

# Études de cas sur le financement des énergies renouvelables : Les leçons à tirer des initiatives fructueuses

## Résumé

Rapport établi pour la  
**Commission de coopération environnementale**  
Montréal (Qc)  
Canada

*Par :*



310, East Esplanade  
North Vancouver (C.-B.)  
V7L 1A4  
Tél. : (604) 986-0233

Le 21 mars 2006

Martin Tampier, M.Eng.  
Jean-Philippe Beaulieu, B.Eng.

## Table des matières

1	Contexte .....	3
2	Le financement des énergies renouvelables .....	5
3	Introduction aux types de politiques de soutien financier des énergies renouvelables .....	7

Le présent résumé d'un document de référence a été préparé pour le Secrétariat de la CCE para Envirochem Services et ne reflète pas nécessairement les vues des gouvernements du Canada, du Mexique ou des États-Unis.

La version intégrale du document de référence est disponible uniquement en anglais :  
Tampier, Martin et Jean-Philippe Beaulieu. *Renewable Energy Financing Case Studies: Lessons to be Learned from Successful Initiatives*. Commission de coopération environnementale, Montréal, 2006.

## 1 Contexte

En 2004, la Déclaration de Puebla donnait instruction au Groupe de fonctionnaires de l'environnement et du commerce constitué en vertu du paragraphe 10(6) de l'Accord nord-américain de coopération dans le domaine de l'environnement (ANACDE) d'élaborer un plan stratégique sur les liens entre l'environnement et le commerce. En octobre 2005, le Groupe a convenu d'inclure les énergies renouvelables à titre de domaine prioritaire dans ce plan stratégique.

Dans le plan de programme pour 2005, il était prévu que la Commission de coopération environnementale (CCE) élaborerait un document décrivant les meilleures pratiques dans le domaine du financement de petits projets d'énergie renouvelable. La CCE a procédé à une analyse de la documentation publiée sur ce thème et en a présenté les résultats au Comité d'experts en matière d'énergies renouvelables lors de la première réunion annuelle de celui-ci, tenue le 21 novembre à Washington (D.C.). Il a alors été établi que l'information existante n'était pas suffisante pour indiquer aux intéressés les meilleurs moyens de financer de tels petits projets en Amérique du Nord. On a aussi constaté que les meilleures pratiques seraient susceptibles de varier d'un emplacement à l'autre, d'une technologie à l'autre et en fonction du stade de mise en œuvre auquel s'effectuerait la recherche d'investissements.

Le présent rapport, donc, réunit de l'information sur les politiques et les programmes et décrit certaines études de cas qui peuvent servir de guides pour le Canada, les États-Unis et le Mexique. À partir du rapport, la CCE créera un site Web qui fera office de carrefour d'information sur les politiques relatives aux énergies renouvelables. À titre de première étape, le rapport est axé sur les programmes de promotion des projets d'énergie renouvelable à petite échelle et à l'échelle des services d'électricité. Il met l'accent sur les initiatives financières qui donnent lieu à la mise en œuvre concrète des technologies, c'est-à-dire celles qui favorisent l'entrée sur le marché des technologies commerciales.

Les technologies étudiées dans le rapport sont les suivantes :

- systèmes solaires photovoltaïques (PV);
- systèmes de chauffe-eau solaire;
- systèmes de chauffage de locaux tels que le système Solarwall;
- petites et grandes éoliennes;
- petits systèmes, mini-systèmes ou micro-systèmes hydroélectriques;
- systèmes de pompe à chaleur géothermique;
- grands et petits systèmes d'énergie à base de biomasse, tels que les poêles à granules de bois.

La première partie du rapport comporte une brève description des programmes efficaces relatifs à chaque technologie; on y indique des sites Internet permettant d'obtenir des renseignements additionnels, ainsi que des personnes-ressources. La deuxième partie comprend une description plus détaillée de certaines études de cas, qui indique les principales caractéristiques des initiatives et les principales causes de leur succès.

