



DÉCEMBRE 2022

Plan pour l'Énergie Propre et le Climat pour 2050



RÉSUMÉ

LETTRE DE LA SECRETAIRE



Je suis heureuse de présenter le Plan du Massachusetts pour l'Énergie Propre et le Climat pour 2050 (« CECP 2050 » ou « Plan »), comme l'exigent la Loi sur les Solutions au Réchauffement de la Planète de 2008 et la Loi sur le Climat de 2021 (Loi créant une Feuille de Route de Prochaine Génération pour Politique Climatique du Massachusetts). Le Commonwealth continue d'être un chef de file national reconnu dans l'action climatique grâce à une planification stratégique, une sensibilisation solide et une élaboration de politiques réfléchie. Au cours des huit dernières années, l'administration Baker-Polito a adopté une approche ambitieuse pour lutter contre le changement climatique et a posé les bases pour que le Massachusetts réussisse à atteindre la carboneutralité en 2050 d'une manière équitable et juste.

Dans le même esprit du Plan pour l'Énergie Propre & le Climat pour 2025 et 2030, ce Plan poursuit efforts, de premier plan, déployés par le Massachusetts pour définir des stratégies exhaustives et détaillées pour atteindre la carboneutralité en 2050. Ensemble, ces Plans continuent de tracer la voie vers un avenir qui fournira de l'air pur à nos citoyens, améliorera l'environnement bâti, construira des systèmes énergétiques fiables et permettra de réduire les émissions de gaz à effet de serre à court et à long terme. De manière significative, ce plan s'appuie sur des années de planification de l'énergie propre et du climat et sur des efforts diligents pour faire progresser les stratégies d'atténuation et de résilience climatiques tout en tenant compte des commentaires que de nombreuses organisations et résidents ont fournis à l'Administration.

Bien que les technologies et les pratiques évoluent avec le temps, l'EAE fixe aujourd'hui des sous-limites sectorielles basées sur les meilleures informations disponibles. Les sous-limites réduiront collectivement les émissions de gaz à effet de serre de 2050 de plus de 85 % par rapport au niveau de référence de 1990, et la séquestration du carbone sera utilisée pour absorber et stocker les émissions restantes afin d'atteindre le zéro net en 2050. Reconnaisant que le changement climatique constitue une menace unique et potentiellement irréversible, ce CECP 2050 souligne le plan d'action collectif du Commonwealth pour un avenir dans lequel l'énergie utilisée pour chauffer nos maisons et nos entreprises, alimenter nos véhicules et produire de l'électricité est rentable, équitable, et repose principalement sur des ressources

propres et renouvelables. Plus précisément, ce Plan intègre des stratégies visant à réduire les impacts environnementaux négatifs et à accroître les investissements dans les communautés de justice environnementale.

En plus d'établir des stratégies sectorielles et des limites d'émissions de gaz à effet de serre, ce Plan donne la priorité aux actions visant à atteindre la carboneutralité grâce à des stratégies qui s'étendent à tous les secteurs de notre économie, tels que l'expansion du développement de la main-d'œuvre, le soutien à l'innovation en matière d'énergie propre et la garantie d'une transition économique prospère et juste qui profite à tous .

Je me réjouis à la perspective de faire de la transition de notre travail à la prochaine Administration afin que la mise en œuvre des politiques et des programmes dans le cadre de ce CECP 2050 puisse commencer à opérer une transition de notre économie à partir des combustibles fossiles et à garantir que toutes les communautés profitent des avantages d'un avenir plus durable pour notre Commonwealth.

Sincères salutations,

BETHANY A. CARTE

Secrétaire de l'Énergie et des Affaires Environnementales

REMERCIEMENTS

L'élaboration du Plan pour l'Énergie Propre et le Climat pour 2050 a nécessité une analyse et une planification approfondies sous la direction de :

Charlie Baker, Gouverneur

Karyn Polito, Lieutenant-Gouverneure

Bethany A. Card, Secrétaire de l'Énergie et des Affaires Environnementales

Judy Chang, Sous-Secrétaire des Solutions Énergétiques et Climatiques

De nombreux organismes et programmes d'État, des intervenants clés et des groupes d'intervenants, des experts techniques et spécialisés, et des membres du public ont contribué un temps précieux et des idées pour s'assurer que ce Plan pour l'Énergie Propre et le Climat reflète les mesures critiques que le Massachusetts doit prendre pour décarboniser son économie au cours des trois prochaines décennies. Le Bureau Exécutif de l'Énergie et des Affaires Environnementales souhaite particulièrement remercier les personnes suivantes pour leurs contributions directes à ce Plan.

CONTRIBUTEURS ET EXAMINATEURS D'ÉTAT

Jennifer Applebaum, MassCEC

Sarah Basham, EAE

Joanne Bissetta, DOER

Shevie Brown, DOER

Dunbar Carpenter, EAE

Bruce Carlisle, MassCEC

Jonathan Cosco, EOHED

Christopher Chan, DPU

Hong-Hanh Chu, EAE

Nicole Cooper, EAE

Elizabeth Doherty, EAE

Jennifer Daloisio, MassCEC

Aurora Edington, DOER

Ian Finlayson, DOER

Jennifer Fish, DCR

Patrick Forde, EEA

Eric Friedman, DOER

Kurt Gaertner, EAE

Daniel Gatti, EAE

Jonathan Goldberg, DPU

Ariel Horowitz, MassCEC

Georgeann Keer, DFG

Gerard Kennedy, MDAR

Lisa Rhodes, MassDEP

Tori Kim, EAE

Christine Kirby, MassDEP

Sean Mahoney, DCR

Mia Mansfield, EAE

Nina Mascarenhas, DOER

Samantha Meserve, DOER

Maggie McCarey, DOER

Peter McPhee, MassCEC

Melissa Mittelman, EAE

Hayes Morrison, MassDOT

Galen Nelson, MassCEC

Adrienne Pappal, CZM

Read Porter, EAE

Rishi Reddi, EAE

Kara Runsten, EAE

Gerben Scherpbier, EAE

Catie Snyder, DOER

William Space, MassDEP

Ashley Stolba, EOHED
Marian Swain, DOER
Kate Tohme, DPU
Joanna Troy, DOER
William Van Doren, DCR
Sharon Weber, MassDEP

Emily Webb, DOER
Jules Williams, MassDOT
Patrick Woodcock, DOER
Megan Wu, DPU
George Yiankos, DPU

COMITES CONSULTATIFS

Comité Consultatif de Mise en Œuvre de la GWSA

Gaurab Basu, Centre d'Éducation et de Défense de l'Équité Sanitaire et Co-Président du Groupe de Travail sur la Justice Climatique de l'IAC

Alison Brizius, Ville de Boston

Julie Curti, Conseil d'Aménagement de la Région Métropolitaine et Présidente du Groupe de Travail sur les Bâtiments de l'IAC

