



Bruxelles, le 28.11.2018  
COM(2018) 773 final

**COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU  
CONSEIL EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ DES RÉGIONS, AU COMITÉ  
ÉCONOMIQUE ET SOCIAL ET À LA BANQUE EUROPÉENNE  
D'INVESTISSEMENT**

**Une planète propre pour tous  
Une vision européenne stratégique à long terme pour une économie prospère, moderne,  
compétitive et neutre pour le climat**

## 1. INTRODUCTION - L'URGENCE DE SAUVER LA PLANETE

Le changement climatique est un sujet de préoccupation majeur pour les Européens<sup>1</sup>. Les changements qui affectent le climat de notre planète sont en train de redessiner le monde et d'accroître les risques d'instabilité sous toutes ses formes. 18 des années les plus chaudes jamais enregistrées l'ont été au cours des deux dernières décennies. La tendance est claire. Une action pour le climat immédiate et décisive est essentielle.

Les effets du réchauffement planétaire sont en train de transformer notre environnement et augmentent la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes. L'Europe a connu des vagues de chaleur extrêmes au cours de quatre des cinq dernières années. L'été dernier, les températures au-dessus du cercle arctique étaient de 5 °C. Ces dernières années, de vastes régions d'Europe ont connu des sécheresses sévères, pendant que l'Europe centrale et orientale subissait des inondations. Les événements extrêmes liés au climat tels que les incendies de forêt, les inondations brutales, les typhons et les ouragans provoquent également des dommages considérables et font un grand nombre de victimes. Ce fut notamment le cas en 2017 lorsque les ouragans Irma et Maria ont frappé les Caraïbes, dont plusieurs régions ultrapériphériques de l'Union européenne. Le continent européen n'est désormais plus épargné, comme l'ont montré la tempête Ophelia en 2017, premier ouragan majeur dans l'Atlantique Est à avoir jamais touché l'Irlande, et la tempête Leslie, qui a apporté son lot de destruction au Portugal et à l'Espagne en 2018.

Le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a publié en octobre 2018 son rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les profils connexes d'évolution des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Sur la base de preuves scientifiques, celui-ci démontre que le réchauffement de la planète induit par l'activité humaine a déjà atteint 1 °C par rapport aux niveaux préindustriels et qu'il croît d'environ 0,2 % par décennie. En l'absence d'un renforcement de l'action internationale en faveur du climat, la hausse de la température moyenne mondiale pourrait atteindre 2 °C.

Si l'on ne fait rien pour contrecarrer une telle évolution du climat, la Terre pourrait devenir une étuve, ce qui rendrait plus probable la survenue d'effets climatiques irréversibles à grande échelle. Le rapport du GIEC confirme qu'environ 4 % des terres de la planète devraient connaître une transformation des écosystèmes d'un type vers un autre dans le cas d'un réchauffement climatique de 1 °C, pourcentage qui passerait à 13 % dans le cas d'un réchauffement de 2 °C. Par exemple, les projections indiquent que 99 % des récifs coralliens dans le monde devraient disparaître avec une augmentation de 2 °C de la température. Une perte irréversible de la calotte glaciaire du Groenland pourrait être déclenchée entre environ 1,5 °C et 2 °C d'augmentation de la température mondiale. Il en résulterait une hausse du niveau de la mer pouvant aller jusqu'à 7 mètres, qui affecterait directement les régions côtières dans le monde entier, y compris les terres et les îles de faible altitude en Europe. La fonte rapide de la banquise arctique durant les mois d'été est déjà en cours, ce qui a des répercussions négatives sur la biodiversité dans la région nordique et sur les moyens de subsistance de la population locale.

Laisser le changement climatique continuer sur sa lancée actuelle aurait également de graves conséquences sur la productivité de l'économie européenne, les infrastructures, la capacité à

---

<sup>1</sup> Selon le rapport de l'Eurobaromètre sur le changement climatique publié en septembre 2017, environ les trois quarts (74 %) des citoyens de l'Union européenne estiment que le changement climatique est un problème très grave et plus de neuf Européens sur dix (92 %) considèrent que c'est un problème grave.

produire de la nourriture, la santé publique, la biodiversité et la stabilité politique. L’an dernier, les catastrophes liées à des phénomènes météorologiques ont atteint le niveau record de 283 milliards d’EUR en dommages économiques et elles pourraient toucher environ deux tiers de la population européenne d’ici 2100, comparé à 5 % aujourd’hui. À titre d’illustration, les dommages annuels causés par les inondations dues aux crues en Europe pourraient atteindre 112 milliards d’EUR, alors qu’ils s’élèvent à 5 milliards d’EUR aujourd’hui. 16 % de la zone climatique méditerranéenne actuelle pourrait devenir aride d’ici la fin du siècle et, dans plusieurs pays du sud de l’Europe, la productivité de la main-d’œuvre travaillant à l’extérieur pourrait baisser d’environ 10 à 15 % par rapport aux niveaux actuels. On estime également que la disponibilité de denrées alimentaires telle qu’elle est établie dans les projections sera réduite de manière plus significative en cas de hausse de la température mondiale de 2 °C plutôt que de 1,5 °C, notamment dans des régions qui revêtent une importance capitale pour la sécurité de l’Union comme l’Afrique du Nord et le reste de la Méditerranée. Cela pourrait nuire à la sécurité et à la prospérité au sens large, mettre en péril les systèmes économiques, alimentaires, énergétiques et d’approvisionnement en eau et, par ricochet, déclencher de nouveaux conflits et de nouvelles pressions migratoires. D’une manière générale, si l’on n’agit pas pour le climat, il sera impossible d’assurer le développement durable de l’Europe et d’atteindre les objectifs de développement durable convenus à l’échelle mondiale dans le cadre des Nations unies.



Figure 1: Les effets du changement climatique en Europe

## 2. UNE VISION EUROPEENNE POUR UNE ECONOMIE MODERNE, COMPETITIVE, PROSPERE ET NEUTRE POUR LE CLIMAT

Le but de cette stratégie à long terme est de confirmer l'engagement de l'Europe à mener l'action mondiale pour le climat et de présenter une vision permettant de parvenir à un niveau zéro d'émission nette de gaz à effet de serre d'ici 2050 à l'issue d'une transition qui soit socialement juste et économiquement viable. Elle met en avant les possibilités qu'offre cette transformation pour l'économie et les citoyens européens, tout en dressant la liste des défis qu'il faudra relever pour la mener à bien. La stratégie proposée n'a pas vocation à lancer de nouvelles politiques et la Commission européenne n'a pas non plus l'intention de réviser les objectifs déjà fixés pour 2030<sup>2</sup>. L'objectif est de fixer le cap de la politique climatique et énergétique de l'Union et d'établir ce que l'UE considère comme sa contribution à long terme à la réalisation des objectifs de température fixés dans l'accord de Paris, en conformité avec les objectifs de développement durable des Nations unies, ce qui aura une influence sur d'autres politiques de l'Union. La stratégie ouvre un large débat, associant les décideurs politiques et les citoyens européens dans leur ensemble, sur la manière dont l'Europe devrait se préparer à l'horizon 2050 et présenter en conséquence la stratégie européenne à long terme à la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques d'ici 2020.

L'Union est à l'avant-garde du combat contre les causes du changement climatique et de la lutte pour une réponse mondiale concertée plus forte dans le cadre de l'accord de Paris. Cet accord, qui a été ratifié par 181 parties, demande une action forte et rapide au niveau mondial afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre, dans l'objectif de maintenir la hausse de la température mondiale bien en dessous de 2 °C et de poursuivre les efforts en vue de la limiter à 1,5 °C. Il vise aussi à trouver un équilibre à l'échelle mondiale entre les émissions par les sources et les absorptions par les puits de gaz à effet de serre au cours de la deuxième partie de ce siècle. Toutes les parties sont tenues de présenter d'ici 2020 des stratégies à long terme de développement à faibles émissions de gaz à effet de serre en vue d'atteindre ces objectifs.

En juin 2017, le Conseil européen a réaffirmé avec force l'engagement de l'Union et de ses États membres à mettre en œuvre rapidement et intégralement l'accord de Paris, soulignant que celui-ci constitue *«un élément essentiel pour la modernisation de l'industrie et de l'économie européennes»* et a, par la suite, en mars 2018, invité la Commission européenne *«à présenter d'ici le premier trimestre de 2019 une proposition de stratégie en vue de la réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'UE à long terme, ainsi que le prévoit l'accord de Paris, en tenant compte des plans nationaux»*.

En octobre 2017, le Parlement européen a également invité la Commission européenne à *«préparer d'ici la COP24 une stratégie européenne visant à atteindre la neutralité carbone d'ici le milieu du siècle»*. En outre, le règlement sur la gouvernance de l'union de l'énergie approuvé par le Parlement européen et le Conseil invite la Commission à présenter une stratégie de l'UE à long terme d'ici avril 2019<sup>3</sup>.

L'Union, qui est responsable de 10 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, est un acteur mondial de premier plan dans la transition vers une économie produisant zéro émission nette de gaz à effet de serre. Dès 2009, l'Union s'est fixé pour objectif de réduire ses émissions de 80 à 95 % en 2050<sup>4</sup>. Les Européens ont réussi à découpler les émissions de gaz

<sup>2</sup> Programme de travail de la Commission européenne pour 2019 [COM (2018) 800], page 4.

<sup>3</sup> Article 15 du règlement sur la gouvernance de l'union de l'énergie et de l'action pour le climat.

<sup>4</sup> Dans le contexte des réductions nécessaires dans les pays développés en tant que groupe.

à effet de serre de la croissance économique en Europe au cours des dernières décennies. À la suite du pic d'émission de gaz à effet de serre observé dans l'Union en 1979, l'efficacité énergétique, les politiques de changement de combustibles et l'avancée des énergies renouvelables ont permis de réduire les émissions de manière significative. En conséquence, entre 1990 et 2016, la consommation d'énergie a diminué de près de 2 % et les émissions de gaz à effet de serre de 22 %, tandis que le PIB a progressé de 54 %.

La transition vers une énergie propre a stimulé la modernisation de l'économie européenne, entraîné une croissance économique durable et apporté d'importants avantages sociétaux et environnementaux pour les citoyens européens. Les efforts de l'Union pour atteindre les objectifs énergétiques et climatiques qu'elle s'est fixés pour 2020 ont déjà permis de créer de nouvelles industries et des emplois en Europe et ont donné lieu à une plus grande innovation technologique, ce qui a permis de réduire les coûts technologiques. La révolution en faveur des énergies renouvelables en est le meilleur exemple. La part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie est passée de 9 % en 2005 à 17 % aujourd'hui. Le rôle pionnier joué par l'Union européenne montre à d'autres régions du monde que cette transition est non seulement possible mais aussi qu'elle apporte des avantages au-delà de la lutte contre le changement climatique.

L'Union est globalement en bonne voie pour réaliser ses objectifs pour 2020 en matière d'émissions de gaz à effet de serre, d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique. Toutefois, les efforts doivent se poursuivre pour surmonter la récente stagnation des améliorations dans le domaine de l'efficacité énergétique et des réductions d'émissions de gaz à effet de serre.

L'Union progresse dans la mise en œuvre de sa stratégie pour l'union de l'énergie et achève la mise au point d'un cadre réglementaire moderne, avancé et financièrement viable qui lui permettra de réaliser ses objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2030 ainsi que sa transition vers une énergie propre, concrétisant ainsi l'objectif de la Commission Juncker de faire de l'efficacité énergétique une priorité et de devenir un acteur de premier plan mondial dans le domaine des énergies renouvelables. Cela représente un investissement dans notre prospérité et dans la viabilité de l'économie européenne. La stabilité réglementaire est un élément important pour permettre aux pouvoirs publics tout comme aux opérateurs privés de mettre ce cadre réglementaire en application de manière intégrale. Des politiques ambitieuses ont été adoptées au niveau européen, notamment un système réformé d'échange de quotas d'émission de l'UE, qui renforce le signal prix du CO<sub>2</sub>. Pour tous les autres secteurs, des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre ont été fixés et des actes législatifs ont été adoptés pour maintenir le puits de carbone que constituent les sols et les forêts de l'Union, qui absorbent davantage de CO<sub>2</sub> qu'ils n'en émettent. Pour ce qui est de l'énergie, les objectifs visant à améliorer l'efficacité énergétique de l'Union d'au moins 32,5 % et à accroître la part des énergies renouvelables à au moins 32 % dans la consommation énergétique finale de l'Union d'ici à 2030 sont désormais approuvés et la législation proposée pour améliorer l'efficacité des voitures, camionnettes et camions en matière d'émissions de CO<sub>2</sub> encouragera la transition dans le secteur des transports.

La combinaison de ces politiques en matière d'énergie et de climat permettra de concrétiser la contribution de l'Union au titre de l'accord de Paris, consistant à réduire ses émissions d'au moins 40 % d'ici à 2030 par rapport à 1990. En réalité, on estime que lorsque la législation de l'Union sera pleinement mise en œuvre, les réductions totales des émissions de gaz à effet de serre seront d'environ 45 % en 2030. Les politiques mises en place aujourd'hui continueront à porter leurs fruits après 2030 et permettront donc d'accomplir des progrès considérables, les

projections de réductions des émissions tournant autour de 60 % d'ici à 2050. Cela n'est toutefois pas suffisant pour que l'Union contribue aux objectifs de température fixés dans l'accord de Paris.