Le rapport traite d'initiatives prises par les pouvoirs publics, le secteur des affaires, des services d'électricité et des organisations non gouvernementales. Il est appelé à devenir un carrefour d'information Web sur le financement des énergies renouvelables et nous y avons inclus de nombreux liens avec des sites Internet en vue de leur incorporation ultérieure dans le site du carrefour. En particulier, les tableaux du **chapitre 4** et les études de cas du **chapitre 5** ont été

organisés de telle sorte qu'il soit possible, à partir d'une page couverture, d'avoir accès directement à chaque section, ainsi qu'à d'autres études de cas décrites sur des sites Web externes.

## 2 Le financement des énergies renouvelables

La plupart des systèmes d'énergie renouvelable diffèrent des systèmes classiques sur le plan de la structure des coûts. Dans les systèmes à base de combustibles fossiles, les coûts d'investissement initiaux sont généralement moyens ou faibles, mais les coûts d'exploitation sont élevés en raison de la consommation de combustibles. À l'opposé, dans le cas des systèmes à base d'énergie renouvelable, il n'y a aucun coût lié à la source d'énergie (rayonnement solaire, vent, chaleur géothermique, etc.), mais les investissements initiaux sont relativement importants.

Étant allergique au risque, le secteur financier a tout d'abord éprouvé des réticences à investir dans les nouvelles technologies d'énergie renouvelable. Cependant, sous l'effet des politiques adoptées dans les principaux pays d'Europe, au Japon, aux États-Unis et en Inde, pour ne nommer que ces pays, les projets d'énergie éolienne et solaire ont représenté la majeure partie de la nouvelle capacité de production d'électricité ces dernières années, ce secteur connaissant une croissance annuelle de plus de 10 %. Selon le *Worldwatch Institute*<sup>1</sup>, en 2004, les investissements mondiaux dans les énergies renouvelables ont atteint la somme record de 30 milliards de dollars et représentaient de 20 à 25 % des investissements totaux dans le secteur énergétique.

Ce succès repose sur le fait que certains pays ont favorisé les avantages que procurent les énergies renouvelables en adoptant des politiques et des programmes de soutien clairs et ciblés. Parmi ces avantages, on compte la réduction des émissions atmosphériques, la création d'emplois et la stabilité du réseau électrique. En outre, l'autonomie énergétique devient de plus en plus une priorité alors que les attentats terroristes et les catastrophes naturelles, de même que l'instabilité politique, menacent le bon fonctionnement de l'économie basée sur le pétrole. Et, à mesure que les technologies d'énergie renouvelable gagnent en maturité, bien des services d'électricité et des sociétés d'énergie y ont recours pour se protéger contre la hausse et la fluctuation des prix sur le marché des combustibles fossiles.

Toutefois, ce sont surtout les pays qui ont adopté des politiques publiques efficaces qui retirent le plus d'avantages de la forte expansion des énergies renouvelables. Les normes relatives aux portefeuilles d'énergies renouvelables et les tarifs d'alimentation sont devenus les principaux outils de soutien des grands projets d'énergie renouvelable. L'adoption de politiques stables assurant la viabilité à long terme de ces grands projets permettra ensuite d'attirer les investissements privés. Certains groupes environnementaux tels que le *World Resources Institute* ont aussi mis en place des programmes efficaces d'achat volontaire d'énergie verte qui peuvent soutenir la production d'une quantité substantielle d'énergie écologique. Dans le cas des petits systèmes à production répartie, on a recours à des prêts renouvelables, à des programmes de rachat et à des tarifs d'alimentation. Les banques éprouvant encore des réticences à s'engager sur un marché de prêts modiques qu'elles considèrent comme risqué, les petits projets d'énergie renouvelable attendent toujours d'effectuer une percée dans bon nombre de pays ou régions qui pourraient grandement bénéficier de leur implantation, laquelle réduirait la nécessité de construire de nouvelles grandes centrales électriques grâce à la répartition de la production. Certaines entreprises privées de services énergétiques tentent de pénétrer ce créneau du marché en offrant des services d'énergie renouvelable tels que le chauffage de locaux par des pompes géothermiques, à prix fixe, sans vendre l'équipement aux utilisateurs.

