurie d'énergie à laquelle nous sommes confrontés.

Les contributions des différents orateurs nous fourniront des informations très utiles et des solutions pour mettre l'efficacité énergétique au service du développement socioéconomique du Vietnam dans les années à venir. Bien que la consommation d'énergie par habitant soit très faible au Vietnam, on observe déjà des gisements très importants d'économie d'énergie. Si nous voulons exploiter ces gisements, nous devons élaborer un cadre juridique plus contraignant, notamment dans le domaine de l'évaluation et du contrôle de la mise en place des mesures d'économie d'énergie.

Le ministre de l'Industrie et du commerce m'a chargé de remercier vivement l'ambassade de France, l'AFD et les différentes institutions françaises pour l'organisation de ce séminaire, dont je me réjouis de constater que l'assistance est très nombreuse.

19

### 1.1. Prospective et enjeux énergétiques mondiaux

#### **Bernard Laponche, expert international, ancien conseiller du ministre de l'Environnement**

L'analyse de la situation énergétique mondiale montre que l'efficacité énergétique ne doit pas être considérée comme une composante, parmi d'autres, des politiques énergétiques, mais comme une priorité absolue.

#### ***Une augmentation continue***

Entre 1976 et 2006, la consommation mondiale d'énergie primaire est passée de moins de 6 milliards de tep par an à 12 milliards. Les énergies fossiles représentent 80 % de cette consommation, et la biomasse seulement 10 %, pour l'essentiel dans des emplois traditionnels. S'y ajoutent 10 % d'électricité primaire. Celle-ci est issue à 55 % des énergies renouvelables, notamment l'énergie hydraulique, et à 45 % de l'énergie nucléaire.

Les chocs pétroliers de 1974-1975 et de 1979-1980 ont conduit les dirigeants politiques des pays développés à lancer des mesures d'économie d'énergie, mais ces efforts se sont rapidement relâchés. À partir des années 2000, la croissance de la consommation d'énergie fossile s'est encore accélérée au niveau mondial avec l'arrivée sur le marché de grands pays émergents connaissant une forte croissance économique.

#### ***Une consommation non homogène***

La consommation d'énergie est loin d'être homogène sur l'ensemble de la planète. En 2006, la consommation d'énergie primaire par habitant était de 7,8 tep aux États-Unis, de 4,8 tep en Russie et de 3,8 tep dans l'Union européenne (4,5 tep en France). La consommation par habitant reste encore très inférieure à ces niveaux dans les pays émergents comme la Chine (1,5 tep), le Brésil (1 tep), le Vietnam (0,7 tep), ou l'Inde (0,5 tep).

Dans les pays émergents, l'augmentation de la consommation n'a pas la même signification que dans les pays industrialisés : elle doit être mise en relation avec leur besoin légitime de croissance économique.

## **L'intensité énergétique**

L'analyse de l'intensité énergétique primaire, c'est-à-dire du rapport entre la consommation d'énergie primaire et le PIB (produit intérieur brut), permet d'identifier les pays dont la consommation est la plus efficace. Ce rapport, exprimé en tep pour 1 000 USD de 1995, à parité de pouvoir d'achat, est de 0,15 pour l'Union européenne, de 0,20 pour les États-Unis, et de 0,50 pour la Russie, ce qui est une performance particulièrement médiocre.

Pour le Vietnam, elle est de 0,12 sans la biomasse et de 0,25 avec la biomasse, ce qui illustre la faible efficacité de l'utilisation traditionnelle de la biomasse, qui représente la moitié de la consommation totale d'énergie au Vietnam.

## **Des scénarios catastrophes**

En 2005, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a publié différents scénarios sur l'évolution de la consommation d'énergie primaire au cours des vingt prochaines années.

Le scénario de référence, appelé BAU ("*business as usual*"), prolonge les tendances actuelles et prévoit le passage d'une consommation de 12 milliards de tep en 2010 à 16 milliards en 2030, avec une part toujours prépondérante pour les énergies fossiles et un faible développement des énergies renouvelables. Ce scénario est considéré comme un « scénario repoussoir », car il n'est pas réaliste : une telle exploitation des ressources provoquerait leur épuisement à l'horizon 2040, sans parler d'une multiplication par 1,5 des émissions de gaz à effet de serre, ce qui aurait des répercussions majeures sur l'environnement et compromettrait la croissance économique elle-même.

Pour mieux comprendre le caractère « impossible » de la poursuite du modèle actuel de développement énergétique, on peut adopter l'hypothèse selon laquelle la consommation des pays de l'OCDE par habitant resterait stable, tandis que celle des pays émergents progresserait peu à peu pour rejoindre le même niveau (ce qui serait légitime au nom de leur croissance économique). À population constante (6 milliards d'habitants), on atteindrait, dans quelques décennies, 30 milliards de tep par an, et 50 milliards de tep si la population passait à 9 milliards d'habitants. Or, la fourniture

de 50 milliards de tep par an nécessiterait l'exploitation de l'équivalent de cinq planètes Terre. Cette hypothèse (qui représente pourtant la poursuite du modèle et des tendances actuelles) est totalement irréaliste, que ce soit en matière de ressources énergétiques, d'impact environnemental ou de développement économique.

### ***Un nouveau paradigme énergétique***

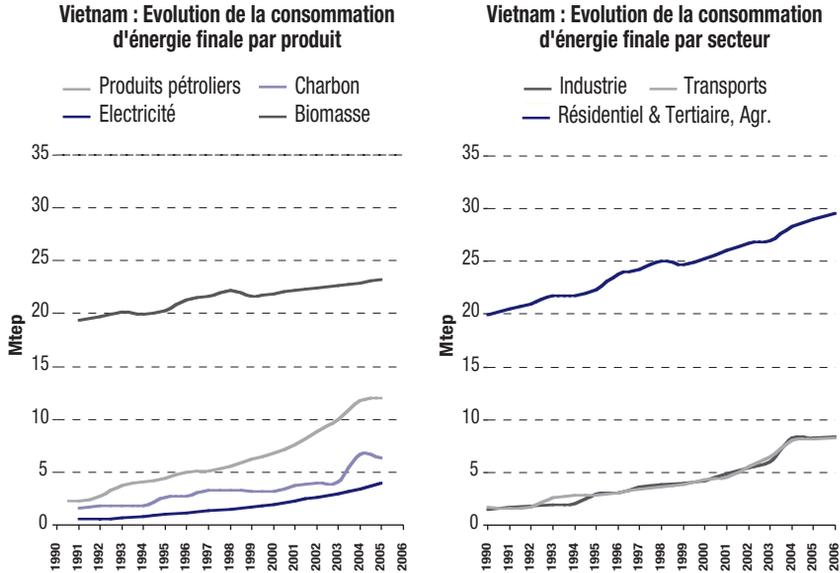
Il est donc nécessaire de changer radicalement de paradigme énergétique. Les habitants de la planète n'ont pas besoin directement d'énergie, mais des différents biens auxquels cette énergie leur permet d'accéder : mobilité, confort, production, santé, éducation... En jouant sur différents facteurs, ils peuvent avoir accès aux mêmes biens en consommant beaucoup moins d'énergie. Le premier facteur est déterminé par l'environnement économique et social du pays, l'aménagement des villes et l'organisation des systèmes de transport. Le second recouvre l'ensemble des biens, outils ou véhicules qui permettent d'obtenir ces services : logements, appareils électroménagers, voitures, trains, etc. Le troisième facteur concerne les sources d'énergie utilisées : produits pétroliers, énergie solaire, bois, électricité... On peut réaliser d'énormes économies d'énergie en aménageant différemment les villes, en instaurant une réglementation thermique pour les bâtiments, en développant les transports en commun au détriment de la voiture, en imposant des standards sur les ampoules électriques ou les appareils ménagers.

Jusqu'ici, la question de l'énergie se traitait presque exclusivement sur le marché des produits pétroliers et les moyens de production de l'électricité : on ne s'occupait que de « l'offre d'énergie ». Désormais, tous les secteurs d'activité seront concernés : l'aménagement du territoire, les transports, la construction, la normalisation des équipements, etc. Des responsabilités nouvelles vont émerger dans les collectivités locales et territoriales, ainsi que de nouvelles formes de citoyenneté.

Au Vietnam, les deux secteurs dans lesquels l'augmentation de la consommation énergétique est la plus forte sont le transport (produits pétroliers) et le résidentiel-tertiaire (électricité). Ce sont les deux cibles prioritaires à retenir.

La maîtrise des consommations d'énergie, en particulier lorsqu'elle passe par la réduction des consommations pétrolières, offre un triple bénéfice : la sécurité

Graphique 1.  
Evolution de la consommation d'énergie au Vietnam



Source : Enerdata.

énergétique, la protection de l'environnement local et global et enfin le développement économique. En effet non seulement la facture énergétique diminue, mais le développement de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables permet la création d'emplois.

### Un scénario d'espoir

Si l'intensité énergétique des pays de l'OCDE était restée à son niveau de 1980, on estime que la consommation de ces pays serait aujourd'hui de plus de 6 milliards de tep au lieu de 4. L'économie réalisée équivaut à peu près à la part du pétrole dans la consommation actuelle, ce qui montre que le potentiel d'économies que permet une plus grande efficacité énergétique est colossal. En appliquant les technologies les plus modernes et en rendant plus performants l'aménagement des villes et l'organisation des transports, on pourrait envisager que la consommation mondiale retrouve le niveau actuel à l'horizon 2050.

### 1.2. Utilisation économique et efficace de l'énergie au Vietnam : état des lieux et perspectives

**Nguyen Dinh Hiep, directeur général adjoint des sciences et technologies, directeur de l'EECO, MOIT**

En 2005, le Vietnam a produit 53,5 milliards de kWh d'électricité, 34 millions de tonnes de charbon, 19 millions de tonnes de pétrole brut et 7 milliards de m<sup>3</sup> de gaz.

Entre 2000 et 2005, la consommation d'électricité a augmenté en moyenne de 14,6 % par an. Entre 1995 et 2006, la consommation de charbon a augmenté de 17,4 % par an (11,2 % pour la consommation intérieure et 23 % pour les exportations).

Entre 2000 et 2005, le PIB du Vietnam est passé de 401 à 645 USD par habitant, et la consommation d'énergie de 154 à 250 Kep par habitant. L'intensité énergétique a augmenté de 412 à 500 Kep/1 000 USD. La consommation énergétique par habitant reste modeste, mais l'intensité énergétique est importante, particulièrement dans l'industrie (600 à 700 Kep/1 000 USD), et l'élasticité énergétique est élevée (1,46). Les potentiels d'économie d'énergie dans les différents secteurs sont très importants : de 15 % pour l'adduction d'eau et l'assainissement, à près de 50 % pour l'industrie du ciment ou l'agriculture.

#### ***Les décisions des pouvoirs publics***

La croissance de la consommation d'énergie, ces dernières années, dans les secteurs du transport, de la construction et de l'habitat a tout particulièrement retenu l'attention des pouvoirs publics vietnamiens.

En septembre 2003, le gouvernement vietnamien a adopté un décret sur la maîtrise de l'énergie et a désigné le ministère vietnamien de l'Industrie et du commerce (MOIT) comme organe central sur cette matière. En juillet 2004, une circulaire du MOIT a défini les principes de gestion et d'utilisation efficace de l'énergie pour les entreprises industrielles. La loi sur l'électricité, qui traite de la maîtrise de la consommation d'électricité dans la production, la transmission, la distribution et l'utilisation, a été adoptée le 3 décembre 2004.

En novembre 2005, ont été promulguées des normes concernant la maîtrise de l'énergie pour les immeubles de commerce, avec pour objectif la réduction des pertes énergétiques et l'amélioration du confort de vie et de travail. Une circulaire du MOIT de novembre 2006 a précisé les procédures d'inscription, d'évaluation et de délivrance des certificats et des labels d'économie d'énergie.

En décembre 2007, le Premier ministre a approuvé la stratégie nationale de développement de l'énergie à l'horizon 2020 et à l'horizon 2050, en indiquant les étapes et en fixant des priorités pour atteindre les objectifs. Ce texte traite notamment de la sécurité énergétique nationale, de la consommation économique et efficace de l'énergie, du recours aux énergies renouvelables et de la protection de l'environnement.

Les grandes lignes de la politique de maîtrise de l'énergie et son cadre juridique, réglementaire et institutionnel, sont donc en place.

### **Les programmes en cours**

Plusieurs programmes sur la maîtrise de l'énergie ont été lancés.

#### Un premier programme inabouti

Le premier programme vietnamien de maîtrise de l'énergie a vu le jour en 1995. Il a été mis en œuvre par le ministère des Sciences, des technologies et de l'environnement. Il s'agissait de collecter et de traiter des informations permettant d'évaluer le potentiel d'économies d'énergie. À l'issue de ce programme, un plan visant à diminuer la consommation totale d'énergie de 8 à 10 % et à réduire les charges supplémentaires liées aux heures de pointe avait été élaboré, mais il n'a pas été approuvé par le gouvernement.

#### Le programme DSM&EE

En 2002, avec l'aide de la Banque mondiale et de la SIDA (*Swedish International Development Authority*), nous avons lancé un programme de maîtrise et de régulation de la demande (DSM&EE, *Demand side management & energy efficiency*), avec un triple

objectif : promouvoir l'utilisation efficace de l'électricité, réduire les charges supplémentaires liées aux heures de pointe, favoriser l'accès des populations pauvres à l'énergie.

Ce projet comportait deux tranches. La première, d'un montant de 3 MUSD, a été lancée en 2000 et a permis de créer des groupes de travail, de renforcer les capacités en matière de DSM&EE et de réaliser des audits énergétiques. La seconde, d'un montant de 5 MUSD, s'est déroulée entre 2003 et 2007, avec trois objectifs : réduire de 120 MW les charges supplémentaires liées aux heures de pointe ; réaliser une économie de 3 000 GWh sur la consommation d'électricité ; réduire de 0,6 million de tonnes les émissions de CO<sub>2</sub>.

EVN a branché 5 600 compteurs TOU ("Time of use") pour 4 000 grands clients. EVN a par ailleurs organisé des campagnes de promotion des lampes fluorescentes et des lampes à basse consommation.

De son côté, le MOIT a testé des dispositifs pour promouvoir la maîtrise de l'énergie, notamment en apportant son appui à des groupes de prestataires de services commerciaux et en renforçant leurs capacités.

### Le programme VEEPL

Un autre projet portant sur l'efficacité énergétique dans l'éclairage public a été mis en œuvre avec l'aide financière de l'UNDP-GEF (*United Nations Development Program – Global environment facility*). L'objectif de ce projet était d'améliorer la qualité de l'éclairage public tout en réduisant la croissance de la consommation grâce au remplacement des ampoules, des luminaires et des systèmes de commande. Une assistance technique a été mise en place et des démonstrations ont été organisées.

### La promotion de la maîtrise de l'énergie dans les PME

En 2005, nous avons lancé un programme de promotion des économies d'énergie dans les petites et moyennes entreprises. L'objectif était de supprimer les obstacles à la maîtrise de l'énergie en renforçant le cadre institutionnel, la communication et les

financements. Il s'agissait également de réduire les émissions de GES dans des sous-secteurs industriels particulièrement consommateurs d'énergie, comme le textile, la céramique ou la papeterie.

### Le programme national d'utilisation économique et efficace de l'énergie

En 2006, le gouvernement a approuvé un programme portant sur la période 2006-2015 qui doit permettre de réaliser des économies de 3 à 5 % pour la période 2006-2010 et de 5 à 8 % pour la période 2011-2015. Les moyens retenus sont l'élaboration d'un modèle d'utilisation économique et efficace de l'énergie, la diffusion d'équipements de haute efficacité énergétique, la mise en application de normes d'efficacité énergétique pour les bâtiments, la réduction de la consommation d'énergie dans les transports.

Concrètement, nous allons mettre en œuvre, sur l'ensemble du territoire, onze projets portant sur différents secteurs de l'économie nationale. Il s'agit de perfectionner le cadre juridique de la maîtrise de l'énergie ; de renforcer la prise de conscience de la population ; d'introduire cette notion dans les programmes de l'éducation nationale ; de réaliser des campagnes d'information publique ; d'appliquer le système des normes et des labels de la maîtrise de l'énergie aux équipements ; de fournir une assistance technique aux fournisseurs locaux pour l'application des normes et des labels ; d'élaborer des modèles de gestion de la maîtrise de l'énergie dans les entreprises ; d'assister les entreprises pour qu'elles réduisent leur consommation d'énergie ; de renforcer les capacités pour la prise en compte de la maîtrise de l'énergie dans le design des immeubles ; de développer les modèles de gestion de l'énergie dans les immeubles et de multiplier les expérimentations ; de réduire la consommation d'énergie et les émissions des GES dans les transports.

Ce programme a été jugé positivement car il témoigne d'une approche globale qui va des réformes institutionnelles jusqu'au travail de sensibilisation, en passant par des mesures techniques. Il bénéficie de l'aide internationale, en particulier japonaise et danoise. Nous avons également mobilisé des concours financiers de la part d'acteurs privés et du monde des affaires.

### Le programme d'économie d'électricité

Face à la pénurie d'électricité qui s'annonce au Vietnam d'ici 2010, le gouvernement a lancé un programme visant à renforcer la prise de conscience de la population sur la nécessité d'une utilisation sobre de l'électricité et à mettre en œuvre des mesures d'économie dans la production, dans la transmission et dans l'utilisation de l'électricité.

### **Les obstacles**

Depuis les premières décisions prises en 2003, le marché des équipements à haute performance a commencé à se développer, mais de nombreux obstacles nous empêchent encore d'atteindre nos objectifs.

Les textes juridiques existent, mais les capacités pour mettre en place les mécanismes d'appui, de supervision et de réalisation des mesures de maîtrise de l'énergie sont encore insuffisantes, de même que la coordination entre les autorités du niveau central et du niveau local. Le tarif de l'énergie est trop bas et n'incite pas les consommateurs à économiser. Les mesures de pénalité sont faibles et incomplètes. Les mécanismes de financement s'avèrent peu attractifs. Dans la population, la prise de conscience des enjeux de la maîtrise de l'énergie reste limitée, de même que chez les dirigeants d'entreprises. Le Vietnam ne compte que dix entreprises de services énergétiques de type ESCO (*Energy service-company*) et nous manquons également d'équipements à haute performance énergétique et de matériels permettant de mettre en œuvre les projets de maîtrise de l'énergie. Enfin, nous manquons d'expertise en matière d'évaluation et de suivi des projets.

### **Conclusion**

D'ici à la fin de l'année 2008, nous allons préparer et soumettre au gouvernement une loi sur la maîtrise de l'énergie afin d'améliorer encore le cadre juridique et les mesures d'incitation. Nous devons également élaborer des mécanismes de financement, rationaliser la tarification de l'électricité, renforcer la diffusion des informations et la formation, et enfin promouvoir la coopération internationale et l'assistance technique pour le transfert de technologies et le partage des expériences.

### 1.3. Les dispositifs français de la politique de maîtrise de l'énergie

#### **Philippe Masset, Ademe, chef du département des programmes et projets internationaux**

L'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) est un établissement français public et commercial placé sous la tutelle du ministère en charge de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, et sous celle du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Elle a quatre missions principales : assurer l'animation et participer au financement de la recherche et de l'innovation ; mettre en œuvre des campagnes de sensibilisation de grande ampleur pour faire évoluer les mentalités, les comportements, les actes d'achats et d'investissement ; assurer un rôle de conseil pour orienter les choix des acteurs socioéconomiques ; apporter des soutiens financiers gradués pour favoriser la concrétisation des projets.

#### **Les objectifs européens**

Depuis les années 1980, l'intensité énergétique finale décroît de façon continue dans les pays de l'OCDE, et la France se situe dans la moyenne des pays européens. Cette évolution est liée, entre autres, aux contraintes imposées par l'Union européenne.

Celle-ci a édicté récemment trois objectifs fondamentaux de politique énergétique, qu'on appelle les « *trois fois vingt* » et qui doivent être atteints à l'horizon 2020. Le premier est une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> d'au moins 20 % (par référence au niveau atteint en 1990). Le second est la réduction de 20 % de la consommation énergétique par rapport aux projections pour l'année 2020 (de 13 % par rapport à la consommation de 2005). Le dernier objectif, obligatoire contrairement aux deux premiers, consiste à faire en sorte que les énergies renouvelables représentent 20 % de la consommation énergétique finale, contre 9 % actuellement.

### **Objectifs et outils en France**

En France, la politique d'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables a quatre objectifs principaux : la sécurité d'approvisionnement, la lutte contre le changement climatique, la compétitivité économique grâce à la sobriété énergétique, et enfin la création d'emplois, en particulier dans le secteur du bâtiment et des énergies renouvelables.

Les outils de cette politique sont diversifiés : soutien à la R&D sur les bâtiments à énergie positive, les véhicules efficaces, ou encore les écotecnologies ; sensibilisation des collectivités territoriales, des entreprises et du grand public, à travers des campagnes d'information, la création d'espaces Info Énergie, la promotion des meilleurs pratiques ; lois et réglementations, notamment sur les bâtiments et sur les véhicules ; incitations financières par l'adaptation des tarifs de rachat de l'électricité renouvelable, les crédits d'impôts, les subventions aux opérations exemplaires ; outils innovants combinant contrainte et marché, comme les certificats d'économie d'énergie et les quotas d'émissions de gaz carbonique.

L'année 2007 a été marquée par le Grenelle de l'environnement, un processus de concertation de l'ensemble des acteurs concernés par l'environnement en France : État, collectivités locales, ONG, employeurs et salariés. Le but était de préparer une loi fixant des objectifs très ambitieux en matière d'environnement, et en particulier d'efficacité énergétique et d'énergie renouvelable.

### **Le secteur du bâtiment**

En France, le bâtiment est le secteur le plus consommateur : il représente à lui seul 42,5 % de la consommation d'énergie finale et 23 % des émissions nationales de GES. À l'occasion du Grenelle de l'environnement, des objectifs d'économie d'énergie de 40 % d'ici 2020 ont été fixés pour ce secteur.

En matière de constructions nouvelles, la réglementation thermique a imposé une réduction de 15 % de la consommation entre 2000 et 2005. Une réglementation concernant les réhabilitations majeures de bâtiments anciens et l'interdiction d'utiliser des matériels peu performants dans ces bâtiments a été adoptée en 2007. Un diagnostic de performance

énergétique a été rendu obligatoire pour les ventes et les locations. Le choix d'équipements efficaces permet d'obtenir un crédit d'impôt de 25 % à 40 %, et l'acquisition d'équipements fonctionnant avec des énergies renouvelables, un crédit de 50 %.

### ***Le secteur des transports***

La consommation d'énergie dans le transport croît de façon régulière et les émissions de GES dans ce secteur proviennent à 80 % des transports routiers.

En 2006, la part des biocarburants était de 1,77 % de l'ensemble des carburants utilisés. Selon une décision de l'Union européenne, cette part devra passer à 5,75 % en 2008, à 7 % en 2010 et à 10 % en 2015.

### ***L'industrie***

L'industrie représente environ 20 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Celles-ci ont diminué de 21,6 % entre 1990 et 2004, en particulier grâce à un Plan national d'allocation des quotas de CO<sub>2</sub>. Pour la période 2008-2012, les quotas vont passer de 150 à 133 Mt annuelles. Ces quotas concernent 1 145 établissements industriels qui représentent environ 80 % des émissions du secteur.

D'ici 2012, l'objectif est de réaliser 2 Mtep d'économie sur les utilités industrielles, qui représentent 7 Mtep actuellement. Il faudra pour cela adopter les techniques les plus efficaces en énergie, y compris des technologies de rupture comme la capture et le stockage du CO<sub>2</sub> ou le recours aux énergies décarbonées, qu'il s'agisse de renouvelables ou de piles à combustible. Les bonnes pratiques devront également être diffusées auprès des PME/PMI.

On pourra ainsi espérer atteindre d'ici 2050 le « facteur 4 », c'est-à-dire la division par 4 des émissions nationales de GES, en prenant pour référence le niveau de 1990.

### ***Les énergies renouvelables***

Pendant des années, le développement des énergies renouvelables en France était freiné par la configuration de la gestion de l'énergie, confiée à un monopole

d'État. Grâce à l'ouverture des marchés de l'énergie au niveau européen, les énergies renouvelables ont pu trouver leur place et leur développement s'est fortement accéléré.

Dans le domaine de l'éolien, la puissance installée a été multipliée par 10 entre 2002 et 2006 (de 151 à 1 602 MW). Pour le solaire photovoltaïque, la puissance installée a été multipliée par 2,6 (de 17,2 à 44 MW). La surface des panneaux solaires thermiques installés a été multipliée par 1,8 (de 658 000 m<sup>2</sup> à 1 160 000 m<sup>2</sup>). Enfin, le secteur du bois énergie est le premier producteur et consommateur en France d'énergie renouvelable.

### ***Une stratégie de communication dynamique***

Notre dispositif de communication est décentralisé à travers 26 délégations régionales, afin de diffuser les informations au plus près du terrain. C'est pour nous la seule façon de provoquer un véritable changement dans les comportements, en touchant l'ensemble des acteurs concernés : non seulement les énergéticiens, mais les acteurs du monde de l'économie, de l'information, de l'éducation, de la société civile. Nous disposons de 200 espaces Info Énergie animés par 350 conseillers, qui reçoivent plus d'un million de visites par an. Notre centre d'informations téléphoniques a reçu 100 000 appels en 2007 et notre site Web, [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr), enregistre plus de 14 millions de connexions par an. Nos campagnes multimédias courent sur une période de deux à trois ans, voire de quatre ans, afin de marquer les esprits en profondeur.

### ***Pour une coopération avec le Vietnam***

Les objectifs de la France en matière d'énergie sont très ambitieux. Il s'agit de construire une vision et une gestion globale des choix énergétiques du pays, en mobilisant tous les acteurs concernés et tous les instruments des politiques publiques, non seulement ceux du ministère en charge de l'énergie, mais aussi ceux des ministères chargés de la construction, de l'équipement, des transports ou encore de l'agriculture.

L'Ademe pourrait partager cette ambition avec le gouvernement vietnamien et nouer des partenariats dans bon nombre de secteurs. Nous avons par exemple développé le concept d' « hôtels verts » avec la chaîne d'hôtels Saigon Tourist, travaillé avec le département des Sciences et technologies de Hô-Chi-Minh-Ville pour jeter les bases d'un schéma directeur de l'énergie pour cette ville, et nous sommes en train de

construire un partenariat avec le MOIT pour apporter notre aide à la mise en œuvre de la loi sur l'efficacité énergétique dans quatre provinces du sud du Vietnam.

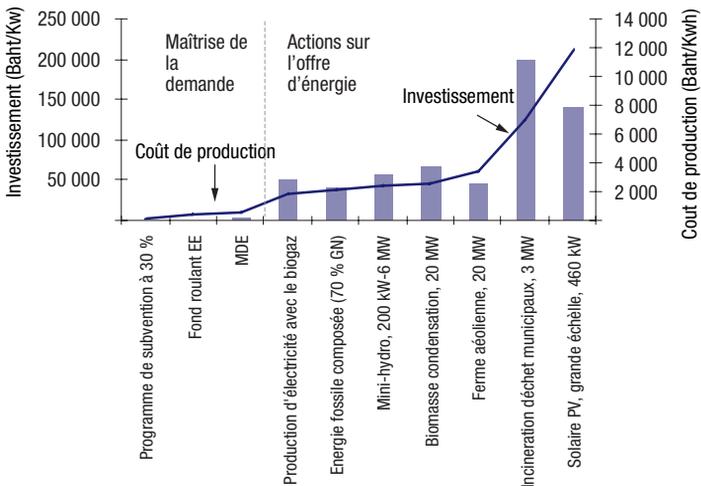
### 1.4. Exemples de politiques d'efficacité énergétique en ASEAN

#### Brahmanand Mohanty, Ademe, conseiller régional pour l'Asie

L'analyse du rapport entre l'intensité pétrolière et la consommation énergétique totale par habitant dans les pays de l'ASEAN (*Association of Southeast Asian Nations*) entre 1995 et 2005 montre une forte dépendance au pétrole. Dans le cas du Vietnam ou de l'Indonésie, cette dépendance continue à s'accroître, alors que d'autres pays de la région, notamment la Thaïlande, ont réussi à la stabiliser : dans ce pays, l'augmentation du PIB par habitant ne s'accompagne plus d'une augmentation de l'intensité pétrolière.

Compte tenu de l'augmentation constante de la demande d'électricité (15 % par an au Vietnam), il existe deux solutions pour diminuer l'intensité pétrolière : développer

Graphique 2.  
Rentabilité comparée d'actions sur l'offre et la demande d'énergie



Dans la plupart des cas, les actions sur la demande sont bien moins chères (1/4 à 1/2) que celles de l'offre.

Source : Ademe.

l'offre d'énergies renouvelables (éolien, solaire, biomasse, combustion des déchets...) et agir sur la demande d'énergie à travers des mesures d'efficacité énergétique. Une étude menée en Thaïlande montre que la deuxième solution coûte généralement 50 à 75 % de moins que la première. D'où l'importance de commencer par les actions de la maîtrise de l'énergie, qui favorisent un développement économique durable.

### ***L'art de la cuisine***

La cuisine vietnamienne et la cuisine françaises sont connues partout dans le monde. Pourtant, elles mobilisent des ingrédients qui ne sont pas forcément différents de ceux des pays voisins. Tout l'art culinaire consiste à savoir doser et combiner ces ingrédients pour obtenir des mets de qualité qui plairont à tout le monde !

Il en va de même avec la maîtrise de l'énergie. Pour parvenir à répondre aux besoins de l'économie sans consommer davantage d'énergie, il existe toute une panoplie de méthodes et d'outils. Toute la question est de bien savoir comment les doser et les combiner. On ne peut pas se contenter de l'assistance technique, ni des subventions, ni de la réglementation, ni du libre jeu du marché. Il faut réussir à mettre en œuvre conjointement les différentes mesures. L'État joue alors le rôle de coordinateur permettant à chaque acteur ou organisme de développer son action en harmonie avec celle des autres. L'exemple thaïlandais offre un bon modèle en la matière.

### ***La structure organisationnelle***

Le premier ingrédient et le plus important est la structure organisationnelle qui permettra de lancer et de coordonner les différentes activités. La question de l'énergie ne concerne pas uniquement le ministère de l'industrie, ni celui des transports ou même celui de l'énergie, mais l'ensemble des ministères. Pour que l'importance de cette question soit comprise par tous, acteurs privés comme acteurs publics, individus comme institutions, le signal doit venir de très haut. En Thaïlande, le Conseil national de la politique énergétique réunit des représentants du Comité pour l'administration de la politique énergétique, du ministère de l'Energie ainsi que du comité de gestion du Fonds pour l'efficacité énergétique ; il est présidé par le Premier ministre lui-même. Ce dernier manifeste ainsi l'importance que revêt la maîtrise de l'énergie pour le pays.

La structure en charge de la maîtrise de l'énergie doit par ailleurs jouir d'une certaine autonomie et d'une capacité à prendre des initiatives. Elle doit pouvoir s'appuyer sur des bureaux spécialisés dotés de moyens humains et financiers. Dans le dispositif thaïlandais, ces bureaux sont au nombre de cinq : bureau du secrétaire permanent, bureau de la planification et de la politique énergétique, département des énergies fossiles, département des marchés énergétiques, département du développement des énergies alternatives et de l'efficacité énergétique.

### ***Un fonds dédié***

Les moyens alloués à la politique d'efficacité énergétique doivent être substantiels, car il ne suffit pas d'édicter une loi pour convaincre les acteurs de réduire leur consommation d'énergie : un grand nombre d'actions doivent être menées pour que cette loi soit réellement appliquée.

De nombreux pays créent des taxes destinées à financer la protection de l'environnement ou la promotion de l'efficacité énergétique, mais elles sont souvent versées au budget global et confondues avec les autres ressources, au lieu d'être utilisées pour leur objectif initial spécifique.

La Thaïlande a pris la précaution de créer un fonds strictement dédié à l'efficacité énergétique. Placé sous la tutelle du vice-Premier ministre, ce fonds (ENCON) est alimenté par une taxe d'un faible montant prélevée sur la vente des produits pétroliers. Ses recettes sont de l'ordre de 50 MUS\$ par an. L'ENCON permet de financer divers types d'actions : information, sensibilisation, renforcement de capacité, mise en œuvre de projets exemplaires, assistance technique (diagnostic, étude de faisabilité), aides financières (incitations, subventions), définition des normes et standards, promotion des énergies alternatives, R&D, études, etc.

### ***Les mesures réglementaires***

Les mesures réglementaires sont indispensables : elles permettent de mobiliser les acteurs et d'agir à l'intérieur d'un cadre précis.

En Thaïlande, plus de 4 900 bâtiments et usines gros consommateurs d'énergie ont été identifiés et font l'objet d'une série de mesures réglementaires : obligation de

désigner un responsable énergie, déclaration mensuelle des consommations énergétiques, adoption d'objectifs d'efficacité énergétique et de plans d'action, réalisation des investissements, obligation de suivi des résultats.

### **Les programmes volontaires**

L'aspect réglementaire n'est cependant pas suffisant. Les amendes encourues en cas d'infraction sont généralement trop faibles pour être vraiment incitatives.

En revanche, à partir du moment où les acteurs comprennent que les mesures d'efficacité énergétique sont de leur intérêt puisqu'elles leur permettent de diminuer leurs coûts, d'être plus compétitifs et de créer des emplois, la loi devient presque superflue.

Il est donc très important d'accompagner les mesures réglementaires de programmes volontaires. En Thaïlande, ces derniers ont d'ailleurs beaucoup plus de succès que les mesures réglementaires. Ces actions volontaires prennent la forme de soutiens apportés par des entreprises à des programmes publics et privés d'efficacité énergétique, de la promotion de produits et services contribuant aux économies d'énergie, d'un soutien en R&D apporté à des technologies économes en énergie, etc.

### **Information et sensibilisation**

Si l'on veut mobiliser l'ensemble des citoyens, il ne suffit pas de leur apporter les informations qu'ils demandent ; il faut aussi sensibiliser ceux qui ne s'intéressent pas à ces questions.

En Thaïlande, l'un des programmes de sensibilisation s'appelait « *Diviser la consommation par deux* ». Il portait non seulement sur l'énergie mais aussi sur d'autres biens, comme l'eau. L'objectif était d'encourager les changements de comportement tout en préservant la même qualité de vie, et par ailleurs d'amener le public à percevoir l'importance de sa contribution à l'effort national. La campagne de mobilisation publique a été sans précédent. Le programme intégrait plusieurs outils de communication (relations publiques, publicités, manifestations...). Il s'est déroulé sur une longue période (1996-2007), avec trois phases faisant l'objet d'évaluations successives.

Aujourd'hui, en Thaïlande, tout le monde a en tête les slogans et les chansons de cette campagne, ainsi que les conseils donnés pour atteindre l'objectif. Chacun sait comment procéder pour réduire sa consommation.

### ***Promouvoir les bonnes pratiques***

Un autre outil consiste à promouvoir les bonnes pratiques, par exemple dans le bâtiment. En Thaïlande, des experts ont conçu des maisons individuelles performantes, dans différentes gammes de tailles et de prix. Les personnes optant pour ce type de maison obtiennent leur permis de construire dans un délai extrêmement bref : une semaine seulement. De plus, elles savent exactement ce que la maison va leur coûter et n'ont pas besoin de recourir à des experts ou à des consultants pour prendre des mesures d'efficacité énergétique : les économies d'énergie qu'elles vont réaliser leur sont garanties.

Il existe un dispositif similaire pour l'habitat ancien, avec un pré diagnostic, des conseils d'efficacité énergétique par des experts mandatés et une aide financière jusqu'à hauteur de 30 % du coût de l'opération.

### ***Le développement des ESCO***

Les gestionnaires de bâtiments, les entreprises et les bureaux d'étude ont besoin de garanties sur le fait que les investissements d'efficacité énergétique réalisés généreront bien les économies d'énergie escomptées. En échange, ils sont prêts à partager une partie des bénéfices. C'est le principe de base des ESCO.

Le gouvernement thaïlandais encourage les ESCO en leur accordant jusqu'à 8 ans d'exonération fiscale sur leur chiffre d'affaires. Ces derniers ont également accès à des crédits à taux d'intérêt bonifiés. Enfin, la Thaïlande a mis en place des outils de promotion des ESCO : site Internet, séminaires, ateliers, publications, listes des ESCO et études de cas exemplaires.

### ***Un fonds de roulement pour les projets d'efficacité énergétique***

Le Fonds ENCON alimente un fonds de roulement appelé *Energy conservation*

*promotion fund*, destiné à inciter les banques à accorder des crédits à taux bonifiés pour des projets d'efficacité énergétique. Les prêts, qui sont approuvés par la banque, peuvent aller jusqu'à 1,2 MUSD par projet. Le taux d'intérêt doit être inférieur à 4 % et le remboursement s'effectue sur une durée de 7 ans. Le DEDE (*Department of alternative energy development and efficiency*) apporte son assistance technique.

Lors de la phase 1 du programme, 82 projets ont été approuvés, représentant un investissement d'efficacité énergétique de 80 MUSD. L'investissement moyen, de 1 MUSD, présentait un temps de retour de moins de 3 ans. Les économies annuelles réalisées grâce à l'ensemble de ces projets sont évaluées à 250 GWh et à 91 millions de litres de produits pétroliers. Ce sont désormais onze banques commerciales qui participent à la phase 2, avec un fonds de roulement alloué de 300 MUSD.

### Suivi et évaluation des actions

Le dernier ingrédient indispensable est le suivi et l'évaluation des actions. L'un des programmes menés en Thaïlande a consisté à remplacer les ampoules de 40 W par des ampoules fluorescentes de 36 W. À raison de 4 W par lampe, ce programme a permis une réduction de la consommation de pointe de 401,5 MW, une baisse de la consommation d'électricité de près de 2 000 GWh, et une diminution des émissions de CO<sub>2</sub> de 1,45 million de tonnes.

En additionnant les résultats des programmes concernant les lampes fluorescentes à basse consommation, les réfrigérateurs, les climatiseurs, l'éclairage public, le ballast, les moteurs, les bâtiments écologiques, on obtient une réduction de la consommation de pointe de 1 304,8 MW, une réduction de la consommation d'électricité de 7 172,5 GWh, et une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 5,18 millions de tonnes. Ces chiffres permettent de démontrer que l'investissement consenti pour réaliser ces économies est bien moins coûteux que la construction de centrales électriques qui auraient été nécessaires pour fournir l'énergie correspondante.

Les indicateurs permettent également de mesurer l'élasticité énergétique, c'est-à-dire l'évolution de l'efficacité énergétique sur une période donnée. Pour la période 1985-2000, l'élasticité était élevée (1,4), et l'objectif était de la ramener à 1 pour la période de 2000 à 2008. Cet objectif a pratiquement été atteint et la Thaïlande vise maintenant

une élasticité de 0,85. Sur la période 2004-2008, les économies cumulées grâce à cette meilleure efficacité énergétique s'élèvent à 1,5 milliard USD.

Obtenir des résultats ne suffit pas : il faut les chiffrer de façon précise. C'est en étant capable de démontrer les résultats d'une politique qu'on peut convaincre le gouvernement d'aller encore plus loin.

### **L'État facilitateur et animateur**

En Thaïlande, la loi sur l'énergie a été adoptée en 1992. Le gouvernement est actuellement en train d'adopter une nouvelle approche : jusqu'ici régulateur et opérateur lui-même, il se réserve désormais les rôles de facilitateur et d'animateur afin d'assurer la coordination des efforts pour une gestion d'énergie durable et de favoriser la création de valeur pour les bénéficiaires. Il est beaucoup plus facile et efficace pour lui de convaincre les acteurs importants de la société et de l'économie de se lancer dans des opérations de maîtrise de l'énergie, que de réaliser lui-même ces opérations. Cette nouvelle approche est déjà expérimentée sur plus de 800 entreprises qui ont pu économiser entre 5 et 10 % d'énergie et plus de 30 MUSD, avec un temps de retour sur l'investissement de l'ordre de 2,5 ans.

### **Conclusion**

Pour atteindre des objectifs ambitieux en matière de maîtrise de l'énergie, il faut non seulement définir une politique nationale d'efficacité énergétique, mais aussi se doter d'une structure institutionnelle et d'une stratégie adéquate, et enfin entreprendre des actions concrètes pour la mise en œuvre de cette dernière. Il est aussi important de mobiliser les moyens financiers nécessaires et de miser sur le développement des capacités humaines. Les citoyens sont responsables d'une majeure partie de la consommation énergétique : une meilleure sensibilisation du public à la maîtrise de l'énergie est donc indispensable pour assurer des résultats à long terme. Enfin, une bonne collaboration avec le secteur privé peut apporter un effet de levier aux efforts des pouvoirs publics sur la maîtrise de la demande d'énergie, avec des résultats tangibles tels que la compétitivité économique, la création d'emplois et une meilleure qualité de vie.

