

**Commission économique pour l'Europe****Comité de l'énergie durable****Groupe d'experts de l'énergie renouvelable****Troisième session**

Bakou, 20 et 21 octobre 2016

Point 5 de l'ordre du jour provisoire

Meilleures pratiques en matière de développement des énergies renouvelables**Facteurs déterminant le rôle des énergies renouvelables
dans les futurs systèmes énergétiques – études de cas****Note du secretariat***Résumé*

L'objectif principal de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe est de promouvoir l'intégration économique entre ses 56 États membres. Le Groupe d'experts de l'énergie renouvelable (le Groupe d'experts) a été mis sur pied pour mettre l'accent sur les activités qui favorisent de façon appréciable le développement des énergies renouvelables et aident à atteindre l'objectif de l'accès à l'énergie pour tous dans la région.

La région est considérée comme ayant un grand potentiel en matière de déploiement des énergies renouvelables. D'une part, on y trouve déjà dans plusieurs pays des marchés d'énergie renouvelable bien établis qui offrent des conditions opérationnelles saines sur le plan économique et commercial ainsi que des infrastructures bien développées. D'autre part, plusieurs États membres donnent la possibilité de tirer profit facilement de marchés d'énergie renouvelable encore assez peu exploités. Le développement de l'énergie renouvelable se heurte néanmoins dans plusieurs pays à un certain nombre d'obstacles tels que les insuffisances du cadre juridique et réglementaire, la distorsion de prix des produits énergétiques due aux subventions en matière d'énergie, l'absence de libéralisation du marché et la réticence et/ou l'ignorance du public concernant les potentialités des sources d'énergie renouvelables. Le présent document donne un aperçu résumé d'un rapport consacré récemment par l'Agence allemande de l'énergie (DENA) à l'état actuel et aux perspectives de développement des énergies renouvelables dans la région.



I. Résumé analytique

1. La région de la Commission économique pour l'Europe (CEE), qui compte 56 pays dans l'hémisphère nord, est considérée comme prometteuse en ce qui concerne le déploiement des technologies d'exploitation des énergies renouvelables. Dans la région de la CEE, les niveaux de développement des énergies renouvelables varient énormément. On y trouve quelques-uns des marchés les plus en pointe en la matière mais aussi des pays dans lesquels le niveau de développement de ces énergies est très bas. Les coûts des techniques d'exploitation des énergies renouvelables ont baissé ces deux dernières décennies, ce qui a conduit à l'émergence d'une nouvelle croissance et de futurs marchés en la matière.

2. Si plusieurs pays de la CEE assurent de bonnes conditions de marché et une infrastructure propice au renforcement du déploiement des énergies renouvelables, d'autres offrent la possibilité de tirer profit facilement de marchés d'énergie renouvelable encore assez peu exploités. Ces dernières années des États membres de la CEE ont accru leur planification stratégique dans le domaine du déploiement des énergies renouvelables dans le but de parvenir à une transition énergétique au sein de leur système énergétique national. Cependant, dans de nombreux pays de la CEE le potentiel inhérent au déploiement des énergies renouvelables est inhibé par un certain nombre d'obstacles. Les insuffisances du cadre juridique et réglementaire, la distorsion des prix des produits énergétiques due aux subventions, l'absence de libéralisation du marché et la réticence et/ou l'ignorance du public concernant les potentialités des sources d'énergie renouvelables constituent autant d'obstacles au développement des techniques d'exploitation des énergies renouvelables dans la région de la CEE.

3. Dans ce contexte d'obstacles au marché des techniques d'exploitation des énergies renouvelables, l'adoption de mesures appropriées et adaptées localement revêt une importance vitale pour le déploiement de ces énergies dans les États-membres de la CEE. Le rapport intitulé « État et perspectives du développement des énergies renouvelables dans la région de la CEE » (le rapport) élaboré par l'Agence allemande de l'énergie (DENA) à l'intention du Groupe d'experts vise à soutenir l'adoption des énergies renouvelables par les marchés dans la région de la CEE en faisant la démonstration du potentiel et de l'applicabilité des instruments politiques de promotion des énergies renouvelables pour les États membres de la CEE. Dans ce but, le rapport examine d'abord la situation actuelle dans la région de la CEE et les problèmes qui se posent en matière de développement des énergies renouvelables, avant de proposer différents moyens de les promouvoir et de faire le point sur leur exploitation et leur applicabilité dans les États membres de la CEE. Le rapport s'appuie sur la riche expérience du marché des énergies renouvelables dans plusieurs pays de la CEE, qui fait aussi l'objet d'études de cas concernant l'Albanie, l'Allemagne, la France, le Kazakhstan et la Turquie, ainsi que la Californie/États-Unis d'Amérique¹.

4. Le rapport révèle que la région de la CEE abrite un marché d'énergie renouvelable assez développé, avec une capacité installée de production d'énergie électrique renouvelable de 863 GW, ce qui représente près de la moitié de la capacité mondiale, qui est de 1829 GW. L'énergie hydraulique est reconnue comme étant la technologie renouvelable la mieux établie pour la production d'électricité, avec 485 GW (dont 379 GW produits par de grandes centrales hydroélectriques), soit plus de la moitié de la production

¹ Le présent document est fondé sur les résultats et analyses contenus dans un rapport consacré récemment par l'Agence allemande de l'énergie (DENA) à l'état actuel et aux perspectives de développement des énergies renouvelables dans la région de la CEE et établi à l'intention du Groupe d'experts de l'énergie renouvelable. Le rapport complet et des informations détaillées sur les six études de cas peuvent être consultés à l'adresse <http://www.unece.org/index.php?id=43327>.

totale d'énergie électrique renouvelable. L'énergie éolienne et l'énergie solaire photovoltaïque constituent les deuxième et troisième marchés d'énergie électrique renouvelable, avec des capacités installées de 209 GW et 109 GW, respectivement, mais ce sont ceux qui connaissent la croissance la plus dynamique parmi les marchés d'énergie électrique renouvelable. Entre 2011 et 2014, le marché de l'énergie éolienne a connu un taux de croissance annuelle composé de 12 % et celui de l'énergie photovoltaïque de 24 %.