Le rapport du GIEC confirme la nécessité pour la planète de limiter le changement climatique à 1,5 °C afin de réduire le risque de survenue de phénomènes météorologiques extrêmes. Il souligne également que l'urgence avec laquelle les émissions doivent être réduites est bien plus pressante que ce qui avait été envisagé jusqu'ici. Pour limiter la hausse de la température à 1,5 °C, il faudra parvenir à la neutralité carbone (zéro émission nette de CO<sub>2</sub>) à l'échelle planétaire vers 2050 et à la neutralité pour tous les autres gaz à effet de serre plus tard au cours du siècle. Toutes les émissions de gaz à effet de serre qui seront encore enregistrées dans certains secteurs devront alors être compensées par une absorption dans d'autres secteurs, l'utilisation des terres, l'agriculture et les forêts jouant un rôle particulier à cet égard. Il s'agit d'une occasion pour l'Union de renforcer son action afin de montrer la voie et de tirer parti de cette position de pionnier. Il lui faudra pour cela atteindre un bilan neutre en termes d'émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050.

Le statu quo n'est pas envisageable. Les États devraient agir collectivement pour protéger leurs citoyens contre le changement climatique. Pour réaliser la transformation nécessaire au passage à une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre, il faut donc procéder sans tarder à une planification à long terme, mieux connaître les possibilités de transformation de notre économie dans son ensemble et instiller la confiance au sein de notre société et parmi tous les acteurs économiques afin que ce changement paraisse possible et opportun.

Le rapport du GIEC nous envoie un message encourageant: il est possible de limiter l'augmentation de la température mondiale à 1,5 °C, pour autant que nous agissions dès à présent et que nous utilisions de manière cohérente tous les outils à notre disposition. La base scientifique solide sur laquelle repose le rapport du GIEC adressé aux décideurs partout dans le monde en vue de lutter contre le changement climatique, de moderniser l'économie, de promouvoir le développement durable et d'éradiquer la pauvreté a été dûment prise en compte par la Commission européenne lors de l'élaboration de la stratégie de l'Union en faveur d'une réduction à long terme des émissions de gaz à effet de serre.

C'est ainsi que la stratégie présente une vision des transformations économiques et sociétales qui, associant tous les secteurs de l'économie et de la société, sont nécessaires pour assurer d'ici 2050 la transition vers une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre. Elle vise à garantir que cette transition soit socialement juste – aucune région ni aucun citoyen de l'Union ne sera laissé de côté – et qu'elle permette d'accroître la compétitivité de l'économie et de l'industrie de l'UE sur les marchés mondiaux, en assurant des emplois de haute qualité et une croissance durable en Europe, tout en agissant en synergie avec d'autres actions environnementales comme l'amélioration de la qualité de l'air et l'enrayement de la perte de biodiversité.

Pour ce faire, la stratégie examine les options disponibles pour les États membres, les entreprises et les citoyens et étudie la manière dont celles-ci peuvent contribuer à la modernisation de notre économie, améliorer la qualité de vie des Européens, protéger l'environnement et générer des emplois et de la croissance.

### **3. SCENARIOS POUR LA TRANSITION VERS UNE ECONOMIE A ZERO EMISSION NETTE DE GAZ A EFFET DE SERRE ET PRIORITES STRATEGIQUES**

Les menaces et les risques que pose le changement climatique sont connus, de même que de nombreux moyens de les prévenir. La stratégie de l'Union avance un certain nombre de

solutions qui pourraient être mises en œuvre dans le cadre de la transition vers une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici le milieu du siècle. Ces options transformeront radicalement notre système énergétique et le secteur de l'agriculture et de l'utilisation des terres, moderniseront notre tissu industriel et nos systèmes de transport ainsi que nos villes, et s'étendront ainsi à toutes les activités de notre société. Dans ce contexte, les citoyens jouent un rôle central. Le changement climatique ne peut être combattu que si les populations s'engagent de manière active, en tant que consommateurs et citoyens. Le succès de la transformation dépendra aussi de la façon dont notre société prend soin des plus vulnérables durant cette transition.

La transition vers une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre donne un rôle central à l'énergie, qui est aujourd'hui responsable de plus de 75 % des émissions de gaz à effet de serre de l'Union. Dans toutes les options analysées, le système énergétique progresse vers un bilan d'émission neutre (zéro émission nette) de gaz à effet de serre. Il repose sur un approvisionnement énergétique sûr et durable étayé par une approche paneuropéenne fondée sur le marché. Le futur système énergétique intégrera les marchés et systèmes de l'électricité, du gaz, du chauffage/refroidissement et de la mobilité et s'appuiera sur des réseaux intelligents organisés autour des citoyens.

La transition requiert également une plus grande innovation technologique dans les secteurs de l'énergie, de la construction, des transports, de l'industrie et de l'agriculture. Des avancées dans le domaine de la numérisation, de l'information et des communications, de l'intelligence artificielle et de la biotechnologie permettront de donner un coup d'accélérateur. Le développement de l'utilisation des nouveaux systèmes et procédés, grâce à une coopération intersectorielle, est aussi nécessaire. Un bon exemple de ce genre d'approches systémiques est l'économie circulaire, qui permettra d'exploiter toute une gamme de solutions de pointe et de promouvoir de nouveaux modèles d'entreprise. Elle nécessitera aussi une coopération à différents niveaux entre les régions et entre les États membres afin de maximiser les synergies, par la mise en commun des ressources et des connaissances. L'industrie manufacturière européenne est encore compétitive aujourd'hui mais elle subit la pression à la fois des pays développés et des économies émergentes. L'Europe est cependant en tête du classement en matière de nouveaux brevets de haute valeur pour les technologies énergétiques à faible intensité de carbone. Elle est considérée comme un acteur de premier plan dans ces secteurs et devrait tirer parti de cet avantage scientifique pour en faire un succès commercial. Une action tardive et non coordonnée augmenterait les risques de repli sur des infrastructures à plus forte intensité de carbone et des actifs irrécupérables et rendrait cette inévitable transformation plus coûteuse.

L'ensemble des options envisageables se base sur des solutions existantes – avec toutefois quelques solutions nouvelles – et est suffisamment varié pour offrir des solutions permettant de garantir aux décideurs politiques et aux citoyens qu'une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre est à notre portée d'ici le milieu du siècle. L'évaluation qui est faite de ces options repose sur la littérature et les contributions scientifiques apportées par un large éventail de parties prenantes (entreprises, organisations non gouvernementales, groupes de réflexion, monde de la recherche), ainsi que sur la modélisation intégrée, et permet de mieux comprendre la transformation des secteurs de l'énergie, de l'industrie, de la construction, des transports, de l'agriculture, de la foresterie et des déchets de même que les interactions complexes entre ces secteurs.

Le point de départ des scénarios analysés est une situation de référence commune qui reflète les politiques et objectifs énergétiques et climatiques pour 2030 adoptés récemment ainsi que le règlement sur la gouvernance de l'union de l'énergie et de l'action pour le climat<sup>5</sup>. Cela inclut un système d'échange de quotas de l'Union réformé, des objectifs nationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre, une législation visant à maintenir le puits naturel que sont les sols et les forêts de l'Union, les objectifs fixés pour 2030 en matière d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables, ainsi que la proposition de législation visant à améliorer l'efficacité des voitures et des camions en matière d'émissions de CO<sub>2</sub>. Les projections indiquent que ces politiques et objectifs devraient permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre d'environ 45 % d'ici à 2030 et d'environ 60 % d'ici à 2050. Cela n'est pas suffisant pour que l'Union contribue aux objectifs à long terme fixés en matière de température dans l'accord de Paris. Pour atteindre ces objectifs, huit autres scénarios – chacun répondant aux exigences de l'accord de Paris – ont été évalués.

Ces huit scénarios reposent sur des mesures utiles en tout état de cause, dites «sans regret», telles que l'utilisation généralisée des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Cinq d'entre eux s'appuient sur différentes actions et technologies qui favorisent la transition vers une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre. Pour réduire les émissions, ils proposent une application à des degrés variables de l'électrification, de l'hydrogène et des carburants de synthèse (c'est-à-dire des carburants produits par conversion de l'électricité, selon la technologie «power-to-X»), ainsi que de l'efficacité énergétique au niveau de l'utilisateur final et de l'économie circulaire. Cela permet d'étudier leurs caractéristiques communes ainsi que leurs différentes incidences sur le système énergétique.

Dans tous ces scénarios, la consommation d'électricité augmente mais des différences notables existent. Les scénarios qui mettent plutôt l'accent sur l'électrification dans les secteurs d'utilisation finale nécessitent également une augmentation des capacités de stockage (6 fois leur niveau actuel) pour faire face à la variabilité au sein du système électrique. Mais les scénarios qui mettent en avant l'hydrogène nécessitent davantage d'électricité pour produire cet hydrogène. Les scénarios qui utilisent les plus grandes quantités d'électricité sont ceux qui reposent sur l'expansion des carburants de synthèse, entraînant une production d'électricité supérieure de presque 150 % en 2050 par rapport au niveau actuel. Au contraire, les scénarios axés sur la demande, notamment sur l'efficacité énergétique au stade de l'utilisation finale ou l'économie circulaire, nécessitent la plus faible augmentation de la production d'électricité (environ 35 % de plus en 2050 par rapport à aujourd'hui), les plus faibles besoins en termes de stockage et les plus grandes économies d'énergie dans les secteurs résidentiels et industriels. Tous ces scénarios présentent également des besoins variables en termes d'investissements et de transformation au niveau sectoriel. Les scénarios qui reposent davantage sur des vecteurs énergétiques décarbonés exigent moins de transformations et d'investissements dans le secteur de l'utilisation finale mais ont les besoins les plus élevés en termes d'investissement dans les secteurs de l'approvisionnement énergétique. Inversement, les scénarios axés sur la demande sont ceux qui nécessitent le moins d'investissements dans les secteurs de l'approvisionnement énergétique.

Ces cinq scénarios permettent d'obtenir des réductions d'émissions de gaz à effet de serre d'un peu plus de 80 % d'ici 2050 par rapport à 1990, hors utilisation des terres et des forêts. Si l'on tient compte de l'effet de puits des sols et des forêts, qui absorbent davantage de CO<sub>2</sub> qu'ils en émettent, ces scénarios correspondent à des réductions nettes d'émissions de gaz à effet de serre d'environ 85 % d'ici 2050 par rapport à 1990, ce qui est encore 15 points de pourcentage en deçà d'une économie neutre pour le climat ou à zéro émission nette de gaz à effet de serre.

Le scénario combinant les cinq options mais à des niveaux inférieurs permet d'atteindre des réductions nettes d'émissions de gaz à effet de serre de 90 % (effet de puits de l'utilisation des terres et des forêts compris). Toutefois, il ne permet pas d'atteindre un bilan neutre des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, étant donné que certaines émissions de gaz à effet de serre persisteront, notamment dans le secteur de l'agriculture. Les secteurs agricole et forestier sont uniques en ce sens qu'ils peuvent aussi absorber le CO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère. Ces absorptions annuelles sont aujourd'hui considérables, leur niveau net s'élevant dans l'Union à environ 300 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. Toutefois, cela ne suffira pas à compenser les émissions résiduelles en l'absence de mesures supplémentaires renforçant le rôle de nos sols. Il est donc nécessaire de réfléchir également aux moyens de fournir de l'énergie à partir de la biomasse de manière durable tout en renforçant le

---

<sup>5</sup> COM (2016) 759.

rôle des puits naturels ou en combinant cette méthode avec le captage et le stockage de carbone, ces deux options permettant d'augmenter les émissions négatives.

Les septième et huitième scénarios étudient donc expressément ces interactions afin d'évaluer la manière de parvenir à un bilan neutre des émissions de gaz à effet de serre (zéro émission nette) d'ici 2050 et à des émissions négatives nettes par la suite. Dans le septième scénario, tous les vecteurs énergétiques sont des vecteurs sans carbone et l'efficacité énergétique est mise en avant. Il repose sur une technologie d'émissions négatives sous la forme de bioénergie combinée avec le captage et le stockage du carbone pour équilibrer les émissions restantes.

Le huitième scénario s'appuie sur le scénario précédent mais évalue les effets d'une économie fortement circulaire et le rôle bénéfique que pourrait avoir un changement dans les choix des consommateurs, qui se porteraient sur des solutions plus sobres en carbone. Il explore également la manière de renforcer le rôle de puits joué par les sols, afin de voir dans quelle mesure cela réduirait le besoin en technologies d'émissions négatives.

Les analyses de modélisation indiquent que le déploiement de solutions «sans regret» telles que les énergies renouvelables, y compris les biocarburants avancés durables, l'efficacité énergétique, les progrès vers une économie circulaire parallèlement à des options individuelles comme l'électrification, l'hydrogène et les carburants de substitution ou de nouvelles approches en matière de mobilité, n'est pas suffisant pour parvenir à une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici 2050. Les scénarios qui mettent en jeu ces technologies ne permettraient de réduire les émissions que de 80 % d'ici 2050 par rapport à 1990. Si la combinaison de toutes ces options permet de réduire les émissions nettes d'environ 90 % (en tenant compte de l'absorption par les sols et les forêts), certaines émissions de gaz à effet de serre persisteront, notamment dans le secteur de l'agriculture. Pour atteindre zéro émission nette de gaz à effet de serre, il sera nécessaire de maximiser le potentiel des options technologiques et de l'économie circulaire, le déploiement à grande échelle de puits de carbone naturels basés sur les sols, y compris dans les secteurs agricole et forestier, ainsi que de procéder à des changements dans les habitudes de mobilité.