---

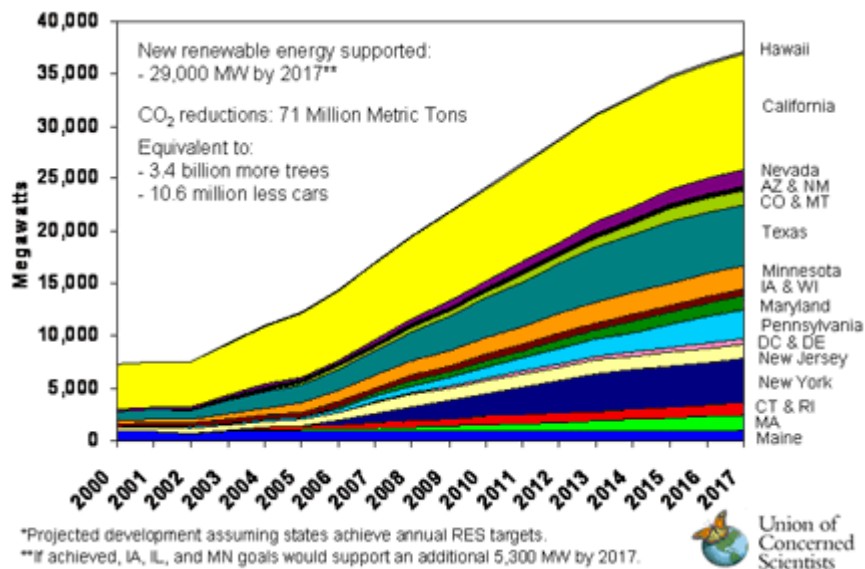
<sup>1</sup> Voir <<http://www.worldwatch.org/press/news/2005/11/06/>>.

Ainsi, le financement des systèmes d'énergie renouvelable peut être considéré comme le plus important outil permettant de surmonter les obstacles du marché, en conjugaison avec d'autres mesures comme des campagnes de sensibilisation du public, la formation de la main-d'œuvre et l'adoption de règlements et de normes concernant l'installation et l'interconnexion de ces systèmes. En particulier, les petits projets d'énergie renouvelable nécessitent l'application simultanée de trois types de mécanismes : les mesures législatives, les mesures d'incitation et la sensibilisation. Afin d'illustrer l'interaction entre ces mesures, certaines des études de cas du rapport fournissent des détails sur une gamme variée de mécanismes de politique et sur la façon dont ces mécanismes constituent ensemble un système efficace de soutien des énergies renouvelables.

### 3 Introduction aux types de politiques de soutien financier des énergies renouvelables

L'un des outils utilisés avec succès pour promouvoir l'expansion de ces formes d'énergie est la **norme relative aux portefeuilles d'énergies renouvelables** (NPER) — instrument de politique qui est devenu très populaire au sein des gouvernements étatiques aux États-Unis. Ce genre de politique crée indirectement un marché pour les énergies renouvelables en obligeant les détaillants d'électricité à se procurer un certain pourcentage de leur énergie auprès d'installations produisant de l'énergie verte. Habituellement, une NPER prescrit une augmentation progressive de la proportion représentée par les énergies renouvelables dans les ventes annuelles d'électricité sur le territoire de l'État. Par exemple, elle pourrait prescrire que 2 % de l'électricité totale vendue en 2006 doit provenir de ressources renouvelables et que cette proportion doit s'accroître régulièrement pour atteindre 15 % en 2020<sup>2</sup>.

