

**Commission économique pour l'Europe****Comité de l'énergie durable****Groupe d'experts de l'efficacité énergétique****Septième session**

Genève, 22 et 23 septembre 2020

Point 5 de l'ordre du jour provisoire

**Dialogue sur les réglementations et les stratégies visant à surmonter
les obstacles à l'amélioration de l'efficacité énergétique****Moyens de promouvoir l'énergie durable : recommandations
du Groupe d'experts de l'efficacité énergétique****Note du secrétariat***Résumé*

L'amélioration de l'efficacité énergétique, qui est l'un des principaux buts des politiques publiques visant à accélérer la transition vers un système énergétique durable n'est qu'une des cibles de l'objectif de développement durable n° 7 (Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable) du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Pourtant, elle est généralement considérée comme l'un des moyens les plus efficaces sur le plan des coûts de répondre à la demande croissante d'énergie et de garantir une utilisation plus rationnelle de celle-ci, d'assurer le bien-être matériel et une meilleure qualité de vie des populations, et de contribuer à un environnement plus sain ainsi qu'à la sécurité énergétique dans la majorité des pays.

Conscients du rôle de l'énergie dans la société moderne et du vaste éventail d'avantages que procure la transition vers une gestion durable de l'énergie, les États membres de la Commission économique pour l'Europe (CEE) ont conçu un projet qui vise à renforcer les capacités des États membres de la CEE d'atteindre les objectifs de développement durable relatifs à l'énergie (« Moyens de promouvoir l'énergie durable »). Ce projet a pour ambitions d'aider les pays à élaborer, à mettre en œuvre et à assurer le suivi de stratégies nationales de gestion durable de l'énergie conformes aux accords internationaux et d'apporter un soutien accru à la réalisation d'objectifs encore supérieurs pour contribuer à l'atténuation des changements climatiques et au développement durable.

Le présent document, qui s'appuie sur les résultats de ce projet, rend brièvement compte de la contribution du Groupe d'experts à ces efforts et donne des informations sur les stratégies d'efficacité énergétique viables afin d'aider à la concrétisation de la gestion durable de l'énergie dans la région de la CEE.



I. Contexte

1. Le projet 2015-2020 qui vise à renforcer les capacités des États membres de la CEE d'atteindre les objectifs de développement durable relatifs à l'énergie (« Moyens de promouvoir l'énergie durable ») a été financé par la Fédération de Russie ; il a bénéficié de contributions en nature de l'Allemagne et des États-Unis et a été supervisé par le Comité de l'énergie durable¹.

2. Un mécanisme d'intervention destiné à aider les pays à prendre des décisions éclairées pour assurer la durabilité de l'énergie a été élaboré dans le cadre du projet. L'approche retenue a consisté à combiner la modélisation de scénarios énergétiques avec le dialogue politique, la recherche technologique et l'élaboration d'un système de prévision et d'alerte rapide conçu pour contrôler le bon déroulement des activités menées afin de réaliser les objectifs en matière d'énergie durable.

3. La réalisation des objectifs en matière d'énergie durable étant un défi social, politique, économique et technologique complexe, un dialogue associant tous les États membres de la CEE a été mis en place pour y répondre de façon collective. Ce dialogue est une avancée considérable qui permet de mettre en lumière les arbitrages et les synergies à réaliser entre les objectifs et cibles du Programme 2030, les préoccupations nationales touchant à la sécurité énergétique, la qualité de vie et les aspects sociaux, ainsi que les objectifs environnementaux et économiques.

II. Principes de modélisation et scénarios stratégiques

4. Le projet fait reposer la notion d'énergie durable sur trois piliers qui recourent les objectifs de développement durable : la sécurité énergétique (disposer de l'énergie nécessaire au développement économique), l'énergie au service de la qualité de vie (fournir une énergie abordable qui soit disponible pour tous à tout moment) et l'énergie au service de l'environnement (réduire les incidences du système énergétique sur le climat, les écosystèmes et la santé). Les cibles correspondantes du Programme 2030 concordent avec ces piliers et soulignent les rapports d'interdépendance entre les différentes facettes de l'énergie durable.