Kate Dineen, A Better City et Coprésidente du Groupe de Travail sur les Transports de l'IAC

Sebastian Eastham, Institut de la Technologie du Massachusetts

Catherine Finneran, Eversource

Nancy Goodman, Ligue Environnementale du Massachusetts

Steve Long, The Nature Conservancy et coprésident du Groupe de Travail sur l'Utilisation des Terres et les Solutions basées sur la Nature de l'IAC

Michelle Manion, Massachusetts Audubon Society et coprésidente du Groupe de Travail sur l'Utilisation des Terres et les Solutions basées sur la Nature de l'IAC

Jeremy McDiarmid, Conseil de l'Énergie Propre du Nord-Est

Dave McMahon, Alliance Verte pour le Logement à Faible Revenu du Commonwealth

Paulina Muratore, Union des Scientifiques Concernés

Caitlin Peale Sloan, Conservation Law Foundation et présidente du Groupe de Travail sur l'Énergie Électrique de l'IAC

Kurt Roth, Centre Fraunhofer pour les Systèmes Énergétiques Durables

Staci Rubin, Conservation Law Foundation et coprésidente du Groupe de Travail sur la Justice Climatique de l'IAC

Sarah Simon, Entrepreneurs Environnementaux et coprésidente du Groupe de Travail sur les Transports de l'IAC

Jason Viadero, Compagnie Municipale de Vente en Gros de l'Électricité du Massachusetts

Stephen Woerner, National Grid

Commission sur le Chauffage Propre

William Akley, Eversource

Lauren Baumann, New Ecology, Inc.

Kenan Bigby, Trinity Financial

Harry Brett, Syndicat des Plombiers et des Installateurs au gaz d'Amérique, Section Locale 12

Alexander Bross, MassHousing

Andrew Brown, The HYM Investment Group

Emerson Clauss III, Association des Constructeurs et Rénovateurs de Maisons du Massachusetts

Rebecca Davis, Partenariat Compétitif
du Massachusetts

Eric Dubin, Mitsubishi Electric Trane
HVAC

Mike Duclos, HeatSmart Alliance

Madeline Fraser Cook – Société de
Soutien aux Initiatives Locales.

Eugenia Gibbons, consultante
indépendante

Dharik Mallapragada, Initiative
énergétique de l'Institut de la
Technologie du Massachusetts

Cameron Peterson, Conseil
d'Aménagement de la Région
Métropolitaine

Robert Rio, Industries Associées du
Massachusetts

Kimberly Robinson, Commission
d'Aménagement de Pioneer Valley

Dorothy Savarese, Cape Cod Five

Tamara Small, NAIOP Massachusetts

Richard Sullivan, Conseil de
Développement Économique de l'Ouest
du Massachusetts

Charlie Uglietto, Cubby Oil & Energy

Dennis Villanueva, Mass General
Brigham

Jollette Westbrook, Fonds de Défense
de l'Environnement

ÉQUIPES DE CONSULTANTS

The Brattle Group pour son aide dans l'élaboration et la production du Plan

Evolved Energy Research pour son analyse des voies de décarbonation pour le Massachusetts

BW Research Partnership et **Industrial Economics, Inc.** pour leur analyse de l'emploi et des impacts macroéconomiques des voies de décarbonisation dans le Massachusetts

Harvard Forest et **UMass Amherst** pour leur aide à l'appui du chapitre sur les Terres Naturelles et Terres Exploitées

EXPLICATION DES TERMES ET ACRONYMES

Loi sur le Climat 2021	Une Loi créant une Feuille de Route de Prochaine Génération pour Politique Climatique du Massachusetts, promulguée dans la législation du Massachusetts en 2021
Loi sur le Climat 2022	Une Loi Actionnant l'Énergie Propre et l'Éolien du Large, promulguée dans la législation du Massachusetts en 2022
Loi sur l'AIM	Loi sur l'Innovation et l'Industrie Manufacturière Américaines (AMI), promulgué dans la législation américaine en 2020
AMI	Infrastructure de Comptage Avancé
Digesteurs Anaérobiques	Réservoirs scellés qui permettent aux micro-organismes de décomposer les eaux usées et les déchets organiques sans utiliser d'oxygène. Le processus émet du gaz méthane qui est capturé et brûlé pour créer de l'électricité.
APS	Norme de Portefeuille d'Énergie Alternative
ARPA	Loi sur le Plan de Sauvetage Américain, promulguée dans la législation des États-Unis en 2021
Séquestration du carbone	L'élimination et le stockage du dioxyde de carbone de l'atmosphère, généralement par les plantes et le sol.
CCUS	Captage, utilisation et stockage du carbone
CDR	Élimination du dioxyde de carbone
CECP	Plan pour l'Énergie Propre et le Climat
CES	Norme d'Énergie Propre
CHS	Norme de Chauffage Propre
CO ₂	Dioxyde de carbone
CPS	Norme du Pic d'Énergie Propre
DCR	Département de la Préservation et des Loisirs du Massachusetts
DER	Ressource énergétique distribuée
DESE	Département de l'Enseignement Élémentaire et Secondaire du Massachusetts
DFG/DER	Département de la Pêche et de la Chasse (DFG) du Massachusetts/Division de la Restauration Écologique (DER) du Massachusetts

DOER	Département des Ressources Énergétiques du Massachusetts
DPH	Département de la Santé Publique du Massachusetts
DPU	Département des Services Publics du Massachusetts
E-bike	Vélo électrique
EDC	Sociétés de distribution d'électricité
EAE	Bureau Exécutif de l'Énergie et des Affaires Environnementales du Massachusetts
EFSB	Comité d'Implantation des Installations Énergétiques
EIA	Administration Américaine de l'Information sur l'Énergie
JE	Justice environnementale
EJTF	Groupe de travail sur la Justice Environnementale
Limites d'émissions	Le niveau auquel les émissions de gaz à effet de serre dans le Massachusetts ne peuvent pas dépasser.
Sous-limites d'émissions	Le niveau auquel les émissions de gaz à effet de serre d'un secteur spécifique ne peuvent pas dépasser.
EOHED	Bureau Exécutif du Logement et du Développement Économique du Massachusetts
EOLWD	Bureau Exécutif du Travail et du Développement de la Main-d'œuvre du Massachusetts
EPA	Agence Américaine de Protection de l'Environnement
VE	Véhicules électriques
FERC	Commission Fédérale de Régulation de l'Énergie
FCEM	Marché Prospectif de l'Énergie Propre
F-Gaz	Gaz fluorés – Gaz à effet de serre contenant du fluor, tels que différents types d'hydrofluorocarbures (HFC) et l'hexafluorure de soufre (SF ₆).
GES	Gaz à effet de serre – Les gaz à effet de serre, tels que le dioxyde de carbone (CO ₂), le méthane (CH ₄), l'oxyde nitreux (N ₂ O), différents types d'hydrofluorocarbures (HFC) et l'hexafluorure de soufre (SF ₆), retiennent la chaleur et font augmenter la température moyenne de l'air à l'échelle mondiale, modifiant ainsi les conditions météorologiques à l'échelle mondiale.