5. Sur le plan de la politique générale, le rapport conclut que la majorité des États membres de la CEE a adopté des programmes de promotion des énergies renouvelables. Ils sont 51 à l'avoir fait dans le secteur de l'électricité et 43 dans le secteur du chauffage. En ce qui concerne le secteur de l'électricité, ces programmes reposent essentiellement sur les tarifs préférentiels et primes de rachat, les réductions d'impôts et les incitations à l'investissement, chacun de ces moyens d'action étant mis en œuvre dans plus de 40 États membres de la CEE. Dans le secteur du chauffage, les programmes de promotion servent surtout à encourager la production de chaleur à partir d'énergie héliothermique, suivie par l'énergie géothermique et par l'énergie obtenue à partir de biogaz ou de biomasse.

6. L'analyse de marché pays par pays qui figure dans les études de cas présentées révèle dans quatre des six États membres de la CEE étudiés (Allemagne, France, Turquie et Californie/États-Unis) une tendance générale à l'augmentation de la complexité des politiques de promotion des énergies renouvelables. L'objectif initial qui était surtout d'établir et faire croître des marchés d'énergie renouvelable a évolué pour devenir celui de déployer les énergies renouvelables de manière rentable et fondée sur l'économie de marché. Cette tendance ne s'observe toutefois pas encore dans deux des États membres de la CEE ayant fait l'objet d'une analyse approfondie, l'Albanie et la Kazakhstan, qui se limitent actuellement à appliquer des tarifs préférentiels de rachat. L'analyse des études de cas indique que le choix et l'applicabilité des moyens d'action utilisés dépend des caractéristiques structurelles particulières des marchés nationaux de l'énergie. Il s'agit notamment de leur degré de réglementation par l'État, de la puissance installée, des objectifs en matière de développement des énergies renouvelables, de la part de la puissance installée émanant de sources d'énergie renouvelables hautement fluctuantes comme l'énergie éolienne et l'énergie photovoltaïque, qui nécessitent des mécanismes d'équilibrage du réseau et un contrôle de l'expansion du marché, ainsi que des capacités administratives de mise en œuvre de programmes spécifiques de promotion des énergies renouvelables.

7. En résumé, le rapport conclut qu'il n'existe pas de modèle universellement applicable qui permette de renforcer le développement des énergies renouvelables dans la région de la CEE, en raison des grandes différences qui existent entre les structures et les niveaux de déploiement de ces énergies dans les différents systèmes énergétiques nationaux. Il n'en propose pas moins, à l'intention des décideurs politiques, une panoplie d'outils qui résume les principaux moyens de promotion des énergies renouvelables, en soulignant leurs points forts et en donnant des exemples de bonnes pratiques basées sur l'expérience acquise par les pays où l'utilisation des énergies renouvelables est la plus développée. Cette panoplie d'outils politiques peut être mise en œuvre dans des pays individuels ou au niveau régional pour favoriser le développement du marché des énergies renouvelables dans la région de la CEE. Le dernier chapitre comporte une recommandation destinée au Groupe d'experts de l'énergie renouvelable.

8. Ce projet fait partie de l'Initiative internationale pour le climat, qui bénéficie du soutien du Ministère fédéral allemand pour l'environnement, la conservation de la nature, le bâtiment et la sûreté nucléaire (BMUB), en vertu d'une décision adoptée par le Bundestag. Ce rapport a, de plus, été établi dans le cadre du programme de l'Agence allemande de la coopération internationale intitulé « Renforcement des capacités en matière de politique climatique dans les Balkans occidentaux, en Europe centrale et orientale et en Asie centrale ».

II. Situation actuelle en matière de déploiement des énergies renouvelables et de tarification de l'électricité dans la région de la CEE

9. La dernière décennie a vu une progression rapide des énergies renouvelables à l'échelle mondiale. En 2014, la capacité installée de production d'énergie électrique provenant de sources d'énergie renouvelables s'élevait dans la région de la CEE à environ 863 GW, dont 380 GW pour les grandes centrales hydroélectriques² (LHP). La puissance électrique provenant de sources d'énergie renouvelables représentait donc, dans la région de la CEE, près de la moitié des 1829 GW de la capacité installée de production d'énergie électrique renouvelable dans le monde. La comparaison avec la valeur de 470 GW en l'an 2000 montre que le marché des énergies renouvelables a connu, dans la région de la CEE, une croissance annuelle moyenne de 4,4 %, alors que la production des grandes centrales hydroélectriques n'a augmenté que de 0,68 %. Les autres sources d'énergie renouvelables pour la production d'électricité se sont en effet développées de manière plus dynamique ces dernières années et représentent donc l'essentiel des capacités de production récemment installées.

10. On observe dans la région de la CEE des degrés de mise en place et d'utilisation des technologies associées aux énergies renouvelables. L'énergie hydraulique constitue la source d'énergie renouvelable la mieux établie pour la production d'électricité, que ce soit par de petites ou par de grandes centrales hydroélectriques. Environ un tiers des pays de la CEE disposent de marchés bien établis dans ce domaine. Si l'énergie hydroélectrique est utilisée dans toute la région de la CEE, il est important de signaler que des marchés pour l'énergie éolienne, l'énergie photovoltaïque, l'énergie héliothermique, la géothermie, le biogaz et la biomasse n'existent pratiquement que dans les pays de la CEE les plus avancés.

11. On compte un nombre important de marchés énergétiques nationaux de production d'électricité à partir d'énergie éolienne et photovoltaïque. Les pays qui exploitent commercialement l'énergie éolienne terrestre sont notamment Chypre, l'Espagne, l'Italie, la Lituanie et le Portugal. Beaucoup moins nombreux sont les pays qui exploitent commercialement l'énergie éolienne produite en mer : ce sont principalement l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et la Suède. Tant le marché de l'énergie éolienne que celui de l'énergie solaire photovoltaïque sont en expansion dans toute la région de la CEE.

12. La capacité hydroélectrique a moins augmenté, voire stagné, ces dernières années, et parfois même diminué dans les États membres de la CEE. De nombreux pays utilisent déjà une grande partie de leur potentiel hydroélectrique économiquement exploitable, ce qui rend le marché moins dynamique et les nouvelles installations moins nombreuses. Dans la majorité des pays de la CEE, une part importante de l'énergie hydroélectrique provient des grandes centrales hydroélectriques, qui assurent entre 70 % et 100 % des capacités de production installées. Peu de pays tirent la majorité de leur énergie hydroélectrique de centrales petites ou de taille moyenne, de centrales d'accumulation par pompage ou de centrales mixtes. Le secteur des grandes centrales hydroélectriques n'a cru que très légèrement entre 2011 et 2014, puisque ses capacités ont augmenté en moyenne de 0,6 % par an. Les centrales petites et de taille moyenne, les centrales d'accumulation par pompage ou les centrales hydroélectriques mixtes ont gagné plus de 20 GW, ce qui représente une croissance annuelle moyenne de 4 %. Dans l'ensemble, le secteur hydroélectrique a connu une croissance annuelle moyenne de 1,3 %.