La voie à suivre pour parvenir à une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre pourrait être fondée sur une action conjointe s'articulant autour d'un ensemble de sept grandes composantes stratégiques:

### ***1. Maximiser les avantages de l'efficacité énergétique, y compris grâce aux bâtiments à émissions nulles***

Les mesures d'efficacité énergétique devraient jouer un rôle central pour parvenir à zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici 2050, en réduisant la consommation d'énergie de moitié par rapport à 2005. La numérisation et la domotique ainsi que l'étiquetage et l'adoption de normes en matière d'efficacité énergétique produisent des effets qui vont bien au-delà des frontières de l'Union puisque les appareils ménagers et les produits électroniques sont importés dans l'UE ou exportés vers les marchés étrangers, raison pour laquelle les producteurs étrangers doivent respecter les normes de l'UE.

L'efficacité énergétique jouera un rôle central dans la décarbonation des procédés industriels mais une grande partie de la baisse de la demande énergétique proviendra des bâtiments, à la fois dans le secteur résidentiel et le secteur des services, qui sont aujourd'hui responsables de 40 % de la consommation d'énergie. Étant donné que la majeure partie du parc immobilier de 2050 existe déjà aujourd'hui, il faudra des taux de rénovation plus élevés, un passage à d'autres combustibles, une grande majorité de logements devant utiliser un chauffage à partir d'énergies renouvelables (électricité, chauffage urbain, gaz renouvelable ou énergie solaire thermique), la diffusion des produits et appareils les plus efficaces, des systèmes intelligents

de gestion des bâtiments/appareils et des matériaux d'isolation améliorés. Le chauffage durable à partir d'énergies renouvelables continuera de jouer un rôle primordial et le gaz, y compris le gaz naturel liquéfié, combiné à l'hydrogène, ou le méthane de synthèse produit à partir d'électricité renouvelable et de mélanges de biogaz pourraient tous jouer un rôle clé dans les bâtiments existants ainsi que dans de nombreuses applications industrielles. Des instruments financiers adéquats pour surmonter les défaillances du marché, la disponibilité en nombre d'une main-d'œuvre disposant des compétences appropriées et un prix abordable pour l'ensemble des citoyens sont des conditions nécessaires pour atteindre et maintenir des taux plus élevés de rénovation. Il faudra adopter une approche intégrée et assurer une cohérence entre toutes les politiques concernées pour moderniser l'environnement bâti et mobiliser tous les acteurs. L'engagement du consommateur, notamment par l'intermédiaire d'associations, sera un élément clé dans ce processus.

## ***2. Maximiser le déploiement des énergies renouvelables et l'utilisation d'électricité pour décarboner entièrement l'approvisionnement énergétique de l'Union***

À ce jour, la majeure partie du système énergétique repose sur les énergies fossiles. Tous les scénarios évalués suggèrent que cela va changer radicalement d'ici le milieu du siècle, avec l'électrification à grande échelle du système énergétique induite par le déploiement des énergies renouvelables, que ce soit au niveau des utilisateurs finaux ou pour la production de combustibles et de matières premières sans carbone destinés à l'industrie.

La transition vers une énergie propre déboucherait sur un système énergétique dans lequel l'approvisionnement en énergie primaire proviendrait dans une large mesure de sources d'énergies renouvelables, ce qui améliorerait sensiblement la sécurité de l'approvisionnement tout en soutenant les emplois nationaux. La dépendance de l'Europe vis-à-vis des importations d'énergie, notamment en ce qui concerne le pétrole et le gaz, qui est aujourd'hui de l'ordre de 55 %, tomberait à 20 % en 2050. Cela aurait des effets positifs sur les échanges commerciaux et la position géopolitique de l'Union puisque les dépenses d'importation de combustibles fossiles (266 milliards d'EUR actuellement) connaîtraient une forte réduction, les importations diminuant de plus de 70 % dans certains scénarios. L'économie totale résultant d'une réduction de la facture d'importation s'élèverait à 2 000 voire 3 000 milliards d'EUR au cours de la période 2031-2050, libérant des ressources qui pourraient alors être investies dans la modernisation de l'économie de l'Union.

Le déploiement à grande échelle des énergies renouvelables conduira à l'électrification de notre économie et à un degré élevé de décentralisation. D'ici 2050, la part de l'électricité dans la demande énergétique finale sera multipliée par deux au minimum pour passer à 53 %, et la production d'électricité augmentera de manière substantielle pour parvenir à zéro émission nette de gaz à effet de serre, jusqu'à 2,5 fois les niveaux d'aujourd'hui en fonction des options choisies pour la transition énergétique.

Des progrès fondamentaux ont déjà été accomplis dans la transformation de la production d'électricité en Europe. Le développement mondial des énergies renouvelables, à l'initiative des dirigeants de l'Union, a mené à d'importantes réductions des coûts au cours des 10 dernières années, en particulier en matière d'énergie solaire et d'énergie éolienne terrestre et en mer. Actuellement, plus de la moitié de l'approvisionnement en électricité de l'Europe ne génère aucune émission de gaz à effet de serre. D'ici 2050, ce seront plus de 80 % de l'électricité qui proviendront de sources d'énergies renouvelables (situées en mer de plus en plus souvent). Combiné avec une part d'environ 15 % d'énergie nucléaire, cela constituera le cœur d'un système énergétique décarboné en Europe. Ces transitions sont similaires aux

scénarios mondiaux analysés dans le rapport du GIEC. L'électrification ouvrira de nouveaux horizons pour les entreprises européennes sur le marché mondial de l'énergie propre, qui représente aujourd'hui environ 1 300 milliards d'EUR. Plusieurs sources d'énergie renouvelables restent encore à exploiter, notamment l'énergie océanique. Pour l'Union, qui abrite 6 des 25 plus grandes entreprises d'énergies renouvelables et emploie près de 1,5 million de personnes (sur 10 millions dans le monde), c'est une perspective commerciale exceptionnelle. Enfin, cela fera la part belle aux consommateurs qui produisent eux-mêmes de l'énergie («prosomateurs») et renforcera le rôle des collectivités locales afin d'encourager l'adoption des énergies renouvelables dans le secteur résidentiel.

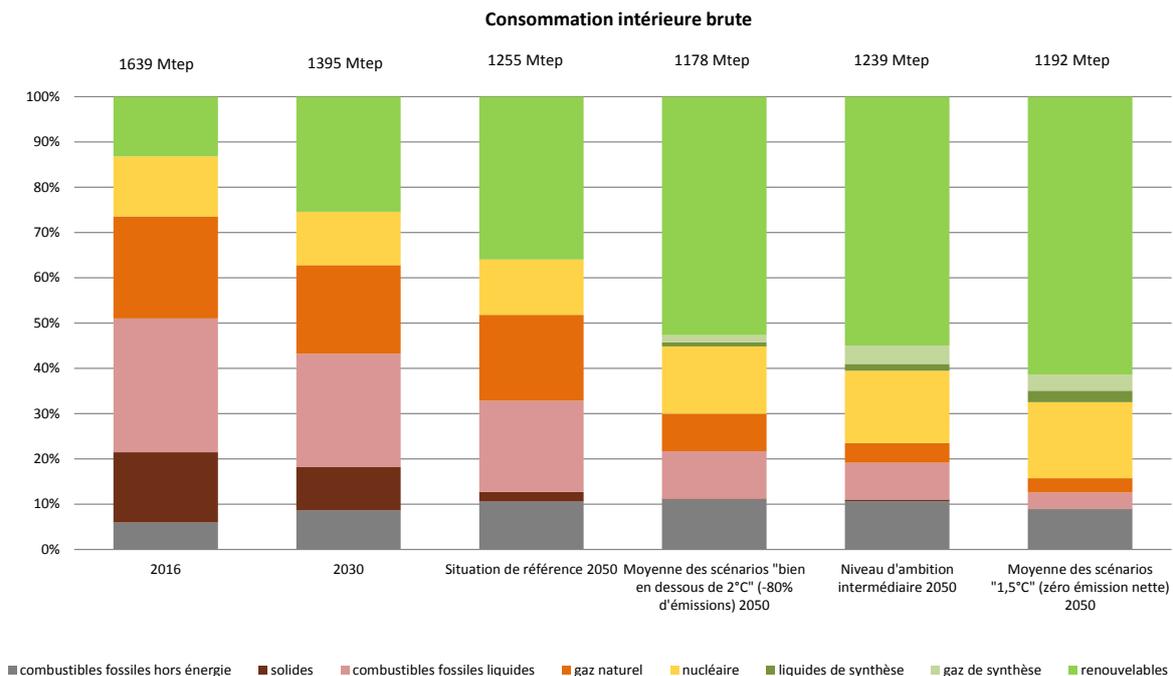


Figure 2: Répartition des combustibles dans la consommation intérieure brute

Le déploiement compétitif de l'électricité d'origine renouvelable est également une chance à saisir pour la décarbonation d'autres secteurs tels que le chauffage, les transports et l'industrie, soit par l'utilisation directe d'électricité, soit indirectement par la production de combustibles de synthèse par électrolyse (par exemple, hydrogène de synthèse), lorsque l'utilisation directe d'électricité ou de bioénergie durable n'est pas possible. L'avantage potentiel de la conversion de l'électricité en d'autres vecteurs («power-to-X») est que les combustibles de synthèse peuvent être stockés et utilisés de multiples façons dans différents secteurs économiques qu'il est autrement difficile de décarboner (par exemple, l'industrie et les transports). Dans les applications de niche et avec un système électrique totalement décarboné, ces technologies pourraient utiliser le CO<sub>2</sub> dégagé par les procédés industriels comme matière première. Si ces gaz piégés proviennent d'une bioénergie durable ou même s'ils sont piégés directement dans l'air (bien qu'il faille reconnaître que ces technologies n'ont pas encore été testées à grande échelle), ils ont la capacité de fournir des combustibles à zéro émission.

Hydrogène et conversion de l'électricité en d'autres vecteurs

L'hydrogène est depuis longtemps utilisé dans l'industrie chimique en tant que matière première pour les procédés industriels. Il sera appelé à jouer un plus grand rôle dans un système énergétique entièrement décarboné. Pour jouer ce rôle, l'hydrogène devra être produit par électrolyse de l'eau en utilisant de l'électricité décarbonée ou par reformage à la vapeur à partir de gaz naturel en utilisant le captage et le stockage de carbone. L'hydrogène ainsi produit pourra alors contribuer à décarboner divers secteurs: premièrement, il servira au stockage dans le secteur de l'électricité pour répondre à la variabilité des diverses sources d'énergie; deuxièmement, il pourra servir de vecteur énergétique pour le chauffage, le transport et l'industrie et, enfin, il pourra être utilisé en tant que matière première dans l'industrie pour la production d'acier, de produits chimiques et de combustibles de synthèse dans les secteurs qui sont les plus difficiles à décarboner.

Les technologies «power-to-X» sont des technologies qui permettent de convertir l'électricité en gaz (hydrogène, méthane ou autres gaz) et liquides de synthèse. L'hydrogène produit à partir d'électricité décarbonée combiné avec du CO<sub>2</sub> issu de biomasse durable ou directement capté dans l'air peut constituer une solution de substitution, neutre en carbone, composée des mêmes molécules que le gaz naturel ou le pétrole, qui peut ainsi être distribuée via le réseau existant de transmission/distribution et utilisée par les installations et applications existantes. Ces technologies deviennent intéressantes dans le contexte d'une électricité abondante générée à partir de sources décarbonées (énergies renouvelables et nucléaire). L'inconvénient est que leur production nécessite de grandes quantités d'énergie.

La transition vers un système énergétique largement décentralisé basé sur les énergies renouvelables nécessitera un système flexible et plus intelligent, l'implication des consommateurs, une interconnectivité accrue, un meilleur stockage énergétique déployé à grande échelle, la modulation et la gestion de la demande grâce à la numérisation. Le développement d'un réseau électrique intelligent, de la production et des applications qui recourent à l'électricité nécessitera de maintenir l'adéquation du marché unique de l'énergie parmi les priorités au cours des prochaines décennies afin de produire une électricité décarbonée à un bon rapport coût-efficacité et d'éviter l'apparition d'actifs irrécupérables. Il s'agira également d'assurer la transition en se prémunissant des risques accrus en matière de cybersécurité.

### ***3. Adopter une mobilité propre, sûre et connectée***

Les transports sont responsables d'environ un quart des émissions de gaz à effet de serre dans l'Union. Tous les modes de transport doivent donc contribuer à la décarbonation du système de mobilité. Cela passera premièrement par des véhicules à faibles émissions ou à émissions nulles équipés de systèmes de propulsion hautement efficaces. Tout comme pour les énergies renouvelables au cours de la décennie écoulée, l'industrie automobile investit aujourd'hui massivement dans de nouvelles technologies à faibles émissions ou à émissions nulles, par exemple les voitures électriques. La combinaison d'une électricité décarbonée, décentralisée et numérisée, de batteries plus efficaces et plus durables, de systèmes de propulsion électrique à haute efficacité, de connectivité et de conduite autonome offre des perspectives de décarbonation des transports routiers, couplée à d'importants avantages comme un air propre, une réduction du bruit, l'absence d'accidents, générant des bienfaits pour la santé des citoyens et de l'économie européenne. L'électrification du transport maritime à courte distance et de la navigation intérieure est aussi envisageable, lorsque le ratio puissance/poids le permet.

