

**Commission économique pour l'Europe****Comité de l'énergie durable****Trentième session**

Genève, 22-24 septembre 2021

Point 5 de l'ordre du jour provisoire

**Moyens de promouvoir l'énergie durable****Réflexion relative à l'élaboration d'un projet de note  
de position sur les moyens d'atteindre la neutralité carbone  
dans la région de la Commission économique pour l'Europe****Document établi par le secrétariat***Résumé*

Pour atteindre la neutralité carbone, il faudra opérer des changements structurels dans le secteur de l'énergie et au-delà. Comme les États membres de la Commission économique pour l'Europe (CEE) ont des points de vue différents en ce qui concerne l'utilisation des combustibles fossiles, le captage, l'utilisation et le stockage du dioxyde de carbone (CUSC) et l'énergie nucléaire, toutes les technologies seront nécessaires pour atteindre un niveau net d'émissions de dioxyde de carbone nul. La coopération et le dialogue transfrontières sont essentiels pour renforcer les initiatives multipartites inclusives dans le secteur et au sein des gouvernements et ainsi fournir un accès abordable à des services énergétiques modernes et durables dans la région de la CEE.

À sa vingt-neuvième session, le Comité de l'énergie durable a prié le secrétariat de procéder, avec ses organes subsidiaires, à une synthèse des analyses menées par les groupes d'experts pour élaborer un projet de document exposant la position de la CEE sur la neutralité carbone, qui serait examiné à sa trentième session. Le présent document d'orientation donne un aperçu de haut niveau des analyses menées, met en évidence les approches non exclusives qu'il est possible d'adopter pour parvenir à la neutralité carbone et expose les principes permettant d'atteindre la neutralité carbone. En outre, tout en reconnaissant que les États membres de la CEE ont des points de vue différents en ce qui concerne l'utilisation des combustibles fossiles, de la technologie CUSC et de l'énergie nucléaire, le présent document recommande une approche globale en matière d'énergie dans laquelle toutes les technologies ont un rôle à jouer. Il demande notamment aux pays de s'engager, dans leurs plans et objectifs, à atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050 afin de réaliser le Programme de développement durable à l'horizon 2030 et l'Accord de Paris.



## I. Introduction

1. La « neutralité carbone » est définie comme un équilibre entre les émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES) et leur élimination. Pour parvenir à un tel équilibre, il faut que toutes les émissions anthropiques de GES soient compensées par une quantité équivalente de GES éliminés, soit par des puits naturels, soit par des technologies d'élimination telles que le captage, l'utilisation et le stockage du dioxyde de carbone (CUSC), la bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone, le captage direct dans l'air, etc. Dans cette perspective, on part du principe que le cycle naturel du carbone restera stable et ne deviendra pas une source nette d'émissions de GES. Pour garantir cette stabilité, il faudrait que le réchauffement de la planète soit limité à 1,5-2 °C par rapport aux niveaux préindustriels.

2. Les hausses de température supérieures à 1,5-2 °C par rapport aux niveaux préindustriels sont considérées comme un seuil critique au-delà duquel le cycle naturel du carbone deviendra une source de GES. L'Organisation météorologique mondiale (OMM) a publié un rapport avertissant que les températures mondiales moyennes auront augmenté de 1,5 °C dans les cinq prochaines années<sup>1</sup>. Il semblerait que le temps soit compté.

3. Les engagements nationaux qui ont été pris à ce jour dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques sont jugés insuffisants pour maintenir le réchauffement de la planète en deçà d'une augmentation de 2 °C par rapport aux températures préindustrielles. Les preuves de l'accélération des changements climatiques étant de plus en plus nombreuses, les appels à prendre des mesures sérieuses pour réduire l'intensité en carbone du système énergétique se font de plus en plus pressants. La fenêtre d'opportunité permettant de prévenir les changements climatiques dans le cadre d'une transition en douceur s'est rétrécie et des options plus radicales deviennent nécessaires. Environ 80 % du bouquet énergétique primaire, tant au niveau mondial que dans la région de la CEE, reposent sur les combustibles fossiles. De nombreux pays et régions considèrent le fait d'atteindre la neutralité carbone comme un tremplin pour respecter leurs engagements en matière de climat. Toutefois, les conséquences de cette approche pour la réalisation de l'objectif des 2 °C, sans parler du reste du Programme 2030, n'ont pas encore été pleinement prises en considération. La CEE considère que des solutions intégrées sont possibles, mais qu'elles requièrent un financement et supposent des mesures audacieuses en matière de gestion des ressources, de réduction de l'empreinte écologique des systèmes énergétiques existants, essentiellement alimentés par des combustibles fossiles, et de poursuite des transitions fondamentales. Les mesures prises pour atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050 coûteront environ 41 000 milliards de dollars des États-Unis aux États membres de la CEE<sup>2</sup>. Si l'on continue à utiliser les modèles de marché actuels, la réalisation du Programme 2030 imposera des choix à faire entre les différents objectifs. La pression exercée sur les décideurs pour qu'ils pèsent les avantages et les inconvénients et fassent pencher la balance dans un sens plutôt qu'un autre va s'intensifier, car il existe une tension croissante entre, d'une part, le besoin de garantir un accès fiable et abordable à l'énergie pour répondre aux attentes plus élevées en termes de qualité de vie et, d'autre part, le besoin d'atténuer les changements climatiques.