² L'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) classe parmi les grandes centrales hydroélectriques toutes les installations ayant une capacité de 10 MW ou davantage.

13. Dans de nombreux pays, l'utilisation moderne de la biomasse (par opposition à son utilisation traditionnelle sous forme de bois de chauffage) et de biogaz pour produire de l'électricité est soit déjà bien établie, soit l'objet de nouveaux marchés récents et en expansion. Sur les quatre technologies en question, la bioénergie³ est toutefois celle qui a la plus petite capacité de production d'électricité dans la région de la CEE, avec 50 GW en 2014. Ce secteur a connu une croissance annuelle moyenne de 4,1 %, passant de 44 GW à 50 GW entre 2011 et 2014.

14. Les principales sources d'énergie renouvelables pour la production de chaleur sont la géothermie, l'énergie héliothermique, la bioénergie ainsi que l'énergie solaire concentrée. En dépit de son potentiel, l'énergie géothermique n'est exploitée que dans quelques pays de la CEE. De nombreux autres pourraient pourtant en faire autant et plusieurs d'entre eux ont déjà vu émerger des marchés dans ce domaine. L'énergie solaire est en revanche une source renouvelable de chaleur mieux établie. Cette technologie prend une importance accrue dans de nombreux pays. L'utilisation moderne de la bioénergie pour produire de la chaleur est moins commune dans la région de la CEE. Les centrales solaires à concentration ne sont pertinentes qu'aux États-Unis d'Amérique et en Espagne, en raison de la nécessité de trouver des sites soumis à un fort ensoleillement. Dans l'ensemble, le secteur des énergies renouvelables n'est pas aussi développé dans la région de la CEE pour la production de chaleur que pour la production d'électricité, malgré le grand potentiel de nombreux États membres.

15. Les marchés de l'énergie photovoltaïque et de l'énergie éolienne peuvent être qualifiés de marchés d'énergie renouvelable « dynamiques » en ce qui concerne la production d'électricité, car leur croissance relative est notablement plus forte que celle d'autres sources d'énergie renouvelables. L'analyse du développement de l'énergie photovoltaïque montre que le taux de croissance moyen⁴ de ce marché a été élevé entre 2011 et 2014, atteignant 77,2 %. Dans le même temps, sa part dans la capacité totale de production d'électricité est restée faible, à 3,7 %.

16. S'agissant de l'évolution récente de l'énergie éolienne dans la région de la CEE, le taux moyen de croissance annuelle entre 2011 et 2014 a été inférieur à celui de l'énergie photovoltaïque, puisqu'il n'a atteint que 15,9 %. On peut toutefois noter également que la part de l'éolien dans la capacité totale de production d'électricité était en 2014 supérieure à celle de l'énergie photovoltaïque, avec 7,2 %.

17. Les prix de l'électricité constituent un facteur crucial pour le déploiement des énergies renouvelables, car ils ont une grande influence sur la viabilité économique de la production de ces énergies ainsi que sur leur acceptation sociale. Ils sont également un facteur de compétitivité pour les industries locales énergivores. Les prix de l'électricité se composent des coûts de production ainsi que du montant des impôts et taxes. Les coûts de production de tous les types de centrales électriques déterminent le prix du marché et jouent donc un rôle décisif pour la viabilité économique de la production d'énergie renouvelable. Dans les États membres de la CEE dont les prix de l'électricité sont bas ou qui subventionnent l'électricité tirée de sources d'énergie classiques, il est difficile de faire

³ L'IRENA définit la bioénergie comme étant une « énergie obtenue par transformation de matières organiques non fossiles d'origine biologique (biocarburants) pouvant être utilisée pour la production de chaleur ou d'électricité ».

⁴ Il est à noter que le TCCA moyen de la figure 9 diffère de celui de la figure 4. La valeur moyenne de la figure 9 ne pondère pas les taux de croissance des pays en fonction de leur capacité photovoltaïque totale. C'est ainsi que des petits marchés comme celui de la Roumanie, avec des taux de croissance extrêmement élevés, font considérablement monter la moyenne, puisque la plus grande taille du marché de pays ayant des taux de croissance plus bas n'est pas prise en considération. Des taux de croissance inférieurs à la moyenne ne sont donc pas synonymes de taux de croissance faibles. Dans le cas de l'énergie éolienne la différence entre les TCCA des figures 10 et 5 s'explique de la même manière.

adopter des énergies renouvelables, ce qui rend encore plus importante la mise en œuvre des programmes de promotion de ces énergies. Cette mise en œuvre implique des coûts de promotion qui sont généralement compensés par des impôts ou des taxes qui se répercutent sur le prix de l'électricité facturé au consommateur final. Il en résulte une hausse de prix de l'électricité qui risque de réduire l'acceptation sociale du déploiement des énergies renouvelables. Dans le même temps, en raison du prix élevé de l'électricité, les industries énergivores risquent de souffrir de désavantages compétitifs et d'envisager de délocaliser leur production à l'étranger.

18. Le niveau des prix de l'électricité doit donc, dans le contexte du déploiement des énergies renouvelables, être le résultat d'un important compromis entre le niveau de mise en œuvre des programmes de promotion des énergies renouvelables, leur acceptation sociale et la compétitivité des industries locales sur le plan international. L'analyse des prix de l'électricité révèle une grande hétérogénéité entre les États membres de la CEE, tant en ce qui concerne les prix pour les ménages que les prix pour les consommateurs industriels⁵. Étonnamment, le prix moyen de l'électricité pour les ménages des pays de la CEE tombe à 12,79 centimes d'euros quand les prix nationaux de l'électricité sont pondérés par la population du pays correspondant. Cela représente le prix moyen de l'électricité payé par un citoyen de la région de la CEE. Cette chute s'explique cependant par le fait que les prix de l'électricité sont très bas (6,5 centimes d'euros) aux États-Unis d'Amérique et en Fédération de Russie, les deux pays les plus peuplés de la région de la CEE. Si l'on ne tient pas compte de ces deux pays, le prix moyen de l'électricité pour les ménages passe à 16,58 centimes d'euros. Dans le cas des consommateurs industriels, le prix moyen de l'électricité ne varie pas de manière sensible lorsqu'on tient compte de la population.