### 1.5. Activer le changement énergétique dans les économies en développement

#### Christian de Gromard, expert Énergie, AFD

Trois contraintes s'imposent actuellement dans tous les pays, qu'ils soient développés ou en développement. La première est la hausse constante des prix de l'énergie : le prix du baril de pétrole est passé de 15 dollars il y a dix ans à plus de 100 actuellement, et le prix du charbon a été multiplié par trois. La seconde contrainte est la nécessité d'assurer la sécurité énergétique, alors que la consommation globale d'énergie a été multipliée par dix au cours du dernier siècle. La troisième contrainte est la dégradation du climat, que plus aucun expert sérieux ne conteste et qui se traduit par des impacts locaux croissants.

Face à ce triple défi, le « tiercé gagnant » est la combinaison entre sobriété énergétique, efficacité énergétique et recours aux énergies renouvelables.

#### **Une action conjointe dans tous les secteurs**

Pour chacun des grands secteurs consommateurs d'énergie, il existe de nouveaux schémas de croissance, économes en énergie et en carbone.

Le secteur le plus consommateur d'énergie primaire est celui de la production d'énergie, et en particulier de la fourniture d'électricité. Dans ce domaine, les économies passent par le recours aux renouvelables, à la cogénération, à la bioélectricité, et par des mesures de maîtrise de la demande (*Demand Side Management* ou DSM en anglais)

Viennent ensuite trois secteurs d'application, les transports, le bâtiment, l'industrie. En matière de transports, la maîtrise de l'énergie requiert l'élaboration d'une politique de la ville, le développement des transports collectifs et des transports sobres, ainsi que le recours raisonnable aux biocarburants. Dans le bâtiment, il faut renforcer les normes d'habitat HPE (haute performance énergétique) et promouvoir les travaux de réhabilitation thermique ainsi que l'électroménager efficace. Dans l'industrie, les accords de branches et la création de lignes de crédit dédiées permettent la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique.

Deux secteurs doivent être particulièrement pris en compte dans les pays en développement, l'agriculture et la forêt. Le maintien du carbone et de la fertilité des terres passe par une agriculture de conservation reposant sur l'enrichissement organique des sols. La lutte contre la déforestation et l'exploitation des résidus forestiers valorisent le patrimoine naturel et économisent le CO<sub>2</sub>.

Enfin, il faut encourager la valorisation énergétique des déchets, qu'ils soient organiques, urbains ou industriels.

Ces différents champs d'action montrent que chaque secteur demande un mode d'intervention spécifique, et que, même si la part relative de chacun varie selon les pays, tous les secteurs sont concernés.

Tableau 1.  
Les modes d'intervention pour une croissance économe en énergie et en carbone

	REGULATION DE LA DEMANDE	EFFICACITE ENERGETIQUE	MOBILISATION DES RENEUVELABLES
INDUSTRIE	Déclaration / Audits consommations énergétiques	Equipements / process efficaces	Déchets agroindustriels
HABITAT	Mesures / Suivi des consommations domestiques	Construction haute efficacité énergétique Electroménager efficace	Chauffe-eau solaire Chaudières biomasse Chauffage / clim. géothermique
TRANSPORT	Plan déplacement urbain Transferts modaux Alternatives à la voiture	Véhicules sobres Electrification rail	Transports vélos / piétons Véhicules à biocarburants
ÉNERGIE	Tarification et fiscalité incitative pour économiser l'énergie	Cogénération Réduction pertes	Electricité renouvelable Biocarburants / combustibles
AGRICULTURE FORÊT	Combustibles domestiques urbains	Irrigation économe en eau Engrais organiques	Cultures énergétiques Récupération résidus végétaux

Source : AFD.

### Le nouveau paradigme énergétique

Une approche classique de l'énergie consiste à produire toujours davantage d'énergie primaire pour satisfaire la demande croissante des consommateurs. Le nouveau paradigme énergétique qui se dessine consiste à introduire trois nouveaux leviers dans cette approche. Le premier est la maîtrise de la demande dans les secteurs

consommateurs d'énergies fossiles : l'industrie, les transports, les bâtiments et l'agriculture. Le deuxième est l'amélioration de l'efficacité énergétique dans la production de l'énergie, mais aussi dans sa transformation, son transport et son utilisation. Le troisième levier est l'introduction d'énergies renouvelables parmi les énergies primaires.

L'expérience montre que la meilleure approche consiste à associer ces trois leviers pour chacun des secteurs étudiés. Par exemple, pour l'industrie, il faut à la fois réaliser des audits de consommation énergétique pour réguler la demande, adopter des équipements et des process plus efficaces pour améliorer l'efficacité énergétique, et valoriser les déchets agro-industriels dans la production d'énergie renouvelable. Même chose dans l'habitat : on doit associer des mesures de suivi des consommations domestiques, l'application de normes de haute qualité énergétique dans la construction et d'efficacité énergétique dans l'électroménager, et enfin l'introduction de chauffe-eau solaires, de chaudières à biomasse et de climatisations géothermiques.

### ***Investissements immatériels et matériels***

Les investissements de maîtrise de l'énergie portent à la fois sur l'immatériel (diagnostic, gestion de l'énergie, comportements individuels et collectifs) et sur le matériel (rénovations, mises à niveau, équipements, nouveaux procédés).

La première phase d'investissement est souvent difficile à financer, car elle ne se concrétise pas immédiatement par des économies d'énergie. Il s'agit du diagnostic énergétique porté sur une entreprise, une ville, une région ou un pays. Or, cette phase de diagnostic est l'élément fondateur et indispensable d'une politique d'économie d'énergie.

Un deuxième type d'investissement, également immatériel, concerne la gestion des acteurs ou des structures en charge de ces questions : la désignation d'un responsable énergie dans une entreprise, la création d'un comité chargé de mettre en œuvre la politique gouvernementale de l'énergie, etc.

Les investissements matériels se répartissent entre deux grands types d'intervention, sur l'existant et sur le neuf. On a souvent tendance à privilégier le neuf, par exemple le recours aux nouvelles technologies ou aux nouveaux systèmes de transports. Mais

le parc existant des bâtiments ou des véhicules recèle de très importants gisements d'économies qui demandent des approches spécifiques.

L'AFD dispose d'une palette de financements adaptés à ces différents types d'investissements, à la fois sous forme de subventions pour l'assistance technique et d'outils de crédit pour l'investissement à long terme.

### ***Énergie et indice de développement humain***

Les actions de maîtrise de l'énergie prennent une forme différente selon qu'on a affaire à un pays moins avancé, émergent ou déjà développé. Certaines régions sont encore clairement au-dessous du seuil minimum de consommation d'énergie qui garantit un bon niveau de développement humain. En revanche, lorsqu'on rapproche la consommation d'électricité par habitant de l'indice de développement humain, on s'aperçoit qu'à partir d'un certain seuil, davantage de consommation d'électricité ne signifie pas davantage de développement humain ni de mieux être.

Dans les pays pauvres et les zones rurales, il faut améliorer l'accès à l'énergie, ce qui se traduira par une augmentation de la consommation. Dans les pays ou les zones intermédiaires, l'accent doit être mis sur l'efficacité énergétique, notamment grâce à la modernisation des équipements. Dans les pays ou les zones développés, la maîtrise de l'énergie passe en premier lieu par un effort de sobriété : il faut consommer moins.

### ***La stratégie énergie-climat de l'AFD***

L'AFD s'est dotée en décembre 2007 d'une stratégie énergie-climat qui correspond à ses trois grandes missions : protection des biens publics mondiaux, soutien à la croissance économique, lutte contre la pauvreté. La protection des biens publics mondiaux passe par la lutte contre la dégradation du climat et de la biodiversité grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique et au développement des énergies renouvelables. Le soutien à la croissance économique se traduit par le renforcement de la sécurité énergétique à travers la régulation et la planification, la construction de barrages, ou encore l'interconnexion des réseaux. La lutte contre la pauvreté consiste à réduire la fracture énergétique grâce à l'électrification globale et à l'amélioration de l'accès à l'énergie en milieu rural ou périurbain.

Le portefeuille des projets de maîtrise énergétique financés par l'AFD est en forte croissance. Ses engagements dans ce domaine ont été multipliés par 5 depuis 4 ans, et cette tendance va se poursuivre. À terme, l'agenda énergie-climat devrait représenter 40 à 50 % des engagements de l'AFD.

### **Quelques exemples de projets soutenus par l'AFD**

Dans le domaine de l'industrie, notre mode d'intervention consiste à créer des lignes de crédit dédiées à l'efficacité énergétique. Nous nous appuyons sur le réseau des banques pour financer des projets industriels d'efficacité énergétique, en particulier dans le secteur des PME, difficiles à toucher directement pour un organisme comme le nôtre. Nous proposons également une assistance technique aux agences locales de maîtrise de l'énergie.

En Turquie, nous avons créé en 2003 une ligne de crédit « Économie d'énergie / carbone », qui s'est traduite par un prêt non souverain de 50 M€ à la banque TSKB. Les secteurs éligibles au refinancement étaient le développement des énergies renouvelables, la distribution de gaz naturel dans les zones isolées, l'efficacité énergétique industrielle. Ce programme se poursuit à travers un nouveau concours qui mobilisera plusieurs banques, pour des projets plus ciblés (cogénération, agroindustries, PME).

En matière d'habitat, nous avons déjà une longue expérience, qui a démarré en Chine, il y a une dizaine d'années. Après avoir apporté notre soutien à la diffusion de normes, nous suscitons désormais des lignes de crédit pour financer les surcoûts de 4 à 5 % d'investissement qui permettront d'obtenir entre 30 et 40 % d'économies d'énergie. En Thaïlande, nous sommes en train d'engager, en lien avec GHB (*Government Housing Bank*), un prêt de 40 M€ qui permettra de créer des logements efficaces en énergie. En contrepartie de l'engagement des promoteurs immobiliers à adopter des mesures d'efficacité énergétique, l'acquéreur final bénéficiera d'un prêt à conditions améliorées.

Nous avons instruit en Chine, dans la ville de Wuhan, un projet de trigénération relevant à la fois de l'efficacité énergétique et de la production d'énergie. L'énergie produite par une centrale électrique de 200 MW, fonctionnant au gaz, devait être valorisée à 76 % à travers la coproduction d'électricité, d'eau chaude et d'eau glacée

destinées à être distribuées dans les réseaux urbains. Malheureusement, le promoteur de ce projet s'est retiré en raison des incertitudes pesant sur la tarification de l'électricité issue de la cogénération. Le projet n'a donc finalement pas pu se concrétiser, mais il pourrait être réétudié pour d'autres pays.

Toujours en Chine, à Wuxi, dans un district isolé où le PIB par habitant n'est que de 200 \$, mais qui bénéficie d'un potentiel hydroélectrique sous-utilisé, nous soutenons un programme de construction de micro-centrales au fil de l'eau. L'AFD y contribue sous la forme d'un prêt de 32 M€ pour un investissement total de 40 M€, réalisé par une entreprise locale.

Autre exemple dans le domaine des énergies renouvelables, nous avons participé au premier projet d'éolien marocain, dans la région de Tanger. Il s'agissait d'une centrale de 50 MW cofinancée à travers notre filiale Proparco, qui y a contribué par un prêt de 15 M€ sur 50 M€ d'investissement total. Le Maroc souhaite maintenant passer, d'ici 2012, à une puissance de 1 000 MW éoliens.

Nous soutenons également un projet de ferme éolienne de 200 MW en Afrique du Sud, d'un montant total de 200 M€. Ce projet est mis en œuvre par Eskom, la société nationale de production et de distribution de l'électricité, et nous y contribuons sous forme d'un prêt direct de 100 M€.

Selon les cas, nous pouvons ainsi soit apporter un appui aux institutions publiques, soit intervenir dans des dispositifs mobilisant le secteur privé.

### **1.6. Témoignages**

#### ***1.6.1. Enjeux de la promotion de l'efficacité énergétique au Vietnam***

##### **Nguyen Thuong, directeur, Centre de développement de l'énergie durable**

Le Vietnam a commencé à se mobiliser en faveur de l'efficacité énergétique en 1995. Entre 1995 et 1999, grâce à l'appui de la France et du Japon, une étude globale a été menée avec des experts internationaux. Cette étude a permis d'évaluer la situation

énergétique dans les différents secteurs et d'élaborer des outils réglementaires et institutionnels.

Entre 1999 et 2005, le gouvernement a lancé une série de programmes, notamment en matière de transferts de technologies. Par exemple, dans des entreprises de fabrication de céramique et de briqueterie, très gourmandes en énergie, nous avons remplacé des fours en brique fonctionnant au bois et au charbon par des fours isolés avec de la fibre de céramique et alimentés au GPL.

Depuis 2006, de grands projets financés par la Banque mondiale et le PNUD (Programme des Nations unies pour le développement) ont été mis en œuvre dans le cadre du programme national. Ces efforts ont commencé à porter leurs fruits. Les acteurs économiques ont une meilleure conscience des enjeux de la maîtrise d'énergie. Selon une enquête réalisée en 2007, 96 % des entreprises considèrent désormais que la maîtrise de l'énergie est une question importante. En revanche, elles ne savent pas vraiment comment mettre en œuvre les nouvelles solutions technologiques.

Des textes juridiques ont été promulgués ainsi que des normes, notamment dans le secteur de la construction, et des subventions sont prévues pour assurer la promotion des équipements à haute performance énergétiques. Nous avons également organisé des concours de bâtiments passifs pour sensibiliser le public à la question de la maîtrise de l'énergie. Il y a encore trois ou quatre ans, les lampes fluorescentes étaient quasiment absentes du marché. Aujourd'hui, on peut en acheter dans n'importe quelle boutique, et elles sont munies d'étiquettes indiquant leurs performances. De même, il y a quelques années, lorsque je participais à des conférences dans de grands hôtels, je devais prévoir des vêtements chauds pour supporter la climatisation ; ce n'est plus le cas aujourd'hui. Enfin, le niveau de compétence des personnes qui interviennent sur ces différents projets s'est considérablement élevé, grâce à leur travail en coopération avec des organisations et des experts étrangers.

Beaucoup de progrès doivent cependant être encore accomplis dans le domaine de la maîtrise de l'énergie. L'intensité énergétique, dont on sait qu'elle est forte au Vietnam, n'est pas encore réellement prise en compte dans nos données statistiques. Certaines industries ont progressé, comme la céramique et la briqueterie, mais dans d'autres secteurs, comme l'agroalimentaire et le textile, les équipements sont obsolètes

et très gourmands en énergie. Les mécanismes financiers ne sont pas suffisamment incitatifs. Enfin, les agences de maîtrise d'énergie au niveau régional ne disposent pas réellement des compétences nécessaires, ce qui explique le faible nombre d'entreprises qui s'engagent dans des processus d'économie d'énergie.

### **1.6.2. Des exemples de solutions technologiques pour réduire la facture énergétique des utilisateurs finaux**

#### **Olivier Jacquet, Country manager Vietnam-Cambodge, Schneider Electric**

Le groupe français Schneider Electric est aujourd'hui le leader mondial de la distribution électrique et des automatismes industriels. En 2007, le chiffre d'affaires du groupe a dépassé 25 milliards de dollars. Présent dans 106 pays, Schneider Electric compte 120 000 personnes.

Nous sommes présents au Vietnam depuis 1991. À l'époque, Nous avons obtenu le contrat de fourniture et d'installation de la ligne de 500 kV qui relie Hanoi à Hô-Chi-Minh-Ville. Depuis, nous avons développé nos activités au Vietnam dans le domaine du résidentiel, du bâtiment, des infrastructures, de l'énergie et enfin de l'industrie. Dans tous ces secteurs, nous livrons des équipements permettant à nos clients d'assurer la distribution électrique et le contrôle des processus industriels avec une grande fiabilité tout en minimisant la consommation d'électricité.

En moyenne ces cinq dernières années, la consommation d'électricité a augmenté annuellement de 15 % au Vietnam, alors que la production ne progressait que de 13 %. Ce décalage est en grande partie responsable des régulières coupures d'électricité observables dans tout le pays. Ces cinq prochaines années, le problème ne pourra être résolu par l'augmentation de capacité de production car le temps nécessaire entre la prise de décision d'investissement d'une nouvelle centrale et la livraison du premier kWh sur le réseau EVN est supérieur à 3-4 ans. Construire des centrales ne suffit donc pas. Il faut également parvenir à réduire la consommation d'énergie, et cela sans obérer la croissance économique.

Les équipements que nous proposons permettent de diminuer la facture énergétique de nos clients. Il y a quelques mois, nous avons organisé un séminaire dans chacune

des trois villes principales du Vietnam. Nous y avons accueilli 1 200 clients, que nous avons sensibilisés et formés à l'efficacité énergétique et à la mise en œuvre de nos solutions. Nos audits énergétiques montrent que dans les quatre secteurs où nous intervenons, le potentiel d'économie d'énergie est compris entre 10 et 30 %, avec souvent un potentiel de 20 % d'économies instantanées.

La réalisation de ces audits et l'élaboration de solutions d'économie d'énergie adaptées ne demande que trois mois, et nous nous chargeons d'assurer leur mise en œuvre. Nous avons cependant du mal à convaincre les entreprises vietnamiennes de l'intérêt de ces opérations. Lorsque nous leur proposons des investissements d'efficacité énergétique avec un temps de retour sur investissement de deux ans, elles nous répondent souvent qu'elles n'achèteront nos équipements que s'ils sont moins chers que ceux de la concurrence chinoise. Manifestement, la sensibilisation n'est pas encore assez importante : la plupart des acteurs majeurs du marché ne prennent en compte que leur intérêt à très court terme. Comment surmonter cette difficulté ?

### 1.7. Débat

#### *Une politique volontariste pour les énergies renouvelables*

**Un intervenant :** Les objectifs définis par l'Union européenne en matière d'énergie renouvelable, à savoir passer de 9 % de la consommation énergétique finale aujourd'hui à 20 % en 2020, paraissent très ambitieux. Sont-ils réalistes ?

**Philippe Masset :** L'objectif de 20 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2020 est un objectif contraignant pour les 27 États membres de l'Union européenne, mais des études réalisées par l'Ademe et par d'autres instances révèlent que ce ne sera possible que si l'objectif de 20 % d'efficacité énergétique est également atteint. Sans cela, compte tenu de l'augmentation constante de la consommation des énergies conventionnelles, la part des énergies renouvelables ne dépassera probablement pas 13 à 14 %. Malheureusement, l'objectif concernant l'efficacité énergétique n'est pas obligatoire, et comme les deux objectifs sont liés, il est peu probable que les 20 % d'énergies renouvelables soient atteints.

**Henri Baguenier :** Lorsqu'il existe une politique volontariste, la mise en place de solutions d'énergies renouvelables peut aller très vite. En moins de dix ans, le Portugal, pays de 90 000 km<sup>2</sup> et de 10 millions d'habitants, a réussi à se doter d'une puissance éolienne installée de plus de 2 500 MW. À la fin de l'année, elle sera de 3 500 MW, et de 5 500 MW en 2010. À l'issue de ce programme de développement de l'éolien, cette énergie représentera 30 % de la capacité installée et un peu plus de 22 % de la production. Des énergies considérées comme marginales peuvent donc, très rapidement, jouer un rôle majeur dans le mix énergétique d'un pays.

### ***L'action indispensable de l'État***

**José Lopez :** Le faible prix de l'énergie est souvent considéré comme le principal obstacle au développement de l'efficacité énergétique. Cela dit, même un prix très élevé ne suffit pas à enclencher un processus vertueux. Toute une série d'ingrédients sont nécessaires, parmi lesquels l'expertise, le renforcement des compétences, le recours aux nouvelles technologies, l'adoption de nouvelles réglementations, etc. Le rôle de l'État et des institutions publiques est particulièrement important lors des premières étapes d'une politique de maîtrise de l'énergie. En Europe, c'est à l'occasion du premier choc pétrolier, alors que les mécanismes de marché et les acteurs privés susceptibles de promouvoir l'efficacité énergétique n'étaient pas encore en place, que l'intervention publique a été la plus déterminante. Les mécanismes de marché ont ensuite pris le relais et provoqué un changement d'échelle.

Le Vietnam se trouve actuellement dans cette phase initiale où les pouvoirs publics doivent relever le formidable défi de construire des outils financiers, des outils d'incitation et des outils de coordination qui permettront de structurer le marché.

### ***Proposer des solutions financières***

**Alain Henry :** L'intervention d'Olivier Jacquet montre que l'existence de solutions techniques dont le retour sur investissement est chiffrable et rapide ne suffit pas à provoquer l'investissement. En accompagnement des politiques publiques permettant de sensibiliser les acteurs industriels à l'intérêt de l'efficacité énergétique, il est indispensable de leur proposer des solutions financières. Même un entrepreneur convaincu de l'intérêt économique de la maîtrise de l'énergie a besoin de crédits pour

lancer une opération. Or, il se heurte souvent au scepticisme des banquiers. C'est pourquoi l'AFD a adopté la démarche qui consiste à créer des lignes de crédits bonifiés, à la fois incitatives pour les entrepreneurs et pédagogiques pour les banquiers. Une fois que ces derniers ont compris l'intérêt de ce type d'investissement, on peut espérer un effet boule de neige.

### ***Une réévaluation permanente du potentiel***

**Un intervenant :** Brahmanand Mohanty a évoqué le rôle joué par l'État thaïlandais, dans les débuts, pour l'évaluation des potentiels d'économie d'énergie. Une fois les projets lancés, le suivi de cette évaluation est-il assuré par les pouvoirs publics, ou par les bénéficiaires de ces projets ?

**Brahmanand Mohanty :** L'évaluation doit être permanente, car il y a toujours des améliorations possibles, que ce soit sur le plan technique ou sur le plan du comportement des utilisateurs de l'énergie. Par exemple, certains investissements qui ne sont pas jugés attractifs aujourd'hui le deviendront peut-être dans très peu de temps, quand le prix de l'énergie aura encore augmenté. C'est pourquoi l'État thaïlandais a instauré un dispositif obligeant les entreprises à renouveler leur audit énergétique tous les trois ans et à établir, chaque fois, un nouveau plan d'efficacité énergétique, avec des objectifs plus ambitieux et une palette d'outils pour les atteindre.

### ***Un fonds dédié***

**Un intervenant :** Dans l'exemple thaïlandais, j'ai noté la création d'un fonds dédié. M. Mohanty peut-il nous préciser quels projets il permet de financer ?

**Brahmanand Mohanty :** Le comité de pilotage du fonds d'efficacité énergétique ENCON est présidé par le vice-Premier ministre. Des représentants de chaque activité économique sont nommés dans ce comité, ainsi que des représentants de la communauté scientifique et de la société civile. Ils définissent ensemble les priorités et décident de l'affectation du budget : information et sensibilisation, renforcement des capacités, mise en œuvre de projets exemplaires, assistance technique, aide financière permettant de déclencher des prêts bancaires, développement des normes et des standards, veille technologique, R&D, études spécifiques, etc.

**Christian de Gromard :** Le terme de *fonds* est ambigu. Pour soutenir des politiques de maîtrise de l'énergie, il existe deux types de fonds. Les uns permettent d'accorder des subventions pour financer l'aide à la décision (pré diagnostics, audits, études de faisabilité...). Ils sont mobilisés lors des études préalables de diagnostic, pour des montants de 5 à 20 000 euros, voir 100 000 pour les gros projets. Les autres sont des fonds d'aide à l'investissement qui accordent des prêts, parfois bonifiés. La plupart des pays développés subventionnent les phases de diagnostic et d'études préalables au lancement d'opérations d'efficacité énergétique. En revanche, les fonds d'aide à l'investissement sont plus rares. Les États préfèrent désormais accorder des aides à travers des exonérations fiscales. Malheureusement, dans les pays émergents, l'outil fiscal est d'un usage moins facile et il apparaît souvent nécessaire de proposer des financements pour l'investissement. C'est la raison pour laquelle nous mettons en place des lignes de crédits.

**Un intervenant :** Pourquoi ne pas créer également un fonds dédié au Vietnam ?

**Nguyen Dinh Hiep :** Il est certain qu'à l'heure actuelle, nous manquons d'un outil financier et que nous ne disposons pas d'une politique précise en matière financière. Seuls des projets exemplaires ont été financés, parfois à 100 % lorsqu'il s'agissait d'audits énergétiques pour des équipements publics, et généralement à 30 % lorsque les bénéficiaires de ces projets étaient des entreprises privées. Dans le cadre de la future loi sur l'efficacité énergétique, nous envisageons la création d'un fonds qui sera financé par les impôts sur les carburants et d'autres recettes. Ce nouvel outil devrait nous permettre de lancer des opérations à plus grande échelle.

### ***Créer une agence centrale***

**Un intervenant :** Au Vietnam, il existe, au sein du ministère de l'Industrie et du commerce, un bureau chargé de l'efficacité énergétique. Ce bureau joue un rôle très utile, mais il ne suffit pas à la tâche. Nous devrions nous inspirer de l'exemple français de l'Ademe, ou d'autres agences du même type existant dans d'autres pays développés, pour créer un organisme qui chapeauterait l'ensemble des actions d'efficacité énergétique et pourrait, en particulier, aider les entreprises de façon beaucoup plus concrète à mettre en œuvre les mesures d'efficacité énergétique.

**Un intervenant :** Je suis le vice-président de l'association des PME du Vietnam, et je partage cet avis. Les différents ministères ont tendance à se faire concurrence sur la question de l'énergie. Ce dont nous aurions besoin, c'est une agence indépendante chargée de mettre en œuvre la politique de maîtrise de l'énergie d'une façon efficace.

**Nguyen Dinh Hiep :** Dans le cadre de la loi sur l'efficacité énergétique qui est actuellement en projet, une nouvelle structure va être créée. Elle relèvera soit du gouvernement, soit d'un ministère et chapeautera l'ensemble des actions.

### *L'exemple algérien*

**Fouzi Benkhelifa :** Il y a quelques années, le gouvernement algérien a sollicité des experts internationaux pour l'aider à réfléchir sur les modalités de mise en œuvre d'une politique d'efficacité énergétique : création d'une agence, constitution d'un fonds, mise à disposition d'outils, etc. Un séminaire franco-algérien a permis au ministère de l'Énergie d'affirmer l'importance de la maîtrise de l'énergie dans la politique gouvernementale, ce qui a provoqué une forte mobilisation. Des ateliers intersectoriels (et non pas interministériels) ont été organisés, avec la participation de représentants de la société civile. Ils ont permis de montrer l'importance de la maîtrise de l'énergie pour la préservation de ressources très importantes pour l'Algérie, comme le gaz destiné à l'exportation, et aussi pour la modernisation de l'économie. Nous sommes ensuite entrés dans la discussion sur les modalités de financement. Un fonds a été créé pour répondre aux ambitions qui avaient été définies en matière de maîtrise de l'énergie. Ce fonds est alimenté par une taxe prélevée sur la consommation d'énergie par les grandes entreprises. Une fois tous ces éléments réunis, un programme national a été établi pour une période de cinq ans.

Ce type de démarche, cherchant à construire un cadre cohérent et complet est plus fructueux qu'une approche pointilliste, qui se focaliserait successivement sur tel ou tel aspect de la maîtrise de l'énergie.

### **Comment agir auprès des PME ?**

**Un intervenant :** Les experts de l'Ademe peuvent-ils nous en dire davantage sur les actions menées en France auprès des PME en matière d'efficacité énergétique ?

**Philippe Masset :** Les aides destinées aux PME ont beaucoup évolué depuis la création de l'Ademe. Par le passé, de nombreuses subventions ont été accordées pour la réalisation d'audits énergétiques, pour l'investissement dans des opérations exemplaires, notamment dans les process de fabrication, dans le mode de chauffage des locaux industriels ou dans l'adoption d'outils de production plus économes. Ces dernières années, l'accent a été mis sur les outils d'aide à la décision pour des investissements en faveur de l'efficacité énergétique. Ces investissements sont en effet considérés désormais comme faisant partie du *business* classique de l'entreprise. L'entreprise, la banque, les opérateurs et les ESCO se réunissent et montent ensemble une opération dont la rentabilité a été étudiée par l'outil d'aide à la décision financé par l'Ademe.

### **Le secteur du bâtiment**

**Un intervenant :** Philippe Masset a indiqué qu'en France, le secteur du bâtiment représentait à lui seul 42,5 % de la consommation d'énergie finale. S'agit-il seulement de l'habitat, ou ce chiffre recouvre-t-il également la consommation d'énergie par les bâtiments tertiaires ?

**Christian de Gromard :** Ce chiffre représente la consommation des bâtiments résidentiels et tertiaires. Par ailleurs, il comprend à la fois les consommations liées à la construction des bâtiments, et celles qui résultent de l'utilisation des équipements par leurs occupants, avec souvent une interaction entre les deux, notamment pour la climatisation et le chauffage. Il me paraît d'ailleurs très intéressant de lier ces deux dimensions du bâtiment. Dans l'exemple thaïlandais que j'ai cité, le programme monté avec la GHB sur l'habitat concerne aussi bien l'isolation de la toiture et la pose de vitrages spécifiques que le choix d'équipements de climatisation économes.

### **Les microcentrales hydroélectriques**

**Un intervenant :** Christian de Gromard a évoqué la construction de microcentrales hydroélectriques en Chine. Cette solution a également été étudiée au Vietnam, mais il semble que ces centrales provoquent d'importants déséquilibres biologiques. Qu'en pensez-vous ?

**Christian de Gromard** : L'impact environnemental des microcentrales est beaucoup plus faible que celui des grands barrages, qui peuvent entraîner l'immersion des terres agricoles, une dégradation de la biodiversité et le déplacement des populations. Cela dit, tous les projets d'hydraulique soumis à l'AFD, qu'ils soient petits ou grands, comprennent une étude d'impact environnemental et social. En cas de besoin, nous recherchons des solutions pour atténuer les impacts. On peut, par exemple, mettre en place des passes à poisson dans les petits barrages au fil de l'eau, ou encore travailler sur les bassins versants et prendre des mesures de protection de la forêt. Aucune production d'énergie renouvelable à grande échelle n'est neutre en termes d'impact environnemental, pas même l'énergie éolienne. Il faut donc chaque fois faire preuve de vigilance.

### 1.8. Conclusion de la session

#### **Bernard Laponche, expert international, ancien conseiller du ministre de l'Environnement**

Je n'ai pas la prétention de résumer tout ce qui s'est dit au cours de cette première séance, mais je voudrais pointer quelques éléments qui m'ont particulièrement frappé.

#### ***La levée des obstacles***

Tous les pays développés ou en développement qui mettent en œuvre des politiques d'efficacité énergétique sont confrontés à de nombreux obstacles. Quand les experts internationaux préconisent telle ou telle solution qui a fonctionné ailleurs, leurs interlocuteurs des pays émergents leur répondent souvent : « *Ce serait une très bonne idée, mais chez nous, ce n'est pas possible pour telle et telle raison liée à l'administration, à la centralisation ou encore au climat.* » Ces obstacles sont souvent réels, mais ils existent partout. Dans n'importe quelle région française, on trouvera aussi des obstacles administratifs, des lourdeurs, des oppositions. Le partage d'expériences permet justement de se rendre compte que nombre de ces obstacles peuvent être levés à condition d'une forte volonté politique.

## ***Changer de civilisation***

La deuxième donnée très frappante est la prise de conscience d'une crise imminente, très grave et très profonde, qui concerne à la fois la sécurité des approvisionnements en énergie, les conflits qui peuvent en résulter, et les effets du changement climatique. Cette prise de conscience est particulièrement aiguë dans les pays émergents, qui vont avoir besoin d'énormément d'énergie dans les prochaines années et disposent souvent de peu de ressources dans ce domaine. À noter qu'il vaut parfois mieux être pauvre et économe que riche et prodigue, comme la Russie, qui gaspille ses ressources de façon inconsidérée.

Compte tenu de la gravité de cette crise, la réponse ne pourra pas être marginale, comme elle l'a été, depuis trente ans, dans un pays comme la France. Le défi est aujourd'hui celui d'un véritable changement de civilisation : il faut passer d'une civilisation énergivore à une civilisation sobre en énergie.

Est-ce possible ? Oui, si l'on veut bien considérer que la civilisation que nous connaissons depuis la fin de la deuxième guerre mondiale et qui se traduit par la multiplication des automobiles, des avions, des logements non isolés, n'aura été qu'une parenthèse dans l'histoire de l'humanité. Dans la civilisation traditionnelle, les logements étaient construits de façon à minimiser les pertes d'énergie, par exemple. Les travers que nous avons adoptés en cinquante ans, nous pouvons les perdre en quelques décennies également. De toute façon nous n'avons pas le choix : nous disposons de 20 ou 30 ans tout au plus pour construire une civilisation sobre en énergie.

## ***Une approche culturelle et organisationnelle***

La nouvelle civilisation reposera sur une transformation en profondeur de nos habitudes, que ce soit en matière de transports, d'habitat ou encore de processus industriels. Des solutions techniques existent, mais la principale révolution à accomplir est d'ordre culturel et organisationnel.

La priorité est la sensibilisation des dirigeants politiques, qui sont tous issus d'une culture productiviste, qu'elle soit de type capitaliste ou étatique. Pendant des années,

on a considéré que le degré de civilisation était mesuré par la consommation d'électricité par habitant. On sait aujourd'hui qu'il n'en est rien, mais tous les dirigeants n'en sont pas encore convaincus.

Il ne suffit cependant pas de sensibiliser les élites. Nous ne changerons de civilisation que si nous parvenons à atteindre toutes les couches de la société. Cela passe par un énorme effort d'information dans les écoles, mais aussi dans l'ensemble des secteurs de l'économie, et par la concertation et l'échange d'expériences entre tous les acteurs de la société et aussi entre les différents pays, comme nous le faisons aujourd'hui.

Le changement doit également être organisationnel, et notamment institutionnel. Comme la maîtrise de l'énergie est une question transversale à l'ensemble des activités (recherche, éducation, activités productives, équipement...), il est souhaitable que l'organisme chargé de piloter les politiques publiques en la matière soit rattaché au cabinet du Premier ministre. Bien sûr, chaque ministère peut avoir sa propre « cellule énergie », mais un organisme central doté de gros moyens est indispensable pour coordonner l'ensemble. C'est ainsi qu'a procédé, la Corée, dans les années 80, lorsqu'elle a lancé sa politique d'efficacité énergétique.

### Clôture de la session

#### **Dang Tung, directeur général des Sciences et technologies, MOIT**

La première session de notre séminaire touche à sa fin et a été particulièrement riche. Nous avons écouté avec intérêt les différentes interventions et recueilli des informations utiles et pertinentes. Nous sommes conscients que les solutions d'économie d'énergie n'auront d'intérêt que si elles sont généralisées à l'ensemble de l'activité économique, ce qui exige un changement d'échelle et une coordination étroite entre les différents acteurs. L'efficacité énergétique doit aussi tenir compte de l'aspect environnemental et du besoin de croissance économique d'un pays comme le nôtre.

Au nom du ministre de l'Économie et de l'Industrie, je remercie les experts pour leurs interventions, je souhaite un grand succès à la Semaine française, et je forme des vœux pour le renforcement des relations franco-vietnamiennes.

# Programmation urbaine et habitat

# 2

## **Tran Ngoc Chinh, vice-ministre, ministère de la Construction**

Le rythme du développement urbain est très important au Vietnam, avec chaque année 1,2 million d'habitants supplémentaires dans les zones urbaines. Cette évolution est préoccupante, car la consommation d'énergie est particulièrement élevée en ville. Malgré nos efforts pour construire de nouvelles centrales électriques, nous sommes désormais régulièrement confrontés à la pénurie d'électricité. À Hanoi, au début de l'été, nous avons subi des coupures chaque semaine. Il s'agit donc d'un enjeu considérable pour le gouvernement vietnamien.

Je tiens à remercier les experts internationaux et vietnamiens de leur présence à ce séminaire et je souhaite bon succès à nos travaux.

### **2.1. Pour un urbanisme sobre en carbone**

#### **M. Serge Salat, directeur, Laboratoire des morphologies urbaines (CSTB)**

Notre planète est en train de s'urbaniser à vitesse accélérée, et les territoires urbains sont ceux qui présentent l'intensité énergétique la plus élevée : les villes sont responsables de 75 % de la consommation mondiale d'énergie alors qu'elles ne

représentent que 2 % de la surface de la planète. L'urbanisation apparaît donc comme un facteur majeur du changement climatique.

L'approche développée par le Laboratoire des morphologies urbaines consiste à travailler de façon intégrée sur cinq échelles différentes : la mégalopole, la ville, le tissu urbain, le bloc urbain et le bâtiment, afin d'analyser comment la densité et la morphologie urbaines affectent la consommation d'énergie.

### **Densité urbaine et consommation d'énergie**

La densité est un facteur déterminant pour la consommation d'énergie : moins une ville est dense, plus les distances à parcourir s'allongent et plus la consommation d'énergie est élevée. Construire en hauteur n'est pas forcément une bonne solution de densification : les villes constituées de tours et ceinturées d'autoroutes sont deux fois moins denses que celles qui sont composées de bâtiments à cinq étages et quadrillées par des rues.

Ainsi, Paris *intra muros* est une ville très dense, avec 25 000 habitants au km<sup>2</sup> et 40 000 habitants au km<sup>2</sup> dans près de la moitié des arrondissements. En revanche, la région Ile-de-France compte moins de 1 000 hab/km<sup>2</sup>. Hô-Chi-Minh-Ville est relativement peu dense, avec 7 943 hab/km<sup>2</sup> globalement et seulement 10 000 hab/km<sup>2</sup> dans le centre-ville. À Hanoi, la densité du centre ville est plus forte (19 163 hab/km<sup>2</sup>), mais la ville est en train de s'étendre, et sa densité globale (3 490 hab/km<sup>2</sup>) se rapproche de celle des villes américaines.

Dans toutes les villes anciennes, la densité décroît du centre vers la périphérie. À Hô-Chi-Minh-Ville, on voit bien la différence entre l'ancienne ville coloniale, de type européen, avec ses boulevards, ses avenues, ses parcs, puis la ville américaine où les boulevards laissent place à des autoroutes et à des échangeurs, et enfin, plus au sud, les développements les plus récents, composés de grands ensembles et de zones industrielles très peu denses.

### **L'évolution des villes asiatiques**

Les études de Newman et Kenworthy ont montré que dans les années 1980, les villes de Tokyo, de Singapour ou de Hong Kong étaient extrêmement vertueuses du

point de vue de la consommation d'énergie. Les villes européennes étaient relativement bien classées, alors que les villes américaines étaient déjà très consommatrices.

L'analyse de l'empreinte écologique par région montre que la région Asie Pacifique qui, pour l'instant, utilise relativement peu de ressources énergétiques par habitant, deviendra à terme trois à quatre fois plus consommatrice que l'ensemble de la planète aujourd'hui, si elle s'urbanise sur un mode américain.

Or on constate que les villes asiatiques ne cessent de s'éloigner du modèle traditionnel dense pour aller vers le modèle américain. Un habitant de Shanghai consomme déjà deux fois plus d'énergie qu'un habitant de Paris *intra muros* et autant qu'un habitant d'Ile-de-France. De plus, il émet trois à quatre fois plus de CO<sub>2</sub> tout en produisant huit fois moins de valeur économique.

### **Le chauffage à Paris**

L'Atelier parisien d'urbanisme (APUR) a mené une étude sur l'efficacité énergétique du chauffage à Paris, où ce dernier représente 76 % des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur résidentiel.

Pour ce faire, l'APUR a établi la typologie des bâtiments selon leur date de construction, puis calculé le besoin théorique de chauffage pour chaque type de bâtiment. Nous avons découvert que la performance des enveloppes des bâtiments parisiens se dégrade de façon contenue depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle jusqu'aux années 1970, c'est-à-dire jusqu'au premier choc pétrolier, avant de s'améliorer du fait des réglementations thermiques. La compacité des bâtiments, qui est également un facteur d'économie d'énergie, a elle aussi régulièrement diminué au fil du temps. Compte tenu de l'implantation des bâtiments dans la ville, plus on s'éloigne du centre, où se trouvent la majorité des bâtiments anciens, plus la performance thermique se dégrade.