Inventaire GES	Inventaire des gaz à effet de serre – Rapport sur les sources d'émissions et leurs émissions annuelles estimées à l'aide de méthodes normalisées.
GMAC	Conseil Consultatif sur la Modernisation du Réseau
Dispositif solaire au sol	Des panneaux solaires installés au sol pour capter l'énergie du soleil afin de créer de l'électricité. Les panneaux solaires sur les toits sont des panneaux solaires installés au-dessus des bâtiments.
GW	Gigawatt - unité de puissance équivalente à un million de kilowatts
GWh	Gigawattheures - Unité d'énergie équivalant à un million de kilowattheures et souvent utilisée comme mesure de la production de grandes centrales électriques.
GWP	Potentiel de Réchauffement Planétaire
GWSA	Loi sur les Solutions au Réchauffement de la Planète, telle que modifiée, promulguée dans la législation du Massachusetts en 2008
HFC	Hydrofluorocarbure
CVC	Chauffage, Ventilation et Air Conditionné
IAC	Comité Consultatif de Mise en Œuvre
IIJA	Loi sur l'Investissement dans les Infrastructures et la Création d'Emplois, promulguée dans la législation des États-Unis en 2021, également connue sous le nom de Loi Bipartite sur les Infrastructures ou « BIL ».
IPCC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur les Changements Climatiques
IRA	Loi sur la Réduction de l'Inflation, promulguée dans la législation des États-Unis en 2022
ISO-Nouvelle-Angleterre	Opérateur de Système Indépendant - Nouvelle-Angleterre
LBE	Programme Leading by Example, administré par DOER
LDC	Sociétés de distribution locales – Services publics appartenant à des investisseurs qui exploitent des réseaux de distribution de gaz naturel.
LMI	Revenu faible à modéré
MassCEC	Centre d'Énergie Propre du Massachusetts
MassDEP	Département de la Protection de l'Environnement du Massachusetts

MassDevelopment	Agence de Financement du Développement du Massachusetts
MassDOT	Département des Transports du Massachusetts
Mass Save®	Une initiative administrée par les services publics de gaz naturel et d'électricité du Massachusetts et les fournisseurs de services d'efficacité énergétique pour offrir une large gamme de services favorisant l'efficacité énergétique
MBTA	Autorité des Transports de la Baie du Massachusetts
MEPA	Loi sur la Politique Environnementale du Massachusetts
MDAR	Département des Ressources Agricoles du Massachusetts
MMTCO _{2e}	Million de tonnes métriques d'équivalent dioxyde de carbone – Une mesure des émissions de gaz à effet de serre. Une émission de 1 MMTCO _{2e} équivaut à brûler 112.523.911 gallons d'essence.
MSBA	Autorité du Bâtiment Scolaire du Massachusetts
MSW	Déchets solides municipaux
MW	Mégawatts – Unité de puissance
MWBE	Petites entreprises appartenant à des minorités et à des femmes
NEPOOL	Pool Énergétique de la Nouvelle-Angleterre
NESCOE	Comité des États de la Nouvelle-Angleterre sur l'Électricité
NO _x	Oxydes d'azote
NWL	Les terres naturelles et exploitables telles que définies au Chapitre 8 des Lois de 2021.
OSW	Éolien du Large
PIP	Plans de Participation du Public
PM	Affaire particulière
PV	Photovoltaïque
RFS	Norme sur les carburants renouvelables
RPS	Norme sur le portefeuille renouvelable
SF ₆	Hexafluorure de soufre
SO _x	Oxydes de soufre
SMART	Objectif d'Énergie Solaire Renouvelable du Massachusetts

Élargir le code du bâtiment ou de l'énergie	Normes à respecter relatives à la consommation d'énergie dans les bâtiments et à l'étanchéité du revêtement extérieur des bâtiments nouvellement construits.
SWMP	Plan Directeur des Déchets Solides 2030 : Travailler ensemble vers le zéro déchet
TBtu	Billion Btu (British Thermal Units - Unités Thermiques Britanniques) - Unité d'énergie thermique
TWh	Térawattheure – Unité d'énergie égale à mille gigawattheures
VMT	Véhicules-kilomètres parcourus

RÉSUMÉ

Plan pour l'Énergie Propre et le Climat pour 2050 :

Par lettre publiée en même temps que le présent Plan pour l'Énergie Propre et le Climat en 2050 (« CECP 2050 » ou « Plan »), la Secrétaire du Bureau Exécutif de l'Énergie et des Affaires Environnementales (EEA) a établi la carboneutralité comme la limite d'émission du gaz à effet de serre (GES) à l'échelle de l'État en 2050. Atteindre cette limite nécessite une réduction de 85 % des émissions de GES par rapport aux niveaux de 1990 et un niveau d'émissions totales égal en quantité à la quantité qui est retirée de l'atmosphère et attribuable au Commonwealth. Le présent CECP 2050 représente les politiques et stratégies globales du Commonwealth du Massachusetts pour atteindre la carboneutralité en 2050.

Ce Plan s'appuie sur des années d'analyses, de réunions de parties prenantes, d'audiences publiques et de rapports, y compris le Plan pour l'Énergie Propre et le Climat 2020, la Feuille de Route de Décarbonation du Massachusetts pour 2050 et le Plan pour l'Énergie Propre et le Climat pour 2025 et 2030. Il reflète les efforts des responsables de l'exécutif, des législateurs, des groupes de défense, des scientifiques, des partenaires de la justice environnementale (JE), des acteurs de l'industrie, des services publics et des résidents qui se soucient profondément des réponses du Commonwealth aux questions critiques auxquelles sont confrontés nos systèmes climatiques et énergétiques.

Des années de succès dans la politique climatique et énergétique du Massachusetts constituent la base de ce travail. Au cours des huit dernières années, le Massachusetts a mené la nation dans sa réponse à la crise climatique. Travaillant en étroite collaboration avec l'Assemblée Législative, l'Administration Baker-Polito a pris des engagements sans précédent pour réduire les émissions de GES attribuables au Massachusetts. En 2017, le Massachusetts a fermé la dernière centrale électrique au charbon en activité dans l'État, Brayton Point, et cet emplacement est actuellement en train d'être transformé en un hub pour soutenir le développement de l'industrie éolienne du large. En 2020, le Massachusetts est devenu l'un des premiers États du pays à établir une limite d'émissions nette nulle. En plus d'accroître la production d'énergie propre, le Commonwealth s'est régulièrement classé parmi les États les plus économes en énergie du pays grâce à nos fortes incitations à la consommation, permettant aux consommateurs d'économiser des milliards de dollars sur leurs factures d'énergie.