19. On observe moins d'écarts entre les États membres de la région de la CEE en ce qui concerne les prix de l'électricité pour les consommateurs industriels qu'en ce qui concerne les prix pour les ménages. Cela s'explique, malgré les différences de niveaux de produit intérieur brut par habitant, par le fait que les économies nationales ont intérêt à maintenir les prix de l'électricité à un niveau peu élevé pour des raisons de concurrence. La part des taxes dans les prix de l'électricité est généralement remboursée aux entreprises.

20. Les taxes influent grandement sur le prix de l'électricité. Dans certains pays, les prix de l'électricité pour les ménages sont même inférieurs au coût de production. Comme il a été indiqué précédemment, des prix de l'électricité bas, souvent subventionnés, ainsi que l'absence de programmes de promotion sont susceptibles de freiner le développement du marché des énergies renouvelables en les empêchant d'être compétitives. Des mesures de promotion telles que les tarifs ou primes de rachat, les systèmes de quotas ou d'enchères, ou encore la réduction des subventions aux combustibles fossiles sont susceptibles de rendre les énergies renouvelables plus compétitives en faisant monter, par différents mécanismes, leurs prix de vente au-dessus du prix de l'énergie électrique sur le marché.

21. L'analyse de la situation actuelle montre que le déploiement des énergies renouvelables dans la région de la CEE varie considérablement selon les États membres. Les capacités de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables se sont considérablement accrues depuis l'an 2000. Mais si les marchés de sources d'énergie renouvelables « dynamiques » telles que l'énergie éolienne et l'énergie photovoltaïque

⁵ Dans les figures 11 et 12, toutes les données concernant le PIB par habitant concernent l'année 2014, sauf pour le Liechtenstein (2012), le Luxembourg (2013), Malte (2013) et la Suisse (2013). Sources : Eurostat, Banque mondiale, et autres. Pour les figures 11 à 14, tous les prix de l'électricité sont ceux de 2015, sauf dans les cas de l'Albanie (2013), de l'Arménie (2014), de l'Azerbaïdjan (2013/2015), du Canada (2012), de la Fédération de Russie (2008/2012), de l'Islande (2014), d'Israël (2008), du Kazakhstan (2011), de l'Ouzbékistan (2013), de la Suisse (2012) et de l'Ukraine (2012). Sources : Eurostat et autres. Seuls les pays pour lesquels des données sont disponibles ont été pris en compte.

connaissent une expansion rapide, ceux de l'énergie hydroélectrique et de la bioénergie se développent moins vite. Les grandes centrales hydroélectriques contribuent pour une grande part à la capacité de production d'électricité installée totale. D'une manière générale, le marché de la production d'électricité renouvelable est beaucoup plus développé que celui du secteur du chauffage dans la région de la CEE.

22. L'analyse des prix de l'électricité dans la région de la CEE montre que les variations sont plus importantes pour les ménages que pour les consommateurs industriels, ce qui peut être imputé au souci des économies nationales de renforcer leurs avantages en matière d'implantation et d'attirer de nouveaux investissements. Même si les coûts de production de l'électricité, y compris les frais de réseau, sont relativement homogènes entre les États membres de la CEE, on peut observer de plus grandes variations nationales en ce qui concerne les taxes et les impôts, dont la part dans le prix total de l'électricité varie entre zéro et près des deux tiers. Des prix de l'électricité très faibles entravent le marché des énergies renouvelables. On devrait dans ce contexte réduire les subventions directes ou indirectes aux sources d'énergie conventionnelles pour soutenir le développement des énergies renouvelables. En outre, la mise en œuvre de programmes de promotion de ces énergies nouvelles peut contribuer à accroître leur compétitivité.

III. Politiques en matière d'énergies renouvelables dans la région de la CEE

23. Le marché de la production d'électricité renouvelable connaît une croissance rapide dans la région de la CEE, en raison surtout de la mise en œuvre de programmes et mesures de promotion dans le secteur de l'électricité. Ces programmes et mesures peuvent être divisés en deux catégories : financières et non financières.

24. Les instruments politiques non financiers facilitent le déploiement des énergies renouvelables en facilitant leur entrée sur le marché et leur intégration grâce à l'amélioration des conditions-cadres et des infrastructures concernées. Il peut s'agir par exemple de fixer des objectifs officiels en matière de développement de la production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables, de garantir l'accès au réseau de distribution d'électricité, le rachat prioritaire, la facturation nette, etc. Il est possible que l'accès garanti des producteurs d'électricité indépendants et des autoproducteurs, ménages ou entités industrielles, au réseau doive être restreint par une valeur limite minimale ou maximale. Le rachat prioritaire est lié à l'accès garanti au réseau de distribution d'électricité et prévoit l'achat obligatoire par les services publics d'électricité issue de sources d'énergie renouvelables.

25. La facturation nette est un mécanisme qui crédite les entités qui produisent de l'électricité renouvelable de la différence nette entre la valeur de l'électricité qu'elles injectent dans le réseau et celle de l'électricité qu'elles consomment. Le surplus d'électricité produite est donc rémunéré soit sous forme de crédit sur la consommation future (comptage net) soit sous forme de compensation financière directe à un tarif convenu (facturation nette).

26. Les instruments politiques de soutien financier favorisent le développement des énergies renouvelables au moyen d'incitations aux investissements dans les technologies des énergies renouvelables. Il peut s'agir soit d'instruments généraux de soutien financier, soit de programmes de soutien destinés à relever les prix de vente de l'électricité issue d'énergies renouvelables au-dessus des prix du marché de l'électricité, afin de compenser le manque de compétitivité des énergies renouvelables par rapports aux sources d'énergie conventionnelles :

a) Dans la première catégorie, celle des instruments généraux de soutien financier, on trouve les aides aux investissements, les crédits consentis, les taux d'intérêt

réduits, les crédits ou exonérations d'impôts, les dépenses publiques pour la recherche et le développement, etc. ;

b) Dans la seconde catégorie, celle des programmes de soutien financier, qui ont été définis comme étant des mécanismes de soutien des prix de l'électricité, ces programmes peuvent agir soit sur le prix, soit sur la quantité, soit être des programmes de promotion hybrides.

