

SECTION II

- **Action
climatique
des collectivités
locales en
2020 : innover
et progresser
en période de
pandémie**
-

Introduction

Lors de sa 43^e session à Nairobi (avril 2016), le GIEC a confirmé le rôle clé des villes dans la lutte contre le changement climatique. Il a notamment suggéré de consacrer un rapport spécial sur le changement climatique et les villes dans le cadre de son 7^e cycle d'évaluation (AR7), censé commencer après le Bilan mondial 2023 (*Global Stocktake*). À cette fin, le GIEC a organisé une [conférence scientifique sur les villes et le changement climatique](#) (à Edmonton, Canada - du 5 au 7 mars 2018), pour évaluer l'état des connaissances universitaires, politiques et pratiques sur le changement climatique et les villes. La conférence a rassemblé plus de 700 participants de tous les domaines et a impliqué des réseaux de villes et de régions de première importance (ICLEI, C40, CGLU, Cities Alliance...). La synthèse des résultats de la conférence a abouti à une proposition de *Programme mondial de recherche et d'action sur les villes et le changement climatique* visant à couvrir des villes avec des géographies, des tailles, des modèles de croissance et des contextes différents. Publié à temps pour le [Sommet Action Climat 2019](#) (septembre 2019), le *Programme de recherche et d'action* (**fig. 1**) comporte trois sections :

1. Problèmes transversaux et lacunes de connaissances. Ici, l'objectif est d'identifier les problèmes pour lesquels les villes pourraient bénéficier d'un meilleur accès à la science existante (interactions et nature interdépendante des villes dans leurs régions et pays, capacité des institutions locales dans une perspective multi-niveaux...) en éclairant une action intégrée à différentes échelles spatiales et temporelles ainsi que la disponibilité des données.
2. Domaines de recherche clés où la disponibilité de connaissances plus factuelles aiderait les praticiens et les décideurs à relever des défis climatiques spécifiques à la ville. Cela comprend l'absence de formalité, la planification et conception urbaines, les infrastructures bleues et vertes, la consommation et la production durables, les finances et l'incertitude.
3. Approches suggérées pour mettre en œuvre le *Programme de recherche et d'action* en renforçant l'interface entre science, pratique et politique.

FIGURE 1

STRUCTURE DU PROGRAMME MONDIAL DE RECHERCHE ET D'ACTION. LE PREMIER CERCLE INTÉRIEUR (ORANGE) REPRÉSENTE LA SECTION 1, LE DEUXIÈME CERCLE INTÉRIEUR (MULTICOLORE) REPRÉSENTE LA SECTION 2 ET LE CERCLE EXTÉRIEUR (VERT) REPRÉSENTE LA SECTION 3 - Source : [Programme mondial de recherche sur le climat, 2019](#)



Parallèlement à la conférence du GIEC, les maires ont signé la Déclaration d'Edmonton, une déclaration politique appelant les villes à soutenir une prise de décision et des actions fondées sur des données probantes pour lutter contre le changement climatique dans les villes. Co-développée par la ville d'Edmonton et par la Convention mondiale des maires (GCoM), elle a été approuvée à l'unanimité par le Congrès mondial d'ICLEI, la Fédération canadienne des municipalités et la Conférence des maires des États-Unis. En Amérique du Nord, elle compte 3 400 municipalités signataires ([Ville d'Edmonton](#)).