Les lois qui instituent des NPER présentent des différences sur divers plans : le pourcentage d'énergie renouvelable prescrit, le fait que cette énergie doit être produite sur le territoire de l'État ou peut aussi provenir d'un autre État, et le fait que certaines technologies sont privilégiées ou non. La **figure 1** illustre l'incidence globale prévue des lois sur les NPER en vigueur aux États-Unis sur la quantité future d'énergie produite à partir des ressources renouvelables. Certaines provinces canadiennes ont également adopté des politiques analogues qui fixent des objectifs d'application volontaire ou obligatoire pour la production d'énergie renouvelable.



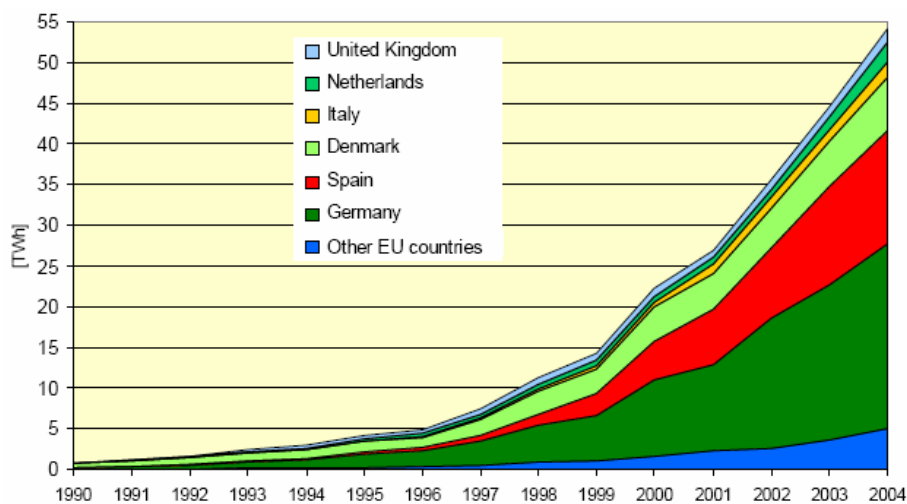
**Figure 1**  
 Incidence prévue des lois sur les NPER aux États-Unis : nouvelle capacité de production ajoutée jusqu'en 2017

Source : *Union of Concerned Scientists*

La *Public Utility Regulatory Policy Act* (PURPA, Loi sur la politique de réglementation des services publics d'électricité), promulguée en 1978, oblige les services d'électricité à acheter de l'énergie verte si le coût de celle-ci est inférieur à son « coût d'évitement », c'est-à-dire le coût de l'investissement dans des systèmes classiques pour obtenir une capacité de production correspondante. La PURPA a engendré des avantages pour les énergies renouvelables et la cogénération aux États-Unis. Représentant un pas de plus par rapport à la PURPA, les **tarifs**

<sup>2</sup> Voir <[http://www.cec.org/databases/certifications/Cecdata/index.cfm?web\\_siteID=3](http://www.cec.org/databases/certifications/Cecdata/index.cfm?web_siteID=3)> pour une description détaillée État par État, et CCE (2003) pour une comparaison de ces normes.