27. Les tarifs et primes de rachat sont des mécanismes de promotion qui agissent sur les prix en assurant une rémunération stable à long terme pour la production d'électricité renouvelable. Cette rémunération se fait soit à un tarif fixé (tarif de rachat) soit au prix du marché de l'électricité augmenté d'une prime variable en fonction des conditions du marché (prime de rachat).

28. Les programmes de promotion des énergies renouvelables fondés sur la quantité sont essentiellement des systèmes de quotas. Lorsqu'on applique de tels systèmes, comme des normes ou obligations en matière d'énergie renouvelable, une certaine part de la production totale d'électricité utilisée par les services publics doit provenir de sources d'énergie renouvelables. Les systèmes de quotas sont souvent combinés avec un système de certificats négociables, qui sont appelés certificats verts ou certificats d'énergie renouvelable. Ils sont délivrés à des entités qui produisent de l'électricité pour chaque unité d'électricité renouvelable produite et ils peuvent être négociés. Le prix de chacun d'entre eux est déterminé par le marché en fonction du nombre total de certificats négociés et délivrés ainsi que du nombre de certificats demandés, qui dépend dans une large mesure du nombre de quotas d'énergie renouvelable imposés.

29. Les mises aux enchères peuvent être considérées comme des dispositifs hybrides de promotion des énergies renouvelables, car elles comportent des éléments de promotion portant à la fois sur les prix et sur les quantités. Dans le contexte des projets de production d'électricité renouvelable, les ventes aux enchères sont des procédures publiques d'appel d'offres dans lesquelles des contrats à long terme sont attribués pour l'achat d'électricité renouvelable. Ils sont appelés contrats d'achat d'électricité et ils sont accordés soit pour la production d'une quantité convenue d'électricité renouvelable, soit pour l'électricité produite par une quantité mise aux enchères de capacité de production d'énergie électrique renouvelable. Les mises aux enchères permettent d'assurer une rémunération stable de la production d'électricité, ce que garantissent également les mécanismes de promotion fondés sur les prix. Elles permettent en outre aux législateurs de contrôler quantitativement l'expansion des capacités installées de production d'électricité renouvelable, ce que garantissent également les mécanismes de promotion fondés sur la quantité. Lors des enchères, les contrats à long terme sont attribués exclusivement sur la base de critères de prix, tels que le moindre coût de production de l'électricité. En revanche, lors des procédures d'appel d'offres, les contrats à long terme sont attribués en fonction de divers facteurs, ce qui fait que l'on parle alors d'enchères multicritères.

30. Sur les 52 États membres⁶ de la CEE, ayant fait l'objet de l'analyse, 44 ont fixé des objectifs officiels et, dans une certaine mesure, spécifiques à des technologies précises, en matière de développement des énergies renouvelables. Alors que dans 30 pays de la CEE, les producteurs d'électricité indépendants et les autoproducteurs, ménages ou consommateurs industriels, ont un accès illimité au réseau de distribution, dans 12 pays cet accès garanti est restreint par des limites de capacité. Le rachat prioritaire est en vigueur dans 27 pays de la CEE.

⁶ Andorre, Liechtenstein, Saint Marin et Monaco ne sont pas inclus faute de données suffisantes.

31. Une comparaison entre les programmes de promotion actuellement mis en œuvre concernant respectivement la production de chaleur renouvelable et la production d'électricité renouvelable révèle que jusqu'à présent les pouvoirs publics ont essentiellement mis l'accent sur la promotion de l'énergie renouvelable dans le secteur énergétique. La chaleur renouvelable conserve un statut de niche malgré son potentiel important, en particulier dans la région de la CEE, qui est dû au fait que ses États membres sont situés géographiquement dans l'hémisphère nord, ce qui explique que le chauffage occupe une plus grande place dans leurs marchés énergétiques que dans ceux des pays de régions plus chaudes.

IV. Options politiques en matière de promotion des énergies renouvelables : conclusion et enseignements tirés

32. Compte tenu de l'objectif du Groupe d'experts qui est de promouvoir le développement des énergies renouvelables, d'améliorer l'accès à des sources d'énergie abordables et d'accroître l'efficacité énergétique, le présent rapport analyse l'état et les perspectives du développement des énergies renouvelables dans la région de la CEE. Dans ce cadre, il a d'abord été procédé à un état des lieux au cours duquel on a identifié les principaux aspects et facteurs, l'apparition de tendances mondiales et les nouveaux domaines d'application. On a ensuite examiné la situation actuelle en matière de déploiement des énergies renouvelables et la croissance correspondante des marchés de ces énergies dans la CEE. Tous les programmes de promotion dans les secteurs de l'électricité et du chauffage ont été recensés et leur état d'avancement précisé pour chaque État membre. Enfin, six études de cas portant sur le déploiement des énergies renouvelables dans des États membres de la CEE ont été présentées afin d'identifier les politiques susceptibles d'être mises en œuvre, ainsi que d'évaluer l'expérience acquise en vue de tirer des conclusions concernant les principaux obstacles à l'accès au marché, les opportunités et les meilleures pratiques en matière de développement des énergies renouvelables dans la région de la CEE.

33. Un coup d'œil à l'évolution du déploiement des énergies renouvelables sur le plan international fait apparaître clairement quelques tendances majeures. Dans un premier temps la promotion de ces énergies a surtout eu lieu dans les pays développés et émergents. Avec le temps, les coûts d'investissement dans les technologies concernées ont baissé et l'on a assisté à une augmentation des transferts transnationaux de technologie ainsi qu'à la diffusion des objectifs de la politique énergétique sur le plan international, ce qui a entraîné une utilisation accrue des énergies renouvelables, particulièrement dans les pays en développement de la CEE. Dans les marchés d'énergie renouvelable bien établis, les politiques visant simplement à favoriser leur expansion ont évolué et visent désormais à les orienter dans le sens d'une plus grande rentabilité. On assiste aussi à une augmentation de la complexité des programmes de promotion ainsi que de la nécessité d'adapter les infrastructures des systèmes énergétiques à la nature hautement fluctuante et décentralisée des énergies renouvelables. L'intégration réglementaire des autoproducteurs d'énergies renouvelables et des nouveaux modèles de gestion a en outre pris de l'importance. Au niveau macroéconomique, le suivi de l'influence du déploiement des énergies renouvelables sur les mécanismes de tarification, notamment sur le niveau des prix de l'électricité et de l'énergie ou encore du CO₂ dans le cadre du système d'échange de quotas, est devenu crucial.