4. Il existe plusieurs façons de définir un objectif en matière de lutte contre les changements climatiques : i) fixer un objectif ciblé pour atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050 ; ii) fixer des objectifs plus stricts à un niveau permettant d'atteindre l'objectif des 2 °C d'ici à 2050 ; iii) fixer des objectifs encore plus stricts pour atteindre l'objectif de 1,5 °C d'ici à 2050 ; iv) accepter un dépassement des budgets carbone associés aux objectifs de 1,5 à 2 °C mais s'engager à le compenser ultérieurement par des émissions négatives de manière à atteindre les objectifs. Le fait de fixer des étapes intermédiaires peut permettre de déceler les lacunes qui apparaissent sur la voie retenue pour limiter les émissions. Les autres voies prévoient un « budget » pour les émissions de carbone qui variera en fonction de la sous-région, des mesures d'atténuation des changements climatiques et du niveau de

<sup>1</sup> Organisation météorologique mondiale, 2021. *State of the Global Climate 2020*.

<https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate>.

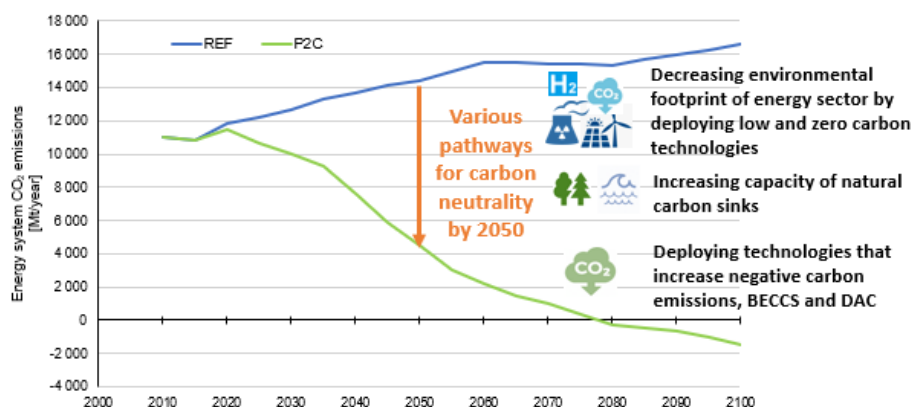
<sup>2</sup> CEE, 2021, [https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021\\_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf).

déploiement des technologies à émissions de carbone nulles ou faibles. Chacune des voies envisagées pour réduire les émissions de carbone devra tenir compte des possibles répercussions pour le Programme 2030 dont la portée est plus large.

5. Le présent document porte principalement sur la contribution du secteur de l'énergie à la réalisation de la neutralité carbone. Pour atteindre la neutralité carbone, il faudrait nécessairement s'intéresser à l'économie dans son ensemble en tenant compte du carbone intégré dans les produits et des émissions de GES des secteurs non énergétiques (agriculture, déchets urbains solides, décharges). De même, les approches qui visent à limiter le réchauffement planétaire à 2 °C vont de pair avec des politiques globales de neutralité carbone allant bien au-delà de la question de l'énergie.

6. Pour parvenir à la neutralité carbone, il sera nécessaire d'adopter une approche globale des systèmes énergétiques et une approche tirant parti de « toutes les technologies ». Il n'existe pas de technologie unique qui permette une transition énergétique et une décarbonisation rapides du secteur de l'énergie. Comme les États membres de la CEE ont des points de vue différents en ce qui concerne l'utilisation des combustibles fossiles, de la technologie CUSC et de l'énergie nucléaire, cette approche prévoit nécessairement une association de technologies qui repose sur la mise en œuvre rapide de l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, la technologie CUSC, les technologies à faible niveau d'émissions, les gaz à faible teneur en carbone, l'hydrogène propre, l'énergie nucléaire, les puits de carbone naturels et éventuellement l'élimination directe du CO<sub>2</sub>.