**d'alimentation** (aussi appelés tarifs préétablis pour les énergies renouvelables) obligent les services d'électricité à payer un supplément en sus du coût d'évitement. Ces tarifs sont devenus très populaires en Europe et ont fait de l'Allemagne, de l'Espagne et du Danemark des chefs de file mondiaux dans la production d'énergie éolienne. Par exemple, la quantité d'énergie produite par les types de systèmes d'énergie renouvelable admissibles en vertu de la loi allemande sur les tarifs d'alimentation a plus que doublé entre 2000 et 2004, passant de 14 à 37 térawatt-heures (TWh). Plus récemment, cette formule a aussi été appliquée dans certaines provinces canadiennes et dans l'État de Washington, mais aussi en Thaïlande, au Nicaragua, au Brésil, en Inde et au Sri Lanka. Un tarif d'alimentation ressemble à un appel de propositions public, car il établit un prix fixe pour l'électricité produite à partir de sources renouvelables. Les services d'électricité sont obligés d'acheter cette énergie verte au tarif fixé par le gouvernement auprès de tout producteur se trouvant dans la zone qu'ils desservent. En général, le tarif varie d'une technologie à l'autre et diminue aussi avec le temps, c'est-à-dire qu'un producteur peut être payé un tarif fixe sur une période de vingt ans, mais le tarif sera légèrement plus bas si la nouvelle unité de production entre en activité en 2007 plutôt qu'en 2006. Le tarif peut aussi varier en fonction de la taille de l'installation : par exemple, le prix payé pour l'électricité produite peut plus être élevé dans le cas d'une petite éolienne installée sur le toit d'un immeuble dans une ville que dans celui d'un vaste parc d'éoliennes à proximité de l'océan. La **figure 2** illustre le succès des tarifs d'alimentation en Europe : le Danemark, l'Espagne et l'Allemagne appliquent ces tarifs depuis 1990 et ont été à l'origine de la majeure partie de l'augmentation de la capacité de production d'énergie éolienne en Europe (UE-15) survenue depuis.



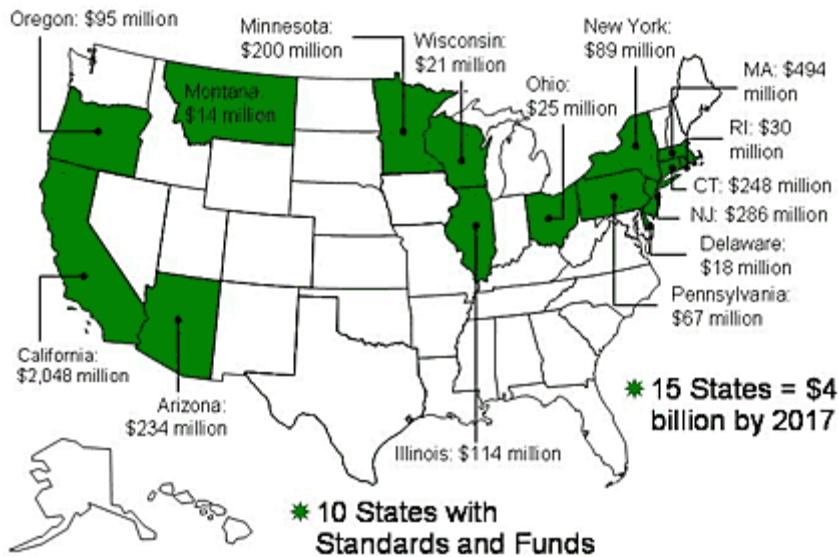
**Figure 2**  
Production  
d'électricité  
à partir d'éoliennes  
dans l'Union  
européenne

Source : Ministère de  
l'Environnement  
d'Allemagne

Outre ces exigences quant à l'achat d'une quantité croissante d'énergie verte, aux États-Unis, plusieurs États offrent des **exemptions fiscales**, des **mesures incitatives** ou des **rabais** (réductions d'intérêt) aux projets d'énergie renouvelable. On en trouve un exemple très fructueux dans le crédit d'impôt à la production des États-Unis, selon lequel les producteurs d'énergie éolienne reçoivent un crédit de 1,9 cent par kilowatt-heure (kWh). Plusieurs États offrent aussi d'autres dégrèvements fiscaux tels que des exonérations de la taxe de vente pour l'équipement de production d'énergie renouvelable ou des formules d'**amortissement accéléré**. Parmi les mesures incitatives, on compte les stimulants à la production versés en fonction du nombre de kWh, le financement de la recherche-développement, les réductions d'intérêt pour les installations résidentielles et le financement de projets. Ces mesures incitatives sont parfois financées par des **frais pour avantages du système** (*System Benefits Charges*), soit des frais minimes perçus par kWh auprès des consommateurs pour préserver certains avantages publics du système d'électricité. Dans ce cas, les sommes recueillies sont versées dans des fonds