34. L'analyse du déploiement actuel des énergies renouvelables dans la région de la CEE a révélé qu'il avait déjà bien progressé en dépit de différences importantes entre les États membres (voir le chapitre 2 concernant la part des énergies renouvelables dans la capacité de production totale). Avec une capacité installée de production d'énergie

électrique renouvelable de 863 GW, la région de la CEE possède près de la moitié de la capacité mondiale qui est de 1829 GW. Il est apparu que l'énergie hydraulique constituait la technologie d'énergie renouvelable la mieux établie en matière de production d'électricité, avec une capacité de production d'électricité renouvelable de 485 GW (dont 379 GW produits par les grandes centrales hydroélectriques). Les capacités de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables ont fortement cru dans la région de la CEE depuis l'an 2000, en raison dans une large mesure de l'expansion rapide de l'énergie éolienne et de l'énergie photovoltaïque, notamment dans plusieurs pays tels que l'Ukraine et la Finlande pour ce qui est de l'énergie éolienne et la Roumanie et le Danemark en ce qui concerne l'énergie photovoltaïque. Bien que les marchés de l'énergie éolienne et de l'énergie photovoltaïque soient les plus dynamiques des marchés de l'énergie électrique renouvelable dans la région de la CEE, avec des taux de croissance annuelle composés de 12 % et de 24 % respectivement entre 2011 et 2014, ils ne constituent que les deuxième et troisième marchés de l'électricité renouvelable, avec leurs capacités installées respectives de 209 GW et 109 GW.

35. Il a été démontré que le niveau des prix de l'électricité était un facteur crucial dans la transition des marchés de l'énergie où la part des énergies renouvelables est croissante, car ils ont une grande influence sur l'acceptation sociale du déploiement des énergies renouvelables. Les prix de l'électricité sont considérés comme un facteur de compétitivité décisif pour les industries énergivores et ils affectent fortement la viabilité des technologies des énergies renouvelables ainsi que l'efficacité des programmes de promotion de ces énergies. Les États membres de la CEE où les prix de l'électricité sont particulièrement bas se prêtent difficilement à l'adoption des énergies renouvelables car ces prix bas compromettent la viabilité des technologies concernées, surtout lorsqu'elles sont en compétition avec des sources d'énergie conventionnelles. Il peut en outre s'avérer difficile de mettre en place des programmes efficaces de promotion de l'efficacité énergétique, car des prix bas n'incitent guère à économiser l'électricité. Il importe donc de prêter une attention toute particulière à la formation et au contrôle du prix de l'électricité si l'on veut favoriser l'adoption des énergies renouvelables.

36. Dans ce contexte, les prix de l'électricité ont été déterminés en précisant la part de la production d'électricité et des frais de réseau ainsi que la part des taxes et impôts pour chaque État membre de la CEE. La comparaison des prix de l'électricité a montré que leurs niveaux ainsi que la part des taxes et impôts variaient considérablement au sein de la région de la CEE. On a observé une corrélation significative entre le niveau des prix de l'électricité et le PIB par habitant, tant dans le domaine privé que dans le secteur industriel. L'analyse révèle toutefois un léger écart entre les prix de l'électricité des pays de la CEE dans le secteur industriel et dans le domaine privé. La plus grande homogénéité constatée en ce qui concerne les prix appliqués aux consommateurs industriels peut s'expliquer par les subventions dont bénéficient dans plusieurs pays les prix de l'électricité destinée au secteur industriel dans le but de compenser les désavantages concurrentiels engendrés par des prix de l'électricité élevés.

37. Le rapport indique que les États membres de la CEE ont déjà dans leur grande majorité adopté des programmes de promotion des énergies renouvelables : 51 États membres dans le secteur de l'électricité et 43 dans celui du chauffage. En ce qui concerne l'électricité, il s'agit le plus souvent de tarifs et primes de rachat, de réductions de taxes et d'incitations aux investissements, chacun de ces mécanismes étant mis en œuvre dans plus de 40 pays de la CEE. Les programmes de promotion dans le secteur du chauffage sont le plus largement utilisés pour encourager la production de chaleur à partir de l'énergie héliothermique, puis à partir de l'énergie géothermique et enfin à partir du biogaz ou de la biomasse. Dans le domaine de la construction, des programmes de promotion des énergies renouvelables sont appliqués dans la moitié des pays de la CEE, alors que 11 autres États membres en sont au stade de l'élaboration de tels programmes ou mesures de promotion.

Jusqu'à présent, davantage d'attention a été prêté par les décideurs politiques au secteur de l'électricité qu'à celui du chauffage pour ce qui est de l'application des énergies renouvelables. Il est important de noter que la mise en œuvre de programmes de promotion des énergies renouvelables ne se traduit pas automatiquement par une expansion substantielle de ces énergies dans les pays concernés, comme en témoigne l'analyse de l'évolution du marché de l'énergie dans les États membres de la CEE (voir le chapitre 2). Les programmes de promotion adoptés dans la région sont nombreux mais le développement des énergies renouvelables dépend au bout du compte de l'accès au marché et de la mise en œuvre effective de ces programmes plutôt que de leur simple existence.

38. Les six études de cas présentées ont montré qu'il n'existait pas de solution toute faite permettant de garantir l'expansion dynamique et l'intégration des énergies renouvelables. Les pays où elles sont déjà bien développées ont eu recours à divers moyens pour y parvenir. Dans le cas des marchés nationaux de l'énergie du Kazakhstan et de l'Albanie, où les taux de développement des énergies renouvelables sont faibles ou dont la seule capacité de production d'énergie renouvelable est l'énergie hydraulique, les tarifs de rachat constituent le principal mécanisme de promotion. En revanche, dans les marchés nationaux de l'énergie où les parts des énergies renouvelables sont plus importantes ou plus diversifiées, ceux des quatre autres pays de la CEE analysés (France, Allemagne, Turquie, Californie/États-Unis d'Amérique), on a observé que les politiques de promotion avaient tendance à devenir plus complexes. Il a en outre été constaté que les principaux objectifs de la politique menée dans ces pays n'étaient plus seulement la création et l'expansion de marchés d'énergie renouvelable mais le déploiement d'énergies renouvelables rentables et fondées sur le marché. La transition énergétique est vue comme un processus au cours duquel les nouveaux développements doivent être analysés et traités par l'introduction de nouveaux instruments politiques ou par des modifications apportées à des cadres existants.