Le besoin théorique total de chauffage à Paris est de 9 TWh par an et le besoin réel, de 11 TWh. La différence s'explique par la façon dont l'énergie est utilisée. Outre la performance thermique du bâtiment, interviennent la qualité des équipements et notamment des chaudières, le type de combustible, les habitudes des résidents, certains se chauffant à 23°C quand d'autres se contentent de 19°C, et aussi le mode

de chauffage : entre le chauffage individuel électrique et le chauffage collectif urbain, les écarts de consommation varient d'un facteur 2,5.

Les bâtiments les plus anciens, situés en centre ville, sont rarement équipés de chauffage collectif ou de chauffage individuel au fioul ou au gaz. Ils sont généralement chauffés à l'électricité avec des dispositifs individuels, ce qui se traduit par une consommation 2 fois moindre que l'évaluation du besoin théorique. Les bâtiments les plus anciens s'avèrent ainsi les plus vertueux du point de vue de la performance thermique, grâce à l'effet conjugué de la qualité de leur enveloppe, de leur compacité et de leur mode de chauffage. S'y ajoute le fait qu'en France, l'électricité est majoritairement issue de l'énergie nucléaire et que le taux d'émission de GES est donc particulièrement faible. Lorsque le chauffage fonctionne au fioul, les émissions sont trois fois plus importantes.

À l'issue de cette étude, plusieurs mesures ont été préconisées : l'isolation des logements antérieurs à 1974 ; l'amélioration des équipements par le remplacement des chaudières, par exemple ; lorsque c'est possible, la substitution d'énergies sans CO<sub>2</sub> (géothermie, biomasse...) aux énergies fossiles, via des réseaux de chaleur, ou encore le recours à des combinaisons d'énergies faiblement émettrices comme l'association gaz/électricité ; l'individualisation des factures d'énergie afin de responsabiliser les utilisateurs et de les amener à modifier leur comportement.

### ***L'urbanisation du delta du Mékong***

Nous avons également mené une étude dans le delta du Mékong, zone caractérisée par la mixité des activités et la dilution de l'urbanisation le long des routes.

Dans cette région, nous préconisons à la fois le maintien de la mixité d'activités et la densification de la ville le long des canaux, ce qui nécessite un renversement de perspective par rapport aux approches actuelles : ce n'est pas la saison des pluies qui pose problème, mais la saison sèche, pendant laquelle le transport fluvial est plus difficile. La solution passe par l'interconnexion du réseau des routes et du réseau des canaux, afin de construire un système de transport intégré dans lequel le fleuve reprenne toute sa place. En effet, non seulement les émissions de GES du transport fluvial sont beaucoup plus faibles que celles du transport routier, mais la réhabilitation

des canaux pour qu'ils restent en eau toute l'année coûte beaucoup moins cher que la construction de routes qui seront régulièrement inondées.

Comme on le voit, les solutions varient énormément d'une ville à l'autre : il n'existe pas de mesure standard qu'on pourrait transposer partout. Il faut au contraire procéder à une analyse à la fois globale et détaillée de la morphologie urbaine pour identifier les mesures qui donneront les résultats les plus probants dans une ville donnée et devront donc être appliquées de façon prioritaire.

## **2.2. La réglementation en matière d'énergie dans le bâtiment au Vietnam**

**Nguyen Trung Hoa, directeur du département des Sciences et technologies, ministère de la Construction**

La maîtrise de l'énergie dans le bâtiment est une préoccupation pour notre gouvernement, qui a promulgué différents décrets et décisions dans ce domaine.

### ***Le décret sur l'usage sobre et efficace de l'énergie***

En 2003 a été adopté un décret sur l'usage sobre et efficace de l'énergie dans les établissements de production, les bâtiments et les équipements. Ce décret évoque également les mesures d'encouragement à un usage sobre et efficace de l'énergie par les ménages, et enfin la gestion publique en matière de maîtrise de l'énergie.

En vertu de ce décret, les concepteurs des bâtiments doivent proposer des solutions architecturales pour valoriser les conditions naturelles et réduire la consommation d'énergie en matière d'éclairage, d'aération, de ventilation et de chauffage, et ils doivent respecter les règles et normes en matière de maîtrise de l'énergie. L'utilisation de matériaux isolants doit permettre de réduire la transmission thermique à travers les murs, les portes et les fenêtres. Les équipements doivent être à basse consommation et installés de façon appropriée pour assurer leur efficacité énergétique. Enfin, les concepteurs doivent rendre compte, dans leur dossier de demande de permis de construire, des mesures de maîtrise de l'énergie prévues.

### ***Le programme national d'usage sobre et efficace de l'énergie***

Notre gouvernement a également adopté, en avril 2006, un programme national dont l'objectif est de réduire de 3 à 5 % la consommation d'énergie sur la période 2006-2010, et de 5 à 8 % sur la période 2011-2015. Ceci passera par la généralisation d'un modèle de gestion de l'énergie caractérisé par la sobriété et l'efficacité, la promotion et l'installation d'équipements à haut rendement, la réduction de la consommation des combustibles et l'utilisation de combustibles de substitution.

Ce programme comprend 11 volets. Je vais citer les six premiers, auxquels participent notamment les ministères du commerce et de l'industrie, de la construction, des transports, des sciences et technologies, de l'éducation et de la formation. Les comités populaires des villes et provinces sont également mobilisés.

Le premier volet est le renforcement de la gestion publique de l'énergie à travers le cadre juridique (lois, normes, critères...) et la décentralisation des systèmes de gestion.

Le deuxième volet concerne la sensibilisation et la diffusion des informations à travers les médias, la formation, la diffusion de solutions techniques, la sensibilisation des élèves depuis les petites classes jusqu'à l'enseignement supérieur, et le développement à titre expérimental d'un modèle d'économie d'énergie dans chaque famille.

Le troisième volet est celui de la promotion et de l'installation d'équipements à haut rendement énergétique, ce qui passera par l'application de normes et d'étiquettes sur les produits efficaces, mais aussi par une assistance technique au profit des producteurs souhaitant se conformer aux normes de rendement énergétique.

Le quatrième volet concerne la maîtrise de l'énergie dans les entreprises, avec le développement d'un modèle de gestion et l'appui aux efforts des entreprises pour renouveler et rationaliser les techniques employées en faveur de la maîtrise de l'énergie.

Le cinquième volet touche plus directement le ministère de la Construction, puisqu'il traite de l'usage sobre et efficace de l'énergie dans les bâtiments. Nous devons

renforcer les capacités de mise en application des normes adoptées dans ce domaine, et généraliser un modèle de maîtrise de l'énergie dans les bâtiments.

Le sixième volet concerne les transports, avec l'optimisation des moyens de transport, la réduction de la consommation de carburant et la limitation des émissions de GES.

### ***Un programme spécifique pour le secteur de la construction***

Un programme spécifique a également été adopté pour le secteur de la construction, qui représente 20 à 24 % de la consommation nationale d'énergie. Le ministère de la Construction souhaite améliorer l'efficacité énergétique de ce secteur afin d'économiser de 5 à 7 % de la consommation d'énergie, ce qui passe entre autres par le fait de ramener le taux de fuites d'eau à moins de 25 %.

Le ministère de la Construction doit élaborer un système de normes et de critères techniques en matière de maîtrise de l'énergie et d'utilisation des ressources naturelles dans la construction, lancer des études sur les nouvelles technologies et les nouveaux matériaux de construction, élaborer un modèle de gestion sobre et efficace des énergies et des autres ressources dans les bâtiments.

Le programme prévoit également la création de deux centres dédiés aux économies d'énergie. Situés à Hanoi et à Hô-Chi-Minh-Ville, ces centres proposeront aux différents opérateurs des services de conseil et d'expertise, ainsi que des transferts de technologies.

Un volet concernant la diffusion des nouvelles règles et la sensibilisation des acteurs concernés est prévu, à la fois auprès des administrations vietnamiennes et des opérateurs, promoteurs et investisseurs dans le secteur de la construction. Nous avons ainsi lancé une campagne de sensibilisation aux « chantiers verts » et aux économies d'énergie auprès des entreprises. Un concours de plans d'économie d'énergie a également été organisé pour les écoles d'architecture et de génie civil. Nous avons publié un guide d'aménagement urbain pour aider les concepteurs à optimiser les surfaces et à valoriser les conditions naturelles afin d'économiser l'énergie. Nous leur proposons également de l'information sur les solutions architecturales, les systèmes

techniques et les matériaux permettant d'économiser l'énergie et les ressources naturelles.

Le programme comprend aussi un volet sur la cogénération et le recyclage des déchets. Il s'agit par exemple de la valorisation de la chaleur émise par les cimenteries pour produire de l'électricité, ou de la valorisation des déchets comme combustible pour les entreprises de fabrication de matériaux de construction.

Enfin, une partie du programme concerne les solutions de conception et de rénovation du système d'adduction en eau potable en zone urbaine, afin de limiter les fuites, mais aussi la production et la mise sur le marché d'équipements sanitaires limitant la consommation d'eau.

### ***État d'avancement du programme dans le secteur de la construction***

Une partie du programme a d'ores et déjà été réalisée, parfois en nous appuyant sur des partenariats, par exemple avec Deringer Group (États-Unis), pour l'élaboration de règles sur l'utilisation sobre et efficace de l'énergie dans la construction, ou avec Onduline (France), pour l'organisation d'un concours de conception d'ouvrages économisant l'énergie à l'intention des étudiants de l'école d'architecture de Hanoi. Nous avons édicté des normes et publié des guides techniques sur la maîtrise de l'énergie dans l'aménagement urbain, sur la couverture des bâtiments, sur les chauffe-eau solaires et les systèmes de climatisation permettant des économies d'énergie, sur la ventilation naturelle, sur les éco-matériaux et matériaux anti-chaleur pour la toiture, etc. Autre exemple de réalisation : la Compagnie générale vietnamienne du ciment a réalisé une étude de valorisation de la chaleur et des gaz émis par les cimenteries.

Dans la mise en œuvre de ce programme, nous bénéficions d'un soutien très fort de la part du ministère du Commerce et de l'industrie, qui assure le secrétariat du comité de pilotage, mais aussi de la part du ministère de la Construction et des organisations internationales. En revanche, le budget du programme est trop faible et la compétence des experts nationaux en matière de maîtrise de l'énergie dans les bâtiments reste limitée.

Nous devons élargir la coopération internationale et multiplier les sessions de formation technique à l'économie d'énergie au profit des cadres gestionnaires, à la fois

au niveau central et local, que ce soit en matière d'expertise, d'évaluation ou de certification.

### **2.3. Efficacité énergétique dans les bâtiments : projets de l'AFD en Chine et en Thaïlande**

#### **Christian de Gromard, expert Énergie, AFD**

Les deux projets de l'AFD que je vais vous présenter se déroulent en Thaïlande et en Chine. La première étape consistait à choisir un type de bâtiment sur lequel faire porter le projet. En Thaïlande, notre partenaire étant la Government Housing Bank, nous nous sommes centrés sur le secteur résidentiel neuf. Le parc existant se compose essentiellement de maisons individuelles, mais les logements qui se construisent actuellement prennent plutôt la forme d'immeubles de quelques étages, parfois de plus de 15 étages. En Chine, le projet porte sur le parc existant du tertiaire (bureaux, hôtels, centres commerciaux, hôpitaux), qui recèle d'importants gisements d'économies d'énergie.

Dans un deuxième temps, nous avons modélisé la consommation d'énergie du type de bâtiment choisi en nous référant à une base de données annuelles climatiques. Dans les deux cas, les travaux et études ont été effectués par des ingénieurs et thermiciens locaux, chinois ou thaïlandais, avec un appui relativement léger d'experts internationaux, en utilisant des outils de simulation disponibles localement et peu coûteux. Les résultats des simulations ont été comparés à ceux obtenus à partir de l'analyse des factures ou d'audits énergétiques de bâtiments réels.

Nous avons ensuite élaboré la meilleure « offre énergétique » pour chaque type de bâtiment, sous la forme de programmes de travaux permettant de réaliser en général plus de 30 % d'économies d'énergie, avec un temps de retour sur investissement court (moins de 10 ans pour la plupart).

Enfin, à partir de ces offres énergétiques, nous avons identifié des outils financiers susceptibles d'attirer les promoteurs, quand il s'agit de nouvelles constructions, ou les investisseurs, pour des bâtiments déjà existants.

### Le projet thaïlandais

Le projet thaïlandais consistait à créer une ligne de crédit pour financer la construction de logements destinés aux classes moyennes, avec un bon niveau d'efficacité énergétique.

Le bâtiment de référence que nous avons retenu est un immeuble de 7 étages avec une surface de construction au sol de 2 000 m<sup>2</sup> et des appartements d'une superficie de 60 m<sup>2</sup>. La structure est en béton armé, sans isolation de toiture. Les murs extérieurs, en maçonnerie de brique, sont recouverts d'une surface de finition plâtrée, peinte en blanc. Les fenêtres, en aluminium, correspondent à un ratio WWR (*window-to-wall area ratio*) de 30 %. Les ampoules incandescentes ont une faible efficacité (moins de 10 Watt/m<sup>2</sup>). Les ménages disposent de différents appareils (téléviseur, rice cooker, réfrigérateur et système de climatisation individuel) peu efficaces.

La consommation totale de l'immeuble est de 137,5 kWh/m<sup>2</sup>/an. Compte tenu du climat tropical et humide de Bangkok, la climatisation représente, à elle seule, 71 % de la facture énergétique ; l'éclairage, 11 % ; les appareils électriques (y compris les ascenseurs et les pompes à eau centrales), 18 %.

Tableau 2.  
Rentabilité d'investissement d'économie d'énergie dans l'habitat

Améliorations en termes d'EE	Consommation d'énergie, en kWh/m <sup>2</sup> /an	Surcoût, en %	Economie d'énergie, en %	Période de retour sur investissement, en années
1. Cas de base	137	-	-	-
2. Verre réfléchif + 6 mm d'isolation au niveau du toit	118	2,80	14	7,3
3. Eclairage ultra efficace	128	0,10	7	0,4
3. Climatisation ultra efficace	124	1,70	10	6,2
5. 6 mm d'isolation au niveau du toit + verre réfléchif + éclairage et climatisation ultra efficaces	97	4,50	29	5,6

Source : AFD.

Les études ont montré que quatre mesures très simples permettent de réaliser 30 % d'économie : une isolation de 6 mm sur la toiture, l'adoption d'un éclairage efficace, l'utilisation d'un verre réfléchissant disponible localement, le recours à une climatisation labellisée de haute qualité, également disponible en Thaïlande, le tout pour un surcoût de moins de 5 %.

En échange de l'adoption, par les promoteurs, de ce cahier des charges très simple, leurs clients se voient proposer un prêt légèrement bonifié. Entre l'économie d'énergie réalisée et le prêt, l'achat d'un appartement efficace en énergie ne leur coûte pas plus cher que celui d'un appartement conventionnel.

Le projet est en phase de négociation de partenariats avec différents promoteurs, de façon à pouvoir mener l'expérience sur une échelle suffisamment ambitieuse (environ 5 000 logements) et démontrer l'applicabilité de cette méthode.

### **Le projet chinois**

Le projet chinois consistait à imaginer des mécanismes de financement pour la rénovation thermique de bâtiments administratifs publics et privés.

Nous avons choisi de mener l'étude sur l'établissement provincial du département de l'éducation, situé à Wuhan dans la province de Hubei. La consommation totale est de 89 kWh/m<sup>2</sup>/an. Le climat étant très froid l'hiver et très chaud l'été, le chauffage et la climatisation représentent l'essentiel de la facture (20,5 % et 33 %). Le reste correspond à l'éclairage (18 %) et à diverses autres applications (28,5 %), dont l'utilisation d'ordinateurs.

Les simulations ont permis de calculer les temps de retour sur investissement pour différentes mesures d'efficacité énergétique : 3,7 ans pour un système de contrôle de l'éclairage ; 2,2 ans pour un dispositif de vitesse variable ; 12,1 ans pour l'isolation interne ; 22,7 ans pour la création d'ombres à l'extérieur. Toutes les interventions sur le bâti ont un temps de retour long, alors que les interventions sur les appareils électriques ont un temps de retour beaucoup plus court. Il faut cependant résister à la tentation de se contenter des interventions sur l'équipement, qui risqueraient « d'assécher » le potentiel d'économie d'énergie à long terme, et préférer des

interventions globales dans lesquelles des temps de retour inégaux se compensent mutuellement. Sur le cas étudié, le temps de retour moyen de l'ensemble des mesures est de 9,8 ans, ce qui a été jugé acceptable.

Au total, pour un coût d'investissement de 169 RMB/m<sup>2</sup>, l'économie d'énergie annuelle est de 18,5 kWh/m<sup>2</sup>, soit une économie de 31,2 % par rapport à l'existant et une économie en termes de coût de 17,2 RMB/m<sup>2</sup>.

Appliquer ce type de rénovation à l'ensemble des bâtiments de Wuhan relevant de cette typologie représenterait un investissement de 507 millions de RMB (soit environ 50 millions d'euros), avec un temps de retour de moins de 10 ans, ce qui est beaucoup pour un investisseur privé, mais peu pour les pouvoirs publics. Nous espérons pouvoir prochainement concrétiser ce projet avec la ville de Wuhan.

Dans cette même ville, nous avons un autre projet, cette fois dans le secteur privé, avec l'hôtel Shangri La. Sa consommation est de 294 kWh/m<sup>2</sup>/an, dont 28 % pour la buanderie, 17 % pour la climatisation, 11 % pour l'éclairage, 9 % pour l'eau chaude, 7 % pour le chauffage, 5 % pour la cuisine. La répartition de la facture d'énergie est différente de celle des logements, et les mesures à appliquer ainsi que les outils financiers seront, eux aussi, forcément différents.

## Conclusion

68

Les études permettant de caractériser les gisements d'économies d'énergie et la façon d'optimiser ces économies peuvent être menées assez rapidement. Les outils sont disponibles et peuvent parfaitement être utilisés par des équipes locales. La stratégie d'intervention doit tenir compte des temps de retour sur investissement des différentes solutions techniques, en les combinant. Une attention particulière doit être portée au volet financier, qui est au moins aussi important que le volet technique. L'objectif est de démontrer aux acteurs que l'efficacité énergétique est rentable et de les inciter à réaliser ce genre d'opération à grande échelle.

## 2.4. La maîtrise de l'énergie dans les projets d'éclairage public

### Michel Rateau, directeur délégué au développement, Groupe CITELUM

Le poids de l'éclairage public dans la consommation d'électricité d'une ville est souvent sous-estimé. En France, il représente en moyenne 52 % de la facture d'électricité des municipalités, ce qui est considérable. Or, l'éclairage public offre un potentiel important d'économie. En général, en effet, on éclaire les villes de la même façon aux heures pleines et aux heures creuses de la nuit, et même lorsqu'il n'y a presque personne dans les rues, ce qui n'est pas justifié.

La première étape d'une opération de maîtrise de l'énergie dans l'éclairage public est celle du diagnostic. Il s'agit de répertorier le patrimoine, d'évaluer sa conformité aux normes, d'identifier le potentiel d'économie d'énergie, de calculer le montant des investissements et leur temps de retour, et enfin d'établir les priorités à travers un Schéma directeur d'aménagement lumière (SDAL). On peut ensuite mettre en œuvre les trois mesures principales d'efficacité énergétique dans l'éclairage.

La première consiste à adopter des lampes et luminaires plus performants. Une lampe de 400 W placée dans un luminaire sans réflecteur éclaire moins qu'une lampe de 150 W dans un luminaire moderne. Le potentiel moyen d'économie d'énergie est de l'ordre de 40 %.

La deuxième consiste à moduler l'éclairage en fonction des besoins de la population (« *Éclairer quand il faut, comme il faut* »). Une technique récente, la télégestion au point lumineux, permet de réaliser jusqu'à 48 % d'économie. Ce dispositif, qui a été déployé à Hô-Chi-Minh-Ville, permet de gérer l'allumage, l'extinction et la réduction de la puissance à distance, de gérer les illuminations, d'informer en temps réel sur la vétusté ou les défauts de la source, et enfin de placer sur courant faible, en utilisant le réseau dédié à l'éclairage public comme support, certaines applications comme la wifi ou les caméras de surveillance.

Le troisième type de mesure consiste à recourir aux énergies renouvelables, notamment sous la forme de panneaux solaires, ce qui a un double avantage : la réduction de la facture énergétique et la sensibilisation des citoyens.

Bien entendu, il est souhaitable de combiner ces différentes techniques. On peut mettre en place des matériels performants, les télégérer de façon à optimiser leur utilisation et les alimenter tout ou partie avec des énergies renouvelables.

La mise en œuvre optimisée de ces trois types de solutions peut se faire à travers un contrat de gestion complète d'éclairage public, qui comprend la gestion de l'énergie, l'ingénierie, les travaux, l'exploitation et la maintenance. D'une durée de 10 à 25 ans, ce type de contrat inclut la garantie des investissements, la mise en place des financements et un engagement contractuel de performance.

Voici deux illustrations pratiques de ces techniques :

- sur le périphérique d'Helsinki, 1 500 points lumineux sont équipés du système de télégestion Luxicom, couplé à un réseau de capteurs de visibilité sur la chaussée. La quantité d'éclairage fournie est déterminée par l'analyse des besoins en fonction des intempéries, de la circulation, de l'heure de la nuit ;
- dans la ville de San Fost de Campsentelles, près de Barcelone, une centrale d'énergie solaire d'une puissance de 1 GWh/an alimente la totalité du réseau d'éclairage public de la ville, soit 1 650 points lumineux qui sont tous télégérés avec Luxicom. La réduction de la consommation est de 35 %, celle de la facture électrique de 45 %. Selon un bilan économique calculé sur 25 ans, la production de la centrale photovoltaïque permet de financer 70 % du projet, y compris la création de la centrale et la rénovation du réseau d'éclairage.

### **2.5. Témoignages**

#### ***2.5.1. Commentaires sur les enjeux de l'aménagement des villes***

**Professeur Nguyen Son Hai, ex-directeur adjoint de l'institut d'aménagement, ministère de la Construction**

La population urbaine du Vietnam, qui était de 12 millions d'habitants en 1986, est passée à 22 millions aujourd'hui, ce qui représente 26 % de la population du pays. Le

Vietnam compte désormais 279 centres urbains, dont deux grandes métropoles. Compte tenu du nombre de centres urbains, il est indispensable de mettre en place une stratégie globale d'aménagement et de développement urbain.

La croissance rapide du taux d'urbanisation et le besoin de confort des citoyens ont entraîné l'explosion de la consommation d'électricité dans les villes. Celle-ci représentait 48 % de la consommation totale en 2005. La nécessité d'une utilisation sobre et efficace de l'électricité s'impose donc tout particulièrement en ville.

Il existe déjà plusieurs mesures gouvernementales concernant l'aménagement des villes, mais certains aspects très importants ont été laissés de côté, comme la question de l'éclairage public. Un congrès national a été organisé récemment sur ce thème, à la suite duquel des mesures ont été prises pour rendre l'éclairage public plus économe et plus efficace. Avec l'aide de la France, nous sommes actuellement en train de construire à Hô-Chi-Minh-Ville un centre de commande d'éclairage urbain doté de technologies très modernes, qui nous permettra d'économiser de 50 à 60 % de la consommation.

Il devrait être également possible d'utiliser davantage l'énergie solaire pour l'éclairage urbain ou pour le chauffage. Pour l'alimentation en eau, qui est elle aussi fortement consommatrice d'énergie, il serait judicieux de construire des réservoirs dans chaque quartier au lieu de réaliser l'approvisionnement directement depuis les usines de production.

### **2.5.2. Les initiatives de maîtrise de l'énergie dans le secteur de la construction au Vietnam**

#### **Professeur Nguyen Huu Dung, université d'architecture de Hanoi**

Dans le secteur du bâtiment, les premières mesures d'économie d'énergie datent de 1996. Dès cette époque, sous la tutelle du ministère des Sciences et des technologies, nous avons mené des audits énergétiques dans des bâtiments de plusieurs étages.

Entre 2000 et 2002, le ministère de l'Industrie et du commerce a lancé un autre programme, portant cette fois sur la maîtrise de la demande. Ce programme a permis

d'établir des diagnostics dans 31 bâtiments commerciaux de Hanoi et de Hô-Chi-Minh-Ville. Les gisements d'économie d'énergie dans ces bâtiments étaient de 24 % en moyenne.

Ce potentiel est d'autant plus important que les centres commerciaux sont en train de se multiplier au Vietnam, du fait des investissements étrangers. Si le Vietnam atteint son objectif de devenir un pays industrialisé à l'horizon 2020, la part des services dans le PIB va fortement augmenter, et la consommation d'énergie dans les bâtiments commerciaux s'accroîtra en proportion. Au total, on peut prévoir que le tertiaire représentera de 35 à 40 % de la consommation totale d'énergie dans le pays.

Nous constatons que des immeubles de grande hauteur à usage commercial font leur apparition dans de nombreuses villes du Vietnam. Certains d'entre eux consomment plus de 2 millions de kWh, et pour le moment il n'existe aucun programme de contrôle de ces gros consommateurs. Une bonne partie de ces immeubles sont construits dans le style européen, sans tenir compte du climat vietnamien, d'où la faible performance thermique des enveloppes, à laquelle s'ajoute une gestion peu sobre en énergie. C'est pourquoi le potentiel d'économie d'énergie dans les bâtiments commerciaux est maintenant évalué à 25 ou 30 %.

Au Vietnam, nous manquons de matériaux d'isolation de bonne qualité. Nous ne disposons pas non plus de modèle de gestion pour l'exploitation de bâtiments de grande hauteur. Lors de la délivrance des permis de construire, la conformité aux normes prévues par le ministère n'est pas réellement prise en compte. À l'avenir, il faudrait parvenir à réduire l'intensité énergétique tout en assurant le confort des occupants de ces immeubles, par exemple en recourant à des systèmes de ventilation naturels.

Dans les nouveaux textes adoptés par le ministère de l'Industrie et par le ministère de la Construction, l'accent a été mis sur la performance énergétique des enveloppes mais également des équipements, tels que climatisation, ascenseurs, chauffe-eau. Les normes promulguées en 2005 sont, en principe, obligatoires, mais leur application est loin d'être effective. Nous en sommes encore à un stade d'information et de sensibilisation des utilisateurs. Il faudrait accorder aux agences de maîtrise de l'énergie beaucoup plus de pouvoir pour qu'elles puissent faire respecter la loi et les normes.

Par ailleurs, certains promoteurs qui souhaiteraient améliorer la qualité thermique de leurs bâtiments se heurtent à des difficultés de financement.

En 2008, nous avons créé un Conseil des ouvrages verts, qui travaille en partenariat avec l'école d'architecture de Hanoï et a défini des critères d'évaluation pour classer les ouvrages respectueux de l'environnement ; la performance énergétique en fait partie. Malheureusement, d'après les conclusions récentes du Conseil, la performance énergétique des bâtiments du tertiaire reste encore très faible.

### ***2.5.3. Changement énergétique dans le tertiaire, l'exemple d'un groupe hôtelier***

#### **Dao Hoang Lien, vice-président du Club vert, directeur général adjoint de l'Hôtel Continental, Groupe Saigontourist**

Le groupe Saigontourist a été créé en 1975. C'est un des premiers groupes dans le domaine du tourisme, de l'hôtellerie et de la restauration au Vietnam. À partir de 1998, grâce à l'appui de partenaires étrangers comme l'Ademe, 13 hôtels de notre chaîne ont participé à des opérations d'efficacité énergétique et ont obtenu le label ISO 14001. Le Club des hôtels verts, créé en 2004 pour faciliter les échanges d'informations et de bonnes pratiques dans la gestion de l'environnement et de l'énergie, joue un rôle important dans l'amélioration de l'efficacité énergétique du secteur hôtelier. Il nous permet d'accueillir des experts internationaux pour aider les établissements membres à se mettre à niveau sur le plan de la gestion environnementale et énergétique.

Voici quelques-unes des mesures que nous mettons en œuvre dans nos hôtels : utiliser des interrupteurs automatiques, remplacer les ampoules à filament par des ampoules fluorescentes, utiliser des chauffe-eau solaires, installer un deuxième compteur, recourir chaque fois que possible à la ventilation naturelle, éviter d'utiliser des équipements fortement consommateurs pendant les heures de pointe, choisir des équipements bureautiques et des climatiseurs respectueux de l'environnement, assurer une maintenance régulière des équipements, sensibiliser les clients, par exemple en les invitant à ne pas changer trop souvent de serviettes et de draps.

Entre 2003 et 2007, nous avons globalement économisé 20 % d'énergie, ce qui représente une économie de 7,7 milliards de dong.

Nous avons cependant encore beaucoup à faire, car modifier les comportements et les habitudes est long et difficile. De nouvelles technologies existent, mais il faut trouver les financements adéquats. De plus, certains hôtels sont très anciens et il n'est pas toujours facile d'y installer les technologies modernes. C'est pourquoi nous espérons que le gouvernement prendra des mesures pour nous aider à appliquer les normes ISO 14001, en particulier en créant un environnement de concurrence loyale entre les entreprises qui appliquent ces normes et celles qui ne le font pas.

Le Vietnam est en train de trouver sa place dans l'économie internationale, en particulier grâce au tourisme. Il est impératif que celui-ci se développe de manière « verte » et durable.

### **2.6. Débat**

#### ***Le respect des normes de construction***

**Un intervenant :** Les bâtiments que nous voyons se construire actuellement au Vietnam respectent-ils les normes fixées par le ministère ? Celui-ci a-t-il les moyens de les contrôler ?

**Nguyen Trung Hoa :** Les normes concernant l'efficacité énergétique dans les bâtiments sont obligatoires pour toute construction. Lors de la délivrance du permis de construire, l'autorité compétente doit vérifier si le projet est conforme à ces normes. Mais dans la réalité, cela dépend de la capacité de l'agent à analyser les dossiers du point de vue de l'efficacité énergétique. C'est d'autant plus difficile que ces normes ne sont pas très détaillées. C'est pourquoi le ministère est en train d'élaborer des critères plus précis. Nous souhaitons également mettre sur pied, avec l'aide de partenaires internationaux, des programmes de renforcement des compétences de nos agents. Nous avons d'ores et déjà lancé, avec l'appui de la Finlande, un programme de renforcement des capacités d'audit et de contrôle technique destiné aux agents administratifs de autorités délivrant les permis de construire. Compte tenu de la situation actuelle, il est probable qu'il faudra encore plusieurs années avant que le contrôle des normes d'efficacité énergétique dans le bâtiment soit effectif.

**Tran Ngoc Chinh :** Nous cherchons également à mettre en valeur des bâtiments exemplaires. Nous en avons récemment sélectionné 20, dont le bâtiment de Petro Vietnam, à Hanoi, qui est construit dans un style permettant d'économiser l'énergie.

**Fouzi Benkhelifa :** L'élaboration d'une réglementation thermique demande un travail scientifique très approfondi avec des experts locaux et internationaux. Sa mise en œuvre concrète par des techniciens non spécialistes de ces questions pose souvent problème. La France a, elle aussi, été confrontée à cette difficulté. Paradoxalement, la solution passe souvent par le développement d'outils simplifiés permettant de diffuser la culture du diagnostic et de la préconception, plutôt que par la diffusion d'instructions encore plus pointues et détaillées. En amont du renforcement des compétences, qui est bien sûr indispensable, il faut prévoir une phase de transition et de formation pendant laquelle on propose aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre des méthodes adaptées à leurs capacités. Il s'agit par exemple d'outils de calcul conventionnel des consommations d'un logement, ou encore de logiciels de pré diagnostic de performance énergétique. Il faut être patient et ne pas s'attendre à une généralisation immédiate de la culture scientifique et technique de l'efficacité énergétique.

**Christian de Gromard :** L'application des normes pose effectivement toujours des problèmes. La Chine a adopté des normes très ambitieuses sur les constructions, mais dix ans après, elles sont appliquées dans moins de 10 % des cas. La plupart des pays émergents connaissent également des taux d'application très faibles. Adopter des normes est nécessaire, mais il faut aussi mettre sur pied des opérations pédagogiques comme celles décrites en Chine et en Thaïlande : grâce à des mécanismes financiers adaptés, on commence par appliquer des dispositions simplifiées sur des programmes à grande échelle, ce qui permet de sensibiliser les différents acteurs à l'intérêt de l'efficacité énergétique. Les deux démarches se confortent mutuellement.

### ***Créer des incitations financières***

**M. Hoang Minh Vu :** Je suis enseignant à l'école d'architecture de Hô-Chi-Minh-Ville, et depuis plusieurs années, je travaille en collaboration étroite avec le ministère de la Construction sur les politiques de maîtrise de l'énergie dans les bâtiments. Le gouvernement a incontestablement fait preuve d'une grande détermination dans l'élaboration des normes, mais les textes d'application font encore défaut. En outre,

les agences de conseil, les promoteurs immobiliers et les fournisseurs de matériaux ne sont pas très compétents en matière de maîtrise de l'énergie. À Hô-Chi-Minh-Ville, il n'existe que quelques sociétés capables de fournir des conseils d'efficacité énergétique sur le plan architectural. Les agents chargés d'instruire les demandes de permis de construire ne sont pas très compétents non plus.

Le problème le plus grave concerne le financement. Les investisseurs ne sont guère encouragés à adopter les solutions d'économie d'énergie et nous manquons de mécanismes de financement adéquats pour changer d'échelle. Il m'est arrivé de travailler comme conseiller sur de très grands projets. Quand je proposais des solutions d'économie d'énergie, les promoteurs les approuvaient mais ils ne les adoptaient pas, car elles entraînaient un surcoût et le retour sur investissement leur paraissait trop long. Même un audit énergétique paraît trop cher aux investisseurs.

J'espère que dans les années qui viennent, grâce à la détermination du ministère et à l'appui de nos partenaires étrangers, nous allons pouvoir étoffer le dispositif, créer des mécanismes d'incitation financière et aussi des systèmes de pénalités qui favoriseront la mise en œuvre effective des normes d'efficacité énergétique.

### ***Densité urbaine et dessin urbain***

**Un intervenant :** Selon M. Serge Salat, l'efficacité énergétique des villes est proportionnelle à leur densité. Nous avons tendance, au contraire, à considérer que pour améliorer le confort urbain tout en réduisant la consommation d'énergie, il faut dédensifier les villes. En effet, dans les centres villes, la température est plus élevée que dans les banlieues (de trois degrés en moyenne), ce qui provoque une consommation d'énergie plus importante pour la climatisation. Pouvez-vous développer davantage votre point de vue ?

**M. Serge Salat :** L'existence d'un décalage de plusieurs degrés entre la température du centre et celle de la banlieue est souvent liée à un mauvais dessin urbain et à une minéralisation trop importante. Ce phénomène est beaucoup plus faible dans les villes bien aérées et bien végétalisées. Dans les villes traditionnelles d'Andalousie, région où le climat est extrêmement chaud, la densité très forte ne provoque pas des îlots de chaleur mais s'accompagne au contraire d'une fraîcheur surprenante, due à la fois à

la qualité de la ventilation de la ville et à la forte présence d'arbres et d'eau. De même, la ville française de Nice est rafraîchie par une bonne circulation de l'air marin. Mais un grand nombre de villes sont mal dessinées et extrêmement minérales.

Il est certain, en revanche, que l'étalement de la ville n'est pas une solution, car l'allongement des trajets motorisés provoque une énorme consommation d'énergie. Les villes compactes sont beaucoup plus efficaces, mais elles doivent être dessinées en tenant compte des facteurs bioclimatiques.



# Gestion urbaine et mobilité urbaine

# 3

## **Nguyen Van Nhan, directeur général des Sciences et technologies, ministère du Transport**

Le Vietnam connaît une urbanisation galopante et les zones résidentielles s'étendent de plus en plus. Les déplacements motorisés se multiplient et provoquent des phénomènes de congestion urbaine et d'embouteillages, mais aussi une énorme consommation d'énergie. Le secteur des transports représente 30 % de notre consommation énergétique totale et il a un fort impact sur l'environnement immédiat et sur les émissions de GES. C'est pourquoi le gouvernement et les différents ministères attachent à la gestion énergétique des transports une importance majeure.

79

À Hô-Chi-Minh-Ville et à Hanoi, plusieurs séries d'actions ont été proposées pour trouver des solutions au problème des embouteillages. Pour l'instant, les solutions avancées ne sont pas à la hauteur des attentes. Nous comptons beaucoup sur ce séminaire pour bénéficier des expériences françaises et étrangères dans l'organisation de la mobilité urbaine, notamment à travers l'élaboration de plans de déplacements urbains.

Au nom du ministère des Transports, je remercie vivement l'ambassade, le gouvernement français et l'AFD d'avoir pris l'initiative de cette rencontre.

## 3.1. Transports urbains et efficacité énergétique : problématiques du financement et de la planification

**Hervé Breton, expert Énergie et transport urbain, AFD Bangkok**

D'après l'Agence internationale de l'énergie, la part de la demande en énergie fossile liée au transport devrait, entre 2002 et 2030, augmenter de 2,1 % par an dans le monde, et de 4,3 % par an en Asie. Le secteur des transports, et notamment des transports urbains, contribue ainsi massivement aux émissions de GES.

L'augmentation de la consommation d'énergie liée à la mobilité urbaine s'explique par une série de facteurs qui s'alimentent mutuellement.

### ***Les facteurs de consommation énergétique liés à la mobilité urbaine***

Le premier est la forte croissance urbaine, elle-même tirée par la croissance économique et la croissance démographique. Comme le développement des villes est généralement peu planifié en termes de services urbains et d'infrastructures, il s'accompagne de deux phénomènes, la dé-densification des centres villes et la création de « corridors urbains ».

La population, les activités et les emplois ont tendance à se déplacer vers la périphérie. Cet étalement de la ville contribue à une augmentation relative de la demande de transport, qui provoque à son tour la création de nouvelles infrastructures routières. Ce processus réduit l'efficacité énergétique globale de l'agglomération : lorsque la densité urbaine décroît, la consommation d'énergie par habitant augmente. Le deuxième phénomène est l'apparition de corridors urbains : l'urbanisation se développe le long des axes routiers principaux, ce qui induit l'allongement des distances parcourues, une dépendance aux modes motorisés, et enfin une mixité des usages entre déplacements urbains courts et déplacements interurbains longs, qui ralentit les flux.

L'étalement de la ville est lié à l'évolution des prix du foncier et à la recherche de nouveaux espaces disponibles, mais aussi au développement croissant des modes de transports motorisés individuels. La motorisation reste encore globalement faible en Asie, mais elle est en forte progression au Vietnam, où le nombre de deux-roues motorisés

a augmenté de façon spectaculaire depuis dix ans. Ce phénomène s'explique par l'augmentation des revenus, l'évolution des comportements, mais aussi par la transformation des formes urbaines et la place insuffisante accordée aux transports collectifs. Celle-ci est en train de décroître globalement dans la plupart des villes asiatiques, avec quelques exceptions toutefois, notamment à Hanoi et à Hô-Chi-Minh-Ville, où elle gagne des points depuis les années 1990.

Parmi les facteurs d'augmentation de la consommation d'énergie liés à la mobilité urbaine, il faut enfin citer la congestion du trafic : la circulation à très faible vitesse accroît la consommation de carburant. Cette congestion pourrait être fortement réduite par un recours plus important aux transports en commun. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer la place occupée, sur la chaussée, par une centaine de personnes, selon qu'elles se déplacent en bus ou chacune au volant de sa propre voiture.

### **Quels leviers d'action ?**

Maîtriser ces différents facteurs est complexe, car beaucoup relèvent de logiques de marché ou de phénomènes comportementaux. Même dans la sphère d'action des pouvoirs publics, les acteurs sont multiples, interviennent à différents niveaux et disposent d'outils très différents.

Parmi les leviers d'action, figurent tout d'abord les réponses technologiques, comme l'amélioration des véhicules et des carburants ou encore la mise en place d'un système de gestion du trafic au niveau municipal. Des mesures incitatives ou réglementaires peuvent être adoptées, soit au plan national (taxes, licences, incitations fiscales), soit au plan municipal avec, par exemple, des péages urbains. Une politique volontariste de développement des transports publics peut rendre ces derniers plus efficaces, plus fiables, plus confortables.

Plus en amont, les pouvoirs publics peuvent élaborer des politiques d'aménagement et de planification spatiale intégrant la mobilité urbaine, la consommation énergétique et la protection de l'environnement. Ces efforts de planification sont, malheureusement, souvent pris de vitesse par le rythme de l'évolution des transports sur le terrain. Les responsables de la planification dans les transports doivent donc aussi se préoccuper de la coordination avec les politiques d'organisation spatiale.