Le Massachusetts s'est positionné de telle sorte que les composantes à court terme de la voie vers la carboneutralité soient claires, avec la flexibilité de s'adapter aux nouvelles technologies si et quand elles deviennent disponibles et économiques. Une combinaison d'éolien du large,

d'hydroélectricité, de solaire photovoltaïque (PV) et de production régionale existante telle que l'énergie nucléaire, ainsi que des investissements dans la gestion du réseau intelligent et le stockage de l'énergie, soutiendra un réseau électrique décarboné. Les véhicules électriques (VE) et les pompes à chaleur représentent des technologies évolutives qui peuvent aider à faire passer nos transports et nos bâtiments à zéro émission.

Dans d'autres domaines, la voie vers une économie carboneutre est incertaine. De nombreux analystes s'attendent à ce que des mécanismes favorisant l'élimination du carbone de l'atmosphère émergent au cours des prochaines décennies, mais il reste à voir exactement quelles approches seront utilisées et à quel coût. Malgré ces incertitudes, le Commonwealth prendra des mesures pour préparer l'État à intégrer des solutions régionales et/ou technologiques pour atteindre la carboneutralité. Une planification, une flexibilité et une ingéniosité continues assureront une transition rapide, réussie et rentable vers un avenir propre. Ce Plan identifie les endroits où la technologie ou d'autres incertitudes exigeront que les politiques du Massachusetts restent flexibles face aux conditions changeantes.

Limite d'émission nette nulle et sous-limites sectorielles

La Loi sur les Solutions au Réchauffement de la Planète (GWSA), telle que modifiée le plus récemment par le Chapitre 8 des Lois de 2021, exige que le Massachusetts atteigne la carboneutralité en 2050. L'exigence comporte deux volets : (1) atteindre des réductions d'émissions brutes de 85 % en dessous des niveaux de 1990, et (2) garantir que les émissions totales de GES à l'échelle de l'État rejetées dans l'atmosphère sont inférieures ou égales à la quantité retirée de l'atmosphère. En outre, la GWSA exige que l'EAE fixe des sous-limites spécifiques au secteur pour le transport, le chauffage et le refroidissement résidentiels, le chauffage et le refroidissement commerciaux et industriels, l'énergie électrique, les procédés industriels et la distribution et les services de gaz naturel. EAE a établi des sous-limites pour 2050, indiquées dans Table ES-1, qui réduisent collectivement les émissions à l'échelle de l'économie pour atteindre un peu plus que l'exigence de réduction des émissions de 85 % afin de donner aux différents secteurs une certaine marge d'incertitude.

TABLE ES-1. LIMITE D'ÉMISSIONS ET SOUS-LIMITES SECTORIELLES POUR 2050

Limite et sous-limites d'émissions	2050	
	Limite d'émissions en % de réduction depuis 1990	Limite d'émissions exprimée en MMTCO ₂ e*
Limite à l'échelle de l'État	85 %	14,0
Sous-Limites Sectorielles		
Transport	86 %	4,1
Chauffage et Climatisation Résidentiels**	95 %	0,8
Chauffage & Climatisation Commerciaux et Industriels**	92 %	1,2
Pouvoir Électrique	93 %	2,0
Distribution et Service de Gaz Naturel	72 %	0,5
Processus Industriels	-27 %	0,8

*Ces chiffres représentent le MMTCO₂e basé sur l'inventaire des émissions de GES à l'échelle de l'État, publié en décembre 2022. *Si les méthodologies d'inventaire changent, les nombres MMTCO₂e équivalents changeront.*

**En raison de la façon dont les émissions sont suivies dans l'inventaire des GES à l'échelle de l'État, les émissions associées à l'utilisation de l'électricité pour le refroidissement dans les bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels sont couvertes par la sous-limite de l'Énergie Électrique.

Remarque : Pour tenir compte des réductions d'émissions requises par la GWSA d'une manière compatible avec le suivi actuel des émissions dans l'inventaire des émissions de GES à l'échelle de l'État par le Département de la Protection de l'Environnement, l'EAE a classé les émissions à l'échelle de l'État dans les secteurs politiques suivants, conformément au CECP 2025/2030 : transports, bâtiments, électricité, non énergétiques et industriels, et terres naturelles et exploitables. De plus, le Tableau ES-1 n'inclut pas les catégories de l'agriculture et des déchets dans l'inventaire des émissions de GES à l'échelle de l'État. Ces catégories ont projeté des émissions totales d'environ 1,1 MMTCO₂e en 2050 et ne sont pas soumises à une sous-limite. En incluant ces émissions, les données modélisées entraîneraient une réduction d'environ 89 %, ce qui est au-delà des 85 % requis. Les niveaux de réduction combinés supérieurs à la réduction de 85 % des émissions de GES à l'échelle de l'économie sont conçus pour laisser place aux incertitudes quant à la capacité des secteurs individuels à atteindre les sous-limites d'émissions spécifiques au secteur. Cette question est abordée plus en détail au chapitre 3 de ce rapport.

La limite et les sous-limites de ce Plan sont basées sur les meilleures données, informations et hypothèses disponibles, en vigueur en 2022. Les futurs changements dans l'économie, la technologie, les politiques nationales et internationales et les pratiques conventionnelles pourraient affecter la façon dont le Massachusetts atteint la limite et les sous-limites. Ce Plan prévoit la mise en œuvre d'un nombre considérable de technologies, d'infrastructures et de solutions ici dans le Massachusetts : pompes à chaleur, véhicules électriques, bornes de recharge, panneaux solaires, éoliennes, stockage d'énergie, infrastructures avancées de transmission et de distribution, infrastructures de transport multimodal, réseaux électrifiés des installations d'autobus et des voies ferrées, et des logements à proximité des transports en

commun, entre autres. À moins que l'infrastructure nécessaire ne soit autorisée et construite, les progrès du Commonwealth pourraient être ralentis, ce qui aurait un impact sur la capacité de l'État à atteindre la carboneutralité. Simultanément, toutes ces infrastructures doivent être construites de manière responsable, en protégeant les terres naturelles et exploitées, et en respectant la JE.