5. Les modèles énergétiques et climatiques intégrés tablent sur l'existence d'une croissance économique et appliquent les tendances de la consommation d'énergie pour déterminer la demande énergétique globale. Les modèles satisfont à cette demande en sélectionnant le bouquet énergétique le moins coûteux, y compris le temps nécessaire à l'installation de nouvelles capacités qui respectent le seuil d'émissions fixé par le scénario stratégique considéré.

6. Trois organismes dotés de compétences en matière de modélisation (l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA), le Pacific North West National Laboratory (PNNL) et l'Institut Fraunhofer) ont participé au projet, et deux modèles d'évaluation intégrée, dont l'interaction a permis de définir une approche inédite pour la modélisation de systèmes énergétiques fondée sur des scénarios et de renforcer la solidité des résultats, ont été utilisés : le modèle MESSAGE (Model for Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental Impact, un modèle d'optimisation reposant sur le postulat que l'offre doit répondre à une demande prédéterminée à un coût minimal au niveau du système), conçu par l'IIASA, et le modèle GCAM (Global Change Assessment Model, un modèle d'équilibre qui compense les marchés par des boucles de rétroaction et des ajustements de prix itératifs), conçu par le PNNL.

7. Les résultats de cette modélisation reposent sur l'exploration de trois scénarios distincts :

a) Un scénario de référence (REF) fondé sur la trajectoire socioéconomique partagée, qui ne tient pas compte des stratégies ou mesures d'atténuation des changements climatiques autres que celles qui étaient déjà en place en 2010 ;

¹ Voir <https://www.unece.org/energy/pathwaystose.html> et <https://www.unece.org/energy/se/com.html>.

b) Un scénario fondé sur les contributions déterminées au niveau national (CDN) qui engagent les pays jusqu'en 2030 en application de l'Accord de Paris, et sur l'hypothèse d'une mise en œuvre effective de ces contributions jusqu'à la fin de la période de projection ;

c) Un scénario P2C fondé sur l'hypothèse que les seuils de dioxyde de carbone correspondant aux contributions déterminées au niveau national dans le cadre de l'Accord de Paris seront maintenus après 2030, ce qui permettrait de rester sous la barre des 2 °C au-dessus du niveau préindustriel d'ici à 2100.

8. Dans chacun des scénarios, la sensibilité du modèle aux choix technologiques repose sur une évaluation des coûts et du calendrier de déploiement des technologies sélectionnées. Les coûts utilisés dans le modèle sont les coûts d'investissement et de fonctionnement, à l'exclusion des coûts de recherche-développement, des investissements publics et des coûts d'apprentissage technologique, ainsi que des mesures d'incitation économique à l'adoption accélérée des technologies. Dans chaque scénario, on a analysé la sensibilité du modèle aux différentes technologies afin de comprendre leurs incidences sur les stratégies.

III. Résultats de la modélisation en ce qui concerne l'efficacité énergétique

9. L'analyse montre que, dans la région de la CEE où les combustibles fossiles représentent 80 % du bouquet énergétique, il n'est possible de gérer l'énergie de manière durable qu'au prix d'importants arbitrages. Ces combustibles demeurent en effet essentiels pour la sécurité énergétique et le bien-être matériel de la majorité des États membres de la CEE. La transition vers des systèmes énergétiques durables susceptibles de contribuer à la réalisation de l'objectif des 2 °C au-dessus du niveau préindustriel par une réduction de la part des combustibles fossiles, par exemple, est un processus continu qui, dans la plupart des cas, influe sur les tarifs de l'énergie ; comme il est très peu probable que de vastes groupes de population sacrifient leurs aspirations à une bonne qualité de vie au bénéfice d'objectifs climatiques, les changements structurels apportés aux systèmes énergétiques dans la région de la CEE demeurent le plus souvent irréguliers.