Les bonnes pratiques en matière de transports consistent généralement à mettre en place une offre variée, alliant les modes doux, tels que marche et bicyclette, à l'offre de bus, de BRT (*bus rapid transit*, ou bus rapides en site propre), de tramways et de métros. Cette offre doit être attractive sur le plan de la qualité et des tarifs, et pour cela être intégrée physiquement et commercialement. Elle doit également s'accompagner de mesures réglementaires et fiscales à l'égard des véhicules individuels, des carburants, du trafic et du stationnement, afin de contrer les tendances comportementales. À noter que la question du stationnement est souvent sous-estimée ; or, l'existence d'une place de stationnement au terme du trajet envisagé est un critère déterminant pour le choix d'un déplacement par véhicule particulier. Développer une politique de stationnement et de gestion des parkings, avec des tarifs modulés pour encourager le stationnement résidentiel et décourager les déplacements quotidiens entre domicile et travail, peut constituer un levier majeur dans une politique de transports urbains.

#### ***Un champ d'intervention privilégié pour l'AFD***

Ces approches sont porteuses de bénéfices qui vont au-delà de la question de l'énergie : gains économiques grâce à un meilleur dimensionnement des investissements et à une plus grande attractivité de la ville, gains environnementaux grâce à la réduction de la pollution locale et à l'amélioration de la qualité de l'air, gains sociaux en termes d'accès à la mobilité pour les populations défavorisées qui ne disposent pas de transports motorisés individuels. En d'autres termes, il existe souvent une forte convergence entre la recherche d'efficacité énergétique et les stratégies plus classiques de maximisation des bénéfices économiques, sociaux ou environnementaux.

C'est pourquoi l'AFD considère l'approche par l'efficacité énergétique comme un angle d'analyse très précieux pour l'évaluation des demandes de financement de projets. C'est ce qui a été fait, par exemple, dans le cas du projet de métro de Hanoi.

L'AFD peut également subventionner des études et de l'assistance technique en amont d'un projet, que ce soit en accompagnement de l'élaboration des politiques urbaines et de la planification des transports, ou, plus en aval, pour l'évaluation et l'amélioration des projets sur les aspects énergétiques.

Nous avons, par exemple, apporté une assistance technique à la municipalité de Guiyang, en Chine, pour l'élaboration de documents de planification urbaine et de planification des transports intégrant les aspects énergétiques. Ce projet nécessitait le recours à un outil de simulation de la demande afin d'étudier différents scénarios d'aménagement et d'élaborer des indicateurs de consommation énergétique selon les différents modes de transport. Le projet comprenait également l'application d'un SEA (*Strategic environmental assessment*) au schéma directeur urbain et à l'exercice de planification transport, afin de faciliter la coordination entre les différentes directions de la municipalité, qui n'avaient pas l'habitude de travailler ensemble. Il est en effet crucial de parvenir à une planification vraiment intégrée et prenant en compte l'ensemble des dimensions : urbanisme, transport, environnement.

### **3.2. Efficacité énergétique et stratégie de développement et de gestion des transports**

#### **Nguyen Huu Tien, département des Sciences et technologies, MOIT**

La maîtrise de l'énergie est devenue un enjeu global. Les besoins énergétiques sont continuellement tirés par la croissance économique et sociale alors que les énergies traditionnelles (pétrole, gaz, charbon...) ne sont pas inépuisables. Dans une perspective de développement durable, des actions de préservation et d'amélioration de l'efficacité énergétique s'imposent.

La consommation d'énergie dans le secteur des transports étant très importante, l'élaboration et la mise en œuvre de mesures de maîtrise de l'énergie sont indispensables.

#### ***Stratégie de développement des transports avec maîtrise de l'énergie***

La maîtrise de l'énergie s'inscrit dans la stratégie nationale de développement des transports à l'horizon 2020, approuvée par le Premier ministre dans la Décision 206/2004/Q -TTg du 10 février 2004. Ainsi :

- pour les transports : il s'agit de « *(i) développer les transports pour les moderniser tout en assurant sécurité, dépenses rationnelles et moindre coût environnemental*

*et énergétique ; (ii) appliquer des technologies avancées en matière de transports, en développant notamment le transport multimodal ; (iii) renouveler les moyens de transports ; (iv) améliorer la qualité des services de transports et élargir le réseau de transports, notamment aérien et maritime vers l'étranger, afin d'accroître la compétitivité et de favoriser l'intégration internationale ».*

- Pour les transports urbains : il s'agit de « (i) développer les transports urbains de manière à privilégier le transport en commun dans une perspective de modernité, de sécurité, d'accessibilité et de respect de l'environnement. Les grands moyens de transports tels que le transport ferroviaire sont favorisés dans de grandes agglomérations urbaines (surtout à Hanoi et à Hô-Chi-Minh-Ville) ; (ii) contrôler le développement des moyens de transport individuels ; (iii) remédier aux problèmes d'embouteillages et de sécurité de la circulation urbaine ». Des experts ont établi les comparaisons suivantes : pour un trajet similaire et avec un taux d'occupation moyen, un déplacement en transport en commun (autobus) consomme une quantité de combustible équivalente à la moitié ou au tiers de celle nécessaire pour un même déplacement en moto, et au huitième de ce que nécessite un déplacement en voiture particulière. La promotion du transport en commun, notamment des moyens de transport de grande capacité, et le contrôle du développement des moyens de transport individuels permettent de résoudre les problèmes du transport urbain, tels que les embouteillages, et d'améliorer l'efficacité énergétique.
- Pour les infrastructures de transport : il s'agit de « développer les infrastructures de transport dans une perspective de cohérence, de rationalité et de modernité afin de mettre en place un réseau de transport unifié, cohérent, combiné et accessible dans les zones urbaines comme rurales, dans l'ensemble du pays ». L'expérience montre qu'un réseau d'infrastructures de transport bien organisé permet de réduire la distance à parcourir par des moyens de transport, de limiter les embouteillages et de diminuer la consommation d'énergie.

#### **Gestion des transports : sobriété et efficacité dans la consommation d'énergie**

Dans le cadre de l'application des lois sur la circulation routière et sur la protection de l'environnement, les autorités de transports ont accru leur vigilance sur le respect des normes sécuritaires et environnementales. Le contrôle des émissions de gaz assuré par les centres d'enregistrement des véhicules permet de limiter

considérablement le nombre de véhicules polluants. Depuis la promulgation du Décret No 23/2004/N -CP, en date du 13 janvier 2004, sur la vétusté des véhicules de transport de marchandises et de personnes, un grand nombre de véhicules trop vétustes et à grande consommation ont été interdits à la circulation et remplacés par des véhicules neufs et économes en énergie, ce qui a contribué de façon substantielle à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur.

Face aux besoins du marché et en réponse aux exigences croissantes en matière de compétitivité, les entreprises de transport ne cessent d'investir dans le renouvellement de leurs véhicules et dans la transformation de leur mode d'exploitation vers une plus forte spécialisation et une plus grande rationalité. Le secteur du transport ferroviaire évolue désormais vers une augmentation de sa capacité de traction et de transport et une réduction des coûts. Le transport maritime privilégie le renouvellement de la flotte de navires avec une structure des tonnages plus adaptée. Le transport aérien donne la priorité aux avions long-courriers et moyen-courriers à grande capacité d'emport. L'ensemble de ces mesures contribue à la maîtrise de l'énergie, à l'amélioration de la compétitivité et à la réduction des coûts des services.

### ***Recourir aux technologies pour une plus grande efficacité énergétique***

Aux termes de la décision no 79/2006/Q -TTg du Premier ministre, en date du 14 avril 2006, portant approbation du programme-objectif national sur l'usage sobre et efficace de l'énergie, la recherche et l'application de nouvelles technologies sont encouragées au sein des organismes, des établissements et des entreprises du secteur des transports afin d'économiser l'énergie. Les exemples en sont nombreux : l'introduction de la logistique, l'usage de simulateurs de conduite dans les auto-écoles, l'introduction d'équipements de réglage automatique de la capacité dans les transports ferroviaire et fluvial, l'usage de chaudières pour la mise en valeur de l'énergie thermique émise par les moteurs diesel des navires ; la promotion du transport en commun dans les villes...

Dans ce secteur très ouvert sur l'extérieur, la gestion et la maîtrise de l'énergie sont caractérisées par une grande diversité et dépendent de plusieurs facteurs, à savoir les infrastructures, la qualité des moyens de transports, l'organisation de l'exploitation des moyens, la régulation de la circulation, les conditions climatiques et aussi une meilleure prise de conscience par les utilisateurs. Tout pays souhaite se doter d'un réseau

de transports moderne, accessible, sécurisant et au moindre coût. La concrétisation de cet objectif demande aussi des efforts de maîtrise de l'énergie. Les pratiques, les habitudes des voyageurs ainsi que leur niveau de prise de conscience sont aussi essentiels pour une bonne maîtrise de l'énergie.

La stratégie de développement et de gestion des transports devra être accompagnée de solutions et de politiques de sensibilisation des voyageurs à l'économie d'énergie. Ceci doit être considéré comme un objectif majeur du programme de maîtrise de l'énergie dans les transports.

### **3.3. Une tentative de vision intégrée énergie-urbanisme-environnement : l'expérience de Hô-Chi-Minh-Ville**

#### **Fouzi Benkhelifa, directeur associé, cabinet Explicit**

Les transports sont responsables d'une part très importante des émissions de polluants en zone urbaine (près de 80 % pour les oxydes d'azote). Une meilleure organisation des transports et des activités urbaines permet de réduire la dépendance aux produits pétroliers. En France, c'est d'ailleurs la loi sur l'air et sur l'utilisation rationnelle de l'énergie qui a imposé aux communes de plus de 100 000 habitants la réalisation de PDU (Plans de déplacements urbains). C'est selon la même logique que le service de l'environnement de Hô-Chi-Minh-Ville s'est senti légitime à travailler sur l'organisation des transports urbains.

L'expérience que je vais vous présenter a associé la municipalité de Hô-Chi-Minh-Ville, l'Ademe et tout particulièrement M. Brahmanand Mohanty, initiateur du projet, ainsi que le cabinet Enerteam, basé dans cette ville. Ce projet a par ailleurs bénéficié de l'expérience acquise par la délégation régionale de l'Ademe-Picardie sur la question énergie-pollution en zone urbaine.

#### ***Le profil de Hô-Chi-Minh-Ville en matière de transports***

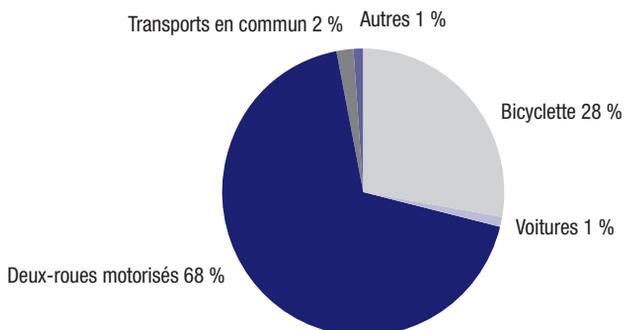
Hô-Chi-Minh-Ville s'étend sur plus de 2 000 km<sup>2</sup> et compte environ 7 millions d'habitants, ce qui représente 10 % de la population du Vietnam. Son PIB, dont le taux

de croissance a été de 9,5 % par an depuis 1995, contribue à près d'un quart du PIB national.

Le niveau de vie des habitants s'est nettement amélioré, ce qui s'est traduit par une croissance tendancielle du taux de possession de deux-roues motorisés. Entre 1990 et 2000, la progression du nombre de ménages en possédant au moins un a été de 6,5 % par an. Aujourd'hui, c'est le cas de 80 % des ménages, et beaucoup en possèdent même deux, voire trois.

En parallèle, le nombre des véhicules particuliers et des poids lourds a également été multiplié par trois entre 1995 et 2000, tandis que le nombre de sièges offerts en transports collectifs restait stable. En 1996, pendant les heures de pointe, 68 % des déplacements mécanisés étaient réalisés en deux-roues motorisés, 28 % en bicyclette, 2 % en transports en commun et 1 % en voiture. Une actualisation réalisée en 2002 a révélé que, désormais, 85 % des déplacements réalisés en heure de pointe se font en deux-roues motorisés, soit six déplacements sur sept.

Graphique 3.  
**Répartition des modes de transports à Ho-Chi-Minh-Ville**



**Source** : Ho-Chi-Minh Transport Study – MVA Consultancy – January 1999.

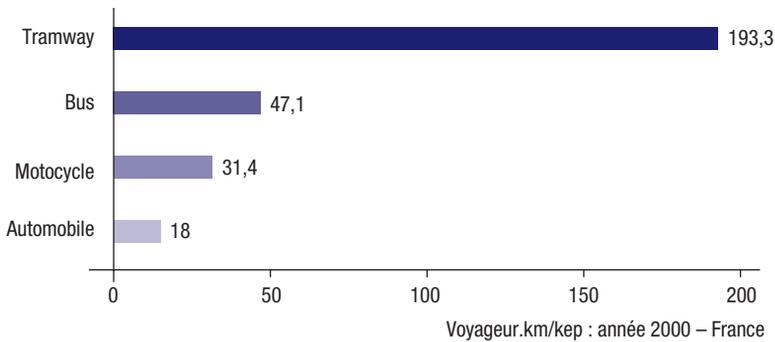
### ***Le rôle de la répartition modale des déplacements***

En matière de transports, il existe six leviers d'action pour réduire la consommation et donc la pollution : la réglementation, les types de carburants et leur qualité, la répartition modale des déplacements, l'urbanisme et la localisation des activités, la

gestion de la mobilité par une meilleure compréhension de la demande, et enfin l'efficacité du trafic, avec notamment le taux d'occupation du transport des personnes et le taux de charge du transport des marchandises.

La répartition modale des déplacements a une incidence particulièrement forte sur la consommation d'énergie. L'efficacité énergétique se mesure par le nombre de voyageurs/km par kg d'équivalent pétrole : pour l'automobile, ce rapport est de 18 ; pour les deux-roues motorisés, de 31,4 ; pour le bus, de 47,1 ; pour le tramway, de 193,3.

Graphique 4.  
**Efficacité énergétique des différents modes de transports urbains**



Source : Explicit - Ademe.

En France, la nécessité d'élaborer des plans de déplacements urbains a entraîné un bond en avant du tramway. Entre 1980 et 1990, il n'existait qu'une centaine de kilomètres de lignes de tramways. Depuis 1995, 500 km de lignes ont été réalisées, et le Grenelle de l'environnement a fixé l'objectif de 2 000 km dans les années qui viennent.

#### **Le programme ETAP**

Pour répondre à la demande de la municipalité de Hô-Chi-Minh-Ville, l'Ademe a proposé et financé le programme ETAP (Énergie, transport, air et pollution). Il s'agissait d'étudier comment réduire l'impact des transports sur l'environnement.

Ce programme comportait trois phases : un bilan énergie-pollution du secteur transport ; un exercice de prospective sur l'impact des transports sur l'environnement

à l'horizon 2010-2020 ; une assistance technique à la gestion des transports urbains auprès du centre municipal de gestion des transports collectifs.

### ***Le bilan énergie-pollution***

Le bilan énergie-pollution s'est appuyé sur des données réelles locales collectées par le cabinet Enerteam, avec une approche multisectorielle qui a permis de comparer le poids relatif des transports par rapport à d'autres activités émissives de GES, comme l'industrie, l'habitat ou le tertiaire. Un système d'information géographique a été élaboré avec des moyens locaux et a permis d'identifier les zones à enjeu. Cette approche a eu une grande valeur pédagogique pour relativiser le rôle d'autres sources qui étaient estimées plus émissives, en particulier l'industrie. Des actions correctrices ont alors pu être envisagées.

Pour chaque zone géographique, un bilan énergétique multisectoriel a été réalisé, avec une évaluation des émissions de polluants atmosphériques correspondant aux sources fixes. Pour les sources mobiles, une matrice des trafics a été élaborée avec l'aide d'un cabinet local, en reprenant les données des études précédentes. Une cartographie précise des émissions de polluants à la fois de source fixe et de source mobile a ainsi pu être établie.

D'autres documents ont également été produits, comme la cartographie de la vitesse des deux-roues motorisés en intra-urbain. Celle-ci a révélé que dans les districts les plus urbanisés, la vitesse moyenne était comprise entre 15 et 20 km/h, et qu'elle atteignait à peine 30 km/h dans la grande périphérie. Dans ces conditions, l'efficacité énergétique est très médiocre, puisqu'on est en permanence en situation de sur-émission et de sous-régime.

Nous avons également mesuré le taux d'émission de composés organiques volatils, qui montre une grande correspondance entre les phénomènes de congestion et les émissions de polluants.

### ***La prospective***

L'exercice de prospective a abouti à deux scénarios contrastés. Un premier scénario, partant de l'hypothèse d'un sous-investissement en matière de transports collectifs,

faisait passer la part de ces derniers de 2 % à 8 % en 2020. Le deuxième scénario, fondé sur l'hypothèse d'un renforcement volontariste des transports collectifs, prévoyait un alignement sur les standards des grandes métropoles européennes, à savoir 20 % des déplacements réalisés en transports collectifs à l'horizon 2010, et un tiers à l'horizon 2020.

Deux pistes d'action principales ont été envisagées : la réorganisation des transports et l'application de normes techniques européennes sur la qualité de l'air. Quatre cas de figure ont été étudiés, à partir d'un scénario « laisser-faire » et d'un scénario « volontariste » d'un côté, et du choix entre les normes européennes ou la réglementation nationale en matière d'émissions de GES et de polluants locaux. Cette analyse a montré que l'application des normes européennes avait essentiellement un effet sur les polluants locaux, mais pas sur l'efficacité énergétique, et que la politique modale, c'est-à-dire le renforcement des transports collectifs, restait le facteur d'amélioration le plus important en matière d'efficacité énergétique.

Le bilan de ces études a été présenté en 2002, lors d'un séminaire franco-vietnamien sur les transports, à la suite duquel les responsables de la direction des transports et de la direction de l'environnement ont décidé de travailler ensemble sur un certain nombre de sujets. Un groupe de concertation interservices sur l'amélioration des transports collectifs a été créé et a défini quatre objectifs concrets : la mise en place de minibus scolaires, la vente de cartes d'abonnement mensuel, le renforcement des capacités de l'Autorité organisatrice des transports, et l'élaboration d'un projet de tramway.

#### ***L'assistance technique à la gestion des transports urbains***

Le renforcement des capacités de l'autorité organisatrice des transports s'est traduit par la mise en place d'un outil de gestion des lignes de transport collectif. En effet, il a semblé très important d'optimiser le système de transport existant sans attendre le développement du métro ou du tramway.

Le logiciel Utam, un outil de gestion et d'optimisation du trafic de transport urbain, a été élaboré avec l'appui de l'Ademe et du cabinet EnerTEAM. Des sessions de travail et de formation ont été organisées avec le centre de gestion pour permettre une co-construction de l'outil. Ce logiciel permet de suivre l'activité du réseau non pas en temps

réel, mais à J+1, ce qui déjà un progrès considérable : on peut vérifier si le trafic en heures de pointe ou en heures creuses a correspondu à ce qui était attendu, proposer au jour le jour des diagnostics sur les éventuels incidents, ainsi que des actions correctrices. Pour chaque ligne, l'outil indique le nombre de passagers par heure dans les deux sens, ce qui permet de revoir le cadencement et le gabarit des véhicules pour mieux les adapter au trafic.

Les efforts de la municipalité pour améliorer le système de transport collectif ont porté leurs fruits. La fréquentation est passée de 28 millions de passagers en 2002 à 90 millions en 2003 et à 200 millions en 2005 ; en 2007, il devrait être de 371 millions de passagers. La croissance a donc été de 40 % par an. D'après le ministère des Transports, la part de marché actuelle des transports collectifs est de 6 %, et devrait atteindre 10 à 15 % en 2010. On est encore loin du scénario idéal défini lors de l'exercice de prospective, mais on s'en approche. La politique volontariste de la ville a permis la résurgence d'une culture du transport collectif qui avait été perdue au début des années 1990, avec l'explosion des modes de transport individuels.

## **Conclusion**

Je tiens à remercier tous les partenaires vietnamiens avec qui nous avons mené ce projet, qui sert maintenant de référence dans d'autres pays. Nous avons appliqué cette même approche aux Maldives, et d'autres pays ont manifesté leur intérêt auprès de l'Ademe. L'expérience de Hô-Chi-Minh-Ville a montré l'enjeu et la nécessité de travailler avec des partenaires locaux, sur des données locales, en identifiant des moyens d'action qui, sans attendre la réalisation de très grands projets, permettent d'améliorer significativement la situation grâce à une meilleure gestion des infrastructures existantes.

## **3.4. Première synthèse de l'atelier transports**

### **José Lopez, directeur du développement, ICE**

Cet atelier a montré que dans le secteur des transports, comme dans tous les secteurs fortement consommateurs d'énergie, il existe une grande convergence entre

efficacité énergétique, développement économique durable et protection de l'environnement.

Un autre enseignement est la complémentarité entre les approches technologiques et les approches non technologiques, par exemple organisationnelles. Il faut se méfier du « mirage technologique » qui peut conduire à reporter sans cesse des décisions de court terme non technologiques, alors que celles-ci permettraient d'améliorer sensiblement la situation. Dans les villes du Caire et d'Alger, la perspective de grands projets de transferts modaux à haute valeur technologique, en particulier la création de métros, a ainsi provoqué le report indéfini de décisions intermédiaires. Aujourd'hui, ces villes se retrouvent dans des situations largement irréversibles, où les nouveaux moyens de transport collectif ont beaucoup de mal à s'insérer. Il existe des gradations dans l'action, y compris en matière de transfert modal. Même avec des moyens limités, on peut préserver et même développer la part des modes doux, en prévision d'actions à venir de plus grande envergure.

En matière de transport urbain, la question de la rentabilité ne peut être analysée que de façon globale, et non secteur par secteur, par exemple en étudiant la rentabilité d'un métro ou d'un tramway pris isolément. Un système de transport qui paraît cher en lui-même peut s'avérer très rentable du point de vue de la collectivité et des usagers. L'absence de moyens de transport publics performants a un coût, qui est généralement reporté sur la partie de la population la plus défavorisée.

En matière d'investissement, il ne faut pas négliger les phases amont des projets : une bonne compréhension et une bonne maîtrise des enjeux sont essentielles pour bien dimensionner les choix et prendre des décisions pertinentes à la fois sur les court, moyen et long termes.

Enfin, les choix d'investissements dans les transports sont indissociables d'une réflexion stratégique en matière d'aménagement et d'urbanisme, ce qui doit se traduire par un portage institutionnel et politique. Dans la ville française de Nantes, par exemple, les émissions moyennes par ménage sont de 5,2 tonnes de CO<sub>2</sub> par an au centre-ville, et de 8 tonnes dans la périphérie : les choix d'aménagement urbain pèsent considérablement sur la facture énergétique et sur la protection de l'environnement.

### 3.5. Témoignages

#### 3.5.1. Enjeux technologiques pour les transports

##### **Do Huu Duc, directeur général adjoint, Vietnam Register**

Le taux de motorisation individuelle est très élevé au Vietnam. Notre pays compte 1 million de voitures et 23 millions de scooters. Au cours de l'année passée, nous avons produit plus de 100 000 voitures, et nous fabriquons plus de 3 millions de deux-roues motorisés par an. Ces moyens de transport consomment les deux tiers des importations de pétrole du Vietnam. En agissant sur ces parcs de véhicules, nous pouvons réduire nos importations et mieux assurer l'indépendance énergétique du Vietnam.

On peut, tout d'abord, agir sur la qualité technique des moteurs, des roues, des ventilateurs, des carburants : sur les véhicules actuels, un peu moins d'un tiers de l'énergie du moteur est transmis aux roues. Il existe aussi des systèmes automatiques d'arrêt du moteur aux feux rouges, ainsi que des dispositifs de récupération de l'énergie au moment du freinage. On peut également redessiner les enveloppes pour accroître l'aérodynamisme des véhicules. Les constructeurs de camions utilisent des matériaux particulièrement lourds. En optant pour des matériaux légers, comme l'aluminium, on peut considérablement réduire leur consommation. On peut également utiliser des technologies hybrides pour améliorer l'efficacité énergétique.

D'autres pistes existent, par exemple le recours aux énergies alternatives (biocarburants et hydrogène), mais l'industrie automobile vietnamienne n'est pas encore en mesure de mettre en œuvre ces technologies. Les entreprises vietnamiennes sont, pour la plupart, spécialisées dans la construction de poids lourds et utilisent pour cela des technologies chinoises, très gourmandes en énergie.

Nous envisageons d'appliquer aux véhicules des normes de consommation d'énergie, afin de contraindre les constructeurs à améliorer leurs performances. La mise en œuvre de ces normes ne doit cependant pas être trop rapide, afin de ne pas pénaliser trop fortement les constructeurs locaux. Nous devons cependant agir sur le long terme si nous voulons répondre à nos objectifs de sécurité d'approvisionnement et contribuer à la réduction des émissions de GES.

#### 3.5.2. Fluidité des transports et économies d'énergie

**Jean-Pierre Loubinoux, président, SNCF International**

On constate actuellement une très forte croissance de la demande de mobilité interurbaine, que ce soit pour le transport des personnes ou pour le transport des marchandises. Le besoin de capacités de transport, aussi bien en matériel qu'en infrastructures, s'accroît partout dans le monde : les pays développés sont souvent confrontés à la saturation des infrastructures existantes, tandis que les pays émergents ne possèdent pas suffisamment d'infrastructures.

Ceci s'est traduit, depuis les années 2000, par la multiplication de projets ferroviaires, que ce soit dans le domaine urbain, avec des métros, tramways, tram-trains, liaisons entre aéroports et centres villes ; ou dans le domaine interurbain, avec l'augmentation de la vitesse moyenne des liaisons ferroviaires, la création de nouvelles lignes, des projets de lignes à grande vitesse, voire parfois la réorganisation et la modernisation de réseaux ferroviaires entiers. Ces projets se comptent par centaines dans le monde, en particulier en Asie.

Le mode ferroviaire est de plus en plus perçu comme une réponse adaptée aux problèmes de débit, de sécurité, de saturation des infrastructures, de complémentarité modale, de développement des pôles urbains au travers des gares, et enfin d'efficacité énergétique. Pour un débit identique, une double voie ferrée représente une emprise de 15 mètres de large, et une autoroute de six voies une emprise de 35 mètres. Pour 100 km/passagers, le mode ferroviaire consomme 0,7 l d'équivalent pétrole contre 3,3 pour la voiture et 7 pour l'avion. Les émissions de CO<sub>2</sub> par passager/km sont de 2,7 g pour le TGV, de 111 pour la voiture et de 180 pour l'avion.

La SNCF développe une politique d'efficacité énergétique très ambitieuse. La création de nouvelles liaisons et l'augmentation de la capacité des trains entraînent un report modal sur le chemin de fer, ce qui a une conséquence directe sur l'efficacité énergétique globale du pays. Depuis 1981, dans le domaine de la grande vitesse, la SNCF a transporté 1,2 milliard de voyageurs, sans aucun accident de personnes. Notre objectif actuel est de 80 à 100 millions de voyageurs par an. Il est facile d'imaginer ce que représenterait le même volume de déplacements effectués en voiture, que ce soit sur le plan de la consommation d'énergie, de la pollution, ou du nombre d'accidents. Le passage d'un milliard de voyageurs/km de la voiture au train permet une économie de 100 000 tonnes de gaz carbonique.

Pour renforcer encore son efficacité énergétique, la SNCF investit beaucoup dans la R&D. Nous sommes en train d'introduire dans nos locomotives et rames automotrices des moteurs hybrides de 1 500 à 25 000 V, fonctionnant à la fois à l'électricité et au diesel. Elles peuvent ainsi circuler sur l'ensemble des lignes sans rupture de charge. De même, les tram-trains peuvent circuler sur voies ferrées mais également rouler dans les rues jusqu'au centre des villes, là encore sans rupture de charge. Nous avons également lancé un programme de conduite optimisée avec une sensibilisation des conducteurs à la consommation énergétique. On ne souligne jamais assez l'impact de ce type de formation sur les comportements : nous enregistrons des économies d'énergie comprises entre 10 et 15 %. Des systèmes de freinage rhéostatique permettent, sur les réseaux électrifiés (qui représentent 77 % de nos circulations), de renvoyer l'énergie dans la caténaire. Nous menons également des recherches sur les biocarburants et nous testons actuellement le B30 et le B100, des biocarburants à base de colza.

Nous agissons également sur le plan de l'exploitation. L'adaptation des plans de transports permet d'éviter les ruptures de charge, de réduire les temps d'attente de la clientèle et d'accroître la fluidité du trafic, ce qui entraîne des économies d'énergie de 5 à 10 %. La maintenance des infrastructures et de la qualité des voies sont également très utiles.

La SNCF a fortement exprimé, à l'occasion du Grenelle de l'environnement, sa volonté d'aller encore plus loin, comme en témoigne le fait que la présidente de l'Ademe, Michèle Pappalardo, fait partie de son nouveau conseil d'administration. C'est également dans cet esprit que nous travaillons en étroite collaboration avec l'AFD, afin d'apporter notre contribution à une plus grande efficacité énergétique dans les transports, notamment dans les pays d'Asie.

### **3.5.3. Développement d'un réseau ferré urbain à Hanoi**

#### **Luu Xuan Hung, directeur adjoint, HRB (Hanoi Metropolitan Rail Transport Project Board)**

L'aménagement des transports publics au Vietnam, et en particulier à Hanoi, repose sur le développement d'un réseau de transports publics de grande capacité,

comprenant un métro et un tramway électriques. Nous comptons ainsi réduire le recours global aux énergies fossiles, et grâce à la grande capacité des véhicules, réduire également la consommation énergétique par usager. Le plan d'aménagement des transports de Hanoi a été approuvé par le gouvernement. Il répond aux exigences du développement durable et de l'efficacité énergétique à long terme. Ce plan de développement des réseaux de voies ferrées urbaines doit maintenant être coordonné avec l'aménagement urbain, afin d'assurer l'équilibre entre les intérêts commerciaux, touristiques, ou encore culturels.

L'aménagement d'un réseau de transport de grande capacité ne suffit pas. Nous devons également promouvoir d'autres mesures, comme la gestion du trafic, la gestion de la demande, l'amélioration des conditions de déplacement pour les piétons et les cyclistes.

Nous devons également veiller à ce que l'utilisation de l'électricité dans les futurs réseaux soit efficace et respectueuse de l'environnement, d'autant que ces nouveaux équipements vont être créés dans un contexte de pénurie. Il est très important, par exemple, de définir la fréquence optimale des métros pour rendre l'exploitation des lignes la plus efficace possible, ou encore d'assurer une bonne maintenance des matériels, toujours dans le but d'économiser de l'énergie.

Nous avons bon espoir, grâce aux projets qui ont été lancés, de voir les problèmes de transports de la ville de Hanoi bientôt résolus.

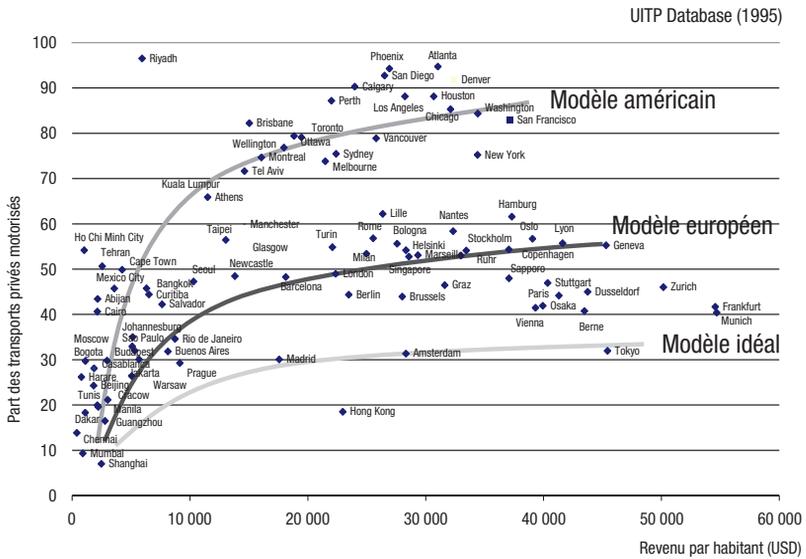
#### ***3.5.4. Panorama des politiques de transports urbains dans les pays en voie de développement***

##### **Alexis de Pommerol, Groupe SYSTRA**

Le groupe SYSTRA a mené en 2006-2007, pour le compte du ministère français de l'Écologie, du développement et de l'aménagement durables, une étude visant à développer des stratégies de mobilité urbaine durable dans les villes en développement. Cette étude, qui a bénéficié de l'appui du CERTU et de la Banque mondiale, a été menée à partir des données statistiques de l'Union internationale des transports publics.

Nous avons choisi cinq villes de référence réputées pour la qualité de leurs services de transports en commun : Séoul, Tokyo, Madrid, Paris et Curitiba, et nous avons analysé la façon dont elles avaient organisé leur système de transports.

Graphique 5.  
Déplacements urbains : le modèle américain et le modèle européen



Source : Systra / Union internationale des transports publics (UITP).

Sur cette base, nous avons développé un outil d'aide à la décision destiné aux villes en cours de développement, qui se trouvent généralement à la croisée des chemins entre deux modèles : soit le modèle américain avec une faible densité et une forte consommation énergétique, soit un modèle plus européen, avec une densité plus forte et une consommation plus faible. L'exercice a porté sur 15 villes de pays en voie de développement dont Bogota, Rio de Janeiro, Caracas, Conakry, Dakar, Casablanca, Le Caire, Téhéran, New Delhi, Hanoï, Manille et Bangkok.

Le but était de définir, pour chaque ville, une stratégie permettant d'atteindre ou de maintenir un usage des transports publics ambitieux (supérieur à 60 % des parts modales motorisées), et de couvrir 80 % de l'aire urbanisée de l'agglomération par un réseau de transports en commun en site propre efficace. Nous nous sommes également

imposé quatre règles : rester dans une enveloppe budgétaire raisonnable, sélectionner les systèmes de transport les plus rentables, tirer parti du réseau existant en intégrant l'évolutivité des systèmes, par exemple en prévoyant un bus en site propre sur la future emprise d'un métro, et enfin associer le transport informel. Un outil de simulation macro-économique a permis de tester différentes stratégies de développement des transports urbains, à la fois en termes de réponse à la demande de transport, d'accessibilité pour l'ensemble de la population, d'impact économique direct et indirect, de gain en image et en attractivité pour la ville, et enfin de possibilités d'urbaniser de nouveaux secteurs.

À Hanoi, l'étude a pointé une intégration insuffisante des politiques urbaines et des politiques de transport. Elle a recommandé une solution mixte métro/BRT, avec un système de transport souterrain dans le centre de la ville et des BRT dès que la voirie le permet, notamment dans les nouveaux quartiers. La mise en œuvre de ce type de projet exige un portage institutionnel fort et une planification concertée avec tous les acteurs des services d'énergie, de transport et d'urbanisme de la ville, qu'ils soient publics ou privés.

#### **3.5.5. La création d'un tramway à Grenoble**

##### **Olivier Bouvard, directeur général adjoint, Egis Rail**

Egis Rail est une société d'ingénierie spécialisée dans les transports urbains et ferroviaires. En un peu plus de trente ans, notre société a conçu et réalisé plus de 500 km de lignes de métro et de tramway.

#### ***Laisser-faire ou volontarisme***

Les grandes villes du Vietnam sont confrontées à des choix politiques importants en matière d'urbanisme et de transport. Aujourd'hui, les modes de transport dominants sont les deux-roues motorisés et le bus, mais la croissance démographique, l'exode rural et l'aspiration des individus à la mobilité vont conduire au développement rapide de nouveaux modes de transports. Ces villes seront donc confrontées à une alternative : soit la politique du laisser-faire, qui conduira au « tout automobile », soit une politique volontariste de développement des transports collectifs.

En France, au lendemain de la seconde guerre mondiale, c'est la politique du laisser-faire qui a prévalu. Elle a conduit, dans les années 80, à une situation grave sur le plan urbain et environnemental, qui a imposé aux élus et à l'État un changement radical d'approche.

### ***L'exemple de Grenoble***

Pour illustrer ce que peut être une politique volontariste de développement des transports collectifs, je vais m'appuyer sur l'exemple de la ville de Grenoble.

L'agglomération grenobloise compte plus de 600 000 habitants, sur un site géographiquement pénalisant, car coincé dans une cuvette entre trois massifs montagneux. Elle souffre de deux sources de pollution majeures, les transports et l'activité industrielle, caractérisée par un important pôle chimique. Devant cette situation, les élus de Grenoble se sont engagés dans une politique de développement durable, qui leur a valu en 2007 une récompense de la part du ministère de l'Ecologie et du développement durable.

Cette politique s'est traduite par l'élaboration de documents de planification, et notamment d'un schéma directeur mettant l'accent sur la politique de déplacement. Les transports représentent 28 % des émissions totales de GES et la consommation de ce secteur a augmenté de plus de 20 % au cours des 15 dernières années, ce qui représente une croissance plus forte que celle de l'industrie, de l'agriculture ou du résidentiel. Par ailleurs, plus de la moitié de l'énergie dépensée dans les transports terrestres est consommée en agglomération. Les améliorations apportées par les constructeurs automobiles à la propulsion thermique ne compensent pas l'accroissement de la puissance unitaire, l'augmentation du nombre de kilomètres parcourus par véhicule, ni la généralisation de la climatisation dans les voitures.

### ***Le choix du tramway***

La ville de Grenoble a donc décidé de donner la priorité à la lutte contre le « tout automobile », et pour cela, de se doter d'une ligne de tramway. Celle-ci viendra s'ajouter au réseau existant, composé de deux lignes de tramway et d'un réseau de bus-tramway, avec deux lignes de trolley et dix-huit lignes de bus. Le choix du tramway de préférence au métro repose sur trois raisons majeures : la taille restreinte de la ville ;

le prix plus modéré d'un tramway par rapport à un métro (cinq fois moins cher) ; le fait que l'emprise du tramway sur l'espace public offre un levier important pour l'aménagement urbain. La nouvelle ligne projetée, orientée est-ouest, comptera 33 stations réparties sur 16 km.

#### **Les résultats**

Le choix d'un mode à traction électrique minimise la pollution de l'air le long du tracé. Le rétrécissement de la voirie par l'installation d'une plateforme provoque la réduction du trafic automobile et une nouvelle répartition sur le réseau, qui s'est traduite par de nouvelles conditions de circulation. L'extension du tramway et la création de parkings d'échange en périphérie favorisent le transfert modal de la voiture particulière vers le transport en commun, ce qui concourt automatiquement à la diminution des émissions de polluants. Cette réduction peut être estimée annuellement à 10,3 tonnes d'oxyde d'azote ; 33,4 tonnes de monoxyde de carbone ; 2,23 tonnes d'hydrocarbures imbrûlés ; 0,69 tonne de particules.

Par ailleurs, le développement du réseau de tramways a encouragé les modes doux, peu coûteux en énergie : en offrant l'occasion de restructurer l'espace urbain, il a permis de reconquérir une partie de l'espace pour les piétons et d'offrir aux vélos de meilleures conditions de circulation.

100

La mobilité globale de la ville est améliorée, avec une diminution des temps de parcours et une meilleure accessibilité du centre ville, qui a été redynamisé. Le bilan énergétique s'établit sur la base de données standard de conversion de la consommation des bus, des tramways et des véhicules individuels en tep ; la surconsommation liée à la construction du tramway est de + 1 600 tep ; la diminution de consommation des voitures est de - 2 400 ; soit un bilan énergétique global de - 1 169 tep. Cette valeur signifie qu'une moins grande quantité d'énergie est nécessaire au système de déplacement grenoblois.

#### **Éviter les erreurs occidentales**

Le Vietnam se trouve aujourd'hui devant une opportunité historique : éviter l'erreur d'appréciation de la France au lendemain de la seconde guerre mondiale, et opter dès

maintenant pour un développement équilibré des transports collectifs, notamment de surface, par rapport à l'automobile.

### **3.6. Débat**

#### ***Des voitures plus économes***

**Un intervenant :** Parmi les mesures prises en faveur de l'efficacité énergétique dans les transports, Nguyen Huu Tien n'a guère évoqué le développement de nouvelles technologies appliquées à l'automobile. Pourtant, certaines de nos voitures consomment jusqu'à 10 ou 15 litres aux 100 km, alors que des véhicules équipés de ces technologies voient leur consommation de carburant descendre à 4 l/100 km. Pourquoi ne pas donner plus de place à ce type de mesures ?