Figure I  
**Moyens d'atteindre la neutralité carbone**



Source: CEE, 2020, *Pathways to Sustainable Energy – Accelerating Energy Transition in the UNECE Region*<sup>3</sup>.

7. Plusieurs approches non exclusives sont envisageables pour parvenir à la neutralité carbone :

a) Améliorer, à un coût raisonnable, la productivité et l'efficacité énergétique dans les utilisations finales pour réduire au minimum l'approvisionnement en énergie primaire nécessaire pour répondre à la demande (tous les secteurs économiques qui utilisent de l'énergie et des ressources comme les secteurs de services, les normes minimales de performance visant les équipements, l'organisation efficace des environnements urbains, la rationalisation des subventions, la définition d'un prix réel des émissions de GES, etc.) ;

b) Réduire les pertes lors de la transformation, du transport et de la distribution (en réduisant les émissions de méthane et en améliorant les techniques de production d'électricité et l'efficacité globale des systèmes) ;

c) Passer à des sources d'énergie primaire à émission de carbone nulle ou faible ;

<sup>3</sup> [https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/CSE/Publications/Final\\_Report\\_PathwaysToSE.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/CSE/Publications/Final_Report_PathwaysToSE.pdf).

- d) Capturer les émissions de CO<sub>2</sub> grâce à un déploiement plus rapide des technologies CUSC et de captage direct dans l'air ;
- e) Promouvoir la recherche et l'innovation dans la production d'hydrogène non polluant et développer l'infrastructure d'approvisionnement en hydrogène ;
- f) Déployer des technologies intelligentes qui permettent une décarbonisation systémique pour une meilleure qualité de vie ;
- g) Gérer les puits de carbone, notamment les forêts et les océans.

8. Dans chacun de ces domaines, il y aura un ensemble d'options technologiques et de possibilités d'action, dont les coûts varieront pour chaque pays. Dans l'idéal, les options s'accumuleraient jusqu'à ce que la neutralité carbone soit atteinte à moindre coût pour la région.

## II. Principes

9. La neutralité carbone n'est pas une fin en soi. Parvenir à une gestion durable de l'énergie est un défi social, politique, économique et technologique complexe. Comme les États membres de la CEE ont des points de vue différents en ce qui concerne l'utilisation des combustibles fossiles, la technologie CUSC et l'énergie nucléaire, il faudra investir dans toutes les technologies, y compris l'efficacité énergétique, l'énergie renouvelable, les combustibles fossiles avec utilisation de la technologie CUSC, le nucléaire et l'hydrogène, pour infléchir la courbe des émissions de GES. La neutralité carbone est une première étape sur la voie d'un avenir énergétique durable, car les aspirations au progrès social et à une vie de qualité doivent être satisfaites et les pays ont du mal à mettre fin à l'utilisation des combustibles fossiles aussi rapidement qu'il le faudrait pour atteindre l'objectif de limitation du réchauffement à 2 °C.

10. Un premier principe à appliquer pour atteindre la neutralité carbone est de ne pas nuire. Les mesures à court terme ne devraient pas créer d'obstacles financiers, politiques ou techniques à l'adoption de mesures plus poussées qui seront nécessaires pour atteindre l'objectif à plus long terme des 2 °C voire moins. Prendre des mesures et investir dans les infrastructures d'une manière qui n'est pas compatible avec les objectifs à long terme serait contre-productif à long terme, même si les objectifs à court terme sont atteints. Un exemple de ce conflit entre le court terme et le long terme est celui du secteur du bâtiment, qui est responsable de 40 % des émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'utilisation de services énergétiques connexes. Il est possible d'améliorer très rapidement et de manière significative la performance des bâtiments et du cadre bâti et d'atteindre ainsi plus rapidement la neutralité carbone. Toutefois, comme les bâtiments peuvent durer de trente à soixante ans, le fait de les construire selon des normes moins strictes que les meilleures pratiques entraînerait des performances médiocres pendant une très longue période. Cette même logique s'applique à tous les secteurs.