Dans la foulée, la GCoM a lancé l'initiative *Innovate4Cities*, une plate-forme collaborative visant à rassembler les gouvernements nationaux et locaux, le secteur privé, les universités et les villes. L'objectif est de « créer une compréhension partagée des impacts du changement climatique sur les villes et d'aider les villes à identifier les meilleures approches pour atténuer leurs émissions de carbone tout en adaptant leurs infrastructures à un climat changeant ». *Innovate4Cities* appelle les États nationaux à consacrer un tiers de leurs investissements à la R&D sur les problématiques urbaines liées au changement climatique d'ici 10 ans ; à accueillir 10 millions d'étudiants supplémentaires dans le domaine du changement climatique à l'horizon 2025 ; et à favoriser le partage de données entre les villes et les entreprises. La conférence virtuelle *Innovate4Cities* (prévue du 11 au 15 octobre 2021) sera co-organisée par ONU-Habitat et la GCoM afin de faire le suivi de la conférence d'Edmonton 2018 et fournir des contributions à la COP26 et au Rapport spécial du GIEC AR7 sur le changement climatique et les villes ([ONU-Habitat](#), 04/03/2021).

Dans la perspective d'alimenter cette dynamique collaborative avec des exemples concrets et des résultats tangibles d'initiatives menées localement, la section qui suit présente certaines des principales tendances observées dans l'action des villes au cours de l'année écoulée. Sans viser à l'exhaustivité, nous avons réalisé une analyse bibliographique et présentons ici des exemples d'actions remarquables, dans différents domaines politiques, que les villes peuvent mener à travers trois leviers : la planification, le pouvoir normatif et l'approvisionnement.

1. Planification de l'action climatique : de la comptabilité carbone à l'objectif de neutralité carbone, les collectivités locales renforcent le pilotage de leur action climatique

A. De nouveaux instruments de comptabilité carbone ouvrent les frontières conceptuelles et technologiques

Le calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'un territoire (État, région ou ville) est stratégique pour aider les autorités à piloter les efforts d'atténuation à court et long terme. D'une part, la comptabilité carbone permet de repérer les principales sources d'émissions au niveau local, et donc aux autorités locales d'adopter des politiques pertinentes pour les atténuer. D'autre part – dans un contexte de coopération internationale pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris –, la fourniture de mesures quantitatives des efforts mis en œuvre constitue une pierre angulaire pour les principales initiatives et les réseaux transnationaux de villes et de régions (cf. **Section I**). La comptabilité carbone est donc autant un instrument de politique publique permettant de conduire une action fondée sur des faits qu'un gage de transparence et de responsabilité envers les citoyens. On peut distinguer deux grandes approches principales pour réaliser une comptabilité carbone :

- **L'inventaire des émissions** est un outil de comptabilité statistique des émissions directes produites par les activités à l'intérieur des limites administratives ou géographiques d'un territoire. Il est utilisé pour identifier les sources d'émission. L'Agence française pour la transition écologique (ADEME) le compare à un « cadastre » des émissions, car il se concentre sur les GES « physiquement » émis sur le territoire ([ADEME](#), n.d.).
- **L'empreinte carbone territoriale** permet d'agréger les *émissions directes* générées par les activités de production du territoire et les *émissions indirectes* induites par sa production en dehors de ses propres frontières. Dans certains cas, l'empreinte carbone peut également inclure les émissions induites par la consommation, à travers la comptabilisation des émissions incorporées dans les importations (EEI) et les évaluations du cycle de vie des produits et services. Qu'elle soit fondée sur la consommation ou non, l'empreinte carbone est une approche plus large qui vise à prendre en compte tous les GES nécessaires pour soutenir les activités du territoire, indépendamment de leur origine ([Citepa](#), 2020).

Ces deux approches sont incluses dans la **comptabilité carbone territoriale**. Trois « scopes » catégorisent les limites géographiques des sources d'émission (**fig. 2**). Ce cadre a été créé par le Global Protocol for Community Scale GHG Emission Inventories (GPC)¹ et est dérivé du GHG Corporate Standard conçu pour les entreprises. Créé par le World Resources Institute, le C40 et ICLEI, le *GHG Protocol for Cities* est la méthodologie la plus utilisée dans le monde pour la comptabilité carbone des villes.