Au vu des connaissances actuelles et des technologies disponibles, l'électrification par recours aux seules énergies renouvelables ne sera pas la solution miracle pour tous les modes de transport. Les batteries n'ont jusqu'à présent qu'une faible densité énergétique et, pour le

moment, leur poids élevé rend la technologie inadaptée pour l'aviation et le transport maritime à longue distance. De même, pour les camions et les autocars long-courrier, il est actuellement difficile de savoir si les batteries atteindront le coût et le niveau de performance requis, bien qu'il soit envisageable de passer à l'électrification avec des lignes à caténaies. Le transport ferroviaire reste la solution la plus efficace du point de vue énergétique pour transporter du fret sur des distances moyennes à longues. De ce fait, le fret ferroviaire devrait devenir plus compétitif par rapport au transport routier, à condition d'éliminer les obstacles opérationnels et techniques qui existent entre les réseaux nationaux et d'encourager l'innovation et l'efficacité d'une manière générale. En attendant l'émergence de nouvelles technologies qui permettront d'électrifier davantage de modes de transport, il faudra compter avec les carburants de substitution. En outre, les technologies fondées sur l'hydrogène (comme les véhicules électriques et les navires utilisant les piles à combustibles) pourraient devenir compétitives sur le moyen à long terme. Le gaz naturel liquéfié à haute teneur en biométhane pourrait également être une solution de remplacement à court terme pour le transport à longue distance. L'aviation doit passer à l'utilisation de biocarburants avancés et de carburants de synthèse sans carbone, l'hybridation et d'autres améliorations en matière de technologie aéronautique contribuant à renforcer l'efficacité. Pour le transport maritime à longue distance et les véhicules utilitaires lourds, non seulement les biocarburants et le biogaz mais également les carburants de synthèse peuvent jouer un rôle, pour autant que la totalité de leur chaîne de production soit décarbonée. Les carburants de synthèse peuvent être utilisés dans les moteurs conventionnels, dans le cadre du système existant de ravitaillement en carburant. Il faudra obtenir d'autres avancées significatives dans la recherche et le développement en matière de production de combustibles décarbonés ainsi que dans les technologies relatives aux véhicules comme les piles à combustible et les moteurs à hydrogène.

Deuxièmement, une organisation plus efficace de l'ensemble du système de mobilité, fondée sur la numérisation, le partage de données et des normes interopérables, est absolument essentielle pour progresser vers une mobilité plus propre. Cela permettra une gestion intelligente du trafic et une mobilité de plus en plus automatisée dans tous les modes de transport, ce qui rendra le trafic plus fluide et augmentera le taux d'occupation des routes. Il conviendra d'améliorer les infrastructures régionales et l'aménagement de l'espace pour tirer pleinement parti des avantages d'un recours accru aux transports en commun.

Les zones urbaines et les villes intelligentes seront les premiers centres d'innovation en termes de mobilité, en particulier en raison de la prédominance des déplacements à courte distance et des préoccupations liées à la qualité de l'air. Étant donné que 75 % de la population vit dans des zones urbaines, l'aménagement de la ville, la construction de pistes cyclables et de voies piétonnières sûres, la mise en place de transports publics locaux propres, l'apparition de nouvelles technologies de livraison comme les drones, et l'offre de services de mobilité, y compris de services de partage de voitures et de vélos, auront une incidence sur la mobilité. Cette mobilité, associée à la transition vers des technologies de transport décarbonées et à la réduction de la pollution atmosphérique, du bruit et des accidents, entraînera d'importantes améliorations de la qualité de la vie urbaine.

Des changements comportementaux des particuliers et des entreprises devront aller de pair avec cette évolution. Pour les déplacements de longue distance, les avancées dans les technologies numériques et la vidéoconférence pourraient bien faire changer les préférences pour certains usages tels que les voyages d'affaires, et la demande en termes de voyage pourrait être réduite par rapport à ce qui est habituel aujourd'hui. Des voyageurs et des transporteurs bien informés prendront de meilleures décisions, en particulier lorsque tous les modes de transport seront placés sur un pied d'égalité, notamment sur les plans de la

réglementation et de la fiscalité. L'internalisation des coûts externes dans le secteur du transport est une condition préalable pour pouvoir faire les choix les plus efficaces en termes de technologies et de mode de transport.

La transition vers le zéro émission nette en 2050 exige aussi de disposer de l'infrastructure nécessaire, à savoir l'achèvement du réseau central transeuropéen (RTE-T) d'ici 2030 et du réseau global d'ici 2050. Les futurs investissements doivent être axés sur les modes de transport les moins polluants, promouvoir des synergies entre les réseaux de transport, numérique et électrique afin de favoriser des innovations comme les services «véhicule à réseau» et inclure dès le départ des éléments intelligents comme le système européen de gestion du trafic ferroviaire (ERTMS). Cela permettrait par exemple de faire du train à grande vitesse une véritable solution de substitution de l'aviation pour les déplacements de courte et moyenne distance au sein de l'Union.

L'Europe devrait rester la championne du multilatéralisme. Puisque l'aviation et le transport maritime sont de nature intrinsèquement mondiale, l'Union doit collaborer avec des partenaires du monde entier pour encourager de nouveaux efforts et s'appuyer sur les progrès qui ont été obtenus récemment au sein de l'organisation maritime internationale (OMI) et de l'organisation de l'aviation civile internationale (OACI), dans le but de les pérenniser, ce qui sera un premier pas essentiel vers la décarbonation de ces secteurs. Des efforts supplémentaires seront toutefois nécessaires.

#### ***4. Faire de l'économie circulaire et d'une industrie européenne compétitive un élément essentiel permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre***

L'industrie de l'UE est déjà aujourd'hui l'une des plus efficaces au niveau mondial et cette tendance devrait se poursuivre. Il faudra pour cela mettre en place une économie circulaire compétitive et efficace dans l'utilisation des ressources. La production de nombreux biens industriels tels que le verre, l'acier et les matières plastiques connaîtra de nouvelles réductions des besoins en énergie et des émissions générés par les procédés, en particulier lorsque les taux de recyclage augmenteront. Les matières premières sont les indispensables vecteurs de l'adoption de solutions décarbonées dans tous les secteurs de l'économie. Étant donné l'ampleur de la demande de matières, qui croît rapidement, les matières premières primaires continueront de satisfaire une grande partie de la demande. Mais une réduction des intrants de matières grâce au réemploi et au recyclage améliorera la compétitivité, créera des emplois et des débouchés commerciaux et nécessitera moins d'énergie, ce qui à son tour réduira la pollution et les émissions de gaz à effet de serre. La valorisation et le recyclage de matières premières seront particulièrement importants pour les secteurs et les technologies pouvant être à l'origine de nouvelles dépendances à l'égard de certaines ressources, par exemple des matériaux critiques tels que le cobalt, les terres rares ou le graphite, dont la production est actuellement concentrée dans un nombre réduit de pays hors de l'Europe. Par ailleurs, un renforcement de la politique commerciale de l'Union sera nécessaire pour assurer un approvisionnement sûr et durable en ces matériaux.

De nouveaux matériaux joueront également un rôle d'importance, qu'il s'agisse de redécouvrir des utilisations traditionnelles comme celle du bois dans la construction ou de produire de nouveaux composites pour remplacer les matériaux à haute intensité énergétique. Les choix des consommateurs influenceront aussi sur la demande. Certains choix pourraient découler d'autres transformations en cours telles que la numérisation, qui réduit la demande de papier. D'autres seront davantage des choix délibérés liés au climat, comme l'illustre la demande croissante des consommateurs en produits et services respectueux du climat et de l'environnement. Il convient pour cela de fournir aux consommateurs des informations plus

transparentes sur l’empreinte carbone et environnementale des produits et services afin qu’ils puissent faire des choix éclairés.

Arriver à ne plus émettre de gaz à effet de serre implique souvent moderniser considérablement les installations existantes ou de les remplacer intégralement. Il s’agit d’un investissement qui devra faire partie de la prochaine révolution industrielle. En restant à l’avant-garde de la transition, l’industrie moderne, compétitive et prospère de l’UE, serait en mesure de renforcer sa présence dans une économie mondiale qui sera inévitablement de plus en plus sous contrainte carbone. La numérisation et l’automatisation sont considérées à court terme comme des solutions parmi les plus prometteuses et efficaces pour accroître la compétitivité, entraînant à la fois des gains d’efficacité et des réductions des émissions de gaz à effet de serre. En combinant l’électrification et une utilisation accrue de l’hydrogène, de la biomasse et du gaz de synthèse renouvelable, il est possible de réduire les émissions engendrées par la consommation d’énergie nécessaire à la fabrication des produits industriels comme dans tout autre secteur d’utilisation finale.

De nombreuses émissions inhérentes aux procédés de production industrielle seront très difficiles à éliminer. Certaines options existent néanmoins pour les atténuer. Le CO<sub>2</sub> peut être capté, stocké et réutilisé. L’hydrogène renouvelable et la biomasse durable peuvent remplacer les combustibles fossiles et constituer une matière première pour un certain nombre de procédés industriels, tels que la production d’acier et de certains produits chimiques.

Le captage et l’utilisation de carbone (CUC) dans l’industrie font référence aux procédés dans lesquels le CO<sub>2</sub> est capté puis converti en un nouveau produit. Les combustibles de synthèse sont un exemple dans lequel le CO<sub>2</sub> est libéré une deuxième fois lors de leur combustion, ce qui revient à déplacer les émissions de combustibles fossiles. D’autres produits du CUC existent, comme des matières plastiques et des matériaux de construction, qui retiennent le CO<sub>2</sub> pour de longues périodes.

L’acier, le ciment et les produits chimiques sont les premiers responsables des émissions industrielles. Dans les 10 à 15 prochaines années, il faudra démontrer que des technologies qui sont déjà connues peuvent fonctionner à grande échelle, et certaines d’entre elles sont de fait déjà testées à petite échelle. C’est le cas par exemple de la production d’acier primaire à partir d’hydrogène.

La recherche, le développement et la démonstration vont considérablement réduire les coûts des technologies de pointe, ce qui conduira à remplacer les produits industriels actuels par des produits véritablement nouveaux, comme la fibre de carbone ou les ciments plus résistants, qui permettront de réduire le volume de production tout en augmentant la valeur du produit. Une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre verra se développer de nouveaux concepts commerciaux autour du réemploi et de services complémentaires.

##### ***5. Développer une infrastructure de réseau intelligent adéquate et des interconnexions adaptées***

Il ne sera possible d’arriver à une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre qu’avec une infrastructure intelligente adéquate garantissant une interconnexion et une intégration sectorielle optimales dans toute l’Europe. Une coopération transfrontalière et régionale accrue permettra de profiter pleinement des avantages de la modernisation et de la transformation de l’économie européenne. Il conviendra aussi de mettre davantage l’accent sur l’achèvement en temps utile des réseaux transeuropéens de transport et d’énergie. Il faudrait au minimum disposer d’une infrastructure suffisante pour soutenir les principales évolutions qui donneront naissance au système de transmission et de distribution de l’énergie de demain, à savoir des réseaux électrique et de communication de données/d’informations

intelligents et, le cas échéant, des gazoducs à hydrogène reposant sur la numérisation et sur une intégration sectorielle accrue, qui débutera par la modernisation des principaux pôles industriels européens au cours des prochaines années. Cela permettra d'encourager davantage le regroupement des installations industrielles.

Les transitions dans le secteur des transports nécessiteront le déploiement accéléré de l'infrastructure adéquate, une synergie accrue entre les systèmes énergétiques et de transport avec des stations intelligentes de rechargement ou de ravitaillement qui facilitent des services transfrontaliers fluides.

Les infrastructures et les actifs existants pourront faire l'objet d'une mise à niveau, qui permettra de continuer de les utiliser en tout ou en partie. Dans le même temps, le remplacement en temps utile des infrastructures et des actifs vieillissants par de nouvelles versions conçues avec soin et compatibles avec l'objectif de décarbonation en profondeur présente des avantages.

### ***6. Tirer le meilleur parti de la bioéconomie et créer des puits de carbone essentiels***

Dans un monde qui va voir sa population s'accroître de 30 % en 2050 par rapport à aujourd'hui, où le changement climatique affecte les écosystèmes et influe sur l'utilisation des terres au niveau mondial, l'agriculture et la foresterie de l'Union vont devoir à la fois fournir suffisamment de denrées alimentaires, d'aliments pour animaux et de fibres, et dans le même temps soutenir le secteur de l'énergie ainsi que divers secteurs industriels et de la construction. Tous sont de la plus haute importance pour l'économie et le mode de vie européens.