**Do Huu Duc :** Les solutions techniques ne dépendent guère du gouvernement. Ce que nous pourrions faire, à l'exemple de nombreux pays, c'est appliquer aux véhicules des taxes proportionnelles à leur cylindrée.

**Nguyen Huu Tien :** J'ai évoqué la question des voitures trop gourmandes en énergie : nous envisageons d'éliminer peu à peu les véhicules trop anciens, mais cela ne peut pas se faire du jour au lendemain. Nous souhaitons également adopter des mesures pour inciter la population à acheter des voitures plus économes.

101

#### ***Des deux-roues électriques***

**Un intervenant :** Sachant que l'électricité produite pendant la nuit n'est pas toute utilisée, peut-être pourrait-on équiper des millions de vélos de batteries utilisant cette électricité ?

**Do Huu Duc :** Il est difficile de juger si des vélos électriques seraient plus sobres en énergie et en émission de GES que des scooters. L'électricité, même produite la nuit, provient pour une bonne part des énergies fossiles. Cela nécessite des études plus approfondies.

#### **La rentabilité du métro**

**Un intervenant :** Jean-Pierre Loubinoux pourrait-il nous indiquer comment la SNCF évalue la rentabilité d'une nouvelle ligne ? Supposons que la création d'un métro à Hô-Chi-Minh-Ville coûte un milliard d'euros ; à partir de combien de voyageurs par jour l'opération sera-t-elle rentable ?

**Nguyen Huu Tien :** L'efficacité du métro ne se mesure pas seulement sur le plan économique, mais aussi sur le plan social et environnemental. La tarification doit être étudiée attentivement, mais il ne faut pas négliger les autres aspects, comme l'impact sur l'image de la ville et sur son attractivité.

**Alain Henry :** Il existe manifestement un consensus, au Vietnam, sur l'utilité de construire des métros, et certains projets ont déjà démarré. En revanche, le processus devrait être fortement accéléré si l'on veut répondre aux enjeux énergétiques et apporter des solutions à la congestion des deux grandes métropoles.

**Jean-Pierre Loubinoux :** Le choix de la tarification est très important pour attirer et satisfaire la clientèle, mais on peut accroître la rentabilité économique d'un système de transport en augmentant sa densité, c'est-à-dire sa capacité à transporter plus de voyageurs avec un nombre moindre de véhicules. En France, le taux d'occupation de l'ensemble de nos parcs est de l'ordre de 80 à 85 %, ce qui est une très bonne performance.

102

Dans les transports ferroviaires, l'augmentation de la densité passe par l'amélioration de la signalisation, qui permet de faire circuler davantage de trains dans un temps plus court, par l'adoption de rames à deux niveaux, qui double pratiquement le nombre de places assises dans un même véhicule, ou encore par l'amélioration de la fluidité du plan de transport.

# L'énergie dans l'industrie et les services

# 4

## 4.1. Outils d'incitation aux économies d'énergie dans l'industrie et les services au Vietnam

**Tran Manh Hung, chef du département de l'Économie, de la prévision et du management de la demande d'énergie, Institut de l'énergie**

103

L'économie vietnamienne est en pleine croissance et la sécurité d'approvisionnement en énergie constitue pour notre pays une préoccupation prioritaire. Les besoins d'énergie, et notamment les besoins d'électricité pour la production et pour les usages quotidiens, se font de plus en plus pressants. La consommation d'électricité par habitant est passée de 288 kWh par an en 2000 à 540 kWh par an en 2005. Selon les prévisions du 6<sup>e</sup> schéma directeur, la croissance des besoins en électricité pour la période 2006-2010 devrait être de 17 à 20 % par an. La maîtrise de la demande et la réduction de l'intensité énergétique sont des enjeux cruciaux pour répondre au besoin de croissance économique du Vietnam.

Tableau 3.  
Evolution des besoins en électricité au Vietnam

Unité: KTEP

Année	2000	2010	2015	2020	2025
		Base/Optimal	Base/Optimal	Base/Optimal	Base/Optimal
<b>Secteur/ Scénario</b>					
<b>Industrie</b>	4,363	15,77/16,29	21,68/23,74	29,1/33,12	36,7/42,312
<b>Agriculture</b>	815	0,65/0,74	0,85/0,89	0,93/0,99	0,88/0,966
<b>Transports</b>	4,337	9,7/10,13	14,69/16,41	19,84/26,44	22,57/33,988
<b>Service</b>	896	2,93/3,1	4,55/5,19	6,33/7,64	7,77/9,662
<b>Electro-ménager</b>	1,766	18,57/19,39	23,46/26,11	27,81/33,11	29,36/36,871
<b>Total</b>	12,177	47,63/49,62	65,22/72,34	83,99/101,31	97,3/123,8

Source : Institut de l'énergie, Hanoi.

### **Le projet pilote du ministère de l'Industrie et du commerce**

L'un des objectifs du programme DSM&EE (*Demand side management & energy efficiency*), déjà évoqué par Nguyen Dinh Hiep, était de renforcer les capacités des cellules de gestion de la demande. Pour cela, nous avons lancé un certain nombre de projets pilotes afin de capitaliser les expériences et d'étendre les bonnes pratiques à d'autres projets.

Un projet pilote a été lancé par le MOIT avec un financement de la Banque mondiale sur la période 2005-2008 ; il a pour objet l'élaboration et l'expérimentation de modèles pour développer le marché des services d'économie d'énergie au Vietnam. Ce projet doit également renforcer les capacités des PA (*projects agents*) et des prestataires de services financiers, qui seront amenés à réaliser un volume colossal d'opérations dans le cadre des projets pilotes. Des concours financiers dégressifs sont prévus pour les études de faisabilité et pour certains investissements de la première phase des projets d'économie d'énergie.

### **Le programme de promotion des économies d'énergie dans les PME**

Le programme de promotion des économies d'énergie dans les PME, qui a débuté en 2006 et se poursuivra jusqu'en 2010, a pour objectif la réduction des émissions de GES dans cinq filières du secteur industriel (briqueterie, papeterie, textile, industrie

agro-alimentaire), grâce à des mesures d'efficacité énergétique. Concrètement, ce programme devrait permettre de réduire de 10 à 15 % les dépenses énergétiques destinées à la production dans les PME concernées, et d'économiser ainsi 136 Ktep et 962 000 tonnes de CO<sub>2</sub>. Dix projets pilotes doivent être réalisés puis reproduits dans 500 PME.

À travers ce programme, nous comptons renforcer les capacités d'élaboration et de réalisation des projets d'efficacité énergétique dans les PME. Des sessions de formation gratuites seront organisées pour améliorer les compétences de mise en œuvre des opérations d'efficacité énergétique. Le programme prévoit également l'apport de conseils pour les solutions d'efficacité énergétique et d'informations sur l'application des nouvelles technologies à la production et aux services, ainsi que des concours financiers partiels pour la réalisation des audits énergétiques. Par ailleurs, des facilités d'accès aux prêts bancaires seront proposées. Ce programme doit permettre d'améliorer l'image des PME et de réduire leurs dépenses énergétiques, ce qui contribuera à la fois à leur notoriété et à leur compétitivité.

### **Le cadre réglementaire**

Plusieurs textes de loi, en particulier le programme national d'économie d'énergie adopté par le Premier ministre en 2006, abordent la question de l'efficacité énergétique, mais les dispositions adoptées restent encore trop générales. Le programme national d'économie d'énergie indique par exemple qu' « *il est indispensable de définir des exigences concrètes en termes d'efficacité énergétique à l'égard des filières grosses consommatrices et d'encourager l'application de nouvelles technologies et l'usage d'équipements sobres en énergie* », mais ne précise pas quelles pourraient être ces mesures concrètes.

La loi sur l'électricité, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2005, prévoit des mesures d'économie au niveau de la production, de la transmission, de la distribution et de la consommation d'électricité.

Le décret 102, relatif à la maîtrise de l'énergie, est entré en vigueur en septembre 2003. Il clarifie les responsabilités des acteurs concernés et a défini des mesures à prendre dans les établissements de production, les établissements gros consommateurs

et les bâtiments publics. Il évoque également des mesures incitatives qui peuvent prendre la forme d'opérations de sensibilisation, d'incitations financières, ou encore de promotion de l'application de technologies avancées. Mais ici encore, le texte reste trop général et ne rend pas très facile une application concrète.

La circulaire du ministère de l'Industrie, entrée en vigueur depuis Juillet 2004, précise les modalités de mise en œuvre des audits énergétiques et les mesures de maîtrise de l'énergie dans les établissements de production.

La réglementation sur les constructions sobres en consommation d'énergie, publiée par le ministère de la Construction en novembre 2005, fixe les normes de maîtrise de l'énergie dans les bâtiments commerciaux.

Un autre texte important est le programme d'objectifs nationaux de maîtrise de l'énergie approuvé par le Premier ministre en avril 2006. On peut également citer le programme d'économies d'électricité pour la période 2006-2010 approuvé par le gouvernement en avril 2006, et enfin la création, toujours en avril 2006, d'un bureau de la maîtrise de l'énergie relevant du ministère de l'Industrie, parallèlement à la réalisation du projet EAEF (*European Community and Association of Southeast Asian Nations Energy facility*) sur la mise en place de dispositifs de gestion de l'efficacité énergétique au Vietnam.

En résumé, il existe un cadre réglementaire assez complet pour la promotion de l'efficacité énergétique dans le secteur de l'industrie et des services au Vietnam. Mais les textes en question recouvrent des dispositions encore d'ordre très général, difficiles à mettre en application. C'est pourquoi les entreprises ont beaucoup de mal à s'impliquer dans le programme national.

### **Des recommandations**

Je terminerai par quelques recommandations.

Dans le secteur de l'industrie, il faudrait accorder la priorité au développement de filières à faible intensité énergétique.

Pour les filières existantes, il faut inciter au remplacement des équipements à faible performance énergétique, encourager le recours aux nouvelles technologies et la fabrication d'équipements à haute performance énergétique.

Il faudrait accorder des avantages fiscaux aux entreprises ayant adopté des mesures d'efficacité énergétique. Cela pourrait prendre la forme de réductions ou d'exonérations d'impôts sur les revenus générés par les opérations de maîtrise de l'énergie, ou encore sur les marchandises et équipements sobres en énergie.

Des subventions pourraient être accordées aux investissements dans les chaînes de fabrication de produits sobres en énergie ou dans des projets de maîtrise de l'énergie.

Enfin, il faudrait développer des normes d'efficacité énergétique pour les équipements et les bâtiments industriels.

### **Conclusion**

Nous sommes au début du processus d'élaboration et de mise en œuvre du cadre réglementaire en matière de maîtrise de l'énergie au Vietnam. Les opérations de maîtrise de l'énergie dans le secteur industriel et tertiaire en sont encore à leurs balbutiements. La réussite des programmes d'efficacité énergétique implique une étroite coordination entre les autorités compétentes et les opérateurs, et l'existence d'un cadre juridique plus clairement défini : incitations fiscales, concours financiers, ajustement du tarif d'électricité, normes et standards pour le contrôle de la qualité des équipements, mesures d'accompagnement en matière de formation des ressources humaines et de soutien technologique. La réussite des programmes d'efficacité énergétique exige une large adhésion des clients à ces efforts.

Pour atteindre ses objectifs, le Vietnam devrait mettre à profit l'expertise des agences de maîtrise de l'énergie de différents pays tels que la France, la Suède, le Japon, la Corée du Sud, la Thaïlande, dans le domaine de la formation et du renforcement des capacités des personnels contribuant aux projets d'efficacité énergétique.

### 4.2. La maîtrise de la demande d'électricité (MDE) : concept, enjeux pour les pays émergents et étude de cas

**José Lopez, directeur du développement, Groupe ICE**

La consommation d'électricité est souvent considérée comme un indicateur de développement économique et social. En pratique, le rapport entre consommation d'électricité et satisfaction des besoins économiques et sociaux est loin d'être une constante. En 2005, l'intensité électrique exprimée en kWh/USD95ppa<sup>1</sup> s'établissait à 0,21 pour le Vietnam, 0,25 pour l'Union européenne, 0,28 pour la Chine, 0,29 pour le Brésil et pour le Japon, 0,36 pour les États-Unis et 0,50 pour la Russie. L'évolution de ce ratio est au cœur de la problématique d'adaptation des systèmes énergétiques aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux, que ce soit dans les pays industrialisés, émergents ou en développement.

#### **Le concept de NegaWatt**

Pourtant, la maîtrise de la demande dans la gestion des systèmes énergétiques est une préoccupation extrêmement récente. Elle a émergé dans les années 1980, aux États-Unis, dans le contexte de la crise ponctuelle que traversaient les compagnies d'électricité. En 1987, dans l'État du Michigan, le *Lawrence Berkeley Laboratory* soumet, dans le cadre d'un appel d'offre pour la construction d'une nouvelle centrale électrique, une offre alternative consistant en un programme d'économie d'électricité. Le concept de *NegaWatt* est inventé par le *Research Rocky Mountain Institute*, et les compagnies d'électricité prennent conscience que générer des économies d'énergie du côté des consommateurs représente un investissement beaucoup plus intéressant à court et à moyen terme que développer l'offre en construisant de nouvelles centrales.

#### **Une approche valable pour les pays émergents ?**

L'approche MDE (maîtrise de la demande d'électricité) s'applique-t-elle également aux pays émergents ? Est-elle pertinente pour le Vietnam, qui traverse une période de

1. La mention « USD95ppa » indique que le PIB est exprimé à parité de pouvoir d'achat, en dollars américains de 1995 et aux prix de 1995.

croissance économique très rapide ? Ne devrait-on pas la réserver aux pays riches, en situation de surconsommation énergétique ?

En dépit de niveaux de consommation d'énergie par habitant relativement bas, les pays émergents présentent des modes de consommation très contrastés. Dans les centres urbains et les zones connectées aux réseaux, les modes de consommation se rapprochent de ceux des pays industrialisés, avec beaucoup de gaspillage et par conséquent beaucoup d'économies d'énergie potentielles.

Dans les zones rurales et non connectées, la consommation est faible et l'accès aux énergies commerciales très limité. Dans ces zones, il faut au contraire renforcer l'accès à l'énergie pour lutter contre la pauvreté et favoriser le développement économique et la cohésion sociale.

Pour un pays comme le Vietnam, réduire la demande et éviter des investissements sur des réseaux connectés peut permettre de libérer des financements pour répondre aux besoins fondamentaux des populations et des communautés qui souffrent encore d'un accès trop faible à l'énergie, et en particulier à l'électricité.

### ***L'exemple d'une approche MDE en Corse***

En 2004, la Corse, une île française, s'est trouvée en situation de rupture de l'équilibre entre l'offre et la demande. Elle a demandé à ICE, en lien avec l'Ademe, d'élaborer un programme d'économie d'électricité afin de pouvoir différer ou éviter des investissements qui, pour des raisons économiques mais aussi environnementales, ne pourraient pas être réalisés dans un délai satisfaisant.

Deux secteurs ont été ciblés, le secteur résidentiel et le secteur tertiaire, qui représentent respectivement 52 % et 37 % de la consommation d'électricité dans cette région. Pour chacun des secteurs, nous avons identifié toutes les mesures qui paraissaient réalisables sur un plan à la fois technique et économique, et acceptables du point de vue de consommateurs, de la collectivité et de la compagnie d'électricité. En évaluant le potentiel d'économie d'énergie pour chacune des actions envisagées, nous avons pu comparer le coût marginal de fourniture du kWh par la compagnie d'électricité, et le coût de mise en œuvre de chacune des actions envisagées par kWh économisé.

Le potentiel d'économies d'énergie rentables était de 800 GWh/an jusqu'en 2020, soit 35 % de la consommation. Le potentiel d'économies d'énergie rentables et réalisables techniquement et socialement était de 490 GWh/an jusqu'en 2020, soit 20 % de la consommation. L'évaluation a été menée en 2004 et 2005, à une époque où le baril de pétrole coûtait 50 dollars. Sachant que les besoins en électricité de la Corse sont assurés à 75 % par des centrales thermiques au fioul, si l'on procédait à nouveau à ce type d'étude aujourd'hui, le potentiel d'économie serait encore plus grand et le nombre d'actions économiquement rentables plus important.

### ***La mise en œuvre***

Au total, nous avons retenu 21 types d'actions. Il s'agit par exemple, dans le secteur résidentiel, de l'installation du chauffage central à eau chaude en substitution du chauffage électrique accompagnée d'une réhabilitation thermique des logements, ou du remplacement des cumulus électriques par des systèmes non électriques de production d'eau chaude sanitaire (en particulier chauffe-eau solaire). Dans le tertiaire, les principales actions consistent à améliorer la performance énergétique des points lumineux d'éclairage public, à moderniser les équipements de froid dans les grandes surfaces, à adopter des appareils de bureautique et des systèmes d'éclairage plus performants, ou encore à remplacer les cumulus électriques par des systèmes de production d'eau chaude sanitaire non électriques.

À la suite de ces études, la compagnie EDF a décidé de lancer les opérations d'investissement en commençant par le secteur tertiaire, et notamment par les opérations de réhabilitation thermique des enveloppes.

### ***Les mesures d'accompagnement***

La mise en œuvre de ce genre de programme suppose une série de mesures d'accompagnement. Après avoir défini les référentiels techniques des mesures de maîtrise de la demande d'électricité, il faut s'assurer de la disponibilité des matériels et des matériaux, préparer fournisseurs et installateurs locaux en leur proposant les formations nécessaires, intégrer les exigences de performance dans les cahiers des charges, apporter une aide pour le financement, valoriser les actions réalisées, assurer le suivi et l'animation du plan de mise en œuvre.

### **Les résultats**

Sur la période 2005-2010, l'économie prévue correspond à 10 % des capacités de production installées en Corse, ce qui permet de rétablir l'équilibre entre l'offre et la demande.

Sur l'ensemble des investissements, d'un montant de 60 à 70 milliards d'euros sur une période de 5 ans, EDF n'aura à financer que 10 à 15 millions d'euros correspondant aux subventions nécessaires pour déclencher la décision d'investissement de la part des consommateurs, c'est-à-dire moins de 20 % du montant total des coûts d'investissement. Pour EDF, l'économie par rapport aux investissements de production qui auraient été nécessaires est de 40 à 50 millions d'euros, déduction faite des subventions versées aux consommateurs.

Pour les clients d'EDF, le résultat de l'opération, déduction faite de l'investissement initial et des frais d'exploitation des nouveaux équipements d'économie d'énergie, est également substantiel. Globalement, il représente de 10 à 30 millions d'euros par an pendant la durée de vie des équipements.

### **Consommer moins à service égal**

En 1973, la part des énergies renouvelables dans la consommation mondiale d'énergie primaire était de 13,1 %. En 2004, cette part est de 13,2 %. En d'autres termes, elles ne parviennent pas à progresser plus vite que l'augmentation globale de la consommation d'énergie. Si nous voulons que les énergies renouvelables représentent 20 à 25 % de la consommation mondiale, nous devons changer de paradigme et promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie et la maîtrise de la demande d'électricité afin qu'à service-rendu égal, la consommation énergétique soit moins importante.

111

## **4.3. Les lignes de crédit dédiées à l'économie d'énergie ou de carbone**

### **Alain Henry, directeur, AFD Vietnam**

Dans toute politique d'efficacité énergétique, il est indispensable de mobiliser les banques, et ce pour une double raison.

Les banques constituent un formidable réseau d'irrigation de l'économie et permettent d'atteindre des milliers d'acteurs différents, de toutes tailles. Pour une institution comme la nôtre, les projets EEC (économie d'énergie ou de carbone) destinés aux PME sont difficiles à mettre en œuvre. Les banques, au contraire, sont équipées pour s'adresser à ce public. Pour qu'une politique d'efficacité énergétique atteigne pleinement son but et, pour cela, réussisse à mobiliser l'ensemble des acteurs concernés, les banques constituent un relais irremplaçable.

De plus, nouer des partenariats avec les banques permet de les intéresser à la question de l'efficacité énergétique. Un expert m'expliquait récemment que le premier obstacle à la diffusion du biogaz à la campagne était le fait que les banques ne connaissent pas cette technologie. Lorsqu'un agriculteur leur demande un crédit pour une charrue ou un tracteur, la réponse est généralement favorable ; quand il s'agit d'un bio digesteur ou d'une installation de chauffage au méthane, il ne reçoit pas de réponse. Notre deuxième objectif, en faisant appel aux réseaux bancaires, est de les sensibiliser aux investissements EEC et de leur faire comprendre qu'il y a là un champ très attractif pour elles.

### ***Démultiplier la capacité de financement***

Pour un bailleur de fonds comme l'AFD ou la Banque mondiale, le type d'intervention le plus justifié et le plus efficace se situe à un moment bien particulier des programmes EEC, lorsqu'il faut passer d'un projet pilote à une extension à l'ensemble du marché. Les lignes de crédit servent à amorcer cette extension. Une fois que les banques se sont impliquées dans le processus, nous pouvons nous retirer.

Concrètement, le processus typique d'intervention se déroule de la façon suivante. Le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM) ou le Fonds d'expertise et de renforcement de capacités (FERC) accordent des subventions dans la phase de sensibilisation et de R&D. L'AFD accorde des prêts pour l'étape de démonstration, puis ouvre des lignes de crédit pour l'industrialisation et la prédiffusion. Proparco intervient sur les marchés en formation. Le cycle des politiques publiques arrive alors à son terme, et le relais est passé aux systèmes bancaires pour traiter des marchés désormais matures.

Depuis 2003, nous avons déjà lancé une dizaine de lignes de crédits, en Asie (Chine, Indonésie, Thaïlande), en Méditerranée (Jordanie, Tunisie, Turquie) et en Afrique (Afrique du Sud, Sénégal), grâce à des partenariats avec une quinzaine de banques privées ou publiques. Nous leur proposons des concours directs compris entre 20 et 60 M€ : les montants varient en fonction des réseaux bancaires, de la maturité du marché des EEC et des applications visées. Les agences locales des banques jouent un rôle démultipliateur en accordant des crédits de 0,3 à 5 M€.

### ***Le lancement d'une ligne de crédit***

Le lancement d'une ligne de crédit se déroule en plusieurs étapes. La première est l'établissement d'un diagnostic, en lien avec nos interlocuteurs institutionnels, sur le potentiel d'investissements EEC. Nous devons ensuite échanger avec les principales banques pour leur présenter les différents investissements auxquels ces lignes de crédits pourraient s'appliquer : installation de chaudières de cogénération dans des PME, distribution de digesteurs de méthane dans les campagnes, isolation de bâtiments, petite production d'énergie renouvelable, etc. Nous devons également définir avec les banques les critères de sélection des projets et négocier les conditions de rétrocession des prêts. Puis nous mettons en place un accompagnement en mobilisant une assistance technique locale, institutionnelle ou non. Enfin, nous assurons le suivi du portefeuille.

L'intérêt de l'AFD est de nouer des partenariats avec plusieurs banques simultanément, capables de s'adresser aux différents secteurs afin de financer les opérations les plus diverses.

La mise en place de ces lignes de crédit n'est possible que lorsque le marché est suffisamment réglementé. Il est souhaitable, en particulier, que les normes de qualité des équipements soient opérationnelles, afin de ne pas décevoir les clients. La tarification doit également être suffisamment incitative.

### ***Quelques exemples***

Notre première ligne de crédit, un prêt non souverain de 50 M€ accordé à la banque turque TSKB, avait un champ d'application très large : développement des

énergies renouvelables, distribution de gaz naturel, efficacité énergétique industrielle. Grâce à cette banque pionnière, nous avons pu mettre en place des certificats d'efficacité énergétique. Nous allons maintenant proposer de nouveaux concours à d'autres banques, avec cette fois des critères sectoriels beaucoup plus précis (cogénération, agroindustrie...). Nous allons notamment établir des normes permettant à la banque d'évaluer si un investissement est rentable ou non.

En Tunisie, nous avons refinancé trois banques différentes sur une même ligne de crédit. La concurrence qui s'est instaurée entre elles pour atteindre leurs clients a créé une bonne dynamique et nous a permis de toucher des secteurs variés, tant en maîtrise d'énergie que pour la dépollution. Nos partenaires institutionnels publics ont apporté un appui technique ciblé à l'identification, à l'évaluation et au suivi des projets.

En Thaïlande, nous avons lancé une ligne de crédit sur le logement à haute performance énergétique (HPE) en partenariat avec la Government Housing Bank. L'objectif était de montrer qu'avec des surcoûts à l'investissement compris entre 5 % et 15 %, on obtenait des économies d'énergie de 30 à 40 %. L'investissement initial total ne représente qu'un quart du coût de fonctionnement d'un bâtiment sur sa durée de vie, le retour sur investissement est donc très attractif. Sur ce projet, la contribution de l'AFD a pris la forme d'un prêt dédié de 40 M€ pour promouvoir et financer les 10 000 premiers immeubles de logements HPE, et d'une subvention de 0,5 M€ pour l'assistance technique (formation, communication et suivi).

Nous travaillons actuellement sur des lignes de crédit destinées à encourager la culture des biocarburants, qui sont en train de trouver leur marché et de devenir rentables. Ces outils permettront d'inciter les agriculteurs à choisir des plantes ayant un bon rendement énergétique et un bon rendement en matière de carbone. Le schéma contractuel que nous envisageons associerait les planteurs et les opérateurs du biocarburant. Le prêt serait accordé à la banque agricole et rétrocédé aux agriculteurs ou coopératives. Une assistance technique serait également proposée.

#### 4.4. Les certificats d'économie d'énergie : l'expérience d'Électricité de France (EDF)

##### Éric Gourmelon, directeur adjoint de la direction Asie du Sud, EDF

Le groupe EDF est le premier investisseur en France dans le domaine de l'énergie, le premier producteur d'électricité en Europe et le premier producteur nucléaire mondial. C'est aussi l'énergéticien le moins émetteur de CO<sub>2</sub> : la plus grande partie de sa production d'électricité (97 %) n'est pas contributive à l'effet de serre. Enfin, EDF est le premier producteur d'énergies renouvelables en Europe. Le groupe compte 160 000 salariés dans le monde et un peu moins de 40 millions de clients, dont 28 millions en France. Sa puissance installée totale est de 128 GW.

En Asie, nous sommes présents essentiellement en Chine et en Asie du sud-est. Nous avons participé à la construction des centrales nucléaires de Daya Bay (2 000 MW) et de Ling Ao (4 000 MW) dans les années 1980. Plus récemment, nous avons signé un accord avec CGNPC pour investir dans la construction de deux réacteurs EPR à Taishan (3 400 MW) et y participer. Nous sommes également actionnaires à 100 % de la centrale thermique à charbon de Laibin (700 MW) et nous avons une participation de 20 % dans un groupe de centrales (3 200 MW) situées dans le Shandong.

Au Vietnam, nous avons construit avec des partenaires japonais une centrale à cycle combiné (gaz et vapeur) située à Phu My (715 MW) et nous investissons actuellement dans un important projet hydroélectrique, Nam Theun 2 (1 070 MW), dont 95 % de la production sera exportée vers la Thaïlande.

115

##### **La loi POP**

La loi POP (Programmation et orientation de la politique énergétique), adoptée en France en 2005, répond aux engagements pris par la France dans le cadre du protocole de Kyoto signé en 1997 et aux directives européennes de 2003 portant sur les permis d'émission de CO<sub>2</sub> dans le domaine de la performance énergétique des bâtiments et de l'efficacité énergétique.

Cette loi a quatre grands objectifs : assurer l'indépendance énergétique nationale et la sécurité d'approvisionnement, assurer des prix compétitifs pour l'énergie, lutter contre l'aggravation de l'effet de serre, garantir la cohésion sociale et territoriale en permettant l'accès de tous à l'énergie. Elle prévoit quatre axes d'intervention pour atteindre ces objectifs : maîtriser la demande d'énergie, diversifier le bouquet énergétique, développer la recherche et l'innovation dans le secteur de l'énergie, assurer des moyens de transport et de stockage adaptés aux besoins. Sur le plan quantitatif, l'objectif est de réduire l'intensité énergétique finale de 2 % par an entre 2005 et 2015, puis de 2,5 % par an jusqu'à 2030.

### **Les certificats d'économie d'énergie**

Pour y parvenir, la loi POP impose à tous les fournisseurs d'énergie (électricité, gaz, fioul, GPL...), appelés « acteurs obligés », de contribuer, entre 2006 à 2009, à une réduction de la consommation d'énergie finale de 54 TWh cumac. Ce terme *cumac* est une abréviation signifiant « cumulé-actualisé » : il s'agit des kWh cumulés sur la durée de vie de l'équipement et actualisés au taux de 4 % pour calculer la valeur actuelle des économies générées par l'investissement énergétique. Les kWh cumac économisés sont dûment inscrits dans un registre national et matérialisés sous la forme de certificats d'économie d'énergie qui peuvent faire l'objet de transactions commerciales entre différents acteurs. Toutes les opérations d'économie d'énergie conduites par les « acteurs obligés » et par les collectivités publiques sont susceptibles de générer des certificats.

116

L'objectif d'économie d'énergie est calculé pour chaque fournisseur au prorata de ses ventes sur le marché du résidentiel et du tertiaire. Pour EDF, cet objectif est de 30 TWh cumac, soit 55 % de l'objectif total. Pour s'acquitter de leurs obligations, les fournisseurs d'énergie ont le choix entre trois possibilités : inciter leurs clients à réaliser des économies d'énergie, en réaliser sur leur propre patrimoine, acheter des certificats à des personnes morales ayant réalisé des économies d'énergie. À l'issue des trois ans, chaque fournisseur doit justifier d'un nombre de certificats correspondant à l'objectif qui lui a été fixé. À défaut, il devra verser une pénalité de 2 centimes d'euros par kWh non économisé.

### ***L'implication d'EDF***

Pour inciter nos clients à économiser l'énergie, nous leur proposons deux types d'opérations. Les opérations standardisées, comme la pose de fenêtres avec isolation ou le changement de chaudière, font l'objet d'un calcul forfaitaire des économies, défini par un arrêté. Par exemple, 1 TWh cumac correspond à l'installation d'une pompe à chaleur dans 7 000 logements, ou à l'isolation des combles de 12 000 maisons chauffées à l'électricité, ou à l'installation de chaudières à condensation dans 8 000 logements, ou à l'achat par 2 millions de clients de réfrigérateurs de catégorie A+. Il existe aussi des opérations sur mesure, généralement réalisées chez des acteurs du tertiaire ou de l'industrie et nécessitant des études techniques approfondies. L'économie d'énergie est alors évaluée au cas par cas.

L'opération se déroule de la façon suivante. Nous accompagnons notre client dans son projet et nous le mettons en contact avec les filières du bâtiment et de l'énergie qui peuvent l'intéresser. Le client engage les travaux. L'installateur ou l'entreprise de rénovation réalise les travaux puis établit les documents attestant de leur réalisation. Nous rassemblons les preuves de notre implication dans l'opération (fiches de fin de travaux, etc.) et nous l'adressons à la DIRE (Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement), qui instruit les demandes et délivre les certificats. Enfin, le gestionnaire du registre national met à jour notre compte à partir des données de la DIRE et publie les prix moyens de cession.

### ***Un intérêt commercial pour EDF***

Nous soutenons pleinement cette démarche, qui nous semble justifiée à la fois sur le plan économique, technique et environnemental. La réduction des consommations est la réponse la plus simple à nos problèmes de sécurité d'approvisionnement et à nos problèmes environnementaux.

Mais nous nous sommes également rendu compte que cette démarche offrait un intérêt commercial pour notre groupe. Aujourd'hui, le marché français de l'énergie est complètement ouvert : tout client, qu'il soit un particulier, une PMI ou un grand compte, a désormais le droit de choisir son fournisseur d'énergie. Accompagner nos clients pour les aider à économiser l'énergie s'avère très utile pour les fidéliser.

C'est pourquoi nous avons développé une panoplie de services : des conseils gratuits pour adopter un comportement économe ou réaliser des travaux permettant des économies d'énergie ; des conseils personnalisés pour prioriser les travaux ; un suivi et un pilotage des consommations d'énergie (pour un montant de 2,40 € par mois) ; un accompagnement du début à la fin des travaux (pour un montant de 290 €) ; une aide au financement des travaux d'économie d'énergie sur des logements anciens ; une aide au financement de l'installation de chauffages ou de chauffe-eau solaires sur des logements neufs.

Nous avons également développé des services destinés aux entreprises afin de leur permettre de réduire leurs dépenses énergétiques tout en améliorant leur performance : des outils d'aide à la décision permettant d'établir un bilan général ou ciblé des consommations d'énergie et mettant en évidence des voies d'amélioration possible ; des outils pour accompagner les industriels dans les mécanismes d'échanges de quotas d'émission de CO<sub>2</sub> et dans les opérations destinées à diminuer les rejets de gaz carbonique ; des services leur permettant d'identifier des solutions pour réduire les coûts de non qualité du kWh électrique.

### **4.5. Témoignages**

#### ***4.5.1. Le programme pilote d'Économie d'énergie dans le secteur commercial (CEEP) financé par le Fonds global pour l'environnement (GEF) - Banque mondiale pour promouvoir des projets pilotes dans les entreprises commerciales et les industries***

##### **Nguyen Vu Quang, directeur général adjoint, ERAV**

Je voudrais apporter quelques précisions sur le programme pilote d'économie d'énergie dans le secteur commercial (CEEP) parrainé par l'Agence de régulation de l'électricité du Vietnam, qui relève du ministère de l'Industrie et du commerce, et financé par le Fonds pour l'environnement mondial (GEF) de la Banque mondiale, sur la période de 2004 à 2009.

Son objectif principal est d'encourager les audits énergétiques et les investissements de maîtrise de l'énergie afin de promouvoir une utilisation économique et efficace de

l'énergie dans les entreprises industrielles, commerciales et de prestation de services du pays ; d'inciter les prestataires de services financiers à participer aux investissements de maîtrise de l'énergie et ainsi à développer les services d'efficacité énergétique au Vietnam. Il concerne donc à la fois les investisseurs, les porteurs de projet et les prestataires de service. Ce programme est actuellement en phase expérimentale et se concentre sur quelques secteurs clés comme l'éclairage, les turbines et pompes, les climatiseurs, les ventilateurs, les chauffe-eau solaires et les systèmes d'électricité.

Le programme CEEP se base sur les trois acteurs principaux du service d'efficacité énergétique :

- les porteurs de projets (PAs) – fournisseurs de produits et prestataires de services d'efficacité énergétique ;
- les maîtres d'ouvrages – consommateurs d'énergie dans le secteur commercial, industriel et de prestation de service – ;
- les prestataires de services financiers (FSP) – qui offrent des sources de financement pour les projets d'efficacité énergétique via des prêts ou des crédits-bails.

Les cibles visées sont les bâtiments de bureaux, les hôtels, le secteur tertiaire et les établissements industriels. La subvention de 3,25 M USD allouée au programme est répartie sur trois composantes :

- appui à la formation générale sur les services d'efficacité énergétique en faveur des participants au programme (1,16 M USD) ;
- soutien aux audits énergétiques et aux investissements locaux (1,15 M USD) ;
- soutien aux activités de marketing, de réalisation d'une base de données et de gestion du programme (0,94 M USD).

Outre cette subvention, le programme envisage la mobilisation de plus de 7 M USD auprès des investisseurs qui participeront.

La composante de formation est confiée à l'Institut international de préservation de l'énergie – IIEC (États-Unis) qui joue le rôle de conseil pour l'élaboration du programme de formation et l'organisation des sessions de formation pour les établissements

participant au programme, de 2005 à 2007. À ce jour, plus de 40 sessions de formation gratuite ont été organisées pour les porteurs de projets, les maîtres d'ouvrage potentiels et les prestataires de services financiers. Ces sessions leur ont permis d'aborder l'ensemble des aspects d'une opération de maîtrise de l'énergie : réalisation d'un audit, élaboration des études de faisabilité, établissement des contrats d'économie d'énergie, management des projets, suivi et contrôle des projets. En 2008, les deux sessions de formation avancée pour l'utilisation des outils d'audit énergétique, indispensables pour effectuer des audits détaillés, des examens et des certifications de niveaux d'économie d'énergie, ont aidé les participants du programme à mieux mettre en œuvre leurs projets.

La deuxième composante concerne le soutien aux audits et aux investissements pour promouvoir des projets d'efficacité énergétique. Il est prévu d'associer plus de 200 entreprises à cette action et de prendre en charge entre 25 et 40 % du coût total de leurs investissements dans les économies d'énergie (avec un montant maximal de 38 000 USD). Pour le reste, les entreprises peuvent avoir recours à l'autofinancement ou à des emprunts auprès des prestataires de services financiers participant au programme. Le montant du soutien est plus élevé pendant la première année et diminue au fil du temps jusqu'à la fin du programme. Ce principe vise à promouvoir le développement du marché à caractère commercial et à évaluer la durabilité du service d'efficacité énergétique. À l'heure actuelle, une centaine de candidats se sont fait connaître ; 86 ont été sélectionnés et 64 projets ont d'ores et déjà été financés (50 à Hanoi, 13 à Hô-Chi-Minh-Ville et 1 à Danang), pour un montant de subvention de 300 000 USD.

La troisième composante du programme sert à soutenir les activités de marketing, de réalisation d'une base de données, de gestion du programme. Le consultant international KEMA (États-Unis) a été sélectionné pour jouer le rôle de conseiller pour la gestion du programme, la banque commerciale Techcombank pour être le gestionnaire administratif qui reçoit et évalue les projets des candidats, et un groupe de consultants locaux comprenant des experts techniques, des ingénieurs, des comptables et des secrétaires, pour apporter un appui aux activités quotidiennes du programme. Les activités de marketing et de construction de la base de données sont également menées avec l'appui des consultants locaux. À ce jour, une base de données complète et intégrée du programme ainsi qu'un site Internet sont disponibles, ce qui permet de

disposer d'un forum efficace d'échange d'informations sur le programme et les méthodes d'économie d'énergie. Ces activités ont été très appréciées par la Banque mondiale.

#### **4.5.2. Modernisation des PME, standards énergétiques et financement des investissements**

##### **Professeur Tran Van Nhan, directeur, VNCP, Institut des sciences et technologies pour l'environnement, IPH**

L'institut des sciences et technologies pour l'environnement a été créé grâce à un programme suisse consacré à l'efficacité énergétique, d'une durée de cinq ans. Il mène des projets-pilotes dans le domaine de la production propre, à la fois du point de vue de l'efficacité énergétique et de l'environnement des établissements concernés, ce qui permet également de renforcer la compétitivité des entreprises. Des projets ont d'ores et déjà été montés dans 19 entreprises, notamment dans les secteurs de la papeterie, de la cimenterie et de la production de matériaux de construction.

La plupart des entreprises désireuses de réaliser des opérations de maîtrise de l'énergie ne savent pas par où commencer. Nous leur apportons des conseils et des formations pour le lancement des programmes. Mais cela ne suffit pas : lorsque nos experts s'en vont, les entreprises se trouvent à nouveau démunies. Nous devons donc apporter aux entreprises des formations leur permettant de réaliser les audits énergétiques et de monter les projets elles-mêmes, de façon à pouvoir obtenir des résultats sans notre intervention directe.

La situation n'est pas la même pour les PME, qui peuvent être très réactives mais disposent de peu de personnel pour s'intéresser aux questions de maîtrise de l'énergie, et dans les grandes entreprises, qui ont certes les moyens nécessaires, mais où la prise de décision et les ajustements sont lents. Cela dit, toutes les entreprises rencontrent des difficultés de financement. Nous avons créé un « fonds vert » permettant de leur accorder des prêts. Le montant du programme est de 2 M\$. Le gouvernement suisse a choisi trois banques vietnamiennes pour le mettre en œuvre, ainsi que des cabinets d'audit énergétique capables de réaliser le suivi des projets et de définir le montant de l'aide nécessaire. Par exemple, si l'entreprise escompte une économie d'énergie de

30 %, notre fonds apportera 15 % du budget d'investissement. Trois projets ont déjà été acceptés et seront mis en œuvre cette année.

### ***4.5.3. Les actions menées par le PNUD dans le domaine de la lutte contre le changement climatique par l'amélioration de l'efficacité énergétique***

#### **Louis-Philippe Lavoie, International Senior Technical Advisor, Energy conservation program, GEF/PNUD**

Le PNUD mène plusieurs programmes dans le domaine de l'efficacité énergétique. Les interventions de MM. Hiep et Hung ont fait référence à certains d'entre eux. Chacun de ces programmes comporte trois composantes fondamentales : la formation des ressources, l'appui aux audits énergétiques, la prise en charge de démonstrations. Ces trois composantes sont essentielles pour renforcer les capacités de l'ensemble des ressources, à la fois celles des fournisseurs de services et celles des utilisateurs finals.