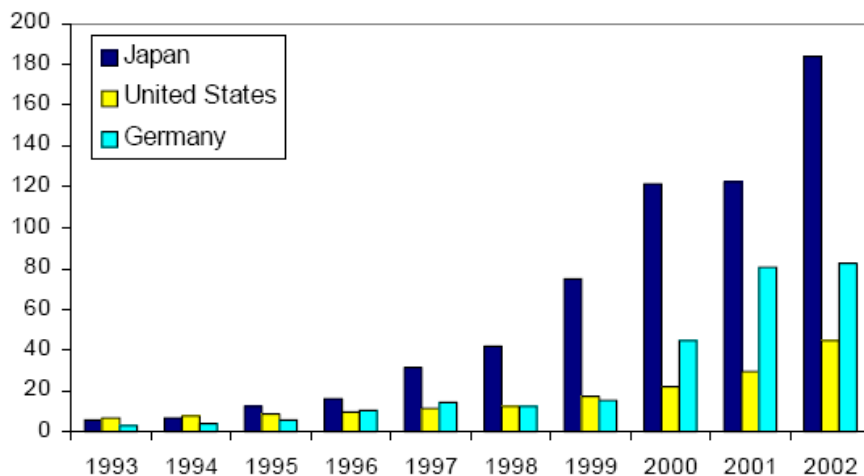
d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique et servent à financer de telles technologies. La **figure 3** indique les États américains qui ont mis en place des systèmes de ce genre. La **figure 4** présente une comparaison des succès obtenus par le Japon dans le secteur de l'énergie solaire photovoltaïque, grâce à son programme de rabais, avec ceux de l'Allemagne (par suite de l'introduction de tarifs d'alimentation en 2000) et des États-Unis (essentiellement attribuables au système de rabais adopté en Californie).



**Figure 3 Fonds d'énergie renouvelable aux États-Unis**

Au lieu de consentir des exemptions fiscales pour les énergies renouvelables, certains gouvernements ont imposé des **taxes sur l'énergie** produite à partir de combustibles fossiles. Ces taxes sont semblables aux frais pour avantages du système décrits ci-dessus, mais sont généralement beaucoup plus élevées. D'autres taxes analogues sont liées aux émissions, par exemple les taxes sur le CO<sub>2</sub> ou le SO<sub>2</sub>. Elles visent à corriger une inefficacité du marché selon laquelle les coûts externes de l'énergie produite à partir

de combustibles fossiles ne sont pas incorporés dans les secteurs du chauffage et de l'électricité. Des taxes de ce genre (par exemple, celles appliquées en Autriche, au Danemark, en Finlande, en Italie, aux Pays-Bas, en Allemagne et en Suède) permettent à l'énergie produite par des sources renouvelables (généralement plus coûteuse) d'être plus concurrentielle sur le marché, et les recettes de ces taxes sont parfois aussi utilisées pour financer des technologies d'énergie renouvelable (par exemple, en Autriche, en Italie ou au Danemark durant les années 1990).



**Figure 4 Capacité installée d'énergie solaire photovoltaïque au Japon, en Allemagne et aux États-Unis [en mégawatts-crête (MWc)]**

Source : Agence internationale de l'énergie

La **facturation nette** est une autre politique qui aide l'industrie des énergies renouvelables. Semblable à la formule du tarif d'alimentation, elle permet à un producteur d'électricité sur place de vendre sa production excédentaire au réseau public au prix de détail, et de payer uniquement au service d'électricité la quantité d'énergie qu'il consomme en sus de sa propre production. La facturation nette est surtout utilisée pour soutenir les petits systèmes à production répartie qui sont installés sur des immeubles ou à proximité de ceux-ci. Aux États-Unis, 39 États ont adopté des règlements pour mettre ce mécanisme en place. La facturation nette est disponible au Mexique et gagne aussi en popularité au Canada, où elle est disponible en Colombie-Britannique, en Ontario et au Manitoba.