PRINCIPAUX POINTS DE RÉFÉRENCE DU CECF 2050

Atteinte de la limite d'émissions de gaz à effet de serre du Commonwealth d'au moins 85 % sous le niveau de référence de 1990 et émissions nettes nulles en 2050

TRANSPORT

97 %

des véhicules légers
(5 millions) électrifiés

93 %

de véhicules moyens et lourds
(plus de 350.000) électrifiés
ou non émetteurs



BÂTIMENT

80 %

des maisons (plus de 2,8 millions)
chauffées et refroidies par des
pompes à chaleur électriques (y
compris celles qui ont une réserve
de carburant sur place)

87 %

des espaces commerciaux
sont chauffés à l'électricité ou
à des combustibles alternatifs

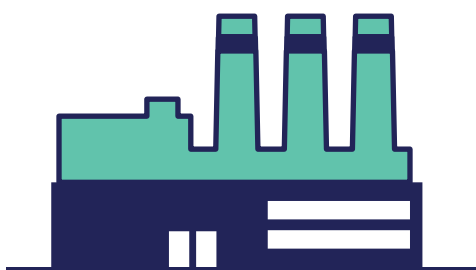
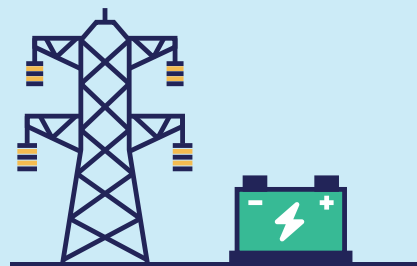
PUISSANCE ÉLECTRIQUE

2,5 fois

d'augmentation de la charge
électrique par rapport à 2020

97 %

de l'électricité consommée provient
de sources propres et renouvelables



NON ÉNERGÉTIQUE ET INDUSTRIEL

52 %

de la consommation d'énergie
industrielle électrifiée

90 %

de réduction de l'élimination
des déchets solides

TERRES NATURELLES ET EXPLOITABLES

40 %

des terres et des eaux du MA
préservées en permanence

64,400 acres

hectares de nouvelle
couverture arborée riverains
et urbains



PRESTATIONS PROFESSIONNELLES ET DE SANTÉ

65,000

emplois à temps plein
supplémentaires créés à la suite de
la transition vers l'énergie propre

Jusqu'à **4.7 milliards de dollars**
dans les prestations de santé

Engagement envers la Justice Environnementale

La pollution créée par la combustion de combustibles fossiles affecte tous les résidents du Massachusetts, mais certaines communautés portent un fardeau plus lourd que d'autres. Les communautés de couleur et les quartiers à faible revenu sont disproportionnellement plus exposés que les autres régions aux risques sanitaires et climatiques en raison de décennies de décisions concernant l'emplacement des autoroutes, des centrales électriques et d'autres sources de pollution. Les locataires et les personnes ayant des revenus limités ou une maîtrise limitée de la langue anglaise sont confrontés à des obstacles importants et ont besoin d'un soutien supplémentaire pour passer à l'énergie propre.

Le Commonwealth veillera à ce que les quartiers de JE et les résidents à revenus faibles et moyens ne soient pas laissés pour compte dans la transition énergétique, ce qui nécessitera de donner la priorité aux investissements dans les énergies propres dans les quartiers de JE. L'EAE travaillera avec les parties prenantes et le Conseil de Justice Environnementale¹ pour identifier les investissements climatiques qu'il consacrera aux quartiers de JE ou aux programmes ciblés sur les revenus. L'EAE continuera d'utiliser les meilleures pratiques pour l'engagement communautaire, en particulier lors de la mise en œuvre de programmes susceptibles d'affecter les quartiers de JE. Le Département de la Protection de l'Environnement (MassDEP) poursuivra et améliorera ses efforts de surveillance de l'air et de déploiement de capteurs d'air communautaires dans les zones de JE afin de déterminer la qualité de l'air existante et les possibilités de réduire la pollution dans ces zones.

Stratégies intersectorielles

Ce Plan énonce des politiques spécifiques à chacun des secteurs de l'économie, ciblant la réduction de la combustion de combustibles fossiles dans nos véhicules, dans les appareils de chauffage et les chaudières qui chauffent nos maisons et nos entreprises, dans la production d'électricité, ainsi que dans les applications industrielles et les déchets gestion. Cependant, à l'horizon 2050, ces approches ciblées interagiront de plus en plus les unes avec les autres à mesure que les transports et le chauffage deviendront alimentés par l'électricité. Le CECP 2050 reconnaît que les technologies d'énergie propre dans tous les secteurs sont confrontées à des défis et à des solutions communs.

¹ Le Conseil de Justice Environnementale, composé de dirigeants communautaires locaux, de chefs d'entreprise et de chercheurs universitaires, conseille le Secrétaire de l'EAE sur les politiques et les normes visant à appliquer les principes de justice environnementale.

Un domaine d'intérêt commun est l'électrification coordonnée. La stratégie dominante pour décarboner les transports et les bâtiments est l'électrification. Ainsi, l'aménagement du secteur de l'électricité est essentiel. Le Massachusetts évalue comment intégrer une quantité croissante d'énergie renouvelable avec des profils de production plus importants et différents et une demande d'électricité croissante avec une dynamique variable en fonction des modèles de charge et de chauffage. L'État devra mettre en œuvre des mesures de flexibilité de la charge, des conceptions tarifaires et des stratégies de gestion de la demande pour intégrer la nouvelle génération et charger de manière sûre et fiable. Le Commonwealth mène également des analyses sur l'utilisation des terres pour s'assurer que les nouvelles infrastructures d'énergie renouvelable et de transmission ne compromettent pas les terres sur lesquelles nous comptons pour la séquestration du carbone.

Un autre domaine où la coordination intersectorielle sera essentielle est le développement de la main-d'œuvre. Pour atteindre les exigences du Commonwealth en 2050, le secteur de l'énergie propre du Massachusetts aura besoin de plus de 65 000 travailleurs supplémentaires à temps plein, dont beaucoup occuperont des emplois bien rémunérés tels que les électriciens, les travailleurs de l'éolien du large, les travailleurs du bâtiment et les techniciens en chauffage, ventilation et climatisation (CVC).² Pour augmenter le nombre de travailleurs qualifiés dans le domaine de l'énergie propre, le Centre d'Énergie Propre du Massachusetts (MassCEC) travaillera avec le Cabinet des Compétences de la Main-d'œuvre (ou une future entité équivalente) pour identifier les moyens d'élargir les programmes de formation professionnelle, d'accroître la sensibilisation aux opportunités d'énergie propre à tous niveaux d'éducation, connecter les gens aux emplois par le biais de programmes d'apprentissage et élaborer un plan pour un Corps de Services Climatiques du Massachusetts pour inspirer tous à entreprendre des carrières dans les secteurs de l'énergie propre et liés au climat.

La lutte contre le changement climatique représente une occasion importante pour le Massachusetts de faire preuve de leadership sur la scène nationale et internationale. Abritant de nombreuses universités et industries de haute technologie parmi les plus importantes au monde, le Massachusetts a un rôle démesuré à jouer dans le développement et le déploiement de technologies d'énergie propre dans le monde entier. Le Commonwealth continuera de jouer un rôle important dans le soutien aux entreprises d'énergie propre, en particulier en aidant les entreprises à établir une viabilité commerciale tout en veillant à ce que les investisseurs historiquement sous-représentés participent et dirigent l'avancement des technologies

² Veuillez consulter le Chapitre 8 pour une analyse des facteurs économiques et de l'emploi.

d'énergie propre. Le Massachusetts établira en outre des partenariats pour aider à étendre les programmes de transfert de technologie dans les universités du Massachusetts.