Une biomasse durable a un rôle important à jouer dans une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre. La biomasse peut fournir de la chaleur directement. Elle peut être transformée en biocarburants et en biogaz et, après nettoyage, être transportée par le réseau gazier en remplacement du gaz naturel. Lorsqu'il est utilisé pour la production d'électricité, le CO<sup>2</sup> émis peut être capté et stocké, créant ainsi des émissions négatives. Enfin, la biomasse peut remplacer des matériaux à forte intensité de carbone, en particulier dans le secteur de la construction mais aussi sous la forme de nouveaux bioproduits durables comme les produits biochimiques (par exemple, textiles, bioplastiques et composites).

Une économie à zéro émission nette nécessitera des quantités croissantes de biomasse par rapport à la consommation actuelle, ce que confirment les évaluations réalisées au niveau tant mondial qu'europpéen des scénarios reposant sur une économie à faible intensité de carbone. La présente évaluation le confirme également mais indique que, selon les technologies et les mesures choisies, il existe des différences significatives, les projections extrêmes montrant une augmentation de la consommation en bioénergie d'environ 80 % d'ici 2050 par rapport au niveau actuel.

Même en appliquant de meilleures pratiques de gestion, les forêts de l'Union à elles seules ne suffiraient pas pour produire les quantités nécessaires sans entraîner une diminution sensible du puits de carbone qu'elles représentent et des autres services écosystémiques qu'elles fournissent, ce qu'il convient d'éviter. Des importations accrues de biomasse pourraient susciter également des inquiétudes liées indirectement aux émissions résultant des changements d'affectation des sols dans les pays exportateurs. Il conviendra donc d'augmenter la production de biomasse à partir d'une combinaison de sources, tout en veillant à préserver, voire à renforcer, notre puits naturel.

La production agricole entraînera toujours des émissions de gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub> mais celles-ci pourront être réduites d'ici à 2050 grâce à des méthodes de production durables et efficaces. L'innovation jouera à cet égard un rôle de plus en plus important. La

numérisation et les technologies intelligentes sont à la base de l'agriculture et l'élevage de précision, en ce sens qu'elles permettent d'optimiser l'épandage des fertilisants et des produits phytosanitaires. Des différences considérables persistent en termes de productivité du cheptel bovin dans l'UE, ce qui donne de la marge pour améliorer la situation. Le traitement des effluents d'élevage dans les digesteurs anaérobie réduirait les émissions de gaz autres que le CO<sub>2</sub> et produirait du biogaz. Les terres agricoles ont également un fort potentiel de séquestration et stockage du carbone.

Les agriculteurs sont de plus en plus considérés comme des fournisseurs de ressources et de matières premières essentielles. Une bioéconomie circulaire offre de nouveaux débouchés commerciaux. Il existe des systèmes agricoles améliorés, et notamment des techniques d'agroforesterie permettant d'utiliser de manière optimale les ressources en nutriments. Ces techniques augmentent la teneur en carbone du sol mais favorisent également la biodiversité et améliorent la résilience de l'agriculture au changement climatique. D'une manière générale, ces mesures accroissent la productivité, réduisent les besoins en intrants et diminuent d'autres pressions environnementales telles que l'eutrophisation et la pollution de l'air. Les stocks de carbone dans les terres agricoles peuvent être augmentés par l'absence de labour et l'utilisation de cultures de couverture, qui réduisent les perturbations et l'érosion des sols. L'adaptation de certaines activités agricoles menées sur les sols organiques et la restauration des tourbières et des zones humides dégradées, qui restent des sources d'émissions du carbone contenu dans le sol, permettraient de réduire les émissions de manière drastique.

Le reboisement et la restauration des terres forestières dégradées et d'autres écosystèmes peuvent permettre d'augmenter encore l'absorption de CO<sub>2</sub> tout en offrant des avantages pour la biodiversité, les sols et les ressources en eau, et d'augmenter la disponibilité de biomasse dans le temps. Les agriculteurs et les sylviculteurs sont des parties prenantes essentielles pour obtenir ces résultats et ils devraient être encouragés et soutenus dans cette démarche.

Les puits de carbone sont tout aussi cruciaux pour réduire les émissions. Le maintien et l'augmentation des puits naturels que sont les forêts, les sols et les terres agricoles, de même que les zones humides côtières, sont essentiels au succès de la stratégie puisqu'ils permettent de compenser les émissions résiduelles des secteurs dans lesquels la décarbonation est la plus problématique, notamment l'agriculture elle-même. Dans ce contexte, les solutions fondées sur la nature et les approches écosystémiques apportent souvent des bénéfices multiples en matière de gestion de l'eau, de biodiversité et de résilience climatique.

Une nouvelle demande de biomasse ligneuse pourrait diversifier plus encore les débouchés commerciaux de l'agriculture sur environ 10 % des terres agricoles de l'UE. Cela offrira de nouvelles possibilités de remise en culture des terres abandonnées et de conversion des terres actuellement utilisées pour la production de biocarburants à partir de cultures alimentaires. Cela permettra également d'améliorer la productivité et les revenus agricoles et devrait sans aucun doute accroître la valeur des terres arables en conséquence.

Une transition fondée sur la biomasse est néanmoins limitée par la disponibilité des terres. En fonction du matériel d'origine biologique à partir duquel la biomasse est produite, les incidences sur l'utilisation des terres, le puits naturel de l'UE, la biodiversité et les ressources en eau peuvent varier considérablement. Il nous faudra assurer la transition de notre économie en restant attentifs à la façon d'utiliser au mieux les ressources naturelles et notamment des ressources en terres limitées, et veiller à ce que la biomasse ne soit utilisée que de la manière la plus efficace et la plus durable possible.

Afin d'alléger les multiples pressions exercées sur les ressources en terres de l'UE, l'amélioration de la productivité des ressources marines et aquatiques sera déterminante pour tirer parti de toutes les opportunités offertes par la bioéconomie dans la lutte contre le changement climatique. Il s'agit par exemple de la production et de l'utilisation des algues ainsi que d'autres nouvelles sources de protéines qui sont capables d'alléger la pression qui pèse sur les terres agricoles.

### ***7. Lutter contre les émissions de CO<sub>2</sub> résiduelles par le captage et stockage de carbone***

Le captage et stockage du carbone (CSC) était considéré jusqu'ici comme une des principales solutions possibles pour la décarbonation du secteur de l'électricité et des industries à forte intensité d'énergie. Aujourd'hui, ce potentiel semble moins important au vu du déploiement rapide des technologies liées aux énergies renouvelables, des autres possibilités de réduction des émissions dans les secteurs industriels et des problèmes liés à l'acceptation sociale de la technologie elle-même. Toutefois, le déploiement du CSC reste nécessaire, en particulier dans les industries à forte intensité énergétique et, durant la phase de transition, pour la production d'hydrogène décarboné. Le CSC sera également nécessaire si les émissions de CO<sub>2</sub> dû à la production d'énergie à partir de biomasse et aux installations industrielles doivent être captées et stockées pour créer des émissions négatives. Parallèlement au puits naturel que sont les sols, le CSC pourrait compenser les émissions de gaz à effet résiduelles de notre économie.

Étant donné le verrouillage des technologies fondées sur les énergies fossiles – par exemple, une installation qui est construite aujourd'hui sera toujours probablement opérationnelle en 2050 –, la capacité à déployer des technologies d'élimination du carbone augmente la crédibilité de la stratégie à long terme de l'UE. Le CSC n'a pas encore atteint le stade de la commercialisation, étant donné l'absence d'une démonstration de la technologie elle-même et de sa viabilité économique, la persistance d'obstacles réglementaires dans certains États membres et l'acceptation limitée de cette technologie par le public. Si le CSC doit se concrétiser à grande échelle au cours de la décennie à venir, un effort bien plus conséquent en termes de recherche, d'innovation et de démonstration sera nécessaire pour assurer son déploiement en lien avec les solutions évoquées plus haut, c'est-à-dire dans l'industrie à forte intensité énergétique, pour la production d'énergie à partir de biomasse et les installations de production de combustibles de synthèse décarbonés. En outre, le CSC exige la mise en place de nouvelles infrastructures, notamment des réseaux de transport et de stockage. Pour que le CSC puisse déployer tout son potentiel, une action coordonnée et vigoureuse est nécessaire afin de faire construire des installations commerciales et de démonstration au sein de l'UE et de répondre aux préoccupations de l'opinion publique dans certains États membres.

La poursuite d'actions en vue de la mise en œuvre de toutes ces priorités stratégiques contribuera à faire de notre vision de l'avenir une réalité. La gestion de la transition politique nécessitera cependant un effort stratégique redoublé. Il devra s'appuyer sur un cadre facilitateur pour stimuler la recherche et l'innovation, augmenter l'investissement privé, envoyer les bons signaux aux marchés, et assurer la cohésion sociale pour qu'aucune région ni aucun citoyen ne soient laissés de côté.

### **4. INVESTIR DANS UNE SOCIÉTÉ DURABLE – UN CADRE EUROPÉEN FACILITATEUR POUR LA TRANSITION À LONG TERME**

Le déploiement effectif des options et actions examinées dépendra largement de la vitesse à laquelle elles seront mises en place, du degré de participation active des citoyens à la transition, de l'acceptation par le public de certaines technologies à faible intensité de carbone ou sans carbone et de la rapidité avec laquelle il sera possible de parvenir à une

échelle suffisante. Cela justifie la mise en place d'un certain nombre de politiques appropriées et d'un cadre facilitateur propre à stimuler ce changement. Faisant fond sur les travaux accomplis lors de l'établissement de l'union de l'énergie, ce cadre devrait tenir compte de l'ensemble des grandes tendances qui définissent l'avenir de l'économie et de la société de l'Union, comme le changement climatique et l'environnement, la numérisation, le vieillissement de la population et l'utilisation efficace des ressources.

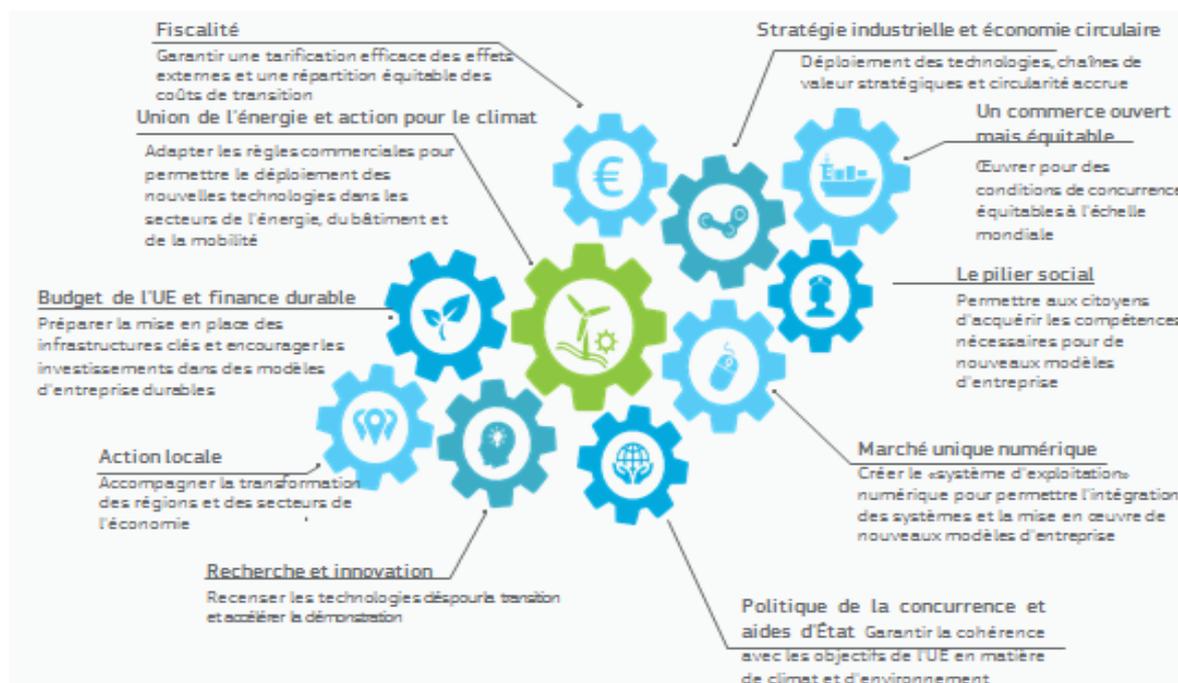


Figure 3. Cadre facilitateur. Source: CESP

### **Investissements et financements**

La modernisation et la décarbonation de l'économie de l'Union généreront des investissements substantiels. À l'heure actuelle, environ 2 % du PIB sont investis dans notre système énergétique et les infrastructures connexes<sup>6</sup>. Pour parvenir à une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre, ce taux devrait passer à 2,8 % (soit environ 520 à 575 milliards d'EUR par an). Cet objectif implique des investissements supplémentaires considérables, de l'ordre de 175 à 290 milliards d'EUR par an<sup>7</sup>, par rapport à la situation de référence. Ces données sont également corroborées par le rapport spécial du GIEC, selon lequel les investissements à réaliser dans le système énergétique entre 2016 et 2035 représentent environ 2,5 % du PIB mondial. Pour autant, certaines options, comme la transformation rapide de notre économie en une économie circulaire et un changement des comportements, sont susceptibles de réduire les besoins en investissements supplémentaires.