La perception d'un supplément pour les énergies renouvelables par l'intermédiaire de programmes de **marketing de l'énergie verte** ou de **tarification verte** constitue un autre moyen de financer les projets d'énergie renouvelable. Dans le cadre de ces programmes d'application volontaire, les détaillants offrent de l'énergie verte à leurs clients en vertu d'un contrat, fixant souvent un prix légèrement plus élevé que le prix courant de l'électricité. Les sommes recueillies sont ensuite acheminées vers les promoteurs de projets d'énergie renouvelable. Le **tableau 1** présente les programmes les plus efficaces de tarification verte aux États-Unis et la nouvelle capacité de production que ces programmes ont contribué à créer. De tels programmes sont également disponibles dans plusieurs provinces canadiennes. Le *World Resources Institute* applique un programme efficace dans le cadre duquel des entreprises privées s'engagent à acheter volontairement de l'électricité verte aux États-Unis.

**Tableau 1 Programmes de tarification verte et nouvelle capacité de production engendrée (en date de décembre 2004)**

Rang	Service d'électricité	Ressources installées	Nouvelle capacité
1	Austin Energy	Éolienne, gaz de sites d'enfouissement, petits projets hydroélectriques	38,2 MW
2	Portland General Electric	Géothermique (installations existantes), éolienne, petits projets hydroélectriques	29,9 MW
3	PacifiCorp	Éolienne, biomasse, solaire	21,9 MW
4	Sacramento Municipal Utility District	Gaz de sites d'enfouissement, éolienne, petits projets hydroélectriques, solaire	20,2 MW
5	Xcel Energy	Éolienne	15,7 MW
6	National Grid	Biomasse, éolienne, petits projets hydroélectriques, solaire	10,1 MW
7	Los Angeles Department of Power & Water	Éolienne et gaz de sites d'enfouissement	8,6 MW
8	OG&E Electric Services	Éolienne	6,5 MW
9	Puget Sound Energy	Éolienne, solaire, biogaz	5,3 MW
10	We Energies	Gaz de sites d'enfouissement, éolienne, petits projets hydroélectriques	4,7 MW

Il existe en outre des **initiatives privées** de financement de systèmes d'énergie renouvelable. Par exemple, la compagnie Earth Energy Utility, en Ontario (Canada), est une entreprise de services énergétiques qui finance l'installation de pompes à chaleur géothermique dans de grands ensembles résidentiels et commerciaux et qui vend la chaleur produite aux occupants à un prix fixe pour 50 ans (voir la section sur les pompes à chaleur au **chapitre 4**, plus loin). Cette formule assure des profits à long terme à l'entreprise et une sécurité aux clients pour ce qui est du prix de l'énergie, et elle est donc avantageuse pour tous. Aux États-Unis, la société de prêts hypothécaires résidentiels Fannie Mae offre à ses clients une hypothèque plus importante s'ils peuvent démontrer que leur facture énergétique sera réduite grâce aux énergies renouvelables et à des mesures d'efficacité énergétique. Cela dégage des fonds additionnels pour des personnes qui, autrement, ne pourraient pas se permettre d'appliquer de telles mesures à leur habitation. De plus, bon nombre de fonds d'investissement écologiques et d'importants producteurs d'énergie ont commencé à investir dans de grands projets d'énergie renouvelable. Dernièrement, les mécanismes souples d'échange de crédits de carbone sous le régime du Protocole de Kyoto ont permis de dégager de nouveaux capitaux pour des projets d'énergie renouvelable dans les pays en développement qui ont ratifié le Protocole; tant les gouvernements que les entreprises fournissent des capitaux pour acheter des crédits de carbone liés à ces projets.