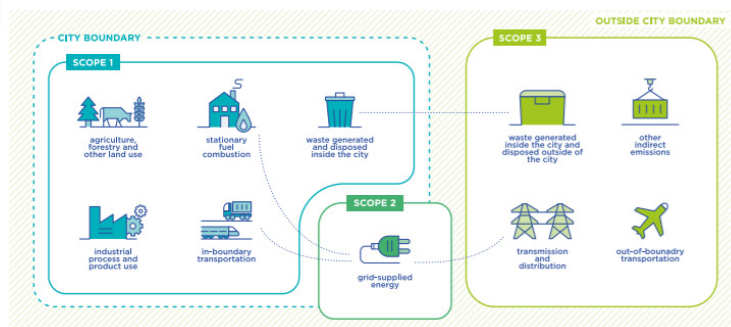
¹ Le Global Protocol for Community Scale GHG Emission Inventories (GPC), aussi appelé GHG Protocol for Cities, a été créé en 2014 par le WRI, l'ICLEI et le C40 pour fournir aux villes des normes et méthodologies robustes de comptabilisation des émissions.

FIGURE 2

DÉFINITION DES SCOPES POUR LES INVENTAIRES DES VILLES DANS LE GPC POUR LES VILLE

Source : *Protocole des GES, 2014; C40, 2018*

Scope	Définition
1	Émissions des GES produites par des sources à l'intérieur des frontières de la ville
2	Émissions de GES produites en conséquence de l'utilisation de l'électricité fournie par le réseau, le chauffage et/ou la climatisation à l'intérieur des frontières de la ville.
3	Toutes les autres émissions produites en dehors des frontières de la ville en conséquence d'activités prenant place au sein des frontières de la ville.



TABEAU 1

CARACTÉRISTIQUES DES 3 MÉTHODES DE COMPTABILISATION DES ÉMISSIONS LOCALES

Source : *Association Bilan Carbone*

Approche	La méthode territoriale	La méthode globale	La méthode consommation
Scope	Calcul les émissions de GES émises directement sur le territoire par l'ensemble des acteurs par secteur d'activité (scope 1), elle ne prend donc pas en compte les émissions indirects induites par la satisfaction des besoins indirectes, sauf les émissions indirectes liées à sa consommation d'énergie provenant d'unités de production sur son territoire (scope 2). Scope 1 et 2	Comptabilisation des émissions prenant en compte l'ensemble des émissions de GES, à savoir directes et indirectes donc qu'elles soient émises par ou pour le territoire. Cette méthode est plus complexe car elle nécessite une collecte de données qui peut s'avérer difficile compte tenu de l'éparpillement des informations et du manque de données statistiques au niveau des collectivités. La prise en compte des émissions indirectes mène également une incertitude assez élevée. Enfin l'utilisation du scope 3 dont les méthodes de comptabilisation sont propres à chaque outil, rend les comparaisons impossibles. Scope 1, 2 et 3 variables	Comptabilisation de tous les biens et services nécessaires au territoire (provenant de la production intérieure et des importations) et donc tous les secteurs nécessaires à la consommation finale des habitants (secteurs présents ou pas sur le territoire). Cette approche permet de prendre en compte de manière centrale la question des émissions liées à la consommation. Les émissions étant rapportées au consommateur final, les actions vont naturellement plus porter sur les citoyens et les comportements liés à la consommation et les entreprises de production et de service
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Méthode la plus précise • Objectif de réductions basées sur cette méthode • Pas de doubles comptages 	<ul style="list-style-type: none"> • Couverture complète des émissions • Evoque tous les problèmes 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilement interprétable • Orientée communication vers le citoyen
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Comporte des biais dans la mesure de la réduction des émissions (ex : délocalisations, électricité...) • Exclut les transports maritime et aérien internationaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Non harmonisé • Interprétation complexe • Doubles-comptages • Approche intégrée entre territoires : permet d'identifier dans quelle mesure l'activité d'un autre territoire peut impacter son bilan et vice et versa 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficultés de calculs • Calculs non normalisables
Usages	<ul style="list-style-type: none"> • Standard international • Base de toutes les autres méthodes • Permet l'agrégation à des échelons supérieurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Conception d'un plan d'action territorial (PCET, PCTI, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilisation du citoyen et des acteurs du territoires (entreprises, industries...)
Outils existants	<ul style="list-style-type: none"> • Inventaire national format CCNUCC et équivalents • BASEMIS® 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilan Carbone® Territoire • Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emissions Inventories (GPC) • IRE/ISE • US Community Protocole • GESi Territoire (en cours d'élaboration). 	<ul style="list-style-type: none"> • PAS 2070