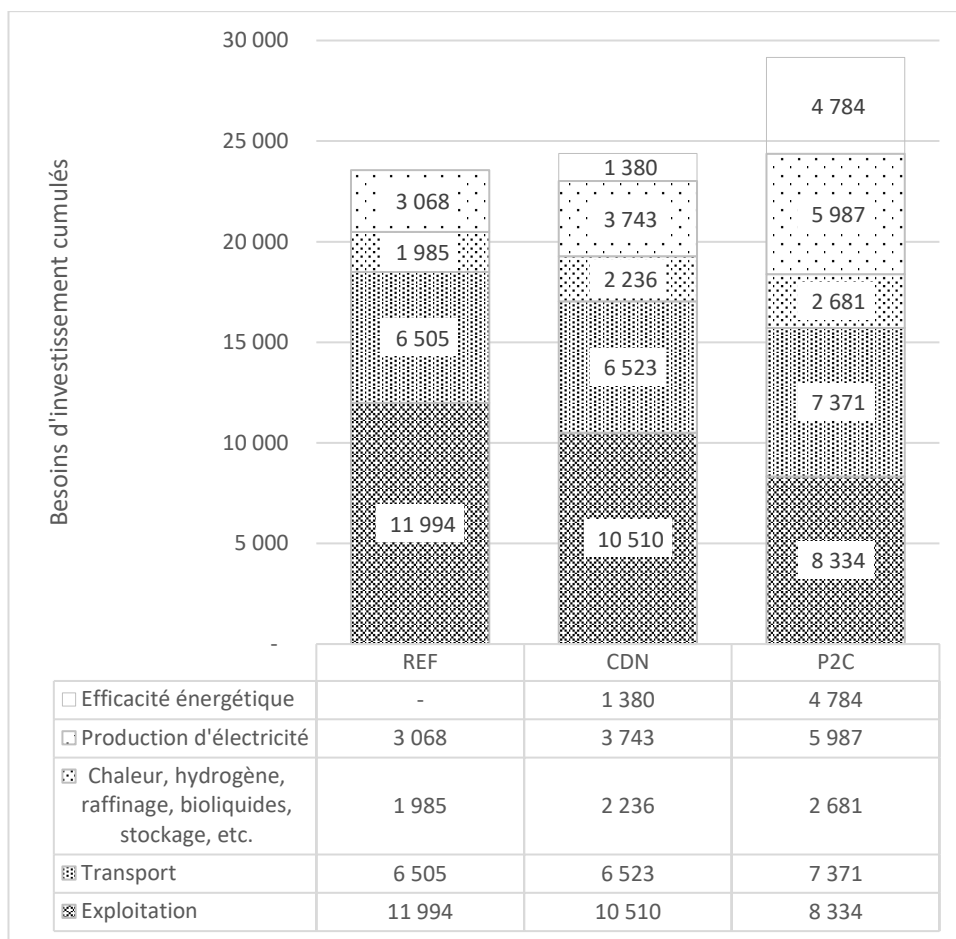
10. Après des années de débat sur les changements climatiques, le monde semble toujours tendre vers des températures moyennes supérieures de 4 à 6 °C aux niveaux préindustriels, sachant que plus les réformes structurelles et politiques sont différées, plus elles seront coûteuses, notamment pour la société, qui devra en définitive supporter une grande partie de ces dépenses. La transition vers une gestion durable de l'énergie a un coût, et les modèles utilisés dans le cadre du projet révèlent que d'ici à 2050, les pays de la région de la CEE devront investir dans un large éventail de technologies, y compris dans des solutions de stockage du carbone, la priorité devant être donnée à l'augmentation de la capacité d'absorption des forêts. Toutefois, on s'aperçoit que la transition ne peut pas uniquement reposer sur les technologies énergétiques existantes ou nouvelles ; de plus, il est important de noter que le déploiement des technologies à rendement énergétique élevé et la mise en œuvre de mesures en faveur de l'efficacité énergétique ne suffisent pas non plus à atteindre l'objectif fixé.