Enfin, certains pays enregistrent d'importants succès **sans aucun stimulant financier**. Dans bien des cas, les systèmes d'énergie renouvelable peuvent s'amortir d'eux-mêmes en moins d'une décennie et, lorsque les conditions du marché sont favorables et le public est informé des avantages engendrés par ces systèmes, les marchés prennent de l'expansion sans qu'il faille intervenir. Par exemple, la Chine est le plus important marché des systèmes de chauffage à énergie solaire, lesquels sont tous fabriqués au pays même. En Suède, on observe un important essor des installations à pompe à chaleur géothermique, technologie qui s'est établie comme étant le choix naturel pour les nouvelles habitations et les remises à neuf dans le secteur résidentiel. L'augmentation du prix du pétrole et du gaz a favorisé les expansions de ce genre sans subventions gouvernementales et, souvent, aucun stimulant n'est requis ou seules des mesures d'encouragement minimales (telles que la promotion par les gouvernements ou les services d'électricité) sont nécessaires pour stimuler la croissance du marché de ces technologies. Un autre moyen de favoriser les énergies renouvelables consiste à les **imposer** — ce que l'on peut faire au moyen de mécanismes tels que les tarifs d'alimentation ou les normes relatives aux portefeuilles d'énergies renouvelables, mentionnés plus haut, mais aussi en imposant l'application de ces technologies dans les immeubles neufs, comme l'a fait Israël pour les systèmes de chauffage à énergie solaire.

Le **tableau 2** présente sous forme sommaire les diverses approches décrites ci-dessus, classées en deux catégories : les politiques directes et les politiques indirectes. Les politiques directes favorisent les technologies au moyen d'exemptions fiscales ou de subventions, alors que les politiques indirectes sont axées sur la création de marchés et la sensibilisation.

**Tableau 2 Sommaire des politiques directes et indirectes de promotion des énergies renouvelables**

<b>Politiques directes</b>	
Politique de la PURPA aux États-Unis, tarifs d'alimentation	Des contrats d'achat d'électricité sont nécessaires sur une période suffisante pour garantir les recettes requises pour rembourser le capital
Marketing de l'énergie verte	Contribue à créer un marché, mais n'est généralement pas suffisant pour engendrer des investissements sur une grande échelle
Financement à des conditions favorables	Réduit les exigences liées au recouvrement des investissements
Réductions d'intérêt, rabais, subventions	Réduisent les coûts d'investissement initiaux
Exemptions fiscales, crédits ou autres mesures d'encouragement (p. ex., amortissement accéléré)	Accélèrent le recouvrement des investissements
<b>Politiques indirectes</b>	
Normes relatives aux portefeuilles d'énergies renouvelables (NPER)	Créent une obligation d'achat, mais ne précisent pas nécessairement les conditions (prix, durée des contrats, etc.)
Objectifs d'achat d'énergie verte	Les gouvernements peuvent stimuler le marché en s'engageant à acheter de l'électricité verte pour leurs propres activités
Application obligatoire aux immeubles neufs	Le fait de prescrire que les immeubles neufs doivent être pourvus de systèmes d'énergie renouvelable contribue à créer un marché
Facturation nette	Améliore le rendement pour le propriétaire de l'installation en appliquant à l'électricité produite le prix de détail plutôt que le coût d'évitement pour le service d'électricité, mais n'est utile sous l'angle du financement que si le propriétaire du projet peut convaincre le prêteur de tenir compte de ces économies dans la décision et les conditions de financement
Sensibilisation	Accroît le marché potentiel des systèmes d'énergie renouvelable, particulièrement des petits systèmes, mais n'améliore pas nécessairement le financement
Frais pour avantages du système	Permettent de recueillir des fonds pouvant être utilisés pour offrir des stimulants