11. Lorsque l'on cherche à atteindre la neutralité carbone, le deuxième principe consiste à éviter d'avoir une vision limitée des choses. En se concentrant uniquement sur la neutralité carbone sans tenir compte des autres objectifs du Programme 2030, on risque d'accepter des compromis inutiles. Les solutions intégrées qui permettent de mettre en œuvre le Programme 2030 dans son ensemble et sur le long terme et qui sont assorties d'objectifs intermédiaires correctement définis, apporteront des résultats durables et, par là-même, une réponse aux défis d'ordre social, environnemental et politique.

12. Troisièmement et en dernier lieu, le Programme 2030 a été pensé par et pour les êtres humains ; il est nécessaire d'être conscients du fait que nous sommes les gardiens d'un écosystème planétaire que nous détériorons à nos propres risques et périls. Le terme « Anthropocène », qui s'applique à la période actuelle de l'histoire de la Terre, a été inventé eu égard à l'incidence de l'homme sur les systèmes planétaires et à la sixième extinction en cours. Les efforts consentis pour atteindre la neutralité carbone sur la voie de l'énergie durable doivent être poursuivis dans une perspective holistique qui place les êtres humains en position de serviteurs de la nature et non de maîtres.

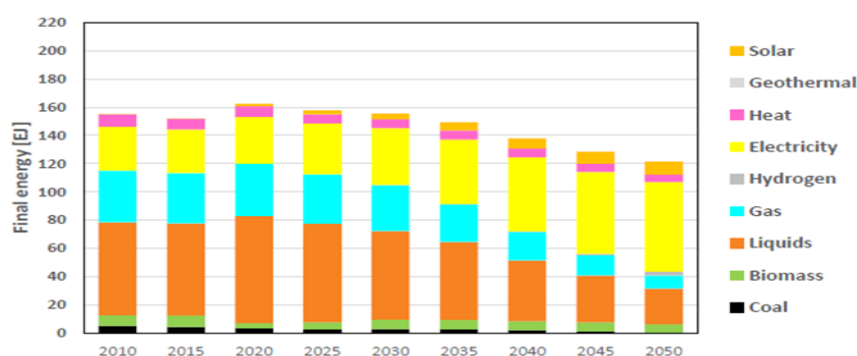
13. Une approche holistique du système suppose le développement d'un portefeuille d'options technologiques pour les services énergétiques tels que le chauffage et la mobilité. Ce portefeuille pourrait ensuite être adapté et déployé par les pays en fonction de leurs besoins et en vue de satisfaire leurs propres exigences. Les pays fourniraient un appui stratégique pour accélérer le déploiement des technologies matures à faible émission de carbone, commercialiser les technologies émergentes et établir un système de suivi et de notification.

14. Plusieurs pays de la CEE, comme la Belgique, la France, la Hongrie, la Slovaquie et l'Ukraine, ont réduit l'intensité en carbone de leur secteur énergétique, l'énergie nucléaire contribuant à environ 50 % de la production d'électricité. Les domaines prioritaires que les pays pourraient creuser davantage sont l'hydrogène, la technologie CUSC et les technologies à émissions négatives. Associés à de nouveaux modèles commerciaux et à l'innovation, les réseaux intelligents, l'efficacité énergétique, le stockage de l'énergie, la gestion de la demande et la recherche-développement (R-D) axée sur l'environnement sont autant d'éléments susceptibles de favoriser une transition « juste ». Les pays peuvent chercher à atteindre la neutralité carbone en tant qu'objectif unique ou dans le cadre d'un ensemble d'objectifs d'un degré d'ambition plus élevé ou à compenser des émissions de carbone élevées à court terme par des émissions négatives plus tard.

15. Selon les analyses, la région de la CEE devra réduire sa dépendance à l'égard des combustibles fossiles et parvenir à des émissions de carbone négatives importantes. Comme les États membres de la CEE ont des points de vue différents en ce qui concerne l'utilisation des combustibles fossiles, la technologie CUSC et l'énergie nucléaire, une approche « toutes énergies confondues » est considérée comme le moyen le plus efficace de réduire les émissions de carbone et de parvenir à un bouquet énergétique optimal.