Dans le même temps, d'importantes dépenses de santé peuvent être évitées. Aujourd'hui, dans l'Union, la pollution de l'air provoque des maladies graves et entraîne près d'un demi-million de décès prématurés chaque année, les principales sources de pollution étant les combustibles fossiles, les procédés industriels, l'agriculture et les déchets. Ces activités sont également les principales sources d'émission de gaz à effet de serre. Le passage à une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre, parallèlement à la mise en œuvre des mesures

<sup>6</sup> À l'exclusion des investissements nécessaires au remplacement des véhicules.

<sup>7</sup> Y compris les investissements nécessaires au remplacement des véhicules.

existantes en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, réduira le nombre de décès prématurés dus aux particules fines de plus de 40 % et fera baisser les coûts sanitaires d'environ 200 milliards d'EUR chaque année.

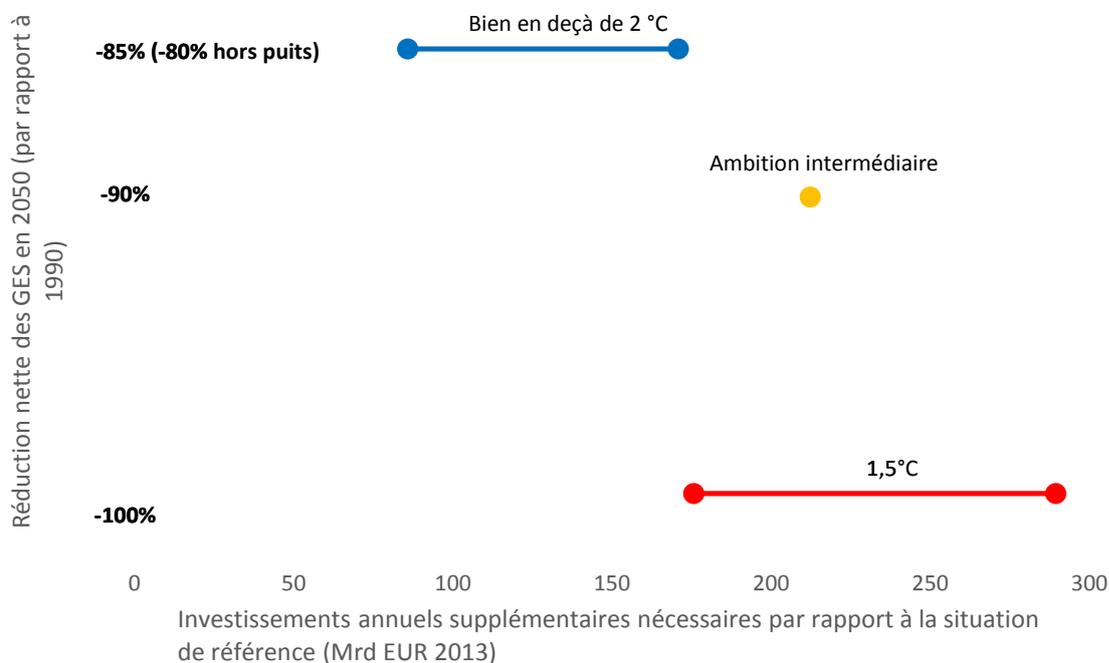


Figure 4. Besoins d'investissement

La grande majorité de ces investissements relèvera des entreprises privées et des ménages. Pour favoriser ces investissements, il est absolument essentiel que l'Union européenne et les États membres envoient des signaux de long terme clairs afin d'orienter les investisseurs, d'éviter les actifs irrécupérables, de lever des financements durables et d'affecter ces financements, de la manière la plus productive possible, aux efforts d'innovation propre. L'établissement d'une vision permettra d'orienter durablement les flux financiers et flux de capitaux dans la bonne direction. À cet égard, l'engagement transparent des parties prenantes dans la planification d'un avenir sobre en carbone est indispensable. La nouvelle gouvernance de l'union de l'énergie intègre cette nécessité en prévoyant la participation des parties prenantes à la préparation des plans nationaux en matière d'énergie et de climat, qui doivent être cohérents avec les stratégies à long terme ainsi qu'avec l'estimation des besoins d'investissement.

L'environnement, les ressources et l'efficacité énergétique sont déjà des secteurs très importants dans le plan d'investissement pour l'Europe – le plan Juncker – dont un pilier est constitué par le Fonds européen pour les investissements stratégiques (EFSD) et les Fonds de la politique de cohésion de l'Union, au titre desquels l'Union consacre environ 70 milliards d'EUR à la mise en œuvre de la stratégie pour l'union de l'énergie. L'EFSD 2.0 est axé encore davantage sur les investissements durables dans tous les secteurs, afin de contribuer à la réalisation des objectifs de l'accord de Paris et de favoriser la transition vers une économie efficace dans l'utilisation des ressources, circulaire et à faible intensité de carbone. Au moins 40 % des projets financés par l'EFSD dans le cadre du volet «Infrastructures et innovation» devraient contribuer aux engagements pris par l'Union en matière d'action pour le climat conformément aux objectifs de l'accord de Paris. InvestEU viendra renforcer cet axe. De nouveaux instruments financiers, portant à la fois sur des investissements à grande échelle et

des investissements à petite échelle (communautés énergétiques, par exemple), appuieront aussi la transition énergétique.

La proposition de la Commission européenne visant à renforcer l'intégration des questions climatiques à hauteur d'au moins 25 % dans le prochain cadre financier pluriannuel démontre que le budget de l'Union continuerait à jouer un rôle de catalyseur pour stimuler des investissements privés et publics durables et affecter l'aide de l'Union en faveur de la transition vers une énergie propre là où elle est le plus nécessaire. Elle est également cruciale pour la crédibilité de l'Union lorsque celle-ci prône l'objectif de zéro émission nette de gaz à effet de serre en 2050. Des progrès rapides dans les négociations sur le CFP permettraient d'asseoir ce niveau d'ambition.

Le secteur financier a un rôle essentiel à jouer dans la transition vers le zéro émission nette étant donné qu'il peut réorienter les flux de capitaux et les investissements vers les solutions indispensables tout en améliorant l'efficacité des processus de production et en réduisant les coûts de financement. Pour réorienter les capitaux privés vers des investissements plus durables, il faut une union des marchés de capitaux performante. En particulier, le plan d'action sur la finance durable contribuera à articuler la finance avec l'action de l'Union pour le développement durable, tandis que la proposition de la Commission européenne relative à un système de classification unifié (taxinomie) des activités économiques durables, les règles proposées concernant les indices de référence correspondant à une faible intensité de carbone ainsi que les exigences renforcées en matière de publication d'informations sur les produits d'investissement permettront d'améliorer la transparence et d'aider les investisseurs à effectuer les bons choix d'investissement. La transparence permettra d'éviter le risque que les actifs énergivores et/ou dépendants des combustibles fossiles se déprécient avant la fin de leur vie économique. Outre le secteur financier lui-même, les autorités de surveillance et les banques centrales, y compris la Banque centrale européenne, peuvent jouer un rôle actif dans cette réorientation. Il faudra mettre au point des solutions innovantes pour mobiliser des investissements soutenus par des capitaux patients et du capital-risque sur le long terme.

La fiscalité environnementale, les systèmes de tarification du carbone et des structures de subvention révisées devraient jouer un rôle important dans la fixation du cap à suivre pour conduire cette transition. La fiscalité fait partie des outils les plus efficaces au service de la politique environnementale. Dès lors, les taxes et la tarification du carbone devraient être utilisées pour prendre en compte les incidences négatives sur l'environnement et mettre l'accent sur l'amélioration de l'efficacité énergétique, sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et sur le renforcement de l'économie circulaire. Il est primordial que la fiscalité environnementale reste socialement juste. L'adoption par l'Union et les États membres d'une approche commune serait essentielle pour éviter les risques de délocalisation et les pertes de compétitivité. La mise en œuvre de la stratégie exigera des finances publiques durables et de nouveaux modes de financement des infrastructures publiques. À cet effet, de nouvelles sources de financement devront être étudiées, par exemple des contributions qui pourraient être perçues en appliquant de manière cohérente le principe du pollueur-payeur ou les ressources qui seraient rendues disponibles par la suppression progressive des subventions aux combustibles fossiles, conformément aux engagements pris par l'Union dans le cadre du G20. Des réformes favorisant une allocation efficace des ressources au profit des activités à faible intensité de carbone et à forte productivité, consistant par exemple à faciliter l'arrivée de nouvelles entreprises et à dynamiser la concurrence sur les marchés de produits, rendront possible une transformation qui renforce la compétitivité et la croissance économique.

***Recherche, innovation et déploiement***

Aujourd'hui, le coût de certains vecteurs énergétiques et technologies avancés à faible intensité de carbone reste élevé et leur disponibilité est limitée. Un immense effort de recherche et d'innovation coordonnées, s'articulant autour d'un programme stratégique cohérent en matière de recherche, d'innovation et d'investissement, devra être fourni dans l'Union au cours des deux prochaines décennies pour rendre les solutions à faible intensité de carbone ou sans carbone économiquement viables et faire émerger de nouvelles solutions qui ne sont pas encore mûres ni même connues du marché. Dans ce contexte, une stratégie de recherche et d'innovation tournée vers l'avenir devrait reposer sur des solutions sans carbone susceptibles d'être déployées d'ici à 2050. Le climat est au cœur d'Horizon Europe, la proposition de la Commission européenne relative au nouveau programme de recherche et d'innovation de l'Union. La Commission européenne propose d'investir 35 % du budget, qui s'élève à presque 100 milliards d'EUR, dans les objectifs climatiques, par la mise au point de solutions zéro carbone innovantes et présentant un bon rapport coût-efficacité. L'approche suivie pour soutenir projets et innovations doit permettre le financement d'une innovation disruptive à haut risque. L'Union s'emploie à mettre en place ces nouveaux instruments. L'un d'entre eux est le Conseil européen de l'innovation, dont l'action sera centrée sur les produits, services et processus radicalement nouveaux et novateurs. L'Institut européen d'innovation et de technologie continuera également à soutenir les jeunes innovateurs et les jeunes entreprises dans l'ensemble de l'Europe. En outre, le Fonds pour l'innovation relevant du système d'échange de quotas d'émission de l'Union soutiendra la démonstration, à l'échelle commerciale, de technologies d'avant-garde. Pour aider les entreprises à innover et à établir des liens avec les organismes de recherche, la politique de cohésion continuera à offrir un appui en suivant l'approche de la spécialisation intelligente. Ces initiatives sont autant de chances pour la réalisation d'un ensemble solide d'activités de recherche, d'innovation et de déploiement au cours de la prochaine décennie. La Commission européenne étudiera comment les actifs de la Communauté européenne du charbon et de l'acier en liquidation pourraient contribuer à l'avènement de technologies novatrices dans le domaine de la sidérurgie à faible intensité de carbone.

La recherche européenne devrait être axée sur la mise au point de solutions transformatrices neutres en carbone dans des domaines comme l'électrification (énergies renouvelables, réseaux intelligents et batteries), l'hydrogène et les piles à combustibles, le stockage de l'énergie, la transformation neutre en carbone des industries grandes consommatrices d'énergie, l'économie circulaire, la bioéconomie et l'intensification durable de l'agriculture et de la foresterie. Les coûts baisseront à mesure que se fera le déploiement de ces technologies. Cependant, alors que les distorsions de concurrence augmentent au niveau mondial, une stratégie européenne d'innovation et de modernisation industrielle proactive doit définir la manière dont le déploiement initial peut être davantage soutenu. À cet effet, il sera crucial de tirer pleinement parti du marché unique et de respecter les obligations internationales, notamment par la passation de marchés publics propres et l'octroi d'aides d'État ciblées limitées dans le temps. L'Union devrait établir, en capitalisant sur des initiatives telles que l'alliance européenne pour les batteries, des chaînes de valeur solides, faisant appel à des technologies génériques comme les nouveaux matériaux, la numérisation, l'intelligence artificielle, l'informatique à grande puissance et la biotechnologie.

### ***Effets économiques et sociaux***

Même si la transformation nécessaire pour atteindre zéro émission nette de gaz à effet de serre n'a pas lieu, le visage de l'économie et de la société européennes aura bien changé en 2050. Les données démographiques indiquent un vieillissement important de la société, qui pourrait avoir des répercussions sur la viabilité des finances publiques. Dans le même temps,

la population sera généralement mieux à même d'utiliser les technologies de l'information et de la communication. Ces tendances faciliteront la transition.

Les retombées économiques globales d'une transformation en profondeur sont positives malgré l'ampleur des investissements supplémentaires nécessaires dans tous les secteurs de l'économie. L'économie de l'Union devrait plus que doubler d'ici à 2050 par rapport à 1990, même si elle devient complètement décarbonée. Une trajectoire compatible avec l'objectif de zéro émission nette de gaz à effet de serre, conjuguée à un cadre facilitateur cohérent, devrait avoir un effet modéré à positif sur le PIB, les bénéfices estimés allant jusqu'à 2 % du PIB d'ici à 2050 par rapport à la situation de référence. Il est essentiel de souligner que ces estimations ne tiennent pas compte des bénéfices liés aux dommages évités grâce à la lutte contre le changement climatique et à l'absence des coûts d'adaptation connexes.