39. Toutes les études de cas ont mis particulièrement en évidence la nécessité d'améliorer ou d'adapter l'infrastructure du système électrique actuel. Leur analyse indique que le choix et l'applicabilité des instruments politiques dépend des caractéristiques structurelles particulières des marchés nationaux de l'énergie. Il s'agit notamment de leur degré de régulation par l'État, du niveau de la capacité installée et de l'ampleur des objectifs fixés en matière de développement des énergies renouvelables, de la part dans la capacité installée des sources d'énergie renouvelables fluctuantes telles que l'énergie éolienne et l'énergie photovoltaïque, qui nécessitent la mise en place de mécanismes d'équilibrage du réseau et un contrôle de l'expansion du marché, ainsi que des capacités administratives de mise en œuvre de certains programmes de promotion des énergies renouvelables.

Instruments politiques

40. Sur la base des résultats obtenus, une panoplie d'outils destinés aux décideurs politiques a été élaborée. Elle est présentée à l'annexe I. Cette panoplie décrit les principaux programmes et mesures de promotion des énergies renouvelables et donne une vue d'ensemble de l'ampleur de leur impact. Elle précise leurs forces et leurs faiblesses ainsi que les principaux résultats à en attendre, avec des exemples de bonnes pratiques mises en œuvre dans des pays membres de la CEE ou non en matière de programmes et de mesures de promotion. Les décideurs politiques peuvent s'inspirer de certains éléments de cette panoplie dans le cadre de la mise en œuvre de leurs programmes de promotion. Les exemples de bonnes pratiques sont particulièrement utiles comme sources de références lorsque les décideurs politiques ont besoin de davantage de détails concernant le processus de mise en œuvre de certains programmes de promotion. Cette panoplie ne constitue cependant pas un canevas pour la prise de décisions ou pour l'élaboration ou la mise en œuvre de politiques. Les décideurs auront besoin d'informations supplémentaires pour déterminer leurs politiques en matière d'énergies renouvelables.

V. Recommandations et domaines d'action du Groupe d'experts

41. Le présent rapport favorise de diverses manières la réalisation des objectifs à long terme et du plan de travail du Groupe d'experts. D'abord, il l'aide à suivre le processus de développement des énergies renouvelables, tant au niveau de sa mise en œuvre, en faisant le point de la situation, qu'au niveau politique, en déterminant l'ampleur des programmes de promotion des énergies renouvelables adoptés dans les États membres de la CEE. En outre, cette étude aide à identifier les domaines d'actions possibles en matière de développement des énergies renouvelables, ce qui sert de base de dialogue réglementaire et politique concernant l'élaboration et la mise en œuvre de nouvelles mesures de promotion.

42. Partant de l'analyse de la situation en matière de déploiement des énergies renouvelables et de programmes destinés à les encourager, ainsi que sur la base des six études de cas, le rapport conclut que l'adoption de ces énergies nouvelles dans la région de la CEE doit passer nécessairement par l'application et le suivi de mesures d'encouragement, par l'adaptation des infrastructures et par des mécanismes de tarification appropriés. La conception et la coordination des programmes de promotion revêtent donc une importance vitale. On doit prendre en considération tous les aspects et facteurs principaux pour réduire ou éviter complètement les obstructions mutuelles entre divers objectifs politiques ou caractéristiques du marché de l'énergie. Les programmes de promotion des énergies renouvelables doivent être constants et stables à long terme. Lorsqu'il s'agit d'encourager des technologies spécifiques en matière d'énergies renouvelables, il faut tenir compte des domaines d'application particuliers de la source d'énergie renouvelable en question pour identifier les exigences systémiques en ce qui concerne l'infrastructure et les mécanismes de promotion du système énergétique.

43. Les énergies renouvelables ne doivent pas être considérées isolément mais dans le contexte des futurs systèmes énergétiques. Une approche intégrée et holistique s'impose si l'on veut pouvoir relever efficacement des défis reconnus comme fondamentaux sur le plan mondial, et en particulier être capables d'atteindre les objectifs de développement durable et pas seulement celui qui concerne l'énergie (« D'ici à 2030, accroître nettement la part de l'énergie renouvelable dans le bouquet énergétique mondial »), ainsi que pour permettre aux pays de remplir leurs obligations liées aux changements climatiques, c'est-à-dire de maintenir le réchauffement de la planète « bien en dessous de 2 degrés ». C'est le seul moyen de réduire le fossé entre les attentes et la réalité.

44. Compte tenu de la nécessité d'orienter et de surveiller le développement des énergies renouvelables, en particulier par l'adaptation constante des systèmes énergétiques nationaux, les infrastructures permettant l'intégration de ces énergies et la prise en compte précoce des aspects liés à l'infrastructure dans les plans de transition énergétique ont été mis en évidence comme constituant des défis particuliers. Il faut en outre mettre davantage l'accent sur l'orientation et la surveillance des mécanismes de tarification, qui sont liés à l'introduction des énergies renouvelables, notamment la fixation des prix nationaux de l'électricité et de l'énergie. L'orientation et la surveillance des programmes de promotion des énergies renouvelables sont aussi considérées comme cruciales pour évaluer les effets des mesures politiques adoptées. S'agissant des lacunes en la matière, le rapport a mis en évidence le manque de programmes de promotion dans le secteur du chauffage, surtout dans le secteur de la construction. Jusqu'à présent, les principales activités du Groupe d'experts ont consisté à faire le point sur l'état de développement des énergies renouvelables ainsi que sur les cadres politiques existants. Grâce à ce travail, une vaste base de données, incluant notamment les pays de l'Europe du Sud-Est, de l'Asie centrale, du Caucase et la Fédération de Russie, est désormais disponible.