11. La modélisation suggère cependant qu'il faut rechercher l'efficacité énergétique pour parvenir à l'efficacité systémique, c'est-à-dire rendre plus efficaces la production, le transport, la distribution et la consommation d'énergie ; l'efficacité énergétique devrait, en outre, être au cœur du système énergétique pour que le monde reste sous la barre des 2° et atteigne ainsi l'objectif qu'il s'est fixé. À terme, une combinaison judicieuse des mesures mentionnées plus haut peut permettre de contenir la hausse de la consommation finale totale d'énergie dans la région de la CEE, voire réduire cette consommation. En particulier, en partant du niveau de référence de 2010, égal à 156,88 EJ, le scénario REF prévoit que la consommation sera portée à 202,35 EJ d'ici à 2050, le scénario CDN estime qu'elle atteindra 193,38 EJ tandis que le scénario P2C table sur une consommation en baisse, à 153,22 EJ. De manière générale, à quelques déviations conditionnées par les scénarios près, la structure de la consommation finale totale d'énergie restera quasiment la même en 2050,

soit 9 % pour les utilisations non énergétiques, 22 % pour le secteur industriel, 33 % pour le transport et 36 % pour les secteurs résidentiel et commercial.

12. Si l'on considère l'investissement cumulé dans le système énergétique de la région de la CEE pour la période 2020-2050, les scénarios CDN et P2C montrent que l'efficacité énergétique est une composante distincte et importante de la structure de l'investissement et qu'il existe une réorientation claire des investissements en amont et de la production d'électricité à partir de combustibles fossiles vers des dépenses destinées notamment à accroître l'efficacité énergétique (voir la figure I).

Estimation des besoins cumulés d'investissement dans le système énergétique dans la région de la CEE pour la période 2020-2050, par scénario, en milliards de dollars des États-Unis



13. En d'autres termes, le scénario P2C, qui est le plus ambitieux (maintien du niveau sous la barre des 2 °C au-dessus du niveau préindustriel à l'horizon 2100), prévoit qu'il faut trouver un montant supplémentaire de 5 605 milliards de dollars des États-Unis en investissements cumulés au profit du système énergétique (par rapport au scénario REF) sur la période 2020-2050, portant le total à environ 29 158 milliards de dollars, dont 16,4 % devraient être affectés à l'amélioration de l'efficacité énergétique. Selon le scénario CDN (maintien permanent des engagements nationaux pris dans le cadre de l'Accord de Paris), les investissements en faveur de l'efficacité énergétique représentent 5,7 % de l'investissement cumulé estimatif de 24 391 milliards de dollars des États-Unis.

14. Il est important de relever que, selon les résultats de la modélisation, aucun scénario économiquement rationnel ne permet de tabler sur une réduction propre à faire passer la part des combustibles fossiles sous la barre des 50 % du bouquet énergétique avant 2050 au plus tôt dans la région de la CEE. Cela étant, en exerçant des pressions progressivement plus marquées sur l'offre d'énergie et l'efficacité opérationnelle des centrales électriques, par exemple, l'amélioration de l'efficacité énergétique peut atténuer les difficultés que le prix de l'énergie ne manquera pas de provoquer.

15. L'analyse contribue à démontrer une fois de plus que l'efficacité systémique doit être le principe fondateur de tout système énergétique durable, qui doit en outre reposer sur l'économie d'énergie et sur l'efficacité énergétique, tout en prévoyant, à titre de priorité, des hausses de la productivité dans la production, le transport et la distribution d'énergie et une consommation plus efficace. Ces mesures protègent également la population contre l'augmentation des tarifs de l'énergie liée à la réduction de l'empreinte carbone du secteur énergétique dans la région de la CEE.

16. De plus, les résultats de la modélisation suggèrent que les engagements actuels en faveur du climat ne suffisent pas à atteindre l'objectif des 2° défini par l'Accord de Paris. On estime que, pour y parvenir, il faut réduire les émissions de dioxyde de carbone d'au moins 90 gigatonnes dans la région de la CEE d'ici à 2050 ou procéder à leur captage. Néanmoins, sachant que les États membres de la CEE affichent un niveau de développement économique comparativement élevé, la région pourrait être contrainte de parvenir à un bilan carbone négatif d'ici à 2050. Or, cette notion ne figure pas dans le projet évoqué ici et pourrait donc être approfondie.