Figure II

#### Bouquet énergétique final dans un scénario de neutralité carbone

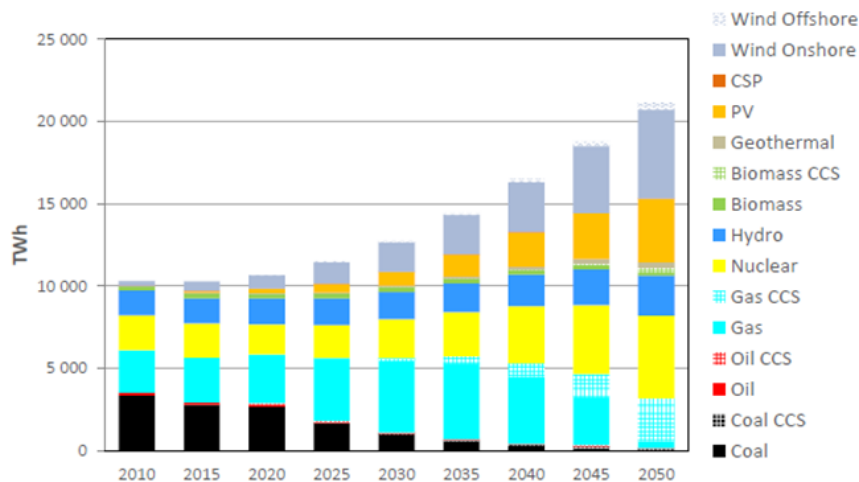


Source : International Institute for Applied System Analysis (IIASA), 2021. *Draft results: modelling Carbon Neutrality – UNECE*<sup>4</sup>.

16. Comme le montre la figure II, à l'avenir, c'est l'électricité qui représentera la plus grosse part de l'énergie finale, la majeure partie étant consommée dans les bâtiments. Gérer la demande en électricité sera une première étape essentielle. Gérer l'intensité en carbone de la production sera une autre dimension importante pour atteindre la neutralité carbone. Étant donné que le système énergétique futur devrait nécessiter une production d'électricité plus importante, il est nécessaire d'alléger la pression sur les réseaux électriques. Si l'on se concentre sur les technologies éoliennes et solaires, il faudra préparer les terrains et les matériaux nécessaires. Compte tenu des niveaux de résultats actuels, 2,5 millions d'éoliennes ou de panneaux solaires couvrant l'équivalent de 13,5 millions de terrains de football seront nécessaires pour combler le déficit en électricité.

<sup>4</sup> [https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021\\_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf).

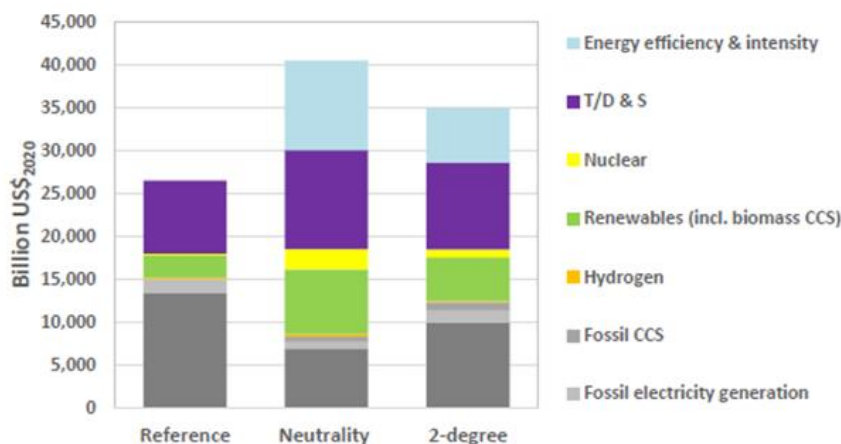
Figure III  
**Production d'électricité dans la région de la CEE, par technologie, dans un scénario de neutralité carbone**



Source : IIASA, 2021. Draft results: modelling Carbon Neutrality – UNECE<sup>5</sup>.

17. Les investissements seront essentiels pour atteindre la neutralité carbone. Les fonds investis dans les technologies neutres en carbone augmentent, mais pas assez rapidement ni à une échelle suffisante, et ils ne sont pas non plus répartis équitablement entre les sous-régions de la CEE. Outre les objectifs à moyen et à long terme pour les secteurs grands consommateurs d'énergie, les analyses montrent qu'il faudra investir beaucoup plus dans l'efficacité énergétique et l'énergie renouvelable.

Figure IV  
**Besoins en investissements cumulés pour les scénarios de référence, de neutralité carbone et de limite de réchauffement à 2°**



Note : T/D & S : transmission, distribution et stockage de l'électricité et du chauffage urbain.

Source : IIASA Analysis, 2021. Draft results: modelling Carbon Neutrality – UNECE<sup>6</sup>.