45. Comme l'électricité a été au centre de la plupart des activités du Groupe d'experts jusqu'à présent, il conviendrait de mettre davantage l'accent sur le développement de marchés durables de la chaleur. Le Groupe d'experts pourrait soutenir des activités mettant en évidence des options politiques et des mesures concrètes destinées à accroître la part des énergies renouvelables dans les marchés de la chaleur de la CEE. Afin d'aller de l'avant sur la voie de solutions pratiques, les quatre étapes suivantes pourraient être mises en œuvre pour identifier et surmonter les obstacles et problèmes spécifiques auxquels se heurte le développement des énergies renouvelables dans tous les États membres de la CEE :

a) Dans un premier temps, le Groupe d'experts pourrait regrouper les États membres en fonction des principaux obstacles et problèmes potentiels, pour permettre une approche ciblée en matière d'accroissement de la part des énergies renouvelables ;

b) Sur la base des regroupements ainsi créés, le Groupe d'experts pourrait établir des groupes de travail spécifiques dont les activités se concentreraient sur l'obstacle ou le problème concerné ;

c) Dans le cadre des travaux des groupes de travail consacrés à des obstacles spécifiques, des partenariats de jumelage pourraient être établis entre des États membres de la CEE confrontés à un problème particulier en matière de développement des énergies renouvelables et d'autres États membres de la CEE ayant plus d'expérience dans le domaine des marchés d'énergie renouvelable et ayant déjà surmonté l'obstacle en question (par exemple le fait de devoir trouver des instruments de financement, les problèmes liés à l'adhésion du public, etc.). Un tel échange d'expérience serait de nature à permettre de trouver des solutions plus facilement ;

d) Enfin, une plateforme en ligne permettant de constituer une collection d'études de cas pertinentes, d'échanger des exemples de bonnes pratiques, de partager des connaissances et, au bout du compte, de créer un recueil de nouvelles idées de projets, pourrait être mise sur pied en tant qu'outil de gestion des connaissances.

46. À plus long terme, les capacités améliorées des pays devraient leur permettre de fixer des objectifs et des politiques plus ambitieux ainsi que de favoriser les investissements. Ces activités pourraient contribuer à créer un environnement de marché propice, dans le cadre duquel un certain nombre de projets spécifiques pourraient être mis en œuvre. On pourrait envisager d'assurer un travail de suivi plus structuré en renforçant le rôle de la CEE en tant que plateforme intergouvernementale et régionale. Il serait aussi possible de lancer un centre régional d'excellence dans le domaine des énergies renouvelables au cours du huitième Forum à Astana ou lors d'un autre événement pertinent, ce qui constituerait une importante mesure destinée à faciliter la promotion des énergies renouvelables et à stimuler les échanges en matière de technologies et de politiques.

Annexe

Instrument politiques : programmes et mesures de promotion d'ordre politique et réglementaire

<i>Programmes et mesures de promotion</i>	<i>Dimension de l'impact</i>	<i>Description</i>	<i>Forces/ Principaux résultats</i>	<i>Bonne pratique</i>
Objectifs officiels en matière d'énergies renouvelables	Politique	Définition et communication officielle d'objectifs en matière d'expansion (liés à une technologie spécifique) contraignants ou non contraignants.	Sécurité de planification	États-membres de l'UE, États-Unis d'Amérique (au niveau des États)
Marché/accès au réseau	Politique/ Réglementaire	Accès garanti au réseau pour les producteurs d'énergie indépendants ou les autoproducteurs, éventuellement restreint par des valeurs limites.	Intégration des marchés	Chili
Comptage net/ Facturation nette	Politique/ Réglementaire	Mécanismes de facturation par lesquels les entités qui produisent de l'énergie électrique renouvelable sont créditées de la valeur nette de la différence nette entre la valeur de l'électricité qu'elles injectent dans le réseau et celle de l'électricité qu'elles consomment. Les surplus d'électricité produite peuvent être rémunérés soit sous forme de crédit sur la consommation future (comptage net) soit sous forme de compensation financière à un tarif convenu (facturation nette).	Intégration des marchés	Australie, États-Unis d'Amérique (au niveau des États), Turquie
Rachat prioritaire et tarifs et primes de rachat	Politique/ Réglementaire	Le rachat prioritaire prévoit l'achat obligatoire par les services publics de l'électricité issue de sources d'énergie renouvelables. Les tarifs et primes de rachat assurent une rémunération stable à long terme pour la production d'électricité renouvelable, soit à un tarif fixé (tarif de rachat) soit au prix du marché de l'électricité augmenté d'une prime variable en fonction des conditions du marché (prime de rachat).	Soutien financier, intégration des marchés, sécurité des investissements et de la planification, diversité des investisseurs	Allemagne, Italie
Certificats verts, certificats d'énergie renouvelable	Politique/ Réglementaire	Certificats négociables souvent utilisés en combinaison avec les systèmes de quotas. Ils sont délivrés pour chaque unité d'électricité renouvelable produite.	Intégration des marchés	Suède, Norvège

<i>Programmes et mesures de promotion</i>	<i>Dimension de l'impact</i>	<i>Description</i>	<i>Forces/ Principaux résultats</i>	<i>Bonne pratique</i>
Système de quotas	Politique/ Réglementaire	Une certaine part de la production totale d'électricité utilisée par les services publics doit provenir de sources d'énergie renouvelables.	Soutien financier, intégration des marchés, contrôle de l'expansion, coût-efficacité, promotion de l'innovation	États-Unis d'Amérique (au niveau des États), Inde (au niveau des États)
Enchères	Politique/ Réglementaire	Procédure publique d'appel d'offres dans laquelle des contrats à long terme sont attribués soit pour la production d'une quantité convenue d'électricité renouvelable, soit pour l'électricité produite par une quantité mise aux enchères de capacité de production d'électricité renouvelable. Les contrats à long terme sont attribués exclusivement sur la base de critères de prix.	Soutien financier, sécurité des investissements, intégration des marchés, contrôle de l'expansion, coût-efficacité, promotion de l'innovation	Brésil, Uruguay, Inde
Appel d'offres	Politique/ Réglementaire	Enchères multicritères	Soutien financier, sécurité des investissements, intégration des marchés, contrôle de l'expansion, coût-efficacité, promotion de l'innovation	Kenya, Japon
Obligations en matière de chauffage renouvelable	Politique/ Réglementaire	Obligation faite aux propriétaires de bâtiments de consommer pour le chauffage une part d'énergie renouvelable produite par des centrales de cogénération.	Soutien financier, intégration des marchés, contrôle de l'expansion	Danemark, Allemagne
Mesures supplémentaires d'incitation à l'investissement	Politique/ Réglementaire	Aides aux investissements, crédits accordés, taux d'intérêts réduits, crédits ou exonérations d'impôts, dépenses publiques pour la recherche et le développement, etc.	Soutien financier, promotion de l'innovation	États-Unis d'Amérique (au niveau fédéral et des États), Allemagne, France