Les agences d'État du Massachusetts et les gouvernements municipaux devraient diriger la transition vers l'énergie propre. Le programme actuel Leading by Example oblige les agences du Massachusetts à respecter des normes de haute performance pour les bâtiments, à passer à l'utilisation d'un plus grand nombre de véhicules électriques et à développer des énergies renouvelables sur site. Le programme Green Communities, administré par le Département des Ressources Énergétiques (DOER), offre aux municipalités des subventions pour atteindre les objectifs climatiques et énergétiques. L'État prévoit également d'évaluer comment les bâtiments financés par l'État peuvent mieux s'aligner sur nos objectifs de décarbonation.

Stratégies sectorielles

Pour atteindre notre limite d'émissions pour 2050, il faudra faire passer tous les véhicules de tourisme, la plupart des camions et bus moyens et lourds et la plupart des 6,5 millions de bâtiments du Massachusetts des combustibles fossiles tels que le pétrole et le gaz naturel à l'électricité propre. Pour alimenter ces maisons et ces véhicules, le Massachusetts doit augmenter la quantité d'énergie propre sur son réseau électrique grâce à des investissements dans l'éolien du large, l'hydroélectricité, les systèmes de transmission, le solaire photovoltaïque, les systèmes de distribution, et le stockage de l'énergie.

Transport

Le Commonwealth améliorera les transports publics et investira dans le logement et les infrastructures de transport multimodal pour aider les résidents à voyager sans véhicule personnel lorsque cela est possible. Dans le même temps, le Massachusetts réalisera une décarbonation profonde grâce à l'électrification des véhicules. Le principal moteur de l'électrification est la mise en œuvre de normes d'émissions de véhicules qui obligent les constructeurs automobiles à produire un nombre croissant de véhicules à zéro émission. Selon la loi, ces normes garantiront que toutes les ventes de véhicules de tourisme *neufs* et la majorité des véhicules *neufs* moyens et lourds seront électriques d'ici 2035. Le Massachusetts fournira un soutien aux consommateurs grâce à des incitations pratiques aux points de vente avec un soutien supplémentaire pour les résidents à revenu faible et moyen, ainsi qu'une assistance ciblée pour les flottes qui présentent d'importants avantages en matière d'équité et de santé publique, notamment les autobus scolaires, les véhicules à louer, et camions de livraison.

Alors que les véhicules électriques commencent à dominer le marché des véhicules de tourisme neufs, le Massachusetts prévoit de passer de l'offre d'incitations à l'achat de véhicules électriques à l'offre d'incitations au retrait des anciens véhicules à combustion interne. Pour la partie du secteur des transports qui est difficile à électrifier, le Commonwealth explorera des mécanismes basés sur le marché pour réduire les émissions de GES. Le Massachusetts fournira également de fortes incitations pour encourager la recharge intelligente des véhicules électriques, ce qui peut aider à faire des véhicules électriques un atout pour le réseau afin de réduire les coûts de distribution et de transmission.

Bâtiments

La stratégie du Commonwealth pour réduire les émissions des bâtiments comprend des normes de performance, un soutien financier, une sensibilisation des consommateurs et des exigences réglementaires. Une norme de chaleur propre nécessitera des réductions graduelles des émissions des bâtiments grâce à une approche similaire à la norme d'énergie propre. Un Accélérateur de Financement Climatique (parfois appelé génériquement « green bank - banque verte ») aidera à attirer des capitaux privés et à connecter les consommateurs aux capitaux initiaux nécessaires pour passer à l'énergie propre, les aidant ainsi à économiser de l'argent à long terme. Le Massachusetts prévoit de créer un Centre d'Information sur la Décarbonisation des Bâtiments pour fournir des offres rationalisées, une aide à la navigation dans les programmes d'incitation et des ressources d'information pour les consommateurs explorant les options de mise à niveau et d'électrification de leurs maisons et véhicules afin qu'ils soient à zéro d'émission. La poursuite des améliorations et des réformes des programmes Mass Save® améliorera encore l'efficacité énergétique de nos bâtiments et soutiendra l'électrification. Les futures mises à jour des codes du bâtiment de l'État continueront d'augmenter les exigences en matière d'efficacité énergétique et d'électrification pour les nouveaux bâtiments résidentiels et commerciaux.

Alors que le Massachusetts travaille vers la carboneutralité, la gestion de l'impact de l'électrification des bâtiments sur le réseau électrique et l'infrastructure de distribution de gaz naturel sera essentielle. Le DOER et le Département des Services Publics (DPU) travailleront avec les services publics d'électricité et de gaz naturel pour examiner les opportunités d'électrification accélérée et de démantèlement stratégique des infrastructures de gaz naturel dans un plan de système énergétique conjoint. En outre, le DPU évaluera comment les tarifs de l'électricité et du gaz naturel peuvent être réformés afin de fournir des incitations appropriées pour accélérer l'électrification et accroître la flexibilité de la charge et la gestion intelligente du réseau tout en équilibrant les problèmes de coûts pour les résidents à faible revenu. En fin de

compte, la transition vers une énergie propre obligera le Massachusetts à établir des politiques qui maintiendront la sécurité et la fiabilité des systèmes de distribution de gaz naturel lorsqu'ils sont utilisés tout en minimisant les risques de répercuter les coûts échoués sur les consommateurs, en particulier les populations de JE.

Génération électrique

La façon dont le Massachusetts génère, transmet, distribue et finalement consomme de l'énergie électrique devra changer radicalement au cours des trois prochaines décennies pour respecter les exigences de décarbonisation. D'ici 2050, le Massachusetts aura besoin de plus de 50 GW de ressources énergétiques propres, dont la majorité comprendra l'éolien du large et le solaire photovoltaïque avec stockage d'énergie. Le Massachusetts travaillera avec le gouvernement fédéral et des partenaires régionaux pour déployer la technologie éolienne offshore de la manière la plus efficace, planifier des mises à niveau de transmission au niveau régional, et moderniser le système de distribution électrique. Le Conseil Consultatif de Modernisation du Réseau du Commonwealth (GMAC), créé par Une Loi Actionnant l'Énergie Propre et l'Éolien du Large (Loi sur le Climat 2022),³ travaillera avec les parties prenantes pour fournir des recommandations aux services publics afin d'améliorer la fiabilité et la résilience du réseau, de permettre davantage les ressources énergétiques distribuées et l'électrification, et de minimiser ou d'atténuer les coûts et les risques pour les contribuables.