Ces sujets commencent à être bien traités depuis cinq ans au Vietnam. À titre d'exemple, au moins une centaine de spécialistes en audit énergétique ont été formés au cours des trois dernières années, et un grand nombre de projets de démonstration ont été lancés aussi bien dans le secteur industriel et commercial que dans le secteur public, avec par exemple des opérations concernant l'éclairage public.

122

Beaucoup d'efforts ont également été accomplis du point de vue réglementaire, par exemple dans le secteur du bâtiment et dans celui des appareils électroménagers. J'aurais à ce sujet une critique à formuler à propos de la nouvelle loi sur l'énergie : il ne me paraît pas judicieux de traiter dans le même texte de la question de la fourniture d'énergie et celle de la demande énergétique.

Le chaînon manquant est celui du financement. Le programme d'investissement du PNUD nous permet d'apporter une garantie des prêts bancaires couvrant jusqu'à 75 % des investissements, et ce pour des projets pouvant atteindre 200 ou 300 000 \$. D'autres bailleurs de fonds offrent des produits différents. Il serait souhaitable d'instaurer une meilleure coordination entre les uns et les autres. En conjuguant l'aide apportée par le PNUD avec d'autres aides sous forme de prêts ou de subventions, on arriverait

à couvrir 100 % d'un investissement dans l'efficacité énergétique, alors que faute d'un plan de financement complet, certaines opérations ne peuvent pas aboutir.

#### ***4.5.4. L'expérience de la province de Vung Tau, avantages et difficultés dans le développement des activités suite au programme national de maîtrise de l'énergie***

##### **Nguyen Huu Hien, vice-directeur de l'industrie et du commerce de la province de Vung Tau-Ba Ria**

Dans la province de Vung Tau, l'industrie représente 64 % de l'utilisation d'énergie, dont 15 à 20 % dans la pêche, 15 à 20 % dans la production de matériaux de construction, 10 à 20 % dans la construction.

La mise en œuvre du programme national de maîtrise de l'énergie se heurte à plusieurs difficultés : le manque de compétence et notamment de compétences de gestion dans les agences locales, les problèmes de coordination entre les différents organismes et les entreprises, le manque de ressources financières.

Par ailleurs, pour une bonne application des mesures, il faudrait renforcer la sensibilisation des entreprises, par exemple à travers l'organisation de conférences. Or cela coûte cher et ce budget ne peut pas être pris en charge par les entreprises : il doit venir de l'État ou de la province.

Plus globalement, il faut prévoir différents types de financement pour mener à bien les opérations d'efficacité énergétique, notamment des financements pour le conseil, qui ne représente pas une partie importante des budgets mais qui est déterminant.

#### ***4.5.5. Expériences suite au lancement des activités de « production propre »***

##### **Nguyen Thi Truyen, vice-directrice du centre pour la production propre de Hô-Chi-Minh-Ville**

Le centre de production propre de Hô-Chi-Minh-Ville a été créé fin 2005. Il est financé par le budget municipal. Sa mission est d'informer le personnel des entreprises et les

consultants et de les former aux méthodes de la production propre. Le centre met en application des méthodes de production propre dans les entreprises installées à Hô-Chi-Minh-Ville ainsi que dans les autres provinces.

La diffusion et la mise en œuvre des méthodes de production propre se heurtent à l'insuffisance du cadre réglementaire. La circulaire n° 8 du ministère de l'Industrie et du commerce ne stipule pas clairement si la mise en œuvre de la production propre doit être seulement encouragée ou devenir une obligation pour les entreprises. Malgré les financements que nous avons reçus et notre volonté d'agir, nous rencontrons encore des difficultés pour attirer l'attention des entreprises. Nous aurions besoin d'asseoir notre action sur une politique avec des objectifs et activités précis et réalisables ainsi que sur un calendrier d'exécution.

Nous constatons que le potentiel d'économie d'énergie dans les entreprises vietnamiennes est très important, non seulement au niveau de la production mais également dans les bureaux, où il atteint parfois 50 %.

Les méthodes d'efficacité énergétique font partie des méthodes de production propre. Nous les avons mises en place dans plusieurs usines et avons constaté que les potentiels d'efficacité énergétique dans les industries au Vietnam étaient très importants. Même sans recourir à de gros investissements, la promotion de meilleures méthodes de gestion et de surveillance des chaînes de production ainsi que la sensibilisation sur ces aspects de certains cadres clés des usines permettraient une réduction de 5 à 10 % de la consommation énergétique. En effet, par l'application de ces mesures, certaines entreprises de transformation des produits de la mer, par exemple, ont pu réduire de plus de 10 % leur consommation énergétique.

Il est essentiel de bien comprendre la notion de gestion efficace de l'énergie dans les usines. Pour mener à bien ces activités, l'appui d'experts expérimentés, la mise en place d'un groupe de travail efficace permettant de diffuser à tous les acteurs concernés les méthodes d'application et la définition d'indicateurs de suivi périodiques pour la gestion énergétique, sont indispensables.

#### **4.5.6. Programme de promotion de l'utilisation d'ampoules à faible consommation d'énergie**

##### **Le Van Chuyen, directeur adjoint du département des Affaires et d'électricité rurale, EVN**

Le programme national de promotion de l'utilisation d'ampoules à faible consommation d'énergie a pour objectif de changer les habitudes du public. Il recouvre les actions suivantes :

1. un programme de diffusion de millions d'ampoules compactes, vendues à moitié prix par rapport au prix du marché, a été proposé à la population en 2005-2006 par EVN. Cette opération, qui s'accompagnait d'un programme de sensibilisation, a beaucoup stimulé le marché : 10,5 millions d'ampoules vendues en 2006 (contre seulement 3 millions en 2005), ce qui s'est traduit par une réduction de 280 MW de capacité de pointe et par une économie de 275 kWh en 2006 ;
2. la deuxième action s'adressait aux entreprises et a pris la forme d'une campagne de communication pour laquelle nous avons fait appel à des artistes très connus ainsi qu'à des marques de grande notoriété comme Philips. Cette campagne a été diffusée à la télévision, à la radio et sur différents supports et affiches ;
3. la troisième action était un projet pilote sur l'éclairage dans les écoles. Ce projet a été mis en œuvre dans 405 salles de classe primaire de 27 provinces où, grâce aux nouvelles ampoules, la qualité d'éclairage s'est beaucoup améliorée (la couleur de l'éclairage est plus confortable, l'éclairement moyen est quatre fois plus important, tandis que la consommation d'énergie est réduite de 1,33 fois tout en préservant le confort d'éclairage pour les enfants). À la suite de cette opération, des conférences de sensibilisation ont été organisées à l'intention des services d'éducation et de formation, de santé, des écoles et des associations de parents d'élèves dans les différentes provinces du projet. Les compagnies d'électricité de ces provinces ont participé activement aux conférences pour diffuser les résultats de ce projet.

4. pour la période 2007-2010, nous poursuivons le programme de sensibilisation qui a pour but d'encourager le marché, surtout dans le milieu rural. EVN prévoit de vendre 3 millions de lampes efficaces sur un total de 18 à 20 millions d'ampoules vendues par l'ensemble des fabricants/distributeurs du marché. Selon les calculs, le volume d'ampoules utilisé durant la période 2007-2010 aura un impact direct sur le système électrique du pays jusqu'en 2013 (95 MW évités en capacité de pointe et 156 millions kWh en économie d'électricité en 2010). Le total d'économie d'électricité pour la période 2007-2013 est estimé à 600 millions kWh.

Afin d'atteindre ces objectifs, il est indispensable que les ampoules compactes distribuées via le réseau d'EVN respectent les normes de qualité et de garantie, et qu'elles soient contrôlées. ; les fabricants doivent assurer une garantie de 15 mois à partir de la date de production et de 12 mois à partir de la date de vente (cette garantie est enregistrée sur le produit) ; la distribution des ampoules compactes d'EVN étant non lucrative, puisque son objectif est d'inciter les consommateurs à utiliser des ampoules compactes, le prix de vente unitaire doit être inférieur de 10 % à celui appliqué par les autres fabricants ; des appuis financiers seront mis en place par EVN pour équiper 1 000 points de vente de panneaux d'affichage expliquant l'intérêt de ces produits.

# Énergies renouvelables, opportunités et tarification

# 5

## 5.1. Objectifs et conditions d'une politique de soutien aux énergies renouvelables

**Henri Baguenier, responsable du mastère Économie et politique de l'énergie, université de Paris X - Nanterre, administrateur de Novernergia II**

Le Protocole de Kyoto constitue la première étape d'un effort international pour réduire durablement les émissions de GES. Néanmoins, aucune contrainte quantitative n'a été imposée aux pays dits de l'Annexe II, parmi lesquels figure le Vietnam.

### *Un choix politique*

Pour les pays de l'Annexe II, le choix de promouvoir le développement des énergies renouvelables est donc un choix politique. Il doivent pour cela évaluer le plus objectivement possible les coûts relatifs par rapport aux autres sources d'énergie disponibles et les avantages attendus en tenant compte de trois objectifs parfois contradictoires : la sécurité d'approvisionnement, la compétitivité économique et la préservation de l'environnement.

On peut par exemple, au nom de la compétitivité, produire de l'électricité à partir du charbon, mais cela ira contre l'objectif environnemental, et si ce charbon doit être importé, cela ira également contre l'objectif de sécurité d'approvisionnement.

Une fois qu'un pays a choisi de promouvoir telle ou telle énergie renouvelable, la seconde question qui se pose est celle de la méthode. On peut souhaiter privilégier

l'investissement public et/ou l'initiative privée ; les leviers nationaux et/ou l'investissement étranger. Le recours à l'investissement étranger n'est pas une fatalité, mais peut se justifier par l'apport de capitaux, et surtout par l'apport de technologies encore peu présentes au niveau national.

### **Apporter une garantie aux investisseurs**

Une fois ces choix effectués, il faut se donner les moyens de les concrétiser. Beaucoup de gouvernements expriment leur intérêt pour les énergies renouvelables, sans que cela débouche sur des projets concrets.

Lorsqu'un pays choisit de promouvoir le développement des énergies renouvelables par le recours à l'investissement privé, qu'il soit national ou étranger, il doit mettre en place un cadre institutionnel et légal qui garantisse aux acteurs privés des conditions économiques et financières convenables ainsi qu'une sécurité juridique et des perspectives de long terme. En effet, l'exploitation des énergies renouvelables demande des investissements initiaux très importants : pour prendre leur décision, les investisseurs ont besoin qu'on leur garantisse des conditions satisfaisantes à un instant  $t$ , mais également que ces conditions soient stables sur une durée de temps suffisante.

### **Les deux systèmes européens**

Dans l'Union européenne, il existe plusieurs systèmes d'encouragement à la production d'électricité renouvelable. Le premier consiste à garantir l'achat de l'électricité à un prix de vente stable sur un certain horizon. Ce dispositif, appelé *feed-in*, a déjà été adopté par un grand nombre de pays de l'Union européenne. Le Portugal, par exemple, garantit un prix de rachat de l'électricité pour 20 ans, indexé sur l'inflation mensuelle.

Le deuxième système d'encouragement repose sur des quotas obligatoires : chaque producteur ou distributeur d'électricité est tenu de mettre sur le marché une certaine proportion d'électricité renouvelable, faute de quoi il sera assujéti à des pénalités. Certains pays associent à ces quotas un système de certificats : les producteurs ou distributeurs ne disposant pas de suffisamment d'électricité renouvelable peuvent acheter des certificats à ceux qui en ont en surplus. Il est possible d'ajouter à ce dispositif des mesures d'exemption fiscale ou encore des conditions d'amortissement accéléré.

Jusqu'à présent, le premier dispositif, c'est-à-dire le système de prix garantis, a démontré une plus grande efficacité pour rassurer les investisseurs avec un coût acceptable pour la collectivité.

### ***Une solution hybride pour le Vietnam***

Pour les pays de l'Annexe II, comme le Vietnam, soumettre les producteurs et distributeurs d'électricité à l'obligation d'achat pourrait se traduire par un surcoût, soit pour les contribuables, soit pour les consommateurs. Adopter une solution hybride permettrait de pallier cet inconvénient.

On pourrait imaginer une institution nationale considérée comme l'acheteur unique qui, d'une part, achèterait l'électricité d'origine renouvelable à un prix garanti supérieur au prix du marché et qui, d'autre part, centraliserait le recueil et la vente de certificats sur le marché international.

Bien souvent, le système des certificats ne fonctionne pas bien pour les petits producteurs d'électricité renouvelable. Compte tenu du faible volume de certificats qu'ils peuvent mettre en vente, ils sont tributaires de traders qui les leur achètent à bas prix. Si le réseau qui achète l'électricité renouvelable à prix garanti était considéré comme propriétaire des certificats, il pourrait négocier leur vente sur le marché international dans de bien meilleures conditions.

Une telle solution, appliquée au Vietnam, permettrait de tirer profit à la fois du marché international des droits d'émissions, et des avantages, en termes d'incitation, d'un système national de tarif d'achat garanti. Les surcoûts entraînés par l'obligation de rachat seraient compensés par la vente des certificats.

## **5.2. Aperçu général sur les énergies renouvelables au Vietnam**

### ***Pham Khanh Toan, président, Institut de l'énergie***

Grâce à des conditions géographiques et climatiques favorables, le Vietnam dispose d'un potentiel important et diversifié d'énergies renouvelables : petite hydroélectricité,

biomasse/bioénergie, énergie éolienne, solaire, géothermie et énergie maritime. Ce potentiel est encore peu exploité, mais devant l'accroissement des besoins énergétiques et l'épuisement des combustibles fossiles, le gouvernement vietnamien souhaite développer l'utilisation de ces nouvelles énergies renouvelables.

Il a établi un cadre juridique favorable au développement des énergies renouvelables avec notamment :

- la loi sur l'électricité, qui encourage le développement des énergies renouvelables à travers des incitations à l'investissement et des tarifs et taxes avantageux ;
- le schéma directeur de développement électrique VI (2006-2015, et vision à l'horizon 2025), qui considère les énergies renouvelables comme partie intégrante des sources d'électricité du Vietnam ;
- la stratégie nationale de développement énergétique du Vietnam approuvée en décembre 2007, qui prévoit de porter la part de l'électricité renouvelable à 3 % de la consommation commerciale primaire de l'énergie à l'horizon 2010, à 5 % à l'horizon 2020 et à 11 % à l'horizon 2050. En outre, le gouvernement a approuvé le projet de développement des biocarburants avec pour objectif une substitution correspondant à 1 % des besoins en essence et en pétrole pour 2015 et à 5 % des besoins en 2025.

### ***La petite hydroélectricité***

130

En 2005, la puissance totale des 500 petites stations hydroélectriques déjà mises en service au Vietnam était de 97 MW. Ces stations sont installées essentiellement dans les provinces montagneuses du Nord, du Centre et du haut Plateau. S'y ajoutent des microstations et des microgénérateurs d'une puissance comprise entre 0,2 kW et 5 kW, installés dans des zones reculées, qui ne sont pas connectés au réseau national de transport d'électricité. Ces installations sont au nombre d'environ 110 000 à 130 000, pour une puissance totale de 55 à 65 MW.

### ***La biomasse***

Au Vietnam, la biomasse utilisée pour la production d'énergie comprend le bois, la balle de paddy, la paille, la bagasse et d'autres combustibles. Elle est utilisée dans

des réchauds pour la consommation des ménages, dans des alandiers pour la cuisson des matériaux de construction, dans des fours pour les transformations agroalimentaires, ou encore dans des systèmes de cogénération.

La consommation totale de biomasse au Vietnam est proche de 14 Mtep, dont 76 % sont utilisés par les ménages. La part de la biomasse dans la production d'énergie au Vietnam est passée de 60 % en 1996 à 40 % en 2005.

Environ 40 % de la biomasse provenant des sous-produits ou résidus sont valorisés dans la production d'énergie. Les 60 % restant ne sont pas encore valorisés. De plus, la production d'énergie à partir de la biomasse a un rendement très faible (de 8 à 15 %). Il est nécessaire d'améliorer le rendement des combustibles et de valoriser les résidus de biomasse non encore utilisés.

### ***Le biogaz***

Il existe au Vietnam 60 000 bio digesteurs, dont 40 000 en dur et 20 000 en plastique, qui produisent au total 110 millions de m<sup>3</sup> de gaz par an. De grands projets sont en cours de réalisation, notamment un programme financé par les Pays-Bas, qui se déroulera en trois étapes et doit permettre, à terme, l'installation de 140 000 bio digesteurs dans 58 provinces, pour un montant de 44,8 M€.

### ***L'énergie solaire***

Le potentiel d'énergie solaire est important au centre et au sud du pays. Il existe différents équipements : des systèmes d'une puissance inférieure à 75 Wp, destinés aux ménages ; des systèmes dont la puissance est comprise entre 200 et 1 000 Wp, pour les centres des communes ; des systèmes pour les secteurs spécialisés ; et enfin des systèmes couplés à des réseaux indépendants.

En 2005, la puissance photovoltaïque installée au Vietnam était de 1 200 MWp. Le sud du Vietnam fait figure de pionnier avec 800 panneaux solaires installés. Le centre en compte 165. Au nord, à Quang Ninh, il existe plusieurs projets importants destinés à alimenter les installations de la poste et des télécommunications, ainsi que de la sécurité maritime.

Des chauffe-eau solaires commencent également à être installés dans différentes provinces avec plus de 60 000 unités en service, notamment dans les grandes villes. Toutefois, le cadre juridique n'est pas encore suffisant pour permettre leur mise en œuvre à grande échelle dans les bâtiments commerciaux ou les bureaux.

### ***L'énergie éolienne***

Différents organismes nationaux et internationaux nous aident actuellement à mieux évaluer le potentiel d'énergie éolienne, pour lequel les données sont encore insuffisantes. Il est probable que ce potentiel est très important, mais sur les 168 stations météo qui permettent de mesurer la vitesse du vent, quelques-unes seulement enregistrent des vitesses supérieures à 4 m/s.

Pour l'instant, environ 1 000 turbines de production électrique d'une puissance inférieure à 200 W/turbine ont été installées, ainsi que 120 turbines pour le pompage de l'eau. Les éoliennes destinées à la production de l'électricité sont équipées de 3 pales minces en bois ou en matériau composite et d'un moto générateur ou d'un générateur multipôle. Les éoliennes destinées au pompage de l'eau sont équipées de 4 à 6 pales en voile ou tôle mince. Elles servent à pomper l'eau peu profonde et l'eau de puits.

### ***L'énergie géothermique***

À l'heure actuelle, l'énergie géothermique n'est pas du tout exploitée au Vietnam, mais douze sites sont identifiés pour de futurs projets. Le potentiel est de 300 MW.

### ***La valorisation des déchets***

Le volume total des déchets ménagers en 2005 était de 12,8 millions de tonnes, or l'enfouissement reste le principal mode de traitement. Il existe actuellement au Vietnam un seul projet de production d'électricité par incinération des déchets d'une capacité de 2,4 MW à Go Cat, Hô-Chi-Minh-Ville. Certains autres projets sont en cours de préparation dans plusieurs villes vietnamiennes, pour une puissance prévisionnelle de plus de 100 MW.

### 5.3. Les tarifs appliqués aux petites centrales à énergie renouvelable en fonction des coûts évités

#### Nguyen Van Vy, directeur des tarifs et prix, Autorité de régulation de l'électricité du Vietnam (ERAV)

En 2000, l'énergie renouvelable représentait 13 % de la production mondiale d'énergie primaire et 19 % de la production d'électricité. Malgré les politiques d'encouragement à l'énergie renouvelable lancées par la plupart des pays, leur part relative ne progresse guère, compte tenu de la croissance continue de la consommation des énergies non renouvelables.

Le Vietnam a lancé des politiques en faveur des énergies renouvelables, mais pour qu'elles soient réellement appliquées, il faudrait y ajouter certaines mesures pratiques.

L'une des mesures que nous proposons consiste à élaborer une tarification spécifique pour les petites centrales d'électricité renouvelable. Pour l'instant, en effet, le coût d'investissement initial des énergies renouvelables est trop élevé par rapport au prix de rachat de l'électricité, en particulier pour le solaire et l'éolien.

Au fur et à mesure de l'épuisement des énergies fossiles, le coût d'investissement des énergies renouvelables s'abaissera et l'énergie renouvelable deviendra véritablement concurrentielle. D'ici là, le ministère de l'Industrie a chargé l'ERAV d'imaginer des dispositifs pour encourager la production de l'énergie renouvelable. Avec l'aide de consultants internationaux et en nous appuyant sur l'expérience d'autres pays, nous avons élaboré de nouvelles tarifications et des modèles de contrats d'achat et de vente de l'électricité pour les petits producteurs d'énergie renouvelable. Les études ont débuté en 2007, et les nouveaux règlements seront finalisés et promulgués en 2008. Ils entreront en vigueur à partir de 2009.

Le nouveau barème est destiné à être appliqué pendant une durée de 12 à 15 ans, le temps que l'augmentation du prix des énergies fossiles rende les énergies renouvelables avantageuses du point de vue économique.

### **La prise en compte des coûts évités**

Le principe que nous avons retenu pour le futur barème est celui des coûts évités. Une petite centrale à énergie renouvelable, ou RESPP (*Renewable Energy Small Power Project*) a des coûts d'investissement élevés, qui rendent le kWh produit plus cher que lorsqu'il vient d'une centrale thermique. En prenant en compte les coûts que le RESPP permet d'éviter, on est en mesure d'offrir le kWh au même tarif que sur le marché concurrentiel.

Les coûts évités sont : les coûts de production d'électricité à partir des centrales thermiques, les coûts d'investissements supplémentaires dans l'électricité thermique, les coûts d'investissement dans les lignes de transport d'électricité pour les zones équipées de petite hydroélectricité, les coûts de puissance pour compenser les pertes en ligne des centrales thermiques, les coûts environnementaux locaux et globaux liés à la production d'électricité à partir des combustibles fossiles.

À noter que pour l'instant, le coût environnemental global n'est pas réellement valorisé. Le Vietnam n'a pas l'obligation de réduire les émissions de carbone, et EVN n'a donc pas à subir ces coûts liés, pas plus que ses clients ne doivent les assumer au bénéfice des RESPP. Dans le cadre du plan de développement des énergies renouvelables, la Banque mondiale a apporté son soutien à l'application du mécanisme pour un développement propre (MDP), qui permet aux entreprises de vendre leurs crédits d'émission de carbone. Les projets de production d'énergie renouvelable pourraient eux aussi améliorer leur chiffre d'affaires par la vente de ces crédits.

### **Les avantages du nouveau barème**

Le barème fondé sur le principe des coûts évités présente un grand nombre d'avantages. Il apporte plus de transparence et d'équité pour l'ensemble des parties prenantes. Les coûts de transaction sont faibles, l'efficacité économique est importante. Ce barème permet d'attirer des investissements internationaux dans les projets d'énergies renouvelables. La prévisibilité des prix est élevée, à condition néanmoins de définir des règles de calcul simples. Enfin, les clients peuvent eux aussi tirer parti du faible coût des énergies renouvelables, grâce aux adjudications libres, destinées à créer une concurrence entre les développeurs de projets afin d'éviter qu'ils annoncent des coûts élevés pour un faible rendement.

### **La structure du tarif**

Le même tarif peut être appliqué à tous les RESPP (petite hydroélectricité, biomasse, biogaz...). En revanche, le tarif prévoit des prix différents en fonction des tranches horaires : heures de pointe (18h – 20h), heures normales (4h – 18h), heures creuses (22h – 4h), et en fonction des saisons (saison sèche et saison des pluies).

Le barème prend la forme d'un tableau avec des colonnes correspondant aux heures de pointe, aux heures normales et aux heures creuses, d'une part pendant la saison sèche, d'autre part pendant la saison pluviale. Pour cette dernière, s'ajoute une colonne représentant l'excédent de production. Les lignes du tableau correspondent aux différents coûts de production évités.

La valeur de la puissance apportée par les RESPP est déterminée en fonction de la part de leurs apports de puissance pendant les heures de pointe de la saison sèche (février-mai).

Le tarif de l'électricité retenu est celui de l'électricité importée au Vietnam. Il s'établit à 4,3 UScents/kWh. Il constitue la limite supérieure du barème établi sur la base des coûts évités.

### **Harmonisation avec le marché concurrentiel**

Le seuil de puissance au-dessous duquel un RESPP est dispensé de participer au marché concurrentiel est de 30 MW. Dans le cas d'un escalier hydroélectrique, c'est-à-dire d'une série de centrales sur le même cours d'eau, la puissance totale peut s'élever à 60 MW, à condition qu'aucune des centrales ne dépasse 30 MW. Les modèles de contrats d'achat et de vente d'électricité comportent des clauses autorisant les RESPP à ne pas appliquer le barème des coûts évités – avec l'accord des prêteurs – et à participer au marché concurrentiel s'ils le souhaitent. Dans ce cas, l'acheteur n'a pas l'obligation d'accepter le barème des coûts évités.

### **Publication du barème**

L'ERAV et le ministère de l'Industrie et du commerce sont chargés de faire appliquer le nouveau barème et de modifier les méthodes de calcul. La publication du barème

se déroulera en plusieurs étapes. Sur la base de l'année écoulée, la National Load Dispatch Authority présentera le 15 août de chaque année un projet de tarification en fonction des coûts évités. L'ERAV évaluera le projet de tarification et le publiera le 30 août pour recueillir des avis. Les parties concernées adresseront leur avis par écrit avant le 30 septembre. L'ERAV tiendra éventuellement des réunions dans le cas où des modifications du barème seraient nécessaires, puis présentera le nouveau barème annuel au ministère, qui le publiera avant le 15 décembre de l'année, pour être appliqué l'année suivante.

### 5.4. L'énergie éolienne, conditions économiques et tarifaires

#### Emmanuel Bole, chargé d'affaires de la société Vergnet

La rentabilité de l'énergie éolienne dépend de deux critères : la vitesse du vent et le prix du baril de pétrole. Avec une vitesse de vent supérieure à 7 m/s, comme c'est souvent le cas au Vietnam, et un prix du baril au-dessus de 100 dollars, l'éolien devient largement compétitif. En France, depuis la flambée des prix du pétrole en 2007, le développement de l'énergie éolienne s'est accéléré.

#### ***Farwind et Northwind***

La société Vergnet est l'unique industriel français dans l'éolien. Elle est spécialisée dans les pays du *farwind*, c'est-à-dire dans l'éolien destiné aux marchés des pays en développement, par opposition au *northwind*, l'éolien des pays de l'hémisphère nord.

Dans les pays du *northwind*, au nombre d'une vingtaine, les réseaux électriques auxquels sont connectés les éoliennes sont infinis et les gouvernements, soucieux de protéger l'environnement et de lutter contre le changement climatique, ont mis en place des incitations au développement des énergies renouvelables. Le contexte est très favorable à l'énergie éolienne : les infrastructures et la logistique existent, le climat est tempéré, les vents sont faibles à modérés (5 à 8 m/s). Les unités de production prennent la forme de fermes éoliennes d'une puissance de 50 à 100 MW, avec des rotors tripales à moyeu fixe, des nacelles et des mâts lourds, des fondations larges et profondes et des éoliennes de 2 à 5 MW. C'est ce type d'installation qu'on voit

généralement en Europe, en Amérique du nord, en Chine et dans le nord de l'Inde. Le marché, très concentré, connaît une forte croissance, qui se traduit par la saturation des capacités de production des grands fabricants d'éoliennes.

Le *farwind* concerne environ 125 pays, dont les réseaux électriques sont isolés ou ont des puissances limitées. Le développement de l'éolien relève moins d'une logique environnementale que d'un calcul économique : il permet d'économiser jusqu'à 50 % des coûts de l'énergie classique (souvent le diesel). Il répond par ailleurs à une recherche d'indépendance énergétique. Le contexte est plus contraignant : les infrastructures et la logistique font souvent défaut, les vents sont moyens à forts (de 6,5 à 10 m/s) et ce sont des régions soumises au risque cyclonique. Les unités de production prennent la forme de fermes éoliennes plus petites (de 2 à 50 MW). Il s'agit d'un marché à fort potentiel et en pleine expansion, car il s'inscrit dans des marchés de consommation électrique en forte croissance. Nous l'évaluons à 7 000 MW pour les cinq prochaines années, dont 2 000 MW ont déjà été identifiés par Vergnet.

Les marchés du *northwind*, déjà très développés comme en Europe du nord, sont en train de plafonner, et le marché américain ne va pas tarder. En revanche, le marché du *farwind* s'apprête à exploser.

### **La société Vergnet**

La société Vergnet a débuté dans le secteur du pompage de l'eau, avant d'étendre ses activités à l'éolien. Les premières éoliennes, fabriquées en 1976, étaient d'ailleurs destinées à apporter l'énergie nécessaire au pompage de l'eau. Depuis 1989, les éoliennes servent surtout à la production électrique.

Nos deux produits phares sont un modèle d'une puissance de 275 kW, qui rencontre un grand succès et dont 300 exemplaires ont déjà été installés dans le monde, et un nouveau modèle, d'une puissance de 1 MW, conçu pour répondre aux nouvelles demandes du marché. Nos éoliennes fonctionnent avec des rotors bipales. Le mât est haubané et les fondations des machines peu profondes. Le mât est rabattable, ce qui permet de préserver l'éolienne en cas de typhon, mais également d'assurer la maintenance au sol, sans avoir besoin de louer une grue. Sur la nouvelle turbine plus robuste, la partie amont de la nacelle et les pales glissent le long du mât

et sur un chemin de câbles pour être fixées au sol. La logistique et le transport sont conventionnels et se font en conteneurs de 20 pieds ou 40 pieds, transportés par des camions classiques, sans recours à des convois exceptionnels. Le montage se fait au sol, pour le mât comme pour la nacelle, ce qui évite de recourir à d'énormes grues, souvent difficiles à se procurer dans les pays du *farwind*.

### **Le marché vietnamien**

Le marché vietnamien est un marché clé pour le *farwind*. En 2005, sur les 11 000 MW de puissance électrique installée, 61 % étaient produits par des centrales thermiques et 39 % par des centrales hydroélectriques ; la part des renouvelables était de 0,7 %.

Selon des analyses prospectives, la part des énergies renouvelables devrait passer à 3 % en 2010, à 4 % en 2020 et à 10 % en 2050. L'hydroélectricité restera prioritaire, mais l'éolien devrait connaître un fort développement. Selon certaines projections, la production éolienne devrait être de 200 MW en 2015 et de 250 MW en 2020.

Le potentiel éolien du Vietnam est cependant très diversement évalué selon les sources. Il est de 600 MW selon l'Institut de l'énergie, de 22 400 MW selon la Banque mondiale, et de 2 200 MW selon la société électrique EVN-PECC3. Pour l'instant, un très petit nombre d'éoliennes a été installé. La plus grosse expérience, qui impliquait une turbine commerciale de 800 kW, a dû être suspendue. Certaines initiatives sont prises directement au niveau local, sans être forcément recensées au niveau national.

138

Les provinces offrant le plus fort potentiel sont situées dans le centre et dans le sud. Des études de pré faisabilité et de faisabilité ont été lancées, et des négociations sont en cours sur le prix de rachat de l'électricité, qui est une question clef.

### **Les obstacles au développement de l'éolien**

Le principal obstacle au développement de l'éolien au Vietnam est le caractère peu fiable des données sur le vent. L'*Atlas éolien* publié par la Banque mondiale il y a quelques années est trop imprécis et repose, pour une grande part, sur des extrapolations. Des campagnes de mesures doivent être organisées pour confirmer l'existence du potentiel.

Le deuxième obstacle est le prix de rachat de l'électricité (moins de 4,5 US cent/kWh), encore trop faible pour l'équilibre économique d'un projet éolien, même si certains projets peuvent bénéficier de subventions au niveau local.

De plus, il n'y a aucune obligation, pour EVN, de racheter une part d'électricité issue d'énergies renouvelables, et le dispositif institutionnel complexe ne facilite pas la prise de décision dans ce domaine. À l'heure actuelle, EVN n'a guère d'intérêt à racheter l'énergie éolienne : cette énergie est considérée comme non stable, la capacité de production d'une éolienne est souvent faible, et le coût de raccordement est le même pour de grosses unités que pour de petites unités. EVN préfère donc se concentrer sur le développement de grandes centrales énergétiques.

### **De nouvelles perspectives avec les crédits carbone**

Le coût de l'éolien dans les zones *farwind* diminue et se rapproche de plus en plus de celui des zones *northwind*. Même dans des environnements contraignants du point de vue du transport, du génie civil et de la logistique, le développement du kW installé coûte entre 1 600 € et 1 800 € dans les zones *farwind* selon les conditions locales, contre 1 450 € en France. Une nouvelle possibilité apparaît aujourd'hui, celle de financer l'éolien en partie grâce aux crédits carbone. Aux Philippines, une ferme de 8,25 MW avec un vent de 7 m/s et une densité de l'air classique a été installée et bénéficie de crédits carbone. Les Philippines ont un bon taux de valorisation de leur carbone, à 0,479. La ferme éolienne permet d'économiser 11 424 tonnes de CO<sub>2</sub>. Compte tenu de la valeur de la tonne de carbone sur le marché, cette ferme éolienne permet d'économiser 3,5 millions de dollars sur l'ensemble de sa durée de vie, c'est-à-dire une quinzaine d'années.

## **5.5. Témoignages**

### **5.5.1. Opportunités pour l'énergie géothermique au Vietnam**

#### **Marcus Wijnen, directeur Asie, BRGM**

La géothermie, c'est-à-dire la chaleur du sous-sol, peut être exploitée soit de façon directe, soit de façon indirecte. Dans le premier cas, l'eau chaude est utilisée pour

alimenter des systèmes de chauffage ou de climatisation, ou encore pour des applications industrielles telles que le séchage des produits alimentaires, les serres, la pisciculture, le thermalisme, etc. Dans le deuxième cas, la géothermie dite *haute énergie* sert à produire de l'électricité.

L'utilisation directe de la géothermie connaît une très forte croissance dans le monde. En 2004, elle était utilisée dans 71 pays, contre 58 en 2000 et 28 en 1995. La puissance installée pour l'exploitation directe était évaluée, fin 2004, à environ 28000 MWth (MegaWatt thermique), soit un quasi doublement par rapport à 2000 et une croissance de 12,9 % par an. De son côté, la haute énergie était déjà exploitée dans 24 pays en 2003, pour une puissance totale installée de 8 900 MWe (MegaWatt électrique).

Le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières), un organisme public français, a mené des études sur la géothermie au Vietnam dans les années 1980 et 1990. Il a constaté l'existence d'un potentiel important, qui se traduit par la présence de nombreuses sources thermales un peu partout dans le pays, ainsi que par d'autres indices géologiques.

Les applications envisageables au Vietnam sont nombreuses, particulièrement au nord du pays, pour des raisons climatiques. La géothermie est d'ores et déjà utilisée au Vietnam pour la production de sel ou pour chauffer des piscines, mais beaucoup d'autres applications industrielles pourraient être envisagées, notamment dans l'agro-alimentaire.

140

Les utilisations actuellement inventoriées représentent environ 30 MWth en utilisation directe, mais le potentiel est beaucoup plus important. Dans certains pays, la capacité installée est supérieure à 1 000 MWth. En matière de haute énergie, le coût de revient de l'électricité produite par géothermie, évalué à 0,04 USD/kWh, serait compatible avec le prix de l'électricité au Vietnam.

### **5.5.2. Perspectives pour l'énergie éolienne**

#### **Nguyen Hoang Dung, PECC3**

La société PECC3 est une entreprise d'ingénierie électrique vietnamienne. Elle a participé à certains projets éoliens.

La consommation d'électricité augmente de 15 % par an au Vietnam, et l'on prévoit que cette augmentation devrait atteindre 24 % dans les années qui viennent. Or, les ressources en énergies traditionnelles commencent à décroître et les différents pays se tournent maintenant vers des énergies alternatives. Le développement des énergies durables est une priorité pour le Vietnam, à la fois pour garantir la sécurité d'approvisionnement et pour limiter les impacts sur l'environnement.

Parmi les énergies renouvelables, l'énergie éolienne est sans doute celle qui coûte le moins cher et qui occupe le moins de surface au sol. Elle offre ainsi une capacité de production importante et pour cette raison, elle a été choisie par plusieurs pays, dont le Vietnam, comme source d'énergie alternative pour l'avenir.

L'énergie éolienne se développe très rapidement dans le monde. Au Vietnam, qui dispose d'un très long littoral (plus de 3 000 km), le potentiel d'énergie éolienne est très important, même s'il n'a pas fait l'objet d'une attention suffisante jusqu'ici. Plusieurs études sont actuellement en cours ou même terminées. Nous avons, par exemple, réalisé en 2007 une évaluation du potentiel d'énergie éolienne grâce à un financement de la Banque mondiale. Il ressort de ces études que 28 000 km<sup>2</sup> du territoire vietnamien offrent un grand potentiel éolien, en particulier sur les zones littorales et sur les hauts plateaux.

Plusieurs obstacles s'opposent cependant encore à l'exploitation de ce potentiel. Le cadre réglementaire n'est pas suffisamment précis et le prix de rachat de l'électricité est trop faible, compte tenu des investissements nécessaires. Dans tous les pays qui cherchent à développer l'énergie éolienne, des tarifs adaptés sont prévus. Au Vietnam, le prix de rachat de l'électricité n'est que de 4,3 UScents/kWh, alors que le coût de revient de l'électricité éolienne est de 6 UScents/kWh.

Néanmoins, de grands fournisseurs d'équipements s'intéressent de près au marché vietnamien et préparent l'avenir. Une série de projets sont en cours, dont la puissance prévisionnelle totale est de 152 MW.

### 5.5.3. Un exemple de projet à Can Tho

#### Truong Dinh Hai, directeur, Rice Husk Fire thermal power plant

Can Tho se trouve au cœur du delta du Mékong, où la biomasse est disponible en abondance. C'est aussi une zone industrielle qui est déjà dotée d'un centre de production énergétique. La société Rice Husk Fire est en train d'y construire une usine thermique fonctionnant avec de la biomasse. La technologie employée est d'origine indienne et la puissance prévue est de 7 MW.

Nous nous heurtons cependant à plusieurs difficultés. Les textes réglementaires encouragent la production d'énergie renouvelable, mais ne prévoient pas de soutien concret pour les projets. Nous manquons également d'expérience sur les modalités des prêts bancaires. Enfin, nous devons louer une surface de 5 à 10 ha pour l'usine. Or, nous ne recevons pas de subvention au plan national et les subventions apportées par la province sont insuffisantes.

Nous souhaiterions que les procédures administratives soient simplifiées, en particulier pour la création de réseaux électriques. Il faudrait également que les entreprises aient la possibilité de se connecter à différents réseaux. Enfin, nous plaignons pour l'adoption, par le Vietnam, du principe des certificats de non émission de GES. En vendant ces certificats à d'autres entreprises, nous pourrions financer de nouvelles installations. Nous souhaiterions, en effet, nous implanter dans différentes zones industrielles, afin d'exploiter leur potentiel.

142

## 5.6. Débat

### Grande et petite hydroélectricité

**Un intervenant :** Pham Khanh Toan a indiqué que notre pays s'était fixé l'objectif de 3 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2010. La grande hydraulique est-elle prise en compte dans cet objectif, ou seulement la petite ? Par ailleurs, quel est le seuil entre les deux ? Des experts allemands nous ont expliqué qu'à partir 15 MW, on avait affaire à de la grande hydraulique.

**Pham Khanh Toan :** Le seuil varie beaucoup selon le potentiel hydraulique de chaque pays. Au Vietnam, nous avons retenu le seuil de 30 MW.

**Henri Baguenier :** À mon sens, toute électricité hydraulique doit être comptée parmi les énergies renouvelables. En revanche, dans l'Union européenne, il existe des conditions particulièrement favorables pour la petite hydroélectricité. Pour en bénéficier, le seuil est de 10 MW. En Chine, il est de 50 MW, et au Brésil, de 30 MW. Ce n'est qu'un critère administratif.

**Bernard Laponche :** Le chiffre de 3 % fait apparaître l'énergie renouvelable comme très marginale au Vietnam, alors qu'elle joue un rôle central. Il me paraît dangereux de faire la distinction entre énergies renouvelables dites « anciennes » et dites « nouvelles ». L'utilisation de la biomasse est peut-être encore peu efficace au Vietnam, mais elle représente 40 % de toute la consommation d'énergie. C'est considérable, d'autant que de grands progrès peuvent être accomplis dans son utilisation.