IV. Conclusions et recommandations

17. En ce qui concerne la modélisation, ses résultats et les consultations qui se sont tenues dans ce cadre, les conclusions relatives aux moyens éventuels d'accélérer la transition vers des systèmes énergétiques durables dans la région de la CEE, sur le plan de l'efficacité énergétique, sont les suivantes :

a) L'optimisation énergétique, aux niveaux de la production comme de la consommation, est un processus qui a déjà commencé, sous l'effet des avancées technologiques et de la modification des comportements. Cependant, elle ne progresse pas aussi rapidement que la demande d'énergie. C'est la raison pour laquelle le rendement énergétique devrait être considéré comme source d'énergie à part entière et, de ce fait, comme la première ressource à envisager avant d'investir dans de nouvelles installations de production et d'approvisionnement. Il convient d'accorder la priorité aux moyens d'améliorer l'efficacité énergétique dans la production, le transport, la distribution et la consommation d'énergie, pour autant que la preuve de leur faisabilité soit établie sur les plans opérationnel, technique et économique, avant d'investir dans des installations d'approvisionnement énergétique ;

b) Des solutions adéquates permettant d'améliorer l'efficacité énergétique devraient être diffusées à grande échelle afin qu'elles puissent être plus largement déployées et aboutir à des résultats tangibles et plus visibles. Cela soulève la question de la nécessité d'améliorer les échanges technologiques et de remédier aux déficits de communication entre les fournisseurs et les utilisateurs finaux potentiels de ces solutions de façon que les ressources existantes et disponibles soient mieux exploitées, y compris de renforcer la collaboration entre les pouvoirs publics et le secteur industriel ;

c) Environ un tiers de la consommation finale d'énergie et des émissions de dioxyde de carbone à l'échelle mondiale est imputable au secteur industriel. Il s'agit donc de trouver des moyens de réduire durablement les émissions tout en soutenant l'économie mondiale. On estime que si le secteur industriel se bornait à utiliser les meilleures technologies et pratiques existantes et disponibles, il pourrait réduire sa consommation d'énergie d'environ 30 % à production constante, et du double si l'on tient compte des futures innovations technologiques. Dans le secteur industriel, l'efficacité énergétique a déjà démontré l'intérêt qu'elle présente : elle procure des avantages financiers aux entreprises non seulement par la valeur de l'énergie économisée, mais aussi par la productivité accrue résultant de l'optimisation des procédés. En plus d'améliorer l'efficacité énergétique dans le secteur industriel, il est recommandé à certaines branches d'activité particulièrement énergivores de définir un objectif clair de réduction (économie) de l'énergie ;

d) Le secteur résidentiel a un rôle déterminant à jouer pour ce qui est de relever le défi de la durabilité. Dans les pays développés, environ un tiers de la consommation finale totale d'énergie et près de 40 % des émissions de dioxyde de carbone sont dues aux

services énergétiques nécessaires aux bâtiments. Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments est un moyen de garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable, de bâtir une infrastructure résiliente, de faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables, d'établir des modes de consommation et de production durables et de lutter contre les changements climatiques. Il existe des solutions technologiques qui permettent d'améliorer l'efficacité énergétique du bâti résidentiel et commercial et de le transformer de façon qu'il soit conforme aux normes les plus exigeantes de santé, de confort, de bien-être et de durabilité, y compris en améliorant la productivité énergétique et en réduisant les émissions. Le déploiement de ces solutions passe par des normes, des mesures d'accompagnement et des mécanismes d'application, ainsi que par des compétences technologiques, une meilleure connaissance des consommateurs et une approche stratégique globale et cohérente associant un large éventail de parties prenantes. Le secteur résidentiel devrait se doter d'objectifs de durabilité clairs pour le siècle en cours : il est recommandé que, d'ici à 2050, le cahier des charges de tous les bâtiments neufs exige qu'ils soient certifiés passifs et qu'à l'horizon 2075, tous les bâtiments neufs soient à énergie positive.

e) La mise en place de normes obligatoires de réduction de la consommation de carburant a joué un rôle central dans l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules routiers. L'application de taxes sur le carbone n'a qu'une incidence limitée sur le coût de la mobilité. L'évolution des préférences des clients, conjuguée à des innovations rapides et à la commercialisation de nouvelles technologies, telles que les véhicules électriques, les biocombustibles et l'hydrogène, devrait permettre de réduire davantage l'empreinte carbone des transports. Dans les zones urbaines, la majeure partie des transports concerne les trajets domicile-travail sur de courtes distances, de sorte qu'il convient de planifier correctement le développement des infrastructures urbaines et l'amélioration de l'efficacité des transports. Le transport de marchandises volumineuses continue de soulever des difficultés liées à la taille et à la complexité du système de transport utilisé.