La transition stimulera la croissance des nouveaux secteurs. Les «emplois verts» représentent déjà 4 millions d'emplois dans l'Union. De nouveaux investissements dans la modernisation industrielle, la transformation énergétique, l'économie circulaire, la mobilité propre, les infrastructures vertes et bleues, ainsi que la bioéconomie, généreront des possibilités d'emploi nouvelles, locales et de haute qualité. Les actions et politiques visant à mettre en œuvre les objectifs de l'Union en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2020 ont déjà entraîné une hausse de la main-d'œuvre de l'Union comprise entre 1 % et 1,5 %, et cette tendance est appelée à se poursuivre.

Si le nombre d'emplois est à la hausse dans les secteurs de la construction, de l'agriculture, de la foresterie et des énergies renouvelables, la transition peut se révéler difficile pour d'autres. Les régions économiquement tributaires d'activités appelées à entrer en déclin ou à subir des transformations pourraient être particulièrement touchées. L'extraction du charbon ou encore la prospection pétrolière et gazière seront probablement concernées. Les secteurs à forte intensité énergétique comme la sidérurgie ou la production de ciment et de produits chimiques, de même que les constructeurs automobiles, connaîtront une évolution de leurs procédés de production, dans lesquels de nouvelles compétences seront requises. Les régions qui dépendent économiquement de ces secteurs seront confrontées à des difficultés; beaucoup d'entre elles sont situées en Europe centrale et orientale, souvent dans des États membres à faible revenu.

D'autres emplois déjà existants devront évoluer en profondeur et être adaptés à la nouvelle économie. La gestion de ce changement nécessite la prise en compte d'une contraction et d'un vieillissement éventuels de la main-d'œuvre dans l'Union ainsi qu'un remplacement croissant de celle-ci en raison des évolutions technologiques, y compris la numérisation et l'automatisation. Les zones rurales, par exemple, devront conserver une main-d'œuvre suffisamment qualifiée pour répondre aux attentes croissantes et en constante évolution dans les secteurs de l'agriculture et de la foresterie, alors même qu'elles devront faire face à un recul de leur population. Pour les petites et moyennes entreprises, la transition est une chance à saisir, mais elle implique aussi des défis spécifiques à relever, comme l'accès aux compétences et aux financements.

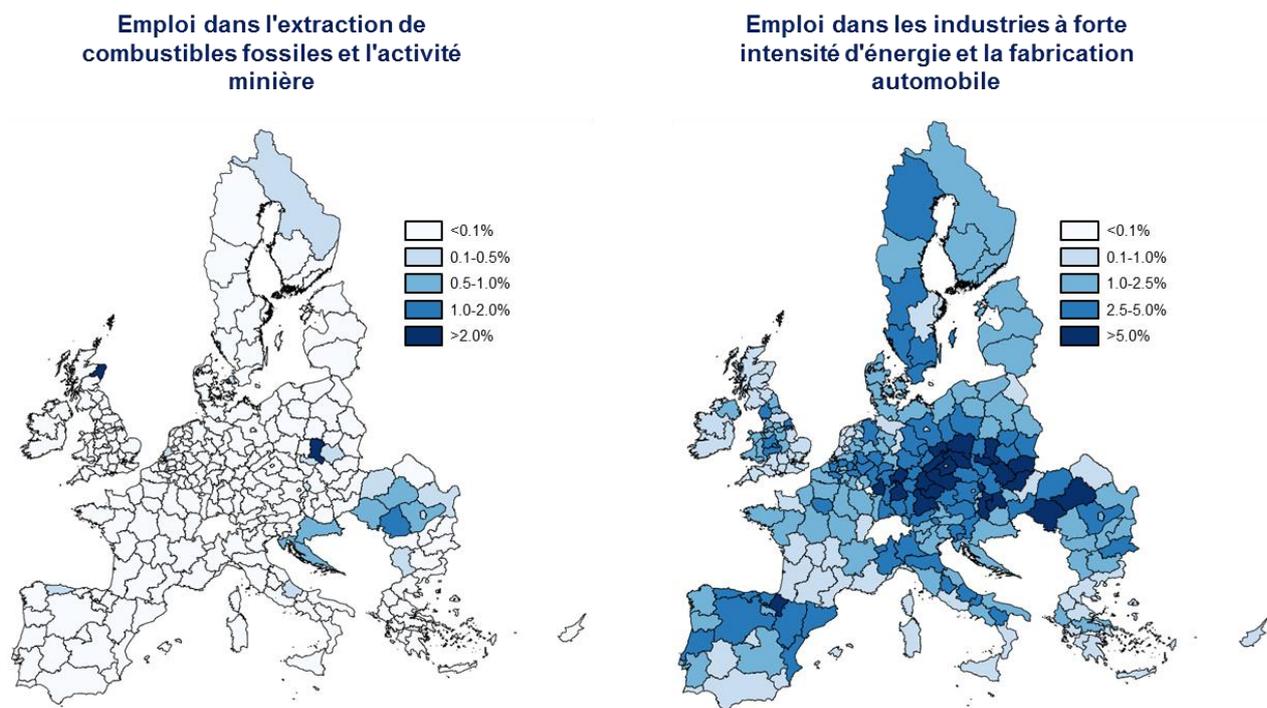


Figure 5. Emploi régional dans l'extraction des combustibles fossiles et dans les industries à forte intensité énergétique (niveau NUTS 2)

Ces défis sont susceptibles d'accroître les disparités sociales et régionales au sein de l'Union et d'entraver les efforts de décarbonation. Le processus de modernisation en profondeur correspondant devra donc être géré convenablement, pour veiller à ce que la transition soit équitable et socialement acceptable pour tous, dans un esprit d'inclusion et de solidarité. Les conséquences sociales de la transition ne peuvent pas être prises en charge a posteriori. Tant l'Union que les États membres doivent d'emblée tenir compte des implications sociales et mettre en œuvre de manière optimale toutes les actions pertinentes pour atténuer les difficultés. Les politiques de l'Union dans le domaine du budget, de l'emploi et des affaires sociales, tout comme les mesures de cohésion, peuvent réduire les disparités économiques, sociales et territoriales dans l'ensemble de l'Union. Les initiatives régionales en cours lancées par la Commission Juncker, telles que la plateforme et les projets pilotes sur les régions en transition dépendant fortement du charbon et d'activités à forte intensité de carbone, marquent un pas dans cette direction et devraient être renforcées en prévision des besoins futurs. Il faudrait en outre veiller à ce que les partenaires sociaux participent à la préparation de ces mesures de transition.

Le soutien à une transition juste est apporté dans le cadre du socle européen des droits sociaux, qui s'attache à faciliter les transitions par la mise en œuvre de systèmes de protection sociale adéquats et par une éducation, une formation et un apprentissage tout au long de la vie inclusifs. Le développement des compétences est essentiel. Il ne faudra pas seulement posséder des aptitudes professionnelles spécifiques, mais aussi des «compétences clés» dans des domaines tels que les sciences, les technologies, l'ingénierie et les mathématiques. Pour ne laisser personne au bord du chemin, il est essentiel d'investir dans la reconversion et le perfectionnement professionnels.

En l'absence de mesures de réglementation ou d'atténuation appropriées, la transition risque d'éprouver de manière disproportionnée les personnes à faible revenu, entraînant l'apparition d'une forme de précarité énergétique. Ce risque doit être pris en charge. Dans la plupart des États membres, les clients vulnérables peuvent bénéficier de tarifs réglementés pour l'énergie,

mais ces tarifs peuvent fausser les signaux du marché et affaiblir les mesures d'efficacité énergétique ou entraver le déploiement de technologies comme les compteurs intelligents. Ces questions sociales sont généralement mieux traitées dans le cadre de la politique sociale et des systèmes de protection sociale, dont le financement pourrait être amélioré par un déplacement de la charge fiscale et le recyclage des recettes.

### *Le rôle de l'Union européenne dans le monde*

Le succès des efforts consentis par l'Union pour impulser une transition réussie vers une économie sobre en carbone à l'échelle mondiale et lutter contre le changement climatique dépend fondamentalement de la coopération internationale. C'est l'élément moteur de l'accord de Paris, qui est emblématique du passage de l'action de quelques-uns à l'action de tous. La stratégie à long terme de l'Union ne peut être poursuivie isolément. L'Union doit donc promouvoir l'adoption, partout dans le monde, des politiques et actions nécessaires pour inverser une trajectoire d'émission aujourd'hui incompatible avec les objectifs fixés et pour organiser une transition sans heurts vers un avenir sobre en carbone au niveau mondial. L'Union doit continuer à montrer l'exemple et à favoriser une coopération multilatérale fondée sur des règles. Cette voie reste pour l'Union le meilleur moyen de répondre à ce défi d'envergure mondiale, en soulignant l'importance de mettre en œuvre l'accord de Paris et d'en faire un succès planétaire.

Cela suppose d'anticiper et de préparer les évolutions géopolitiques et géoéconomiques inhérentes à la transition vers un monde sobre en carbone, comme les formes nouvelles ou modifiées de dépendance qui découleront de l'abandon des combustibles fossiles, allant de pair avec une modification des relations économiques actuelles, ainsi que la gestion des risques pour la sécurité induits par le changement climatique, qui sont appelés à se multiplier même d'après les prévisions de hausse des températures les plus optimistes.

Dans le même temps, l'Union doit prendre toutes les mesures nécessaires pour préserver et renforcer ses propres perspectives de développement économique et social, ainsi que pour corriger ses propres points de vulnérabilité, résultant du changement climatique ou des politiques unilatérales préjudiciables menées par d'autres acteurs mondiaux.

L'Union s'appuiera sur sa politique d'action extérieure, sa politique commerciale et sur la coopération internationale pour favoriser une transformation générale vers des modes de développement durable sobres en carbone, dans la droite ligne du consensus européen pour le développement. À cet effet, des efforts soutenus devront être consentis pour ancrer le changement climatique et l'environnement dans les politiques publiques, et un cadre d'investissement fiable devra être établi dans les pays partenaires de l'Union.

Si elle est dépendante des importations d'énergie, l'Union est également le premier exportateur mondial de biens manufacturés et de services. Dans les secteurs en aval, comme ceux des produits chimiques, des machines et des équipements de transport, l'Union est un exportateur mondial de premier plan. Dans le même temps, elle est aussi un très grand importateur, pleinement intégré dans les chaînes de valeur mondiales.

En tant que marché unique le plus vaste du monde, l'Union a fixé pour les produits des normes environnementales élevées dont les effets vont bien au-delà de ses frontières. Cela souligne le rôle moteur que l'Union continue de jouer en matière de normes de réglementation et place les entreprises européennes à la pointe du développement de nouvelles technologies et de nouveaux modèles d'entreprise.

L'ouverture des marchés, la mondialisation et le multilatéralisme sont une condition préalable pour que l'Union puisse tirer les bénéfices de la transition vers une énergie propre opérée à l'intérieur mais aussi à l'extérieur de ses frontières. Avec la transition vers une énergie

propre, de nouveaux types d'actifs et de ressources deviennent stratégiques, comme les matières premières critiques pour l'énergie renouvelable, l'électromobilité, les appareils numériques et les brevets. Des politiques proactives ou correctives peuvent être nécessaires pour garantir un environnement vraiment concurrentiel et des conditions équitables, conformément aux obligations internationales. Alors que l'Union reste ouverte aux investissements et aux échanges commerciaux respectueux du climat, elle devrait aussi défendre son droit à un accès réciproque, juste et géré de manière transparente aux marchés des pays partenaires, à leurs infrastructures et à leurs matières premières critiques.

Cela passe tout d'abord par l'amélioration de la diplomatie énergétique et climatique de l'Union et par une intégration plus poussée des objectifs et des considérations liés au changement climatique dans le dialogue politique, y compris en matière de migration, de sécurité et de coopération au développement. Conformément à la stratégie de la Commission européenne sur le commerce pour tous, la politique commerciale de l'Union contribue déjà au développement durable au sein de l'UE et dans les pays tiers. Un commerce équitable et fondé sur des règles peut favoriser une adoption généralisée des technologies respectueuses du climat, faciliter la transition énergétique et aider à garantir la sécurité des approvisionnements en matières premières indispensables, y compris celles utilisées dans les technologies sobres en carbone. L'Union devrait également continuer à mobiliser les acteurs non étatiques, par exemple dans le cadre de la Convention mondiale des maires.

### ***Le rôle des citoyens et des autorités locales***

Faire de la transformation vers une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre une réalité n'est pas qu'une affaire de technologies et d'emplois. Cela concerne aussi les citoyens et leur quotidien, la manière dont les Européens travaillent, se déplacent et vivent ensemble. Progresser vers une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre n'est possible que si les citoyens adhèrent au changement, s'y engagent et le vivent comme quelque chose de bénéfique dans leur vie et celle de leurs enfants. La participation aux investissements au niveau local est un bon exemple à cet égard. Les consommateurs ont un rôle prépondérant à jouer dans la mise en œuvre de la transformation, dans la progression vers une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre. Il y a aujourd'hui une volonté croissante des consommateurs de s'engager dans des activités durables. Les choix faits par chacun au moment d'acheter une maison, de choisir un fournisseur d'énergie, un nouveau véhicule ou des équipements et appareils ménagers ont une incidence sur son empreinte carbone pour de nombreuses années. Les choix de mode de vie opérés au niveau individuel peuvent faire une réelle différence, tout en améliorant la qualité de vie. Les mesures réglementaires, les initiatives en matière de responsabilité des entreprises et les tendances sociétales émergentes peuvent se renforcer mutuellement et permettre ainsi des changements rapides, comme le montre, par exemple, le succès du système d'étiquetage énergétique de l'Union, qui est reproduit dans de nombreuses régions du monde.