### III. Neutralité carbone : un appel à l'action

18. Il y a un fossé entre les engagements pris et les actions menées, et le temps est compté pour amorcer les changements structurels nécessaires. Plus le retard est grand, plus le changement nécessaire est important. Toutes les technologies sont nécessaires pour combler ce fossé. Comme les États membres de la CEE ont des points de vue différents en ce qui

<sup>5</sup> [https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021\\_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf).

<sup>6</sup> [https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021\\_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-07/02June2021_MESSAGE%20Modelling%20introduction.pdf).

concerne l'utilisation des combustibles fossiles, de la technologie CUSC et de l'énergie nucléaire, ce document d'orientation recommande une approche globale permettant aux technologies de jouer le rôle qui leur est dévolu. Il sera indispensable d'utiliser toutes les technologies pour aider les pays à atteindre la neutralité carbone. L'échange de bonnes pratiques, les initiatives multipartites inclusives dans le secteur et au sein des gouvernements, et la création de conditions favorables seront essentiels pour soutenir la coopération transfrontières nécessaire et atteindre la neutralité carbone.

19. Les pouvoirs publics et le secteur sont encouragés à repenser l'énergie de manière à garantir à tous un accès abordable à des services énergétiques modernes et durables. Comme indiqué plus haut, la première priorité sera accordée à la demande et consistera à améliorer l'efficacité énergétique et la productivité afin d'améliorer la qualité de vie tout en réduisant l'empreinte écologique. Il est également nécessaire de moderniser la politique énergétique et l'infrastructure technique tout au long des chaînes d'approvisionnement mondiales pour leur permettre d'intégrer des solutions énergétiques propres. En outre, il faut veiller à renforcer la capacité des puits de carbone naturels et artificiels, tels que les sols, les forêts et les océans, ainsi que la technologie CUSC dans l'industrie, grâce à des techniques de gestion globales qui tiennent compte des implications à court et à long terme. En dernier lieu, les pays ne pourront pas s'engager dans cette voie séparément. Il sera nécessaire de se coordonner et de coopérer aux niveaux régional et infrarégional pour atteindre des objectifs communs.

20. À court terme, il est possible de prendre plusieurs mesures spécifiques qui auraient une incidence importante sur une grande échelle et n'interféreraient pas avec la réalisation des objectifs à plus long terme. Trois de ces premières mesures sont décrites plus en détail dans le document intitulé « La mise en œuvre du Programme de développement durable à l'horizon 2030 et de l'Accord de Paris par les États membres de la Commission économique pour l'Europe – Un triple engagement » (ECE/ENERGY/2021/17) :

- a) Améliorer la productivité et l'efficacité énergétiques dans les bâtiments et dans le secteur ;
- b) Gérer le méthane provenant de sources anthropiques ;
- c) Mettre en œuvre un cadre mondial de gestion durable des ressources, conformément au Programme de développement durable à l'horizon 2030 ;
- d) Fixer un prix réel pour les GES ;
- e) Reconcevoir les marchés de l'énergie.

21. À moyen terme, des mesures concrètes devraient être prises pour décarboniser les transports (modérer la demande, aménager des systèmes de transport, décarboniser les combustibles primaires), adapter le cadre bâti pour obtenir de meilleurs résultats (planification urbaine, rénovation des bâtiments) et mettre en place des politiques assurant une transition juste, y compris des normes pour la fermeture des mines, afin d'assurer un soutien total de la société et de l'appareil politique en faveur des changements nécessaires.

22. En ce qui concerne les résultats à plus long terme, comme le décrit le document de travail « Push to Pivot » établi pour la trentième session du Comité de l'énergie durable, des mesures devraient être prises dès maintenant pour préparer une économie fondée sur l'hydrogène, assurer une transition juste et atteindre la neutralité carbone en tant qu'objectif intermédiaire de manière à limiter le réchauffement planétaire bien en dessous de 2 °C. Pour atteindre la neutralité carbone, il faudra assurer un déploiement sûr et justifié de l'énergie nucléaire, développer des technologies de stockage efficaces et rentables et, enfin, réinventer le secteur de l'énergie pour en faire un secteur de services. Il faut établir un cadre politique et réglementaire solide qui régisse les technologies à émissions de carbone nulles ou faibles, telles que celles concernant la technologie CUSC, l'hydrogène et l'énergie nucléaire, pour qu'elles soient disponibles dans un délai raisonnable.