18. Au vu de ce qui précède, les recommandations suivantes sont jugées utiles :

a) Les pouvoirs publics doivent prendre des engagements fermes en vue d'investir dans l'amélioration de l'efficacité énergétique avant d'investir dans la construction de nouvelles installations de production et d'approvisionnement énergétiques. Au niveau national, le développement durable devrait être guidé par le principe du rendement énergétique comme premier combustible ;

b) Fixer des objectifs clairs de réduction de la consommation globale d'énergie selon des plans établis (par exemple, réduction de 15 % en 2050 par rapport à 2020) ;

c) En ce qui concerne l'efficacité énergétique des bâtiments :

i) Élaborer des programmes de mise en conformité progressive de l'efficacité énergétique pour le secteur résidentiel et adopter des normes de construction rigoureuses ;

ii) Fixer un objectif de mise en conformité des immeubles résidentiels existants avec les normes d'efficacité énergétique (par exemple, modernisation de 5 % du parc immobilier chaque année) ;

iii) Fixer à 40 kWh/m²/an la norme obligatoire de consommation énergétique des bâtiments neufs d'ici à 2035 pour opérer ensuite une transition progressive vers des bâtiments à consommation nette d'énergie nulle à l'horizon 2050 et des bâtiments à énergie positive d'ici à 2075 ; faire en sorte que tous les bâtiments publics aient une consommation nette d'énergie nulle d'ici à 2035 ;

iv) Tous les appareils à forte intensité énergétique doivent être programmables sur la base d'un cadre de normes ouvertes ;

v) Les matériaux de construction devraient être recyclés et réutilisés et indiquer clairement leur chaîne de valeur au regard de la consommation d'énergie et des matériaux utilisés ;

- d) En ce qui concerne l'efficacité énergétique dans le secteur industriel :
- i) Lancer des programmes nationaux et inciter le secteur privé à donner la priorité à l'amélioration de la productivité énergétique dans les procédés industriels ;
 - ii) Fixer des objectifs clairs en matière d'intensité énergétique (compte tenu de ce qu'il est possible de faire au moyen des meilleures technologies disponibles) et de réduction de la consommation d'énergie (pourcentage annuel) ; abandonner progressivement les technologies inefficaces (fixer un objectif clair devant être atteint dans un délai précis) ; mettre en place des systèmes énergétiques obligatoires d'ici à 2035 ;
 - iii) Investir dans la recherche-développement sur les technologies relatives à l'intensité énergétique (fixer un objectif sous la forme d'un pourcentage des recettes à investir dans la recherche-développement visant à remplacer les technologies inefficaces existantes) ;
- e) En ce qui concerne l'efficacité énergétique dans les transports :
- i) Élaborer des solutions progressives de mobilité dans le cadre de la planification urbaine de façon à réduire l'intensité en carbone des transports ; en particulier, promouvoir les nouvelles technologies visant à réduire tous les types de déplacements et à accroître l'utilisation des transports partagés pour les trajets domicile-travail ainsi que des aménagements cyclables ;
 - ii) Abandonner progressivement, selon des plans d'action, les véhicules à essence (par exemple, 80 % d'ici à 2050 et 100 % d'ici à 2060) ainsi que l'ensemble des transports publics à essence (par exemple, 80 % d'ici à 2030 et 100 % d'ici à 2040) ;
 - iii) Recourir davantage à la recherche-développement pour le transport de marchandises volumineuses et les transports dans les zones rurales ;
- f) En ce qui concerne les nouveaux modèles commerciaux :
- i) Élaborer des modèles commerciaux axés sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et les économies d'énergie, par exemple fixation du prix du mégawatt ou tarification en fonction de la réduction de la concentration de carbone ;
 - ii) Promouvoir les modèles commerciaux qui permettent d'investir et de proposer ainsi davantage de services pour le même intrant énergétique ou les mêmes services pour un intrant moindre.
-