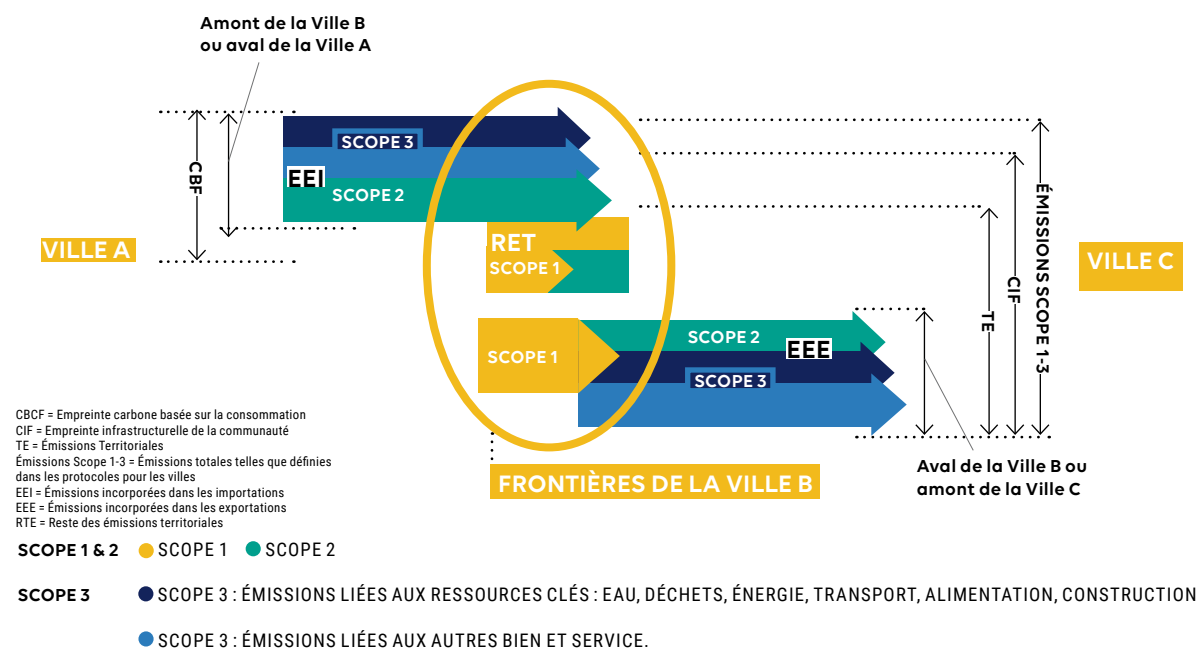
Cependant, de nombreuses méthodologies différentes ont été développées par des agences spécialisées et des normes mondiales. Elles se distinguent les unes des autres par leur périmètre de calcul, chacune présentant ses avantages et ses inconvénients en termes d'accès et d'agrégation des données, de suivi dans le temps, de transposition en politiques concrètes, etc. Un résumé de leurs caractéristiques a été dressé par l'Observatoire Climate Chance dans l'édition 2019 du Bilan de l'action climat des territoires (**tab. 1**).

D'un point de vue empirique ou politique, la crédibilité des scénarios et des investissements publics pour la transition bas carbone repose fortement sur la robustesse et cohérence de la comptabilité carbone. C'est pourquoi les villes, les universitaires et les praticiens travaillent en permanence sur de nouvelles méthodologies et approches pour étendre la couverture des émissions et améliorer la précision des comptes carbone. Pour cette édition, nous avons décidé de nous concentrer sur deux questions : le « problème de la frontière » et la sous-déclaration.