**Christian de Gromard :** Je partage l'idée que, dans le bilan énergétique d'un pays, il faut essayer de prendre en compte l'ensemble des énergies renouvelables, même si les outils ne sont pas toujours adéquats pour mesurer les énergies traditionnelles. Si toute la population qui utilise aujourd'hui la biomasse se tourne vers le gaz, l'impact sur le bilan énergétique sera très important. Il faut donc en tenir compte et adopter une approche globale. Il en va de même pour l'hydroélectricité. Qu'elles soient grandes ou petites, les centrales hydroélectriques fournissent de l'électricité renouvelable, même si des approches différenciées sont nécessaires, sur les aspects de tarification par exemple.

### ***Revoir les procédures***

**Un intervenant :** Je travaille dans le domaine du développement de projets d'énergie renouvelable, et notamment de centrales hydroélectriques. Tous ces projets sont soumis à la procédure définie par la décision n° 30 du ministère de l'Industrie, qui comprend deux phases. Dans la première phase, il faut produire un rapport de faisabilité du projet, et ce rapport doit comprendre un accord de rachat de l'électricité avec EVN. Or, les procédures de négociations du prix de rachat d'EVN exigent la fourniture préliminaire du rapport de faisabilité. Confrontés à cette exigence

contradictoire, les investisseurs ne peuvent mener le projet à bien. Il faut rendre ces procédures cohérentes.

**Pham Khanh Toan** : L'ERAV va présenter au ministère un projet de tarification du rachat de l'électricité qui donnera lieu à des contrats types. Il ne sera donc plus nécessaire de négocier le prix avec EVN. Le nouveau tarif va être appliqué en 2009 et la difficulté que vous signalez sera donc levée.

### **Le calcul du prix de rachat**

**Un intervenant** : Pouvez-vous nous préciser comment est défini le prix de rachat de l'électricité par EVN à 4,3 UScents/kWh ? Ce prix ne tient manifestement pas compte des coûts de production de l'énergie renouvelable, car pour l'énergie éolienne le coût de production est de 6 UScents/kWh, et pour l'énergie issue de la biomasse, il est souvent plus élevé encore.

**Nguyen Van Vy** : Le futur tarif sera calculé sur la base du coût marginal de production. Actuellement, le prix de 4,3 UScents/kWh a été fixé sur la base du coût marginal de production dans les années 2005-2006, où le Vietnam souffrait de pénurie d'électricité et a dû en importer de Chine. Le futur tarif tiendra compte des coûts évités et sera modulé d'année en année. L'investisseur devra donc se baser sur ce tarif annuel, et si, certaines années, le prix de revient de l'énergie qu'il produit est plus élevé que le prix de rachat, il devra chercher à obtenir des subventions de compensation. Nous allons proposer différents dispositifs pour cela, par exemple la création d'un fonds de soutien aux énergies renouvelables, en nous inspirant de l'exemple des autres pays. La Chine, par exemple, a introduit dans le prix de l'électricité une taxe de 2 cents de yuan par kWh qui vient alimenter un fonds dédié aux énergies renouvelables.

### **Prix fixes ou subventions ?**

**Henri Baguenier** : Le coût de 6 UScents/kWh pour l'éolien me paraît sous-estimé. J'ai été co-responsable de la mise en œuvre de parcs d'éoliennes pour une puissance totale de 1 500 MW, et d'après mon expérience, le coût d'investissement moyen est de 1 500 à 1 600 €/kW. Sur un projet qui produit 2 500 MWh par an, il est facile de

calculer que le coût du kWh est supérieur à 7 cents d'euros/kWh. Ces coûts élevés s'expliquent entre autres par le fait que sur le marché de l'éolien, les prix sont déterminés pour l'essentiel en Europe, où se trouvent les principaux fabricants de turbines.

Pour un investisseur privé, je crains que le dispositif présenté par M. Nguyen Van Vy n'offre pas une sécurité suffisante. Le système que les investisseurs préfèrent est celui du prix garanti sur plusieurs années. Il me paraît difficile de leur demander de s'adapter à un prix fluctuant. Cela risque de les dissuader d'investir.

**Pham Khanh Toan :** Le coût de revient de l'énergie éolienne dépend à la fois du coût des turbines, qui effectivement sont fabriquées en Europe et sont très chères, mais aussi du potentiel éolien, qui est plus facile à exploiter en Europe qu'au Vietnam. Nous avons donc beaucoup de mal à nous aligner sur les conditions de rachat de l'électricité pratiquées en Europe et nous sommes obligés de recourir à un système de subvention.

### ***Réguler le système par la tarification***

**Christian de Gromard :** La question de la tarification est effectivement centrale. L'idéal est sans doute d'établir un prix fixe, défini grâce à une péréquation tarifaire, car il semble évident qu'aucun acteur économique n'investira dans la petite hydroélectricité, dans la géothermie ou dans l'éolien s'il n'a pas une visibilité à 15 ou 20 ans. En France, le principe des subventions directes aux producteurs d'énergie renouvelable a été abandonné. Tous les usagers versent, à travers leur facture d'électricité, une contribution qui permet de financer le différentiel de coût entre la production renouvelable et la production conventionnelle, en particulier issue du nucléaire.

J'ajoute que, dans de nombreux pays émergents, les tarifs conventionnels de l'énergie sont souvent sous-estimés par rapport à leur coût réel, et l'État subventionne ainsi indirectement l'électricité produite à partir du charbon ou des hydrocarbures. Si l'on veut réellement voir décoller les énergies renouvelables, il faut accepter d'exercer une régulation à travers la tarification : c'est la meilleure façon de faire réellement évoluer le mix énergétique. En Europe, dans tous les pays qui ont adopté le principe de la péréquation, les énergies renouvelables ont pris un essor considérable ; dans les autres pays, elles continuent à stagner.

### **Conclusion**

**Pham Khanh Toan :** Je remercie vivement l'AFD d'avoir organisé cette conférence, qui permet aux administrations vietnamiennes, aux décideurs politiques, aux représentants des différentes provinces, aux bailleurs de fonds et aux experts de partager leurs connaissances et leurs points de vue sur la maîtrise de l'énergie. Tous ces débats vont nous être très utiles pour la mise en place de notre politique énergétique.

# L'efficacité énergétique, politiques publiques et décentralisation

## 6

### **6.1. Les pôles de compétitivité, une innovation institutionnelle en faveur des innovations technologiques**

**Bernard Besnainou, directeur adjoint, Capenergies**

La consommation mondiale d'énergie repose très majoritairement sur les énergies fossiles : 31 % pour le charbon, 34 % pour le pétrole, 22 % pour le gaz, contre 6 % pour le nucléaire et 7 % pour l'hydraulique et les autres énergies renouvelables. Trouver des solutions de remplacement aux énergies fossiles est désormais urgent, à la fois à cause de l'épuisement des ressources et du changement climatique.

Or, pour produire un million de tep/an avec des sources d'énergie non fossile, il faut, au choix, un réacteur nucléaire de la dernière génération à 1600 MW ; ou 2 300 éoliennes de 2 MW, ce qui nécessite un espace de 45 000 ha ; ou 10 000 ha de panneaux solaires ; ou 18 millions de tonnes de bois, ce qui représente une forêt de 400 000 ha ; ou 1,2 million d'ha de cultures de biocarburants ; ou 60 millions de tonnes de batteries Li-ion. Aucune de ces sources d'énergie ne permettra seule de répondre à la demande. Il faudra déployer, sur l'ensemble de la planète, des mix énergétiques faisant appel à plusieurs sources d'énergie, et alliant des systèmes de production centralisée et des systèmes de production localisée, à l'échelle d'un quartier ou d'une zone d'activité.

Le remplacement des énergies fossiles représente donc un défi technologique, industriel et organisationnel considérable.

### **Les pôles de compétitivité**

En 2005, le gouvernement français a créé un nouveau type d'institution, les pôles de compétitivité. Il s'agissait de favoriser l'innovation technologique, considérée comme un levier très important de développement économique et de création d'emplois. Un appel à projet a été lancé pour proposer aux industriels, aux laboratoires de recherche et aux organismes de formation de se regrouper au sein de structures territoriales mobilisées sur une thématique d'innovation donnée.

À l'heure actuelle, 71 pôles de compétitivité ont été officiellement labellisés par le gouvernement français pour une durée de trois ans renouvelable, ce qui leur permet de solliciter des aides de l'État et des collectivités territoriales pour le développement de projets collaboratifs. Les thèmes et les secteurs économiques choisis par ces pôles sont très variés ; quatre pôles sont centrés sur les questions touchant à l'énergie. Le pôle Capenergies est consacré au développement des énergies non génératrices de gaz à effet de serre.

### **Le pôle Capenergies**

Capenergies rassemble 300 acteurs issus des différentes filières du secteur énergétique et des trois composantes de l'innovation (recherche, formation, industrie), tous impliqués dans le développement des technologies, des composants et des systèmes. Sa mission consiste à faciliter et à promouvoir des projets de recherche, de développement et de déploiement industriel en matière de systèmes énergétiques non générateurs de gaz à effet de serre : techniques de maîtrise de l'énergie, solaire, éolien, hydraulique, biomasse, énergie nucléaire de fusion ou de fission. Le pôle aide ses membres à trouver des expertises, des partenaires, des financements, des capacités d'analyse de marché, un soutien au développement à l'international.

En deux ans et demi, Capenergies a analysé 141 projets et en a retenu 109, qui relèvent des divers secteurs énergétiques. Au total, plus d'une centaine de partenaires sont impliqués et le budget est de 560 M€. Sur les 109 projets retenus, 62 sont déjà

financés en totalité, pour un montant de 172 M€. L'État a pris en charge 44,6 M€ à travers différents fonds de financement en fonction des types de projets (recherche de base, recherche appliquée ou déploiement industriel). Les collectivités territoriales ont apporté 3,9 M€ et la Commission européenne 15,6 M€.

### ***Des exemples de projets***

Les projets subventionnés concernent, par exemple, la fabrication de micro-éoliennes de quelques centaines de watts à des éoliennes off-shore de 5 MW ; des piles à combustible embarquées ou destinées à des postes de secours ; un scooter électrique de 25 kg pliable ; un dispositif de coupe-veille piloté par télécommande ; des carburants de synthèse par gazéification de la biomasse ; la production d'hydrogène par voie biologique ; des micro-turbines sur canalisation d'eau ; des programmes de formation aux énergies renouvelables ou à la fusion ; le dessalement d'eau de mer avec des énergies renouvelables ou du nucléaire.

L'un des plus gros projets concerne la construction d'une usine de production de silicium photovoltaïque. Le budget est de 730 M€ pour une production de 8 000 tonnes par an, soit 10 % de la production mondiale et la création de 450 emplois.

Un autre projet porte sur la conception de systèmes de production d'énergie à l'échelle d'un quartier ou d'une zone d'activité, réunissant des systèmes de production d'énergie renouvelable et des dispositifs de stockage et de restitution au réseau en fonction de la demande. L'objectif est de faire la démonstration de la faisabilité technique et économique de ce type de montage. Plusieurs territoires français se sont d'ores et déjà dits intéressés par une mise en œuvre expérimentale de ces systèmes.

### ***Le développement à l'international***

L'une des missions des pôles de compétitivité est d'accompagner les PME dans leur développement à l'international. Nous leur proposons des missions à coût réduit à l'étranger pour établir des contacts et se constituer des réseaux. Nous les aidons également à se doter d'une veille technologique, à assurer leur sécurité économique et leur propriété intellectuelle, à se renforcer en matière de technologies de l'information et de la communication, ou encore de gestion des ressources humaines.

La dynamique créée par le pôle Capenergies porte ses fruits : à l'origine, le pôle ne regroupait que 60 acteurs et nous sommes aujourd'hui plus de 300.

### 6.2. L'impact des politiques publiques dans une région

#### **Christian Fabry, directeur de la délégation régionale Picardie, Ademe**

La Picardie est une région du nord de la France caractérisée à la fois par une forte activité industrielle et de grands espaces d'agriculture. Elle compte 1,87 million d'habitants.

Le Conseil régional de Picardie a décidé d'élaborer et de mettre en œuvre, avec l'appui de l'Ademe, un Plan régional énergie climat. Tout l'enjeu du projet était de parvenir à l'articuler avec d'autres politiques portées par les acteurs du territoire, que ce soit dans le domaine de l'aménagement du territoire, du développement économique ou de la formation.

#### ***Les caractéristiques du territoire***

La consommation d'énergie de la région Picardie s'élève à 5,77 millions de tep par an, soit 3,1 tep/hab/an.

Nous avons, dans un premier temps, cherché à la caractériser en la comparant aux chiffres de la consommation d'énergie pour l'ensemble du territoire français.

La part des transports et du résidentiel dans la consommation d'énergie est plus faible en Picardie qu'en France. La part de l'industrie, qui compte de nombreuses entreprises très consommatrices, par exemple dans l'agroalimentaire, la papeterie, le textile, la métallurgie ou la chimie, y est nettement plus importante.

Nous avons également analysé la consommation énergétique des 16 grandes zones géographiques qui composent la Picardie, et croisé ces données avec les déterminants de la demande énergétique, comme le type d'habitat.

### ***Les déterminants de la demande énergétique : l'habitat***

Dans la zone de Creil, par exemple, le parc de l'habitat comprend à la fois des logements individuels et des logements collectifs, chauffés avec différents types de fluides. Les immeubles ont été construits à différentes périodes : avant 1974, c'est-à-dire avant le premier choc pétrolier ; avant 1982, date de la première réglementation thermique ; ou encore après 1990, date de la deuxième réglementation thermique.

L'analyse de ce parc nous a permis d'aider les élus à hiérarchiser les cibles des opérations de maîtrise de l'énergie à conduire dans le secteur de l'habitat. Les logements collectifs construits avant 1975 et chauffés au fioul domestique, à l'électricité, au GPL ou au charbon sont prioritaires. Ensuite viennent les logements construits avant 1975 et équipés du chauffage urbain, ou du chauffage au gaz naturel ou au bois, ainsi que les logements construits entre 1975 et 1990. Les logements construits après 1990 sont moins prioritaires. L'analyse du parc d'habitat montre aussi que les logements individuels sont plus nombreux que dans la moyenne nationale, ce qui nécessite des outils de financement adaptés.

### ***L'industrie***

Dans l'industrie, nous nous sommes appuyés sur la recommandation faite aux entreprises de s'inscrire dans une démarche de management environnemental conforme à la norme ISO 14000 pour valoriser les aspects énergétiques. En nous appuyant sur les chambres de commerce, nous avons constitué des groupes de travail de 10 à 15 entreprises qui souhaitaient entrer dans ce type de démarche, se former collectivement et comparer leurs performances respectives. À la suite de ces réunions, certaines se sont engagées dans des démarches de bilan carbone.

Nous avons réalisé un petit document présentant un certain nombre d'exemples concrets, comme celui de l'entreprise du textile Cosserat. Les chaudières de l'usine, destinées à produire de la vapeur, étaient obsolètes et ont été remplacées. Les nouvelles chaudières ont permis de réaliser d'importantes économies d'énergie, non seulement parce que la technologie était meilleure mais parce qu'elles s'adaptaient aux variations des besoins de vapeur, allant de 25 à 94 % de charge. Le changement de matériel s'est accompagné d'une intervention sur les processus

pour diminuer les quantités d'eau, d'énergie et de colorants utilisés pour les bains de teinture. Au total, l'économie d'énergie a été de 612 tep par an, soit 20 % et deux fois plus que prévu à l'origine. L'investissement a été de 320 k€, avec un temps de retour de 3,5 ans.

Les différentes expériences menées dans le secteur industriel nous ont permis de quantifier les économies d'énergie qu'on peut attendre de chaque type d'action. Par exemple, en améliorant la gestion de l'énergie, en sensibilisant le personnel, en installant des systèmes décentralisés, en modernisant les chaufferies et chaudières, ou en récupérant la chaleur, on peut faire des économies de 10 à 20 %. En contrôlant l'utilisation de l'air comprimé ou du froid, on peut aller jusqu'à 30 %. En procédant au nettoyage des condensateurs, au dégivrage des évaporateurs, à une meilleure gestion des engins de transport, l'économie est de 20 à 50 %. En améliorant l'isolation et en installant des moteurs à vitesse variable sur les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation, l'économie se situe entre 10 et 40 %. Enfin, la modernisation de l'éclairage permet des gains de 30 à 40 %.

### ***Bâtiment, aménagement et urbanisme***

Nous avons mené des actions sur les bâtiments existants, tels que les lycées, les hôpitaux, les bâtiments communaux.

À Amiens, en régulant la tension de nuit sur l'éclairage public, nous sommes parvenus à une économie de 30 %.

Sur les bâtiments neufs, écoles ou universités, nous avons lancé des appels à projets de bâtiments de démonstration pour développer la notion de haute performance énergétique : huit projets ont été acceptés en 2007 et 14 en 2008. Les premiers bâtiments passifs sont en train de voir le jour. Un centre de transfert de technologie a été mis en place et il deviendra le pivot technique du programme.

Nous avons également organisé la formation des professionnels : 80 professeurs interviennent auprès de jeunes apprentis du bâtiment formés à la maîtrise de l'énergie dans les lycées professionnels ; 700 élèves ont bénéficié de cette formation en 2008.

## **Transport**

Les habitants de la région Picardie effectuent, entre leur domicile et leur travail, des trajets plus longs que dans la moyenne française. Ceci nous a incités à regarder de près la question des consommations énergétiques dans les transports.

Nous avons lancé l'étude de modernisation des « étoiles ferrées » autour des villes comme Amiens et nous proposons que des programmes d'aménagement, et notamment de construction de logements, soient réalisés autour des petites gares situées en zone rurale, afin de permettre aux habitants de rejoindre la ville sans prendre leur voiture. Nous développons en outre des plans de déplacements d'entreprise et les plans de déplacements de jeunes. Nous avons également accompagné la mise en place de co-voiturage et des transports à la demande, en lien avec les systèmes de transports urbains, au travers du syndicat mixte de transport collectif de l'Oise.

## **Énergies renouvelables**

Il y a cinq ans, parler d'énergie solaire en Picardie était une mission impossible : cette région se trouve au nord du pays et chacun était convaincu qu'elle n'offrait pas suffisamment d'ensoleillement. Grâce au lancement d'un « Plan soleil », le nombre d'installations solaires individuelles et collectives a fortement progressé en 2006 et 2007.

La Picardie est en revanche une région particulièrement venteuse. Des plans locaux de développement de l'éolien se mettent en place. En France, la puissance installée en éolien est de 2 500 MW. Elle est déjà de 200 MW dans la seule Picardie, et les autorisations ont été accordées pour des installations de 600 MW supplémentaires.

## **La mobilisation du « citoyen consommateur »**

Nous avons subventionné des associations qui ont réalisé un travail très important de sensibilisation et de mobilisation des « citoyens consommateurs », par exemple dans le milieu scolaire ou dans le milieu professionnel. Une exposition « Planète précieuse » circule dans les collèges et lycées, et elle est présentée par les professeurs de sciences naturelles, de sciences économiques ou de sciences physiques.

Dans le cadre professionnel, nous avons adopté une approche associant l'hygiène, la sécurité et l'environnement. Par exemple, sachant que la mortalité sur la route est plus importante que dans d'autres régions, nous avons souligné la corrélation existant entre l'utilisation trop importante de la voiture, les risques d'accident, le coût en termes de santé publique et le coût énergétique.

### **La mise en œuvre**

Le Plan régional énergie climat est financé par l'Ademe et la région Picardie, chacune à hauteur de 22 M€, complétés par 30 M€ supplémentaires obtenus auprès de la communauté européenne. Cet argent constitue un fonds appelé Freme, Fonds régional pour la maîtrise de l'énergie et l'environnement.

La région et l'Ademe financent, avec ce fonds, des projets portés par des entreprises, des collectivités, des associations, des établissements de formation et des organisations professionnelles.

Un Comité régional environnement maîtrise de l'énergie (Creme), qui se réunit chaque mois, prend les décisions d'attribution des aides.

L'ensemble du programme est piloté par un comité qui se réunit tous les six mois, co-présidé par des représentants de l'État et du Conseil régional, le secrétariat étant assuré par l'Ademe. Des représentants des collectivités locales et de la société civile (associations, entreprises...) participent également à ce comité.

Du côté de l'Ademe, le projet a été porté par une petite équipe de 16 personnes d'âges variés (entre 22 et 60 ans) et avec une parité hommes-femmes. Tous sont animés par la même passion : non pas « faire seul », mais « faire ensemble ».

### **6.3. Rôle et responsabilité d'une structure décentralisée au Vietnam**

#### **Huynh Kim Tuoc, directeur, Energy conservation center**

En matière de maîtrise de l'énergie, le système juridique vietnamien est relativement complet, notamment depuis l'adoption de programmes d'objectifs. Il permet aux organismes concernés d'y trouver la base nécessaire pour entreprendre des actions.

Il existe dans toutes les localités vietnamiennes cinq types d'acteurs impliqués dans la maîtrise de l'énergie : les autorités de gestion étatiques, les organes de contrôle, les structures en charge de la mise en œuvre des politiques, les consultants et fournisseurs d'équipements, de technologie ou de services financiers, et enfin les ESCO. On observe parfois une certaine confusion des rôles entre eux. Ainsi, il arrive que les autorités de gestion étatiques participent à des actions concrètes, alors que leur rôle devrait se limiter à l'application de la réglementation.

Il faut distinguer soigneusement les instances qui doivent définir les politiques et celles qui doivent les mettre en œuvre. Les autorités de gestion et de contrôle doivent superviser les entités consommant le plus d'énergie et les investissements technologiques correspondant aux MEPS (*minimum energy performance standards*). Elles doivent également expertiser l'ingénierie des projets de construction et évaluer la qualité des matériaux employés, mais il faut reconnaître que pour l'instant, leurs compétences et les moyens dont elles disposent pour cette fonction pourtant essentielle ne sont pas suffisants. Il leur revient également de contrôler les plus gros consommateurs d'énergie en matière de transports. Ces autorités doivent en principe décliner les politiques de maîtrise de l'énergie au niveau local et veiller à leur mise en œuvre. Malheureusement, à l'heure actuelle, cette mise en œuvre n'est effective que dans une dizaine de provinces sur une soixantaine au total.

Les instances chargées de la mise en œuvre des politiques doivent assurer le travail de sensibilisation, de formation et de renforcement des compétences. Cette tâche est essentielle, mais elle n'est pas encore correctement assurée. Le mois dernier, seul un organisme chargé de l'expertise des équipements électriques a été agréé par le ministère de l'Industrie et du commerce. Il existe des entités spécialisées dans la mise en œuvre des mesures de maîtrise de l'énergie, comme les ECC (*Energy conservation center*) de Hô-Chi-Minh-Ville, de Hanoi, et de Tien Giang, ainsi que des entités non spécialisées, comme l'Institut de l'énergie ou les centres d'application des sciences et technologies de Hanoi, Danang, Haiphong et Can Tho. Parmi les consultants et fournisseurs d'équipements, on peut citer EnerTEAM, les Centres d'économie de l'énergie de Hanoi, Daikin, Rang Dong, Dien Quang, les sociétés Cree, Entec, etc. Il existe également des ESCO proposant des services en matière d'efficacité énergétique. Certaines viennent de l'étranger (Chine, Singapour, Thaïlande), ce qui devrait nous permettre d'atteindre plus rapidement nos objectifs.

À l'heure actuelle, les fonctions et responsabilités ne sont pas encore bien réparties, et les relations de travail entre les différentes institutions au niveau local ne sont pas encore définies, qu'il s'agisse des relations entre les ECC et les départements locaux de l'industrie, de la construction, du transport, ou encore des relations entre les départements locaux et les ministères. Nous manquons de systèmes de certification des technologies et des méthodes professionnelles, et il n'existe pas de concertation ni d'accord sur les objectifs visés. Enfin et surtout, nous manquons de moyens et de ressources humaines.

### **6.4. Mise en œuvre de la politique nationale de l'énergie dans les quatre provinces du sud du Vietnam**

#### **Le Hoang Viet, directeur, EnerTEAM (Centre de recherche et développement sur la maîtrise de l'énergie)**

Le projet ANEP (*Assisting in the adoption of National Energy Policy at the Provincial Level in Southern Vietnam*) est un projet de renforcement de capacité en matière de maîtrise de l'énergie qui a été mené dans les quatre provinces du sud, An Giang, Can Tho, Ba Ria – Vung Tau et Binh Phuoc.

L'initiative n'est pas née dans un bureau d'étude : elle est venue des provinces elles-mêmes. Le projet a été élaboré en se basant sur trois demandes formulées par ces provinces : que les Dols provinciaux (départements de l'Industrie provinciaux) reçoivent une assistance technique pour le développement des activités de maîtrise de l'énergie ; qu'ils soient mis en relation avec les usines sur la maîtrise de l'énergie ; que les usines reçoivent également une assistance technique pour la définition et la mise en œuvre d'outils de gestion de l'efficacité énergétique.

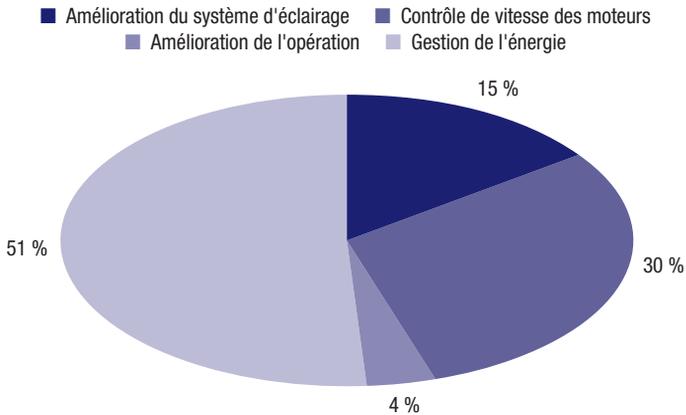
#### **Une démarche en deux étapes**

La démarche repose sur deux étapes principales. L'étape de conception et de conseil a été financée par les pouvoirs publics. L'étape de développement du marché à travers l'information, les démonstrations et le marketing, ainsi que l'étape de mobilisation financière, a été assurée par le secteur privé.

Nous avons tout d'abord recueilli des données statistiques globales et par sous-secteur pour évaluer quelles économies d'énergie étaient possibles en fonction des filières. Ces données ont été précieuses pour permettre une prise de conscience de la part des dirigeants d'entreprise. Nous avons établi pour les principales industries de ces provinces des scénarios tendanciels et des scénarios volontaristes, en tenant compte, chaque fois, des caractéristiques locales.

Ainsi, dans la province d'An Giang, nous avons identifié un potentiel d'économies d'énergie de 16,3 % sur la congélation de fruits de mer, de 11,4 % sur la décortication du riz, de 12,3 % sur la fabrication de glace ; dans la province de Binh Phuoc, le potentiel d'économie était de 27,4 % sur le conditionnement du caoutchouc brut, de 23,6 % sur le traitement des noix de cajou, de 13,19 % sur le traitement du manioc. La comparaison entre les scénarios tendanciels et volontaristes a permis de mobiliser les décideurs sur des objectifs concrets : il ne s'agissait plus de raisonnements abstraits comme auparavant.

Graphique 6.  
Déplacements urbains : le modèle américain et le modèle européen



Mesure	Temps de retour brut
Amélioration du système d'éclairage	1,02
Contrôle de vitesse du moteur	1,45
Récupération de chaleur	1,28
Gestion de courbe de charge	Immédiat
Gestion de l'énergie	Immédiat

Source : EnerTEAM.

Conformément au décret 102 sur la maîtrise de l'énergie, nous avons ensuite essayé de décliner les objectifs nationaux au niveau local et montré, pour chacun des grands types de mesures, quel gain l'on pouvait escompter. L'amélioration du système d'éclairage représentait 15 % des gains ; le contrôle de la vitesse des moteurs, 30 % ; la gestion de l'énergie, 51 %. Nous avons ainsi indiqué aux décideurs dans quels domaines les gisements d'économie étaient les plus importants. Le principe du projet consistait à les sensibiliser progressivement, grâce aux résultats concrets obtenus.

### ***Des exemples convaincants***

Grâce au contrôle de la vitesse de pompage du système de climatisation de la compagnie Hai Viet, qui produit des fruits de mer, sa consommation d'énergie a été réduite de 51 %, ce qui représente 27 700 kWh/an. Dans une cimenterie du Can Tho, l'amélioration du système d'éclairage a permis d'économiser 26 400 kWh/an.

Nous avons mis l'accent sur les investissements peu élevés, d'un montant inférieur à 100 millions de dollars, afin de créer un effet boule-de-neige. Dans l'une des entreprises auxquelles nous avons proposé un audit énergétique, celui-ci n'était pas encore terminé que l'entreprise s'était déjà lancée dans la mise en œuvre de plusieurs solutions d'efficacité énergétique. Ailleurs, la mise en application a commencé une semaine après la publication du bilan énergétique.

### ***Les difficultés rencontrées***

Ce programme répondait à une demande émanant des Dols et, à ce titre, a bénéficié du soutien des autorités des provinces, avec lesquelles d'excellentes relations se sont établies. Cependant, certaines autorités des provinces n'ont pas encore bien compris les enjeux de l'efficacité énergétique, et ne s'engagent donc pas dans un véritable portage institutionnel.

Par ailleurs, les objectifs ont été élaborés au niveau du pouvoir central, qui a encouragé la création de cellules locales en charge de la maîtrise de l'énergie, mais le fonctionnement opérationnel de ces cellules n'a pas été vraiment défini et certains experts ne savent dans quelle direction travailler.

Certaines localités ignorent tout du programme national. Elles sont encouragées à élaborer un plan d'action de maîtrise de l'énergie alors qu'elles ne disposent ni des données sur l'état des lieux de la consommation énergétique, ni d'études prospectives sur les gisements existants, ni de guides de mise en œuvre de gestion, de coordination et de suivi.

Une autre difficulté est apparue : beaucoup de décideurs locaux ont du mal à faire la distinction entre l'animation de la politique de maîtrise de l'énergie et l'activité commerciale de sociétés de type ESCO.

### ***Les recommandations***

Pour améliorer le fonctionnement de ce genre de dispositif, il faudrait établir une distinction claire et transparente entre le rôle d'animation de la politique de maîtrise de l'énergie et le rôle des ESCO. Les financements de l'État doivent être utilisés pour les activités de type non commercial (conseil et conception) et non pour subventionner les activités des ESCO. Enfin, il faudrait créer des organes institutionnels pour les activités de maîtrise de l'énergie au niveau local et renforcer les capacités de gestion de ces activités dans l'administration des provinces.

## **6.5. Témoignages**

### ***6.5.1. L'expérience de la province de Hai Phong***

#### **Le Van Khoi, vice-directeur, Application center for scientific technology progress and environment of Hai Phong**

Hai Phong est une grande ville industrielle du littoral vietnamien. Elle compte de nombreuses entreprises de fabrication navale, de métallurgie ou de fabrication de matériaux de construction qui sont fortement consommatrices d'énergie en raison d'équipements obsolètes.

Nous avons proposé au comité populaire de la ville d'élaborer un programme d'utilisation rationnelle de l'énergie. Désormais, cette assemblée accorde chaque année

une enveloppe d'aide financière aux entreprises de la ville afin qu'elles mettent en œuvre des mesures d'économie d'énergie. La première enveloppe concernait l'application des normes d'isolation ; la seconde, le renouvellement du parc technologique.

Une fois le programme défini, nous envoyons nos experts à Hanoi pour des sessions de formation. Dans le même temps, nous lançons une campagne de sensibilisation à travers les médias. Le plus difficile est d'identifier les candidats potentiels. Hai Phong compte dix mille entreprises, mais la plupart n'ont pas une claire conscience de l'intérêt des économies d'énergie. Beaucoup restent dubitatives et peu motivées par ce genre d'opérations. C'est la raison pour laquelle, dans un premier temps, nous nous sommes concentrés sur les industries les plus consommatrices d'énergie.

Les formations que nous organisons sont destinées à la fois aux décideurs politiques et aux experts et techniciens chargés de mener les audits énergétiques. Elles ont pleinement donné satisfaction.

Nous interrogeons ensuite les entreprises sur les économies d'énergie qu'elles souhaiteraient réaliser et nous leur proposons des solutions en tenant compte de leurs spécificités et du contexte. Grâce aux mesures proposées, certaines entreprises ont pu économiser jusqu'à 2 milliards de dongs sur leur facture énergétique.

Pour aller plus loin dans cette démarche, il faudrait accorder des concours financiers plus importants aux autorités chargées de promouvoir la maîtrise de l'énergie. Pour cela, on pourrait imaginer la création d'un fonds dédié à l'efficacité énergétique. Il faudrait également assurer une meilleure coordination entre le programme national et ses déclinaisons territoriales. La clef de la réussite est en effet que les programmes soient adaptés aux caractéristiques du terrain.

### **6.5.2. L'expérience de la ville de Danang**

#### **Huynh Phuoc, directeur, département de Sciences et technologies de Danang**

La ville de Danang est l'une des premières localités vietnamiennes à avoir pris conscience de l'importance de la maîtrise de l'énergie. Les premières actions ont été entreprises dès 2000.

Nous avons proposé à la ville de Danang d'encourager les PME à monter des projets d'efficacité énergétique en organisant des campagnes de sensibilisation dans les médias et en offrant aux entreprises des audits et du conseil. Ces opérations rencontrent un grand succès : lorsque nous invitons 100 entreprises au séminaire sur l'amélioration l'efficacité énergétique dans les entreprises, elles sont toutes au rendez-vous. Elles savent qu'elles trouveront auprès de nous une évaluation et des indications sur les mesures qu'elles pourraient adopter.

Par ailleurs, nous avons approuvé et subventionné plusieurs études menées en entreprises sur la maîtrise de l'énergie et la protection de l'environnement. Nous avons par exemple étudié des modes de fabrication économes en énergie pour les pièces détachées de deux-roues motorisés, ou encore la conception de moteurs utilisant des biogaz. Nous avons également collaboré avec l'association des agriculteurs de la ville pour développer des modèles de protection de l'environnement en milieu rural. Nous travaillons en lien avec le service d'électricité de la ville de Danang pour améliorer la qualité de l'éclairage public. En partenariat avec le service-d'éducation et de formation, nous avons mené des audits énergétiques dans les salles de classe et proposé le remplacement des ampoules par des produits plus économes en électricité. Enfin, nous avons sélectionné une vingtaine d'entreprises de Danang à qui nous allons accorder des aides financières pour le renouvellement de leur parc technologique.

Nous nous heurtons cependant à certaines difficultés. L'application du décret gouvernemental sur la maîtrise de l'énergie au niveau local laisse encore à désirer. Les ressources humaines et les infrastructures nécessaires ne sont pas suffisantes. Le transport de l'électricité provoque beaucoup de gaspillage car le réseau est obsolète et les pertes très importantes. La plupart des entreprises ne collaborent pas avec les organismes étatiques chargés de la maîtrise de l'énergie en raison de leur faible niveau d'information sur l'intérêt des programmes d'efficacité énergétique. Celles qui sont intéressées se plaignent de la difficulté d'accéder aux ressources financières nécessaires pour la réalisation de projets de maîtrise d'énergie.

Nous suggérons de promouvoir davantage les actions de mise en œuvre du décret, de mieux diffuser les informations et de prévoir un organisme de coordination doté de pouvoirs suffisants au niveau central. En ce qui concerne les populations rurales qui n'ont pas accès au réseau, il faudrait leur proposer d'utiliser d'autres sources d'énergie, et aussi aider les agriculteurs à améliorer les infrastructures de transport électrique.

### 6.5.3. L'expérience de la ville de Can Tho

#### **Nguyen Minh Thong, directeur, département des Sciences et technologies de Can Tho**

La ville de Can Tho a élaboré très tôt un plan urbain intégré pour l'énergie. La première étape a consisté à établir une base de données recensant toutes les consommations d'énergie de la ville. Nous avons ensuite élaboré cinq programmes d'efficacité énergétique. Nous avons par exemple conçu et construit des usines de recyclage des déchets et développé l'utilisation des énergies renouvelables. Nous avons également lancé un programme de sensibilisation de la population.

Lors d'un séminaire organisé à Bangkok, nous avons tiré quelques leçons de cette expérience. L'élaboration du plan urbain intégré pour l'énergie a favorisé les échanges entre les différents services de la ville et a joué un rôle fédérateur. Ceci nous a permis d'attirer l'attention de plusieurs bailleurs de fonds et de recueillir ainsi de nouvelles informations et données sur les différents domaines liés à l'énergie.

Cette approche a été possible grâce à la forte volonté politique des autorités territoriales. Trop souvent, la dimension énergétique est oubliée dans l'aménagement du territoire. Les autorités de Can Tho ont très vite compris son importance y compris pour l'économie.

162

Nous regrettons toutefois qu'il n'y ait pas une meilleure articulation entre le programme national et le programme provincial, et nous manquons de ressources financières stables pour nos projets. Lorsqu'un décret sur la maîtrise de l'énergie est adopté, il faut faire preuve de détermination et prévoir toutes les dispositions concrètes afin de mener à bien son application.

### 6.5.4. L'implication des PME

#### **Ly Dinh Son, Association des PME**

Ces dernières années, nous avons assisté, au Vietnam, à un développement extraordinaire des PME. Leur nombre est passé de 40 000 en 1990 à 300 000

aujourd'hui. En 2010, elles atteindront probablement le nombre d'un million. Notre association a vu le jour il y a trois ans et nous avons créé des antennes dans 28 provinces ; nous serons bientôt présents dans l'ensemble du pays.

Malgré leur développement spectaculaire, les PME continuent à utiliser des technologies désuètes. Leur niveau de connaissance des questions d'efficacité énergétique est très faible. Il est important de s'en préoccuper dès aujourd'hui car demain, une partie de ces petites entreprises deviendront grandes.

Le cadre juridique en faveur de l'efficacité énergétique est satisfaisant, mais nous constatons qu'un grand nombre d'entrepreneurs ignorent jusqu'à son existence. Il serait nécessaire que le ministère de l'Industrie et du commerce organise une grande campagne d'information des PME sur ce thème.

D'une façon plus générale, le dialogue entre le secteur public et le secteur privé n'a pas vraiment lieu pour le moment. Des réunions sont organisées, mais une fois que les participants ont quitté la table de discussion, il ne se passe rien.

Enfin, les textes juridiques promulgués par le gouvernement devraient être assortis d'aides financières en faveur des PME. Sans ces aides, les petites entreprises ne pourront pas accéder aux programmes d'efficacité énergétique, bien qu'ils soient très ambitieux et engagent l'avenir.

Les PME sont essentiellement des sociétés privées. Pour faciliter le dialogue et permettre l'application des textes réglementaires, il faudrait prévoir des organismes intermédiaires comme les compagnies de services énergétiques qui puissent faire le lien entre le gouvernement et les PME. Il faudrait également un organisme de coordination doté des pouvoirs nécessaires.

## **6.6. Débat**

### ***Encourager le développement des ESCO***

**Louis-Philippe Lavoie** : L'approche méthodologique adoptée par le PNUD consiste à travailler en partenariat avec les départements des sciences et technologies,

les *Energy centers* et d'autres acteurs de niveau régional ou provincial, ainsi qu'un certain nombre d'entreprises privées, pour les sensibiliser, les former et les subventionner afin qu'ils puissent, ensuite, intervenir directement au niveau des utilisateurs finals de l'énergie. Faute de moyens, nous n'avons pas prévu de programme spécifique en direction de ces derniers, mis à part l'organisation de campagnes de sensibilisation à travers les médias. Nous faisons l'hypothèse d'une transformation progressive du marché grâce à l'action des acteurs intermédiaires. Pour le moment, les résultats obtenus sont inégaux, mais notre effort va se poursuivre. Nous allons lancer, cette année, 150 projets industriels, et nous allons reconduire le programme de formation avec le ministère des Sciences et de la technologie, cela en parallèle avec les activités de formation conduites par le ministère de l'Industrie et du commerce. Une des originalités de notre approche est de proposer une garantie financière non seulement aux usagers finals de l'énergie, lorsqu'ils mettent en œuvre des mesures d'efficacité énergétique, mais également aux ESCO, sous la forme de garantie d'emprunt, lorsqu'elles réalisent ce type de projets. Cette offre reste cependant encore virtuelle, car pour l'instant, nous n'avons enregistré aucune demande.

**Huynh Phuoc :** Il me paraîtrait intéressant, dans chaque province, de monter des projets pilotes de partenariat entre le PNUD et des collectivités territoriales ou des entreprises privées, afin d'encourager le développement des ESCO, qui ne sont pas très nombreuses pour le moment. Je suggère également au ministère de l'Industrie d'encourager la création de quelques grosses ESCO au moins dans les villes principales du Vietnam.