Non énergétique et industriel

Les émissions des secteurs restants, y compris l'énergie et les procédés industriels ainsi que la distribution et les services de gaz naturel, verront des réductions d'émissions grâce à une combinaison de stratégies. Cela comprend l'élimination progressive des gaz fluorés (gaz fluorés) dans le secteur des procédés industriels, l'augmentation de l'électrification et l'utilisation de carburants alternatifs qui réduisent les émissions de GES dans le secteur de l'énergie industrielle, et la réduction des fuites de gaz dans les systèmes de distribution de gaz. De plus, le Massachusetts réduira l'élimination des déchets solides de 90 % d'ici 2050 conformément au Plan Directeur des Déchets Solides 2030 (SWMP).

Terres Naturelles et Terres Exploitées

La protection des terres naturelles et de travail est un élément important de la stratégie du Massachusetts pour atteindre la carboneutralité. La croissance des arbres et l'accumulation de matière organique dans des sols et des zones humides sains permettent une élimination et un

³ Lois du Mass. 2022, ch. 179, <https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2022>.

stockage du carbone précieux et rentables. Pour limiter la perte de carbone séquestré et maintenir la capacité de séquestration du carbone sur les terres naturelles et exploitables, le Massachusetts vise à conserver en permanence au moins 40 % des terres et des eaux du Massachusetts d'ici 2050, à élaborer des directives d'implantation solaire compatibles avec la protection des terres critiques du Massachusetts et habitats, et évaluer et établir des voies réglementaires supplémentaires pour limiter le défrichement des forêts. Pour améliorer la séquestration du carbone basée sur la nature, le Commonwealth étendra la plantation d'arbres à au moins 64 400 acres supplémentaires de zones urbaines et riveraines d'ici 2050. Le Commonwealth vise à réduire les émissions de GES sur les terres naturelles et de travail grâce à la restauration des zones humides et à des pratiques de sols sains.

L'avenir des carburants

Alors que l'électrification reste la stratégie dominante pour décarboner la plupart des secteurs, le Massachusetts reconnaît que certains secteurs de l'économie seront difficiles à électrifier. Ces applications seront probablement servies principalement par des « carburants alternatifs » produits à partir de matières premières biologiques pour aider le Commonwealth à atteindre ses objectifs de décarbonisation. L'hydrogène produit à partir d'électricité propre peut jouer un rôle modeste mais important dans des applications spécialisées telles que les utilisations industrielles à haute température et comme combustible pour la production d'électricité afin d'assurer la fiabilité lorsque d'autres ressources énergétiques propres ne sont pas disponibles. Ce plan comprend un aperçu des différents combustibles liquides et gazeux qui pourraient fournir une alternative durable, à faible ou à zéro émission de carbone aux combustibles fossiles pour les secteurs difficiles à électrifier. Ces carburants seront probablement coûteux et limités en disponibilité, et seront donc principalement utilisés dans des processus à haute valeur ajoutée et des parties difficiles à électrifier de l'économie du Massachusetts.

Alors que les carburants alternatifs joueront un rôle limité dans l'économie du Massachusetts en 2050, des politiques claires seront élaborées pour fournir des conseils au secteur privé qui encouragent les carburants les plus propres possibles pour les cas d'utilisation les plus critiques. D'ici 2024, MassDEP examinera s'il est nécessaire de modifier les conventions d'inventaire des émissions de GES de l'État, les principes directeurs et/ou les méthodologies de comptabilisation des émissions de combustion des biocarburants conventionnels et avancés, de l'hydrogène et des carburants synthétiques. En outre, le Massachusetts accélérera l'innovation pour les carburants alternatifs en se coordonnant avec d'autres États pour financer directement la recherche et le développement, en envisageant des politiques visant à encourager la production et l'utilisation de carburants alternatifs et en acquérant une expérience avec les carburants alternatifs pour les secteurs à forte valeur qui manquent de substituts. De tels

efforts amplifieront l'impact du Commonwealth au-delà des effets directs de la réduction des émissions de GES provenant de sa propre consommation de carburant.

Élimination du carbone en 2050

Même avec des efforts ambitieux de décarbonation et de séquestration du carbone sur les terres naturelles et de travail du Massachusetts, atteindre la carboneutralité en 2050 nécessitera probablement une élimination et un stockage supplémentaires du dioxyde de carbone au-delà de la capacité de séquestration des terres du Commonwealth. La capacité de séquestration supplémentaire devrait provenir d'achats de séquestration du carbone sur des terres naturelles et de travail en dehors de l'État et/ou de technologies d'élimination du carbone. Diverses approches de séquestration du carbone fondées sur la nature et techniques sont disponibles ou en développement à l'échelle régionale et mondiale. Le Commonwealth devra peser une série de facteurs dans l'évaluation des différentes approches, y compris l'efficacité, l'intégrité environnementale, les co-bénéfices, les externalités négatives, les coûts, les risques et la JE.

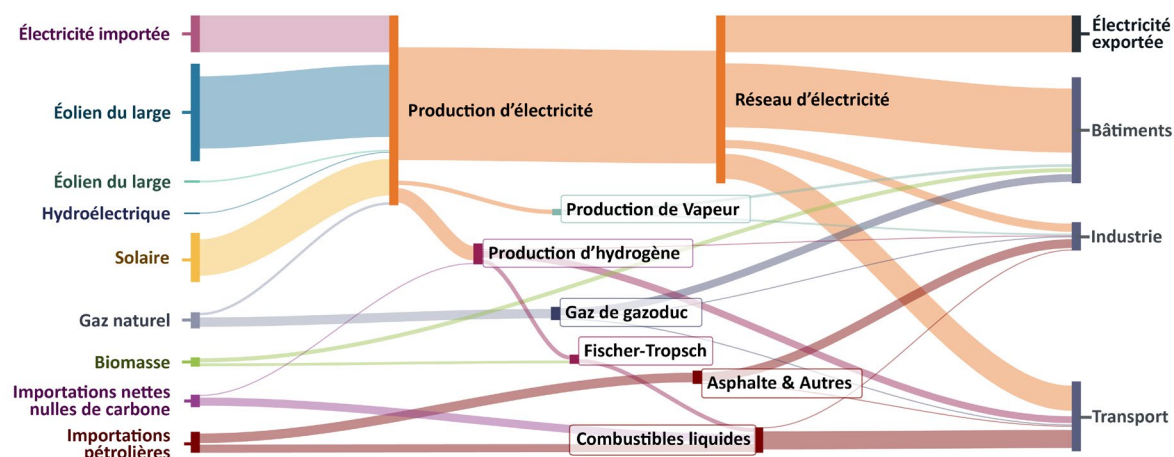
Comme première étape vers l'acquisition de la séquestration du carbone nécessaire, le Commonwealth élaborera un cadre politique pour l'approvisionnement en séquestration du carbone au cours des trois prochaines années, y compris des paramètres comptables et un processus d'approvisionnement. Plus précisément, le Commonwealth précisera comment et quand l'élimination du carbone à l'intérieur et à l'extérieur de l'État peut être utilisée pour équilibrer les émissions résiduelles de GES et déterminera les mécanismes politiques régissant l'échange des ressources de séquestration du carbone. Le Commonwealth développera une stratégie de séquestration du carbone qui sera intégrée dans les futurs CECP et, à partir de 2030, mettra en place l'infrastructure de comptabilité et d'échange nécessaire pour que les achats de séquestration puissent commencer bien avant 2050.