• LE PROBLÈME DE LA FRONTIÈRE : D'UNE COMPTABILITÉ DES ÉMISSIONS TERRITORIALES À UNE COMPTABILITÉ BASÉE SUR LA CONSOMMATION ? •

En 2018, le bilan des émissions de GES liées à la consommation des villes du C40 a révélé que 79 villes consommaient 3,5 GtCO₂e, soit 60 % de plus que les émissions liées aux activités locales (2,2 GtCO₂e). Cela signifie que les deux tiers de leurs émissions sont importées, en particulier pour les villes à revenus élevés (C40, 2018). L'étude *The Future of Urban Consumption in a 1.5°C World* a mis à jour ces chiffres et constaté que les émissions liées à la consommation de près de 94 des plus grandes villes du monde représentaient déjà 10 % des émissions mondiales de GES (4,5 GtCO₂e), tandis qu'en 2017, leurs émissions liées à la production étaient estimées à 2,9 GtCO₂e. Ces émissions sont pour la plupart cachées dans les inventaires territoriaux de GES puisque 85 % des émissions associées aux biens et services consommés dans les villes du C40 sont générées en dehors des frontières des villes (C40, 2019). C'est ce que les universitaires de la comptabilité carbone appellent le « problème de la frontière », illustré par la **figure 3**.

FIGURE 3
LE PROBLÈME DE LA FRONTIÈRE – ANALYSE DES RELATIONS ENTRE LES ÉMISSIONS TERRITORIALES, L'EMPREINTE CARBONE BASÉE SUR LA CONSOMMATION ET L'EMPREINTE DES INFRASTRUCTURES À L'ÉCHELLE COMMUNAUTAIRE - Source : *Chen et al., 2019*



La plupart des systèmes de comptabilité carbone sont basés sur une approche territoriale (ou *approche basée sur la production purement géographique*). Ces approches ne tiennent compte que des émissions issues de la production d'énergie située à l'intérieur des limites géographiques ou administratives du territoire (scope 1) ou incluent les émissions de l'électricité importée nécessaires aux activités à l'intérieur des limites (scope 2). À ce titre, les collectivités locales peuvent facilement identifier les sources d'émissions, concevoir des plans d'atténuation pertinents et cibler les secteurs les plus émetteurs. L'approche territoriale peut également inclure les émissions incorporées dans les exportations (EIE), à savoir les émissions produites hors de la ville mais induites par les activités à l'intérieur de son périmètre (scope 3, l'incinération des déchets, par exemple). En fin de compte, avec l'approche territoriale, il est plus facile d'allouer les émissions, de suivre la progression de chaque emplacement et d'agréger les données pour avoir une perspective plus large.

Chen et al. remarquent : « *Les villes abritent 50 % de la population mondiale, mais ne représentent qu'environ 3 % de la masse terrestre, ce qui signifie qu'elles doivent externaliser un grand nombre d'émissions à l'extérieur de leurs limites* ». En fait, la production locale d'énergie ne représente qu'environ 25 % des émissions mondiales ([GIEC, 2014](#)), tandis que les émissions liées au commerce sont en hausse et atteignent désormais environ un tiers des émissions mondiales de GES ([Wiedmann et Lenzen, 2018](#)).

Les approches territoriales ne reflètent donc pas les émissions incorporées dans les biens et services importés. Par conséquent, elles ne prennent pas en compte les inégalités spatiales et socio-économiques incarnées dans l'empreinte carbone des comportements de consommation. Pour résoudre ce problème des frontières, la littérature universitaire a accordé une attention croissante au cours des dernières années à l'**empreinte carbone basée sur la consommation** (*consumption-based carbon footprint, CBCF*). L'empreinte carbone basée sur la consommation présente un double avantage sur les émissions territoriales : elle permet d'évaluer le cycle de vie et les émissions transfrontalières. En projetant le regard du décideur au-delà des émissions « basées sur la production purement géographiques » de son territoire, l'empreinte carbone basée sur la consommation reflète mieux les inégalités de pouvoir d'achat d'une part, et la structure économique locale par rapport aux marchés mondiaux d'autre part.