Les villes sont déjà les laboratoires de solutions durables et porteuses de changement. La modernisation et un meilleur aménagement des villes, y compris l'intégration d'espaces verts, peuvent être des facteurs importants encourageant la rénovation des habitations et incitant les gens à vivre de nouveau près de leur lieu de travail, améliorant ainsi leurs conditions de vie et réduisant à la fois leur temps de trajet et le stress qui y est associé. Pour protéger les citoyens européens des effets négatifs du changement climatique, la planification et la construction d'infrastructures publiques capables de résister à des phénomènes météorologiques de plus en plus extrêmes constituent des options sans regrets incontournables. À cet égard, l'Union devrait mettre à profit et étendre le rôle des régions, des villes et des communes. La Convention des maires, qui représente 200 millions de citoyens européens, est un exemple de

plateforme collaborative permettant aux autorités locales d'apprendre les unes des autres. URBIS, initiative conjointe de la Commission européenne et de la Banque européenne d'investissement, est une illustration concrète de l'aide qu'apporte l'Union aux villes dans la mise au point de leurs stratégies d'investissement. Le programme urbain pour l'UE, qui renforce la dimension urbaine des politiques de l'Union pertinentes, peut également jouer un rôle.

## **5. CONCLUSIONS ET ETAPES SUIVANTES**

L'Union a déjà entamé la modernisation et la transformation qui conduiront à une économie neutre pour le climat et continuera d'être à la tête des efforts déployés à cette fin au niveau mondial. Afin de répondre au récent rapport du GIEC et de contribuer à stabiliser le climat au cours de ce siècle, l'Union devrait figurer d'ici à 2050 parmi les premiers acteurs à atteindre l'objectif de zéro émission nette de gaz à effet de serre et montrer au monde le chemin à suivre. L'Union doit pour cela intensifier ses efforts.

Le changement climatique est une menace mondiale et l'Europe ne peut à elle seule l'arrêter. La coopération avec les pays partenaires sera dès lors essentielle pour renforcer la mise en œuvre d'objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre conformes à l'accord de Paris.

Il est cependant vital pour l'Union d'œuvrer afin de parvenir à une économie à zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici le milieu du siècle et de démontrer que le zéro émission nette peut aller de pair avec la prospérité, ce qui servirait d'exemple à suivre pour d'autres économies. Son action devrait consister à mettre tous les citoyens et consommateurs en mesure de rendre le changement possible et à communiquer au public toutes les informations utiles.

Il s'agit d'une formidable occasion de canaliser la réponse européenne aux défis du 21<sup>e</sup> siècle de manière stratégique plutôt que de se soumettre et de s'adapter à l'inévitable changement à venir. Il faut absolument garantir une transition socialement juste pour que cette transition soit politiquement réalisable. La tâche sera difficile, mais il serait bien plus difficile encore de faire face aux conséquences économiques et sociales découlant de l'inaction. L'objet de cette vision stratégique n'est pas de fixer des objectifs à atteindre, mais de créer une vision et de fixer un cap, de planifier le chemin à parcourir, d'inciter les parties prenantes, les chercheurs, les entrepreneurs et les citoyens à établir de nouvelles industries et entreprises innovantes et à créer les emplois correspondants, et de leur donner les moyens pour ce faire.

La planification précoce de la concrétisation de cette vision d'une Europe à zéro émission nette de gaz à effet de serre permettra aux États membres, aux entreprises et aux citoyens de faire des choix et d'adapter le scénario qui sera finalement adopté aux circonstances nationales, aux dotations en ressources, aux innovations industrielles et aux préférences des consommateurs.

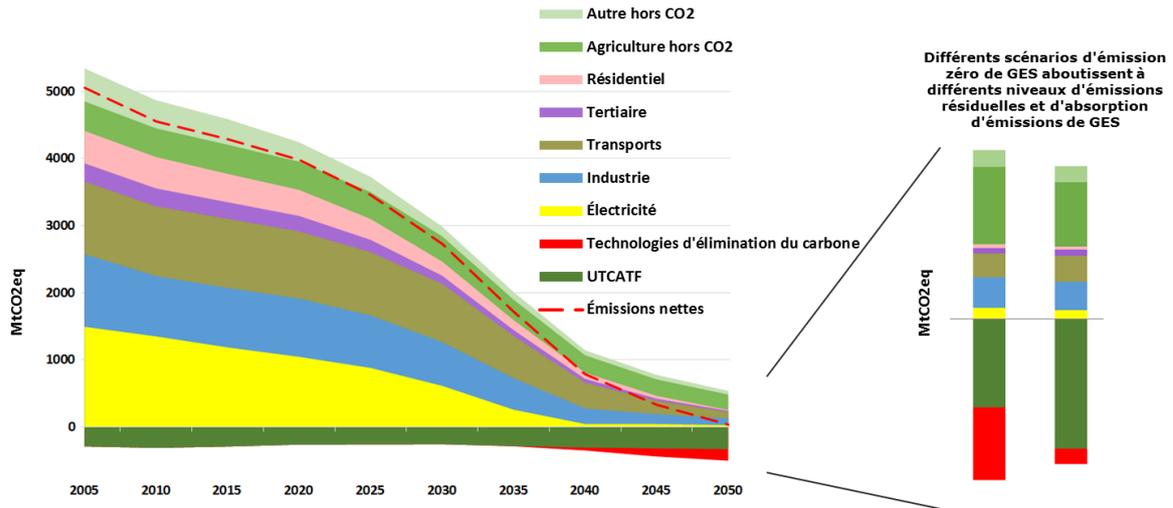


Figure 6. Trajectoire des émissions de GES dans un scénario de réchauffement de 1,5 °C<sup>8</sup>

Il existe plusieurs scénarios permettant d’atteindre zéro émission nette de gaz à effet de serre conformément à la vision que nous avons établie: tous sont difficiles à mettre en œuvre mais pourraient être faisables d’un point de vue technologique, économique, environnemental et social. La réalisation de cet objectif nécessite de profondes transformations économiques et sociétales en l’espace d’une génération, dans tous les secteurs de l’économie. Selon les principes d’une approche européenne compétitive, inclusive, socialement juste et multilatérale, un certain nombre de priorités de premier ordre, parfaitement cohérentes avec les objectifs de développement durable, devraient constituer le cadre directeur de la transition vers une Europe climatiquement neutre:

- accélérer la transition vers une énergie propre, par une augmentation de la production d’énergies renouvelables, une efficacité énergétique élevée et une sécurité d’approvisionnement améliorée, en mettant davantage l’accent sur la réduction des cybermenaces, tout en garantissant des prix de l’énergie compétitifs, tous ces éléments contribuant à la modernisation de l’économie;
- reconnaître et renforcer le rôle central des citoyens et des consommateurs dans la transition énergétique, encourager et soutenir les choix de consommation réduisant les incidences sur le climat et tirer parti des avantages pour la société qui en découlent et améliorent la qualité de vie;
- mettre en place pour le transport routier une mobilité sans carbone, connectée et automatisée; favoriser la multimodalité et la transition vers des modes de transport à faible intensité de carbone tels que le transport par voie ferrée et par voie navigable; restructurer les redevances et les taxes afin de tenir compte des coûts d’infrastructure et des coûts externes; lutter contre les émissions de l’aviation et du transport maritime en recourant aux technologies et carburants avancés; investir dans une infrastructure de mobilité moderne et reconnaître le rôle que peut jouer une meilleure planification urbaine;

<sup>8</sup> Les barres représentent les émissions et absorptions en 2050 selon les 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> scénarios.

- donner un coup de fouet à la compétitivité industrielle de l'Union grâce à la recherche et à l'innovation pour parvenir à une économie numérisée et circulaire limitant l'émergence de nouvelles dépendances à l'égard des matériaux; commencer à tester à grande échelle les technologies d'avant-garde; suivre les répercussions sur les termes de l'échange de l'Union, en particulier pour les industries grandes consommatrices d'énergie et les fournisseurs de solutions sobres en carbone, garantir des marchés concurrentiels attractifs pour les industries à faible intensité de carbone et, conformément aux obligations internationales, alléger les pressions concurrentielles qui pourraient entraîner des fuites de carbone et des délocalisations non souhaitées des activités industrielles;
- promouvoir une bioéconomie durable, diversifier l'agriculture, l'élevage, l'aquaculture et la production forestière, ce qui permettra d'augmenter encore la productivité tout en s'adaptant au changement climatique lui-même, préserver et restaurer les écosystèmes et assurer une utilisation et une gestion durables des espaces naturels ainsi que des ressources aquatiques et marines;
- consolider les infrastructures et les rendre résilientes au changement climatique; s'adapter au moyen de solutions numériques intelligentes et cybersécurisées aux besoins futurs des réseaux d'électricité, de gaz, de chauffage et autres réseaux pour permettre une intégration sectorielle en commençant au niveau local et par les principaux pôles industriels et énergétiques;
- accélérer l'entrepreneuriat, l'innovation et la recherche à court terme sur un large éventail de solutions zéro carbone et renforcer ainsi le rôle de premier plan de l'Union dans le monde;
- mobiliser et orienter la finance et l'investissement durables et attirer le soutien de capitaux «patients» (c'est-à-dire du capital-risque à long terme); investir dans l'infrastructure verte et réduire au minimum les actifs irrécupérables, exploiter pleinement le potentiel du marché unique;
- investir dans le capital humain au cours de la prochaine décennie et au-delà, doter les générations présentes et futures du meilleur niveau d'éducation et de formation dans les compétences nécessaires (notamment dans les technologies vertes et numériques), grâce à des systèmes de formation capables de réagir rapidement à l'évolution des profils professionnels demandés;
- mettre les politiques porteuses de croissance, comme celles menées dans le domaine de la concurrence, du marché du travail, de la qualification professionnelle, de la cohésion, de la fiscalité et d'autres politiques structurelles, en adéquation avec l'action pour le climat et la politique énergétique;
- garantir que la transition soit socialement juste; coordonner les politiques au niveau de l'Union avec celles des États membres, des autorités régionales et locales, pour permettre une transition bien gérée et équitable qui ne laisse aucune région, aucune communauté ni aucun citoyen de côté;
- poursuivre les efforts de l'Union au niveau international pour rallier l'ensemble des autres grandes économies et économies émergentes et continuer à créer une dynamique positive pour relever le niveau d'ambition de l'action pour le climat au niveau mondial; partager les connaissances et les expériences dans la mise au point de stratégies à long terme et dans la mise en œuvre de politiques efficaces de façon à ce que les objectifs de l'accord de Paris soient atteints de manière

collective; anticiper et préparer les changements géopolitiques, y compris les pressions migratoires, et renforcer les partenariats bilatéraux et multilatéraux, par exemple en aidant les pays tiers à définir une politique de développement fondé sur la résilience et à faible intensité de carbone, par l'intégration des questions climatiques et par l'investissement.

Les États membres présenteront à la Commission européenne, d'ici la fin de 2018, leurs projets de plans nationaux en matière d'énergie et de climat, qui sont essentiels pour la réalisation des objectifs climatiques et énergétiques à l'horizon 2030 et qui devraient être tournés vers l'avenir et pris en compte dans la stratégie à long terme de l'Union. De plus, un nombre croissant de régions, de municipalités et d'associations professionnelles s'emploient à élaborer leur propre vision pour 2050, ce qui permettra d'enrichir le débat et contribuera à définir la réponse de l'Europe au défi mondial qu'est le changement climatique.

La Commission européenne invite le Parlement européen, le Conseil européen, le Conseil, le Comité des régions, le Comité économique et social et la Banque européenne d'investissement à examiner la vision de l'Union en faveur d'une Europe neutre pour le climat à l'horizon 2050. Afin de préparer les chefs d'État ou de gouvernement de l'Union à façonner l'avenir de l'Europe lors du sommet spécial qui se déroulera le 9 mai 2019 à Sibiu, toutes les formations concernées du Conseil devraient tenir des débats d'orientation approfondis sur la contribution de leurs domaines d'action respectifs à la vision globale.

Parallèlement, au cours du premier semestre 2019, la Commission européenne portera le débat sur le changement sociétal profond et la mutation économique nécessaires de manière ouverte et inclusive dans tous les États membres de l'Union. Les parlements nationaux, les entreprises, les organisations non gouvernementales, les villes et les communes, ainsi que les citoyens dans leur ensemble et notamment la jeunesse devraient participer aux Dialogues avec les citoyens afin de débattre de la contribution équitable de l'Union à la réalisation efficace des objectifs de température fixés à long terme par l'accord de Paris et de déterminer les grandes composantes de l'action à mettre en œuvre pour réaliser cette transformation.

Ce débat éclairé mené à l'échelle de l'Union devrait lui permettre d'adopter et de présenter une stratégie ambitieuse pour le début de 2020 à la CCNUCC, comme le prévoit l'accord de Paris.

Sur la scène internationale, l'Union devrait, au cours de l'année à venir, resserrer ses liens de coopération avec ses partenaires internationaux, de sorte que toutes les parties à l'accord de Paris élaborent et présentent d'ici à 2020 une stratégie nationale à long terme pour le milieu du siècle, à la lumière du récent rapport spécial du GIEC sur un réchauffement de 1,5 °C.