Le chemin à parcourir

La figure ES-1 ci-dessous montre un résumé des approvisionnements et des utilisations d'énergie projetés en 2050 pour le Massachusetts. Il montre la dépendance à l'égard des énergies renouvelables et propres, ainsi que le besoin résiduel de certains combustibles non émetteurs dans certains secteurs. Les émissions de GES restantes devront être contrebalancées par les capacités nettes de séquestration du carbone attribuables au Massachusetts. La transition vers un tel avenir nécessitera un engagement important avec tous les résidents, les communautés, les dirigeants locaux, les entreprises et les décideurs. La conception des politiques et des programmes pour atteindre cet avenir devra s'appuyer sur la

force du Massachusetts en matière d'éducation, de formation, d'innovation et de leadership climatique.

FIGURE ES-1. CONSOMMATION D'ENERGIE DU COMMONWEALTH EN 2050



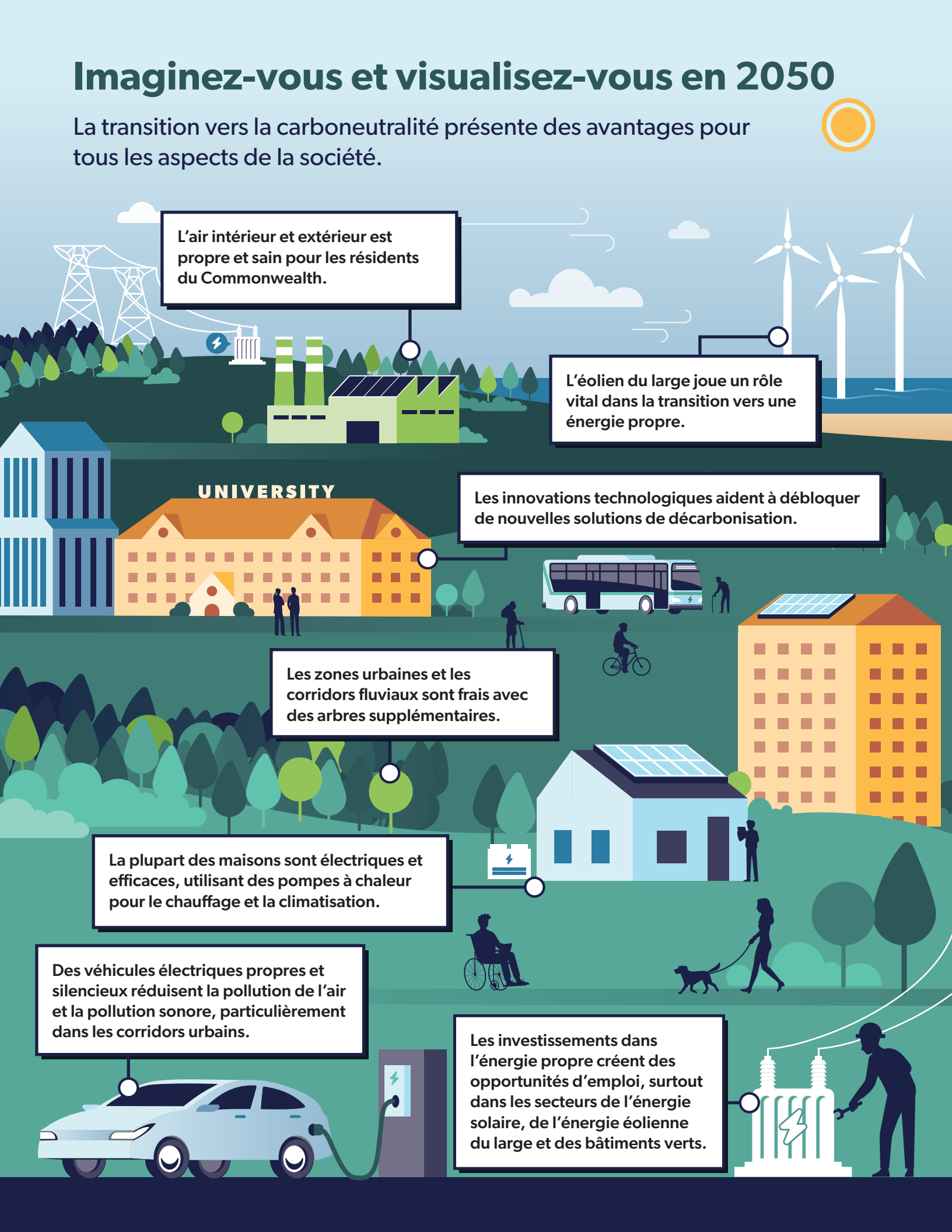
Ce diagramme illustratif de Sankey se rapproche des flux d'énergie du Massachusetts en 2050 dans le cadre de la « Parcours par Étapes » du CECF. Les détails du Parcours par Étapes sont fournis au Chapitre 3 du [CECF 2025/2030](https://www.mass.gov/2030CECF).⁴

Bien que nous ne puissions qu'anticiper ce que les décennies à venir apporteront, le Massachusetts s'engage à maintenir la concentration et la flexibilité nécessaires pour atteindre la carboneutralité.

⁴ Le CECF 2025/2030 est disponible sur <https://www.mass.gov/2030CECF>

Imaginez-vous et visualisez-vous en 2050

La transition vers la carboneutralité présente des avantages pour tous les aspects de la société.



L'air intérieur et extérieur est propre et sain pour les résidents du Commonwealth.

L'éolien du large joue un rôle vital dans la transition vers une énergie propre.

Les innovations technologiques aident à débloquer de nouvelles solutions de décarbonisation.

Les zones urbaines et les corridors fluviaux sont frais avec des arbres supplémentaires.

La plupart des maisons sont électriques et efficaces, utilisant des pompes à chaleur pour le chauffage et la climatisation.

Des véhicules électriques propres et silencieux réduisent la pollution de l'air et la pollution sonore, particulièrement dans les corridors urbains.

Les investissements dans l'énergie propre créent des opportunités d'emploi, surtout dans les secteurs de l'énergie solaire, de l'énergie éolienne du large et des bâtiments verts.