[Heinonen et al. \(2020\)](#) ont identifié deux types d'approches de l'empreinte carbone basée sur la consommation :

- **L'empreinte carbone sur site** (*area carbon footprint, ACF*) attribue à un site toutes les émissions incorporées dans les produits *achetés* sur son territoire (plutôt que *produits*, dans une approche territoriale), y compris celles incorporées dans la production et la chaîne d'approvisionnement mondiales (analyse du cycle de vie), que ces produits soient achetés ou non par des résidents, des touristes, des visiteurs ou des navetteurs.
- **L'empreinte carbone personnelle** (*personal carbon footprint, PCF*) attribue les émissions aux résidents du territoire, quel que soit le lieu de leur dernier achat, que ce soit à l'épicerie du coin ou lors d'un déplacement à l'autre bout du monde. Centrée sur la consommation monétaire des citoyens, cette approche exclut les émissions du secteur public (dépenses d'infrastructure et consommation gouvernementale). Cependant, elle reflète mieux les inégalités de pouvoir d'achat entre les territoires.

L'inclusion ou l'exclusion des émissions du secteur public est susceptible de refléter des inégalités géo-économiques : par exemple, les dépenses d'infrastructure sont souvent plus élevées dans les

régions en voie de développement et d'urbanisation rapides que dans les économies urbanisées et tertiarisées à faible intensité capitalistique. De même, la taille du secteur public peut grandement influencer les calculs dans l'approche « Empreinte carbone personnelle » : par exemple, aux États-Unis, le secteur de la santé est l'une des principales sources d'émissions d'une empreinte carbone individuelle, car la plupart des coûts sont privatisés, alors qu'ils disparaissent presque dans les pays nordiques où ce secteur est fortement subventionné. Les calculs d'empreinte carbone peuvent également varier s'ils ne prennent en compte que le CO₂ ou incluent aussi d'autres types de GES, qui représentent 25 % des émissions annuelles mondiales (GIEC, 2014).

En résumé, même lorsque la comptabilité de l'empreinte carbone est basée sur la consommation, il existe un large éventail d'approches limitant les possibilités de comparaison. Ces limitations poussent nécessairement à faire un compromis entre la couverture géographique de l'étude et la granularité des informations utilisées. Par exemple, en 2018, Daniel Moran et al. ont produit une étonnante déclaration : sur plus de 13 000 villes étudiées, « 100 villes représentent 18 % de l'empreinte carbone mondiale » (Moran et al., 2018). Pour obtenir ce chiffre, l'étude a extrapolé à échelle locale les empreintes carbone nationales en utilisant des données indirectes (population, pouvoir d'achat et autres études sur l'empreinte carbone au niveau infranational). À ce jour, il s'agit de la seule étude visant à évaluer l'empreinte carbone d'un si large éventail de villes au niveau mondial. Cela signifie, en retour, que l'évaluation est plus approximative, car l'étendue des données disponibles et leur granularité sont moindres.

Ces difficultés de calcul rendent l'utilisation de l'empreinte carbone basée sur la consommation très peu courante à l'échelle municipale, mais nous avons souligné sa complémentarité avec la comptabilité territoriale des émissions. Actuellement, des voies plus concrètes sont explorées pour améliorer l'exactitude des inventaires statistiques et résoudre un problème de sous-déclaration qui intéresse de plus en plus le milieu universitaire.

• LE PROBLÈME DE LA SOUS-DÉCLARATION : COMBLER LE FOSSÉ ENTRE LES INVENTAIRES STATISTIQUES ET LES MESURES ATMOSPHÉRIQUES •

En