**Nguyen Dinh Hiep :** Dans le programme d'objectifs nationaux, le gouvernement a approuvé le schéma de création de sept agences régionales de maîtrise de l'énergie dans des villes telles que Hanoi, Hai Phong, Danang, ou Hô-Chi-Minh-Ville, où nous implanterons également des ESCO.

J'aimerais également apporter une précision en ce qui concerne les aides dont peuvent bénéficier les entreprises. Le gouvernement a identifié les 1 000 entreprises vietnamiennes les plus consommatrices d'énergie et ses financements leur sont réservés en priorité. En revanche, le PNUD, l'AFD et les autres bailleurs de fonds internationaux destinent leurs subventions plutôt aux PME. C'est important de le savoir pour bien orienter vos dossiers de demande.

# Conclusion et mise en perspective du séminaire

## **Bernard Laponche, expert international, ancien conseiller du ministre de l'Environnement**

Plutôt que de tenter une synthèse de ce séminaire, qui ne rendrait pas justice à toutes les informations et idées exposées lors des différentes interventions, je me contenterai de reprendre quelques points importants.

### ***L'efficacité énergétique à l'honneur***

Un premier constat s'impose, et il incite à l'optimisme. Il y a vingt ou trente ans, les séminaires consacrés à la question de l'énergie abordaient presque exclusivement la production d'énergie, et non l'efficacité énergétique. Un grand nombre des interventions de ce séminaire ont porté, au contraire, sur l'efficacité énergétique.

### ***Les techniques sont disponibles***

Des progrès techniques considérables ont été accomplis dans ce domaine, ce que beaucoup de responsables ne mesurent pas encore vraiment. Dans l'éclairage public, il est possible d'économiser près de 50 % d'énergie, et le potentiel est également énorme dans l'isolation des logements ou dans les processus industriels.

Un des avantages de l'efficacité énergétique est que beaucoup des matériels et équipements nécessaires peuvent être fabriqués localement, et souvent d'une façon

mieux adaptée aux conditions climatiques locales, au type d'habitat ou aux fonctions attendues que les matériels et équipements importés.

### **Changer d'échelle**

Cela dit, ce n'est pas parce qu'une technique existe et qu'elle est performante qu'elle va se diffuser instantanément. La grande difficulté, en matière de maîtrise de l'énergie, aussi bien pour l'efficacité énergétique que pour les énergies renouvelables, est de passer des projets pilotes à la généralisation des mesures. La coopération internationale a déjà subventionné des milliers d'audits et de projets pilotes. Il faut désormais aller au-delà. Pour changer d'échelle, il faut s'en donner les moyens à la fois en termes de réglementation, d'ingénierie organisationnelle, de programmation, de contrôle et d'outils financiers.

De nombreux intervenants ont souligné le manque de compétence des agents chargés de contrôler la mise en œuvre des mesures ou le respect des normes. Les compagnies pétrolières déploient des ressources humaines considérables pour l'exploitation des hydrocarbures. Mais les ressources humaines consacrées à l'efficacité énergétique, dont le potentiel est pourtant gigantesque et qui, dans certains pays, représente même la première ressource énergétique, sont généralement dérisoires. Comment une équipe locale de deux ou trois personnes pourraient-elle suffire à la tâche pour toute une province ?

166

Il faut également s'atteler à la question des moyens financiers. L'État et la coopération internationale peuvent apporter leur soutien pour initier des programmes. Mais le changement d'échelle ne se fera qu'à travers des partenariats avec les acteurs dont l'argent est le métier : les banques. C'est seulement en les associant étroitement au travail de programmation qu'on pourra imaginer des outils financiers permettant de généraliser l'efficacité énergétique.

### **La gestion urbaine**

Parmi tous les thèmes abordés lors de ce séminaire, l'un des plus cruciaux est celui de la gestion urbaine, car les villes vietnamiennes sont en train de connaître un développement spectaculaire. Ce thème recouvre des questions variées :

l'aménagement des villes, l'organisation des transports, la maîtrise de l'énergie dans les secteurs résidentiel et tertiaire, l'éclairage public, etc.

Une piste intéressante serait de choisir une ville, pas forcément parmi les plus grandes, pour y développer un projet pilote prenant en compte l'ensemble de ces dimensions. Cette ville pourrait ensuite servir de modèle non seulement sur le plan des technologies utilisées, mais aussi et surtout en termes organisationnels et financiers.

### ***Les économies d'électricité***

Un deuxième thème majeur s'est dégagé, celui des économies d'électricité. Une croissance de la demande de 15 % par an, comme celle que connaît le Vietnam, n'est pas soutenable très longtemps. Il est prévisible que les coupures de courant vont se multiplier, et que ce sont les populations les plus défavorisées qui souffriront le plus de la pénurie.

D'énormes économies d'électricité peuvent être réalisées dans le secteur du logement, aussi bien au niveau de l'éclairage que dans l'électroménager ou la climatisation. Il faudrait en particulier développer l'architecture bioclimatique, notamment en revalorisant les savoirs traditionnels.

### ***Le monde rural***

Une autre question très importante a été peut-être un peu négligée au cours de ce séminaire : l'accès à l'électricité pour le monde rural, où vit encore la plus grande partie de la population vietnamienne. Si on n'améliore pas les conditions de vie de ces populations, l'exode vers les villes va s'accroître et la gestion urbaine deviendra encore plus difficile.

Il faut également se préoccuper d'efficacité énergétique dans le monde rural. Dans toutes les zones et les pays les plus pauvres, on constate que le peu d'énergie consommé est souvent en grande partie gaspillé. Il est donc important de promouvoir une utilisation rationnelle de l'énergie même dans les zones reculées.

Le monde rural offre également d'énormes ressources en énergies renouvelables (biomasse, biogaz, déchets, petit éolien...) qui ne sont pas suffisamment valorisées.

Pour toutes ces raisons, lancer un plan de maîtrise de l'énergie dans le monde rural serait certainement judicieux. Nous n'en avons pas assez parlé lors de ce séminaire, peut-être parce que nous sommes trop influencés par le modèle européen, où il n'existe pas la même différence de niveau économique entre le monde urbain et le monde rural, et où la part de la population vivant en milieu rural est beaucoup plus faible.

### ***Les énergies renouvelables***

Le Vietnam dispose manifestement d'un très grand potentiel en matière d'énergies renouvelables, non seulement du point de vue des ressources naturelles, mais aussi par sa capacité évidente à fabriquer sur place des chauffe-eau solaires, des digesteurs ou des éoliennes. Ce secteur d'activité peut contribuer de façon extraordinaire au développement du pays. Les obstacles à son essor sont essentiellement de nature administrative (complexité de certaines procédures et surtout tarif de rachat de l'électricité) et ne semblent pas insurmontables.

### ***Les fonctions transversales***

Beaucoup d'interventions ont porté sur la nécessité de renforcer les programmes de sensibilisation, d'éducation et de formation à l'efficacité énergétique. Il est particulièrement important d'accroître l'expertise des agents de l'administration à qui l'on demande de contrôler l'application des politiques nationales. Le même défi se pose dans tous les pays qui adoptent une politique de maîtrise de l'énergie. Il faut que la maîtrise de l'énergie fasse partie de la culture de base de tout Vietnamien, depuis l'école jusqu'au monde professionnel.

Une autre fonction transversale est la capacité de programmation. Dans tous les domaines et du niveau local au niveau national, il est indispensable que les acteurs aient une vision claire de ce qui va se passer dans les cinq à dix ans qui viennent, afin de pouvoir orienter leurs propres décisions.

### ***Le pilotage institutionnel***

J'en arrive ainsi à la question pour la moi la plus importante, celle du pilotage institutionnel. La maîtrise de l'énergie concerne tous les acteurs de la société et tous

les secteurs de l'économie. Pour la mettre en œuvre, il est indispensable de prévoir au plus haut niveau de l'État une instance de pilotage et d'animation dotée de moyens à la hauteur des enjeux. Il faut également, et c'est tout aussi important, prévoir un réseau décentralisé d'équipes régionales disposant, elles aussi, de moyens adaptés. On ne peut pas assurer la promotion de l'efficacité énergétique dans des petits villages reculés depuis la capitale : cela coûte cher et cela ne fonctionne pas.

La mise en place de cette structure institutionnelle exige un travail de réflexion approfondi, en s'inspirant de ce qui se fait dans d'autres pays mais aussi en tenant compte des spécificités politiques, géographiques, administratives du Vietnam. Il n'est pas forcément judicieux de confier à l'administration l'ensemble des tâches : elle exerce souvent mieux les fonctions de régulation et de contrôle que les fonctions d'animation sur le terrain. Il est très important de mobiliser d'autres acteurs également.

Cette question doit être traitée le plus vite possible, car si le statut et le rôle de chaque acteur ne sont pas clairs dès le départ, la politique de maîtrise de l'énergie sera difficile à appliquer et cela provoquera beaucoup de perte de temps.

### ***Les perspectives de travail***

Parmi toutes les contributions que nous avons entendues, beaucoup mériteraient une demi-journée d'approfondissement et de débat, qu'il s'agisse de la présentation d'actions menées par les pouvoirs publics ou d'expériences locales. Je citerai un seul exemple, la question du tarif de rachat de l'électricité éolienne. Nous avons assisté à un débat entre le représentant d'EVN, préoccupé par l'équilibre budgétaire de cet organisme, et le représentant d'un investisseur privé, qui ne peut se lancer dans la construction d'éoliennes au Vietnam si le prix de rachat n'est pas garanti pour cinq ou dix ans. Ce problème mériterait d'être traité de façon approfondie en examinant les différentes solutions possibles pour encourager le développement de l'éolien tout en compensant les pertes pour EVN.

Parallèlement à ce travail spécifique sur chacun des secteurs concernés par la maîtrise de l'énergie, il faut aussi définir une stratégie globale et cohérente : élaborer des scénarios de prospective, évaluer les potentiels, arrêter des programmes et se doter des moyens humains et financiers nécessaires. M. Fouzi Benkhelifa a cité l'approche

très cohérente et structurée adoptée par l'Algérie. On peut en trouver d'autres exemples ailleurs.

Il ne sert à rien, par exemple, d'établir un grand programme pour l'industrie et de multiplier les audits énergétiques, si on ne sait pas comment les industriels vont financer les opérations de rénovation. Certains d'entre eux pourront les autofinancer, mais la plupart devront emprunter de l'argent, et éventuellement faire garantir leur prêt. Toutes ces questions doivent être discutées en détail et dès le début, afin que l'ensemble de la démarche soit cohérente et puisse aboutir.

### ***Le renforcement des capacités***

Si la coopération internationale ne devait servir qu'à une chose, ce serait à l'accroissement des capacités en contribuant à la formation des experts et techniciens locaux pour qu'ils puissent prendre eux-mêmes en charge les projets.

Ce séminaire a démontré que l'expérience mondiale en matière d'efficacité énergétique est désormais très riche et que le partage de cette expérience peut faire gagner beaucoup de temps aux pays émergents. L'un des grands avantages de la maîtrise de l'énergie est qu'elle repose essentiellement sur un exercice d'intelligence et une capacité organisationnelle, et non sur des gisements naturels ou le transfert de technologies sophistiquées. Elle peut donc fortement progresser grâce à l'organisation systématique d'échanges d'expériences dans le sens nord-sud et sud-sud.

## **Débat**

### ***La maîtrise de l'énergie en milieu rural***

**Nguyen Dinh Hiep :** Je voudrais compléter votre synthèse sur un point. La question de la maîtrise de l'énergie en milieu rural fait partie des priorités de notre gouvernement. Des expériences pilotes d'économie d'énergie ont été mises en œuvre dans six provinces, et d'ici 2010, nous allons organiser des démonstrations dans de nombreuses régions rurales, notamment pour la production d'électricité à partir de la biomasse. Nous avons, par exemple, lancé un programme sur la généralisation de fours utilisant les résidus

agricoles pour économiser le bois et freiner la déforestation. Nous avons également prévu des mécanismes de subventions pour les ménages : une famille qui se dotera d'un digesteur ou d'un chauffe-eau solaire recevra une aide forfaitaire. Il serait effectivement intéressant d'organiser un nouveau séminaire pour examiner toutes les questions concernant le monde rural, où vit une grande partie de la population du Vietnam.

**Un intervenant :** Nous souhaiterions également que l'AFD nous aide à améliorer l'accès à l'électricité dans le milieu rural et dans les zones reculées. Il existe encore 300 communes vietnamiennes qui ne sont pas alimentées en électricité. Il faudrait créer pour elles de petits réseaux distincts du réseau national. Nous avons pris des mesures pour encourager l'investissement dans la création de structures de production d'électricité dans ces communes et un bailleur de fonds nous a permis de lancer quatre projets pilotes, mais nous avons besoin de ressources supplémentaires pour poursuivre cet effort.

### ***Créer un secrétariat interministériel***

**Louis-Philippe Lavoie :** Au cours des huit ans que j'ai passés dans ce pays, j'ai constaté que ce qui fait le plus défaut, c'est la coordination entre les nombreux ministères concernés par la maîtrise de l'énergie. Au terme de ce séminaire, je souhaiterais que figure parmi les recommandations la création d'un secrétariat interministériel. Une structure placée au sein d'un ministère n'aurait en effet pas suffisamment de poids ni de moyens pour coordonner toutes les actions. Ce secrétariat interministériel devrait, idéalement, dépendre du Premier ministre.

**Un intervenant :** Je partage cet avis car, lorsqu'on analyse les programmes de maîtrise de l'énergie financés par la Banque mondiale ou par le PNUD, on s'aperçoit que l'organisme de tutelle n'est pas toujours le ministère de l'Industrie, mais parfois un autre ministère. Il faut donc que le comité de pilotage des programmes de maîtrise de l'énergie dépende directement du gouvernement. Comme les acteurs privés ne peuvent pas se déplacer en permanence à Hanoi, car les billets d'avion coûtent cher, il faudrait créer une antenne à Hô-Chi-Minh-Ville.

Par ailleurs, il faudrait donner davantage d'information aux entreprises. J'ai déjà participé à un appel d'offre lancé par le ministère de l'Industrie et je l'ai perdu. Mais

J'aimerais connaître les projets des cinq lauréats pour savoir comment mieux présenter mon projet la prochaine fois. Je souhaiterais également avoir de l'information sur la mise en œuvre concrète des projets lauréats et connaître les conclusions qui en ont été tirées, et enfin être tenu systématiquement au courant des prochains appels d'offre. Pour cela également, une antenne à Hô-Chi-Minh-Ville me paraît indispensable car nous avons besoin de rencontrer des experts et de nous informer.

**Nguyen Dinh Hiep :** Tous les programmes d'objectifs nationaux vietnamiens sont mis en œuvre par des comités de pilotage rattachés à l'un ou l'autre des ministères, et le programme d'efficacité énergétique ne fait pas exception. Notre bureau est rattaché au ministère de l'Industrie et du commerce, mais nous disposons d'une certaine autonomie, car notre mission est d'assurer la coordination du programme au niveau national. Si nous étions totalement dépendants du ministère, nous ne pourrions pas assumer cette tâche.

### ***Développer des lignes de crédit spécifiques***

**Un intervenant :** Je représente la Banque de l'habitat du delta du Mékong et je voudrais insister sur le volet financier : nous avons besoin de financements pour lancer des campagnes de sensibilisation de la population et des opérateurs concernés, mais aussi pour développer la R&D et permettre la fabrication, au Vietnam, d'équipements sobres en énergie. L'aide que peuvent apporter les bailleurs de fonds ne suffira pas et les investisseurs privés ne viendront pas au Vietnam tant que le prix de l'électricité ne sera pas plus élevé. Les banquiers nationaux peuvent accorder des prêts, mais à condition que ces derniers puissent être garantis par un tiers. Le dispositif proposé par l'AFD à cet égard paraît très intéressant.

172

## **Conclusions**

### **Philippe Masset, chef du département des Programmes et projets internationaux, Ademe**

Beaucoup de textes législatifs et règlementaires ont d'ores et déjà été adoptés au Vietnam, mais de nombreux intervenants ont souligné que leur diffusion et leur application sur le terrain s'avérait difficile. C'est pourquoi plusieurs d'entre eux ont appelé de leurs

vœux la création d'une structure d'animation de la politique de maîtrise de l'énergie au Vietnam.

Cette future structure pourrait s'inspirer du fonctionnement de l'Ademe, qui joue ce rôle d'animateur sur l'ensemble du territoire français. Avec ses 800 salariés, dont les deux tiers sont décentralisés dans les régions de la métropole et d'outre-mer, l'Ademe est en mesure d'aller au-devant de l'ensemble des acteurs concernés et de décliner la politique nationale au niveau régional et local. M. Nguyen Dinh Hiep vient d'annoncer la création de sept agences régionales de maîtrise de l'énergie, ce qui constitue une première étape vers la décentralisation de la politique de maîtrise de l'énergie et son animation territoriale. Nous sommes prêts, si le gouvernement vietnamien le souhaite, à partager notre expérience et à participer à la réflexion sur la façon d'organiser la future structure en fonction du contexte politique, géographique, administratif du Vietnam.

Comme l'a souligné Bernard Laponche, l'un des grands enjeux de la maîtrise de l'énergie est de passer du stade des projets pilotes à un véritable changement d'échelle. L'Ademe peut, dans ce domaine également, faire bénéficier le Vietnam de son expérience et des solutions que nous avons déjà testées non seulement en France mais également à l'occasion de nos partenariats avec d'autres pays, que ce soit, par exemple, dans le domaine de la sensibilisation du grand public ou dans ce celui du travail auprès des acteurs industriels concernés par la maîtrise de l'énergie. Nous avons déjà une bonne expérience de partenariat avec EnerTEAM et avec le Centre d'efficacité énergétique de Hô-Chi-Minh-Ville, et nous pourrions envisager la création, comme en France, d'espaces Info Énergie s'adressant à l'ensemble du public pour dynamiser la politique de maîtrise de l'énergie sur le terrain.

Tout en décentralisant l'action menée, il faut éviter le risque d'un émiettement dans une série de petites opérations sectorielles, et travailler dans le cadre d'une vision globale de l'énergie au Vietnam. Ceci nécessite un exercice de programmation qui intègre les niveaux national et territorial, accompagné d'une réflexion sur les mécanismes financiers à mettre en œuvre avec l'ensemble des partenaires (Banque asiatique de développement, PNUD, AFD, etc.). J'ai beaucoup apprécié l'image de la « liste d'ingrédients » employée par M. Brahmanand Mohanty. Cela dit, tous ces ingrédients ne peuvent pas être mobilisés en même temps : il faut identifier des priorités, ordonner l'action et lui donner un sens logique. Nous pourrions également participer à ce travail.

Enfin, toute autre forme de coopération est ouverte avec l'ensemble des acteurs, et je me fais à ce sujet le porte-parole de l'ensemble des bureaux d'étude et autres acteurs français susceptibles d'apporter leur expertise et leur accompagnement. J'ai appris qu'une délégation vietnamienne devait venir en Europe dans peu de temps. Nous nous proposons de les accueillir en France et de leur faire visiter quelques-unes des expériences qui ont été décrites au cours des exposés.

### **Alain Henry, directeur, AFD Vietnam**

Au début de ce séminaire, M. Hervé Bolot, ambassadeur de France, et M. Hoang Trung Hai, vice-Premier ministre, ont souligné l'urgence de l'action à mener en matière de maîtrise de l'énergie : il ne s'agit pas seulement de corrections marginales, mais d'un véritable changement de civilisation, à travers un renversement de la courbe énergétique qui soutient la croissance économique. Cette tâche va être très difficile et elle doit être menée rapidement, compte tenu du court délai dont nous disposons pour faire face à des enjeux climatiques majeurs.

La première condition pour y parvenir est l'existence d'une volonté politique forte. Les bailleurs de fonds ne peuvent agir efficacement que lorsque l'impulsion est donnée depuis le plus haut niveau de l'État et se traduit par la mise en œuvre de lois, de règles contraignantes et de standards.

174

Nous devons aussi, collectivement, changer de mode d'intervention et passer d'une culture de projets à une culture de programme. En effet, financer des projets à petite échelle et sans coordination entre les différents bailleurs de fonds ne permet pas de répondre efficacement aux enjeux. Ceci suppose un changement institutionnel, une meilleure articulation du local au central, et le renforcement des moyens humains et de la formation. C'est à ce prix que nous pourrons mener des actions qui aient un véritable impact sur l'ensemble du tissu économique.

Le troisième enjeu est de réussir à faire entrer des solutions techniques nouvelles dans les filières économiques, ce qui suppose des politiques propres à chaque secteur. C'est la spécialité d'une agence comme l'Ademe, d'un bailleur de fonds comme l'AFD et plus généralement des banquiers. Mais c'est une tâche longue et laborieuse, qui nécessite l'implication d'acteurs très différents, que ce soit en termes géographiques,

sectoriels, ou institutionnels. Quand on songe au travail qu'a nécessité l'organisation d'un séminaire comme celui-ci, on mesure quels efforts il faudra déployer pour coordonner des opérations sur l'éclairage public, sur les bâtiments ou sur les transports publics. Mais il n'y a pas d'autre solution que de travailler ensemble, même si ce n'est jamais facile ni confortable.

Face à tous ces enjeux, notre souci, en tant que bailleurs de fonds, est de répondre de notre mieux à la demande du Vietnam, secteur par secteur. Nous devons comprendre comment les problèmes se posent localement pour essayer de trouver des réponses adaptées, que ce soit en termes d'assistance technique, de subventions, de crédits bonifiés ou non bonifiés.

Nous sommes donc à la disposition des autorités vietnamiennes pour travailler sur les suites à donner à ce séminaire et pour débattre de façon approfondie sur les propositions qui ont été avancées, notamment par Bernard Laponche et Philippe Masset. Nous pourrions, par exemple, réaliser une étude globale sur deux villes vietnamiennes, dont nous pourrions comparer le bilan énergétique dans les différents domaines (transport, habitat, industrie, tertiaire, énergies renouvelables), puis aider ces deux villes à mettre en œuvre des dispositifs à la fois incitatifs et normatifs pour améliorer leur performance énergétique. Nous pouvons également créer de nouvelles lignes de crédit et répondre ainsi à l'attente exprimée par le représentant de la Banque de l'habitat du delta du Mékong : un partenariat avec les banques nationales représente un effet de levier considérable pour généraliser les biodigesteurs dans le milieu rural ou pour couvrir à grande échelle les surcoûts d'investissement dans des logements plus efficaces énergétiquement. Nous pouvons également intervenir dans les programmes de formation et de sensibilisation qui ont été demandés. Toutes les pistes peuvent être explorées.

En terminant, je voudrais souligner la très grande qualité d'écoute et de débat de ce séminaire, et remercier du fond du cœur tous ceux qui ont donné du temps et de l'énergie pour la réussite de cet événement.

Je pense tout d'abord au ministère du Plan et de l'investissement, qui a estimé que la question de l'efficacité énergétique était cruciale pour le Vietnam et nous a encouragés à lancer cette opération.

Mes remerciements vont également au ministère de l'Industrie et du commerce, et tout particulièrement à M. Nguyen Dinh Hiep, directeur de l'EECO, qui a accepté de se lancer dans ce projet avec nous. Nous n'avions pas encore eu l'occasion de travailler ensemble et c'était donc un apprentissage. J'espère que notre collaboration va pouvoir se poursuivre, notamment si des changements institutionnels peuvent être adoptés pour contribuer au changement d'échelle.

Nous avons bénéficié de l'expertise de l'équipe du bureau d'étude BURGEAP, mais aussi de l'équipe d'Enerteam, qui sait intervenir aussi bien au niveau macro que micro et gérer d'innombrables détails pratiques. Je voudrais saluer en particulier deux grands spécialistes de la maîtrise de l'énergie, M. Le Hoang Viet et M. Brahmanand Mohanty, qui ont mobilisé leur réseau pour l'organisation ce séminaire.

Je remercie également notre partenaire dans cette aventure, l'Ademe, qui représente le cœur de l'expérience française en matière d'énergie et qui nous a apporté son soutien intellectuel et financier, et enfin tous mes collègues de l'AFD, tant à Paris qu'au Vietnam, qui ont consacré beaucoup d'énergie et de dévouement à la réussite de cet événement, sans oublier les traducteurs qui nous ont permis de partager tous ces débats ensemble et ont effectué un travail de grande qualité.

### **Nguyen Dinh Hiep, directeur général adjoint des Sciences et technologies, directeur de l'EECO, MOIT**

176

La prise de conscience de l'importance de la maîtrise de l'énergie est assez récente au Vietnam, mais depuis 2003, les programmes consacrés à cette question ont fait l'objet d'une attention croissante. Nos deux grands défis, aujourd'hui, sont de mettre en application les règles et les normes que nous avons adoptées, et de travailler sur l'aspect institutionnel. Le financement ne constitue pas réellement un obstacle. Les bailleurs de fonds et le gouvernement vietnamiens sont prêts à débloquent d'importants budgets. Le principal est de travailler à la programmation, notamment en matière de formations des ressources humaines. Nous souhaitons vivement poursuivre le partenariat avec l'Ademe, qui dispose d'une expérience de 30 ans sur ces thèmes, et nous souhaitons monter des projets de coopération avec l'AFD, à la fois au plan national et local.

Il ne me reste plus qu'à exprimer mes sincères remerciements à tous les participants, aux organisateurs, aux intervenants pour leur dévouement et pour leur enthousiasme, aux donateurs qui ont rendu possible ce séminaire, en vous souhaitant bonheur et réussite dans vos projets professionnels et personnels.



# Liste des sigles et abréviations

<b>ADEME</b>	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
<b>AFD</b>	Agence Française de Développement
<b>ANEP</b>	<i>Assisting in the Adoption of National Energy Policy</i>
<b>APUR</b>	Atelier parisien d'urbanisme
<b>ASEAN</b>	<i>Association of Southeast Asian Nations</i>
<b>BRGM</b>	Bureau de recherches géologiques et minières
<b>BRT</b>	<i>Bus rapid transit</i>
<b>CEEP</b>	Programme pilote d'économie d'énergie dans le secteur commercial
<b>CERTU</b>	Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
<b>CREME</b>	Comité régional environnement maîtrise de l'énergie
<b>CSTB</b>	Centre scientifique et technique du bâtiment
<b>DEDE</b>	<i>Department of Alternative Energy Development and Efficiency (Thaïlande)</i>
<b>DRIRE</b>	Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
<b>DSM</b>	<i>Demand Side Management</i>
<b>DSM&amp;EE</b>	<i>Demand Side Management &amp; Energy Efficiency</i>
<b>EDF</b>	Électricité de France
<b>EEC</b>	Économie d'énergie ou de carbone
<b>EEOO</b>	<i>Energy Efficiency and Conservation Office</i>
<b>ENCON</b>	<i>Energy Conservation Programme (Thaïlande)</i>
<b>ERAV</b>	Autorité de régulation de l'électricité du Vietnam
<b>ESCO</b>	<i>Energy service-company (entreprise prestataire de services dans le secteur de l'énergie)</i>
<b>ETAP</b>	Énergie, transport, air et pollution
<b>EVN</b>	Électricité du Vietnam
<b>FERC</b>	Fonds d'expertise et de renforcement de capacités

<b>FFEM</b>	Fonds français pour l'environnement mondial
<b>FREME</b>	Fonds régional pour la maîtrise de l'énergie et l'environnement
<b>GEF</b>	<i>Global Environment Facility</i>
<b>GES</b>	Gaz à effet de serre
<b>GHB</b>	<i>Government Housing Bank (Thaïlande)</i>
<b>HRB</b>	<i>Hanoi Metropolitan Rail Transport Project Board</i>
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>MDE</b>	Maîtrise de la demande d'électricité
<b>MEPS</b>	<i>Minimum Energy Performance Standards</i>
<b>MOIT</b>	Ministère vietnamien de l'Industrie et du commerce
<b>OCDE</b>	Organisation de coopération et de développement économique
<b>PDU</b>	Plan de déplacement urbain
<b>PNUD</b>	Programme des Nations unies pour le développement
<b>RESPP</b>	<i>Renewable Energy Small Power Project (petits projets de production d'énergie renouvelable)</i>
<b>SDAL</b>	Schéma directeur d'aménagement lumière
<b>SEA</b>	<i>Strategic Environmental Assessment</i>
<b>SIDA</b>	<i>Swedish International Development Authority</i>
<b>TSKB</b>	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (Turquie)
<b>VEEPL</b>	<i>Energy Efficient Public Lighting</i>
<b>VNCPC</b>	<i>Viet Nam Cleaner Production Center</i>
<b>WWR</b>	<i>Window-to-wall area ratio</i>

# Liste des intervenants

**M. Hoang Trung HAI,**  
**M. Hervé BOLOT,**

vice-Premier ministre du Vietnam  
ambassadeur de France au Vietnam

**M. Tran Ngoc CHINH,**  
**M. Bui Xuan KHU,**

vice-Ministre, ministère de la Construction  
vice-Ministre de l'Industrie et du commerce

**M. Henri BAGUENIER,**

responsable du mastère Économie et politique de  
l'énergie, université de Paris X - Nanterre,  
administrateur de Novenergia II

**M. Fouzi BENKHELIFA,**  
**M. Bernard BESNAINOU,**  
**M. Emmanuel BOLE,**  
**M. Olivier BOUVARD,**  
**M. Hervé BRETON,**  
**M. Le Van CHUYEN,**

Directeur associé, cabinet Explicit  
Directeur adjoint, Capenergies  
Chargé d'affaires de la société Vergnet  
Directeur général adjoint, Egis Rail  
expert énergie et transport urbain, AFD Bangkok  
Directeur-adjoint du département des affaires et  
d'électricité rurale, EVN

**M. Do Huu DUC,**  
**M. Nguyen Hoang DUNG,**  
**M. Nguyen Huu DUNG,**  
**M. Christian FABRY,**

Directeur général adjoint, Vietnam Register  
PECC3  
université d'architecture de Hanoi  
Directeur de la délégation régionale Picardie,  
Ademe

**M. Éric GOURMELON,**  
**M. Christian de GROMARD,**  
**M. Truong Dinh HAI,**  
**M. Nguyen Son HAI,**

Directeur adjoint de la direction Asie du sud, EDF  
expert énergie, AFD  
Directeur du Rice Husk Fire thermal power plant  
ex-Directeur adjoint de l'institut d'aménagement,  
ministère de la Construction

<b>M. Alain HENRY,</b>	Directeur, AFD Vietnam
<b>M. Nguyen Huu HIEN,</b>	vice-Directeur de l'industrie et du commerce de la province de Vung Tau-Ba Ria
<b>M. Nguyen Dinh HIEP,</b>	Directeur général adjoint des Sciences et technologies, Directeur de l'EECO, MOIT
<b>M. Nguyen Trung HOA,</b>	Directeur du département des Sciences et technologies, ministère de la Construction
<b>M. Tran Manh HUNG,</b>	chef du département de l'Économie, de la prévision et du management de la demande d'énergie, Institut de l'énergie
<b>M. Luu Xuan HUNG,</b>	Directeur adjoint, HRB
<b>M. Olivier JACQUET,</b>	Country manager Vietnam-Cambodge, Schneider Electric
<b>M. Le Van KHOI,</b>	vice-Directeur de l'Application center for scientific technology progress and environment of Hai Phong
<b>M. Bernard LAPONCHE,</b>	expert international, ancien conseiller du ministre de l'Environnement
<b>M. Louis-Philippe LAVOIE,</b>	International Senior Technical Advisor, Energy conservation program, GEF/PNUD
<b>Mme Dao Hoang LIEN,</b>	vice-Président du Club vert, Directeur général adjoint de l'Hôtel Continental, Groupe Saigontourist
<b>M. José LOPEZ,</b>	Directeur du développement, Groupe ICE
<b>M. Jean-Pierre LOUBINOUX,</b>	Président, SNCF International
<b>M. Philippe MASSET,</b>	chef du département des Programmes et projets internationaux, Ademe
<b>M. Brahmanand MOHANTY,</b>	conseiller régional pour l'Asie, Ademe
<b>M. Nguyen Van NHAN,</b>	Directeur général des Sciences et technologies, ministère du Transport
<b>M. Tran Van NHAN,</b>	Directeur, VNCP, Institut des sciences et technologies pour l'environnement, IPH
<b>M. Huynh PHUOC,</b>	Directeur du département des Sciences et technologies de Danang
<b>M. Alexis de POMMEROL,</b>	Groupe SYSTRA

<b>M. Nguyen Vu QUANG,</b>	Directeur général adjoint, ERAV
<b>M. Michel RATEAU,</b>	Directeur délégué au développement, Groupe CITEUM
<b>M. Serge SALAT,</b>	Directeur, Laboratoire des morphologies urbaines (CSTB)
<b>M. Ly Dinh SON,</b>	Association des PME
<b>M. Nguyen Minh THONG,</b>	Directeur du département des Sciences et technologies de Can Tho
<b>M. Nguyen THUONG,</b>	Directeur du centre de développement de l'énergie durable
<b>M. Nguyen Huu TIEN,</b>	département des Sciences et technologies, MOIT
<b>M. Pham Khanh TOAN,</b>	Président, Institut de l'énergie
<b>Mme Nguyen Thi TRUYEN,</b>	vice-Directrice du Centre pour la production propre de Hô-Chi-Minh-Ville
<b>M. Dang TUNG,</b>	Directeur général des Sciences et technologies, MOIT
<b>M. Huynh Kim TUOC,</b>	Directeur, Energy conservation center
<b>M. Le Hoang VIET,</b>	Directeur, EnerTEAM (Centre de recherche et développement sur la maîtrise de l'énergie)
<b>M. Nguyen Van VY,</b>	Directeur des tarifs et prix, Autorité de régulation de l'électricité du Vietnam (ERAV)
<b>M. Marcus WIJNEN,</b>	Directeur Asie, BRGM



# Publications

Les titres de la collection Notes et Documents  
sont disponibles sur le site Internet de l'AFD

*All volumes of the Notes and Documents  
series are available on line at :*

**<http://recherche.afd.fr>**

- N° 1 :** Compétitivité et mise à niveau des entreprises (2003)
- N° 2 :** Multinationales et développement : le rôle des politiques nationales (2003)
- N° 3 :** Lutte contre l'effet de serre : enjeux et débats (2003)
- N° 4 :** Comment financer durablement les aires protégées à Madagascar ? (2003)
- N° 5 :** Agriculture et commerce : quels enjeux pour l'aide au développement ? (2003)
- N° 6 :** Efficacité et allocation de l'aide : revue des débats (2005)
- N° 7 :** Qui mérite l'aide ? Égalité des chances *versus* sélectivité (2004)
- N° 8 :** Le Cambodge : de l'ère des quotas textiles au libre-échange (2004)  
*Life after Quotas : A Case Study of the Cambodian Textile Industry (2005)*
- N° 9 :** La Turquie : panorama et répartition régionale du secteur productif (2004)  
*Turkey : Overview of the Economic Productive Sector and Regional Spread of the SMEs (2005)*

- N° 10 :** *Poverty, Inequality and Growth, Proceedings of the AFD-EUDN Conference 2003* (2004)
- N° 11 :** *Foreign Direct Investment in Developing Countries : Leveraging the Role of Multinationals* (2004)
- N° 12 :** Libre-échange euro-méditerranéen : premier bilan au Maroc et en Tunisie (2005)
- N° 13 :** Les Mécanismes de financement de la formation professionnelle : une comparaison Europe – Afrique (2005)  
*Financing Vocational Training : a Europe-Africa Comparison* (2005)
- N° 14 :** Les Mécanismes de la formation professionnelle : Algérie, Maroc, Tunisie, Sénégal (2005)
- N° 15 :** Les Mécanismes de la formation professionnelle : Allemagne, Espagne, France, Royaume-Uni (2005)
- N° 16 :** Le Textile-habillement tunisien et le défi de la libéralisation : quel rôle pour l'investissement direct étranger ? (2005)
- N° 17 :** Poulina, un management tunisien (2005)
- N° 18 :** Les programmes de mise à niveau des entreprises : Tunisie, Maroc, Sénégal (2005)
- N° 19 :** Analyser l'impact d'un projet de microfinance : l'exemple d'AdéFI à Madagascar (2005)
- N° 20 :** Précis de réglementation de la microfinance, tome I (2005)
- N° 21 :** Précis de réglementation de la microfinance, tome II (2005)
- N° 22 :** *Development Aid : Why and How? Towards Strategies for Effectiveness* (2005)

- N° 23 :** Libéralisation des services de télécommunication au Maghreb : transition institutionnelle et performances (2005)
- N° 24 :** Financer les investissements des villes des pays en développement (2005)  
*Financing Municipal Investments in Developing Countries (2006)*
- N° 25 :** Les exportations de services de santé des pays en développement : le cas tunisien (2005)
- N° 26 :** La micro-assurance de santé dans les pays à faible revenu (2005)
- N° 27 :** Le droit à l'eau dans les législations nationales (2006)  
*The Right to Water in National Legislations (2006)*
- N° 28 :** Croissance et réformes dans les pays arabes méditerranéens (2006)  
*Growth and Reform in Mediterranean Arab Countries (2007)*
- N° 29 :** *Financing Development : what are the Challenges in Expanding Aid Flows? (2006)*
- N° 30 :** Amartya Sen : un économiste du développement ? (2006, 1<sup>ère</sup> édition)  
(2008, 2<sup>ème</sup> édition)
- N° 31 :** Inégalités et équité en Afrique (2006)  
*Inequalities and Equity in Africa (2007)*
- N° 32 :** La croissance pro-pauvres au Mali (2007)
- N° 33 :** La formation professionnelle en secteur informel (2007)  
*Vocational Training in the Informal Sector (forthcoming) (2007)*
- N° 34 :** La reconnaissance officielle du droit à l'eau en France et à l'international (2007)
- N° 35 :** *Migration and Development : Mutual Benefits? Proceedings of the 4th AFD-EUDN Conference, 2006 (2007)*

- N° 36 :** *Successful Companies in the Developing World (2007)*
- N° 37 :** Débats sur l'efficacité de l'aide : fondements et nouveaux enjeux (2007)
- N° 38 :** *Migration in post-apartheid South Africa Challenges and questions to policy-makers (2008)*
- N° 39 :** Chine : investir dans la maîtrise de l'énergie (2008)
- N° 40 :** Nouvelles formes d'apprentissage en Afrique de l'Ouest (2008)  
*Towards Renewal of Apprenticeship in West Africa (2008)*
- N° 41 :** La formation professionnelle au cœur des politiques de développement (2008)
- N° 42 :** Décentralisation : quelques principes issus de la théorie du fédéralisme financier (2008)  
*Decentralization: A Few Principles from the Theory of Fiscal Federalism (2008)*
- N° 43 :** La contractualisation : une clé pour la gestion durable des services essentiels (2008)
- N° 44 :** Tunisie : financer la maîtrise de l'énergie  
Actes de la conférence internationale, Hammamet (Tunisie), 2007 (2008)
- N° 45 :** Précis de réglementation de la microfinance (2009)
- N° 46 :** Les enjeux géographiques du développement économique (2009)
- N° 47 :** Intégrer les populations démunies dans les villes sud-africaines (2009)
- N° 48 :** *Population and natural resources (2009)*
- N° 49 :** Normes de qualité pour les produits agroalimentaires en Afrique de l'Ouest (2009)

**N° 50 :** Microfinance : l'intervention des banques françaises à l'étranger (2009)



# Qu'est-ce que l'AFD ?

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

L'Agence Française de Développement (AFD) est l'un des piliers du système français d'aide publique au développement (APD), conjointement avec le ministère des Affaires étrangères et le ministère des Finances (Trésor). Depuis sa création en 1941, elle contribue au développement de plus de 80 pays ainsi qu'à la promotion des territoires français d'outre-mer. En tant qu'institution financière, l'AFD soutient des projets économiques, sociaux et environnementaux, grâce à un choix d'instruments allant de la subvention au prêt concessionnel ou aux conditions du marché. Son champ d'intervention couvre les projets productifs dans les domaines de l'agriculture, de l'industrie et des services, publics ou privés ; des infrastructures ; du développement urbain ; de l'éducation ; de la santé et de l'environnement.



---

# L'Ademe en bref

---

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

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Ecologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche. Elle participe à la mise en oeuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

© Agence Française de Développement - 2009  
5, rue Roland Barthes - 75598 Paris cedex 12  
Tél. : 33 (1) 53 44 31 31 - [www.afd.fr](http://www.afd.fr)

Création et réalisation : Vif Argent Communication - 77300 - Fontainebleau

Imprimé en France par Ferréol (Lyon) - Octobre 2009  
Dépôt légal : 4<sup>ème</sup> trimestre 2009  
ISSN 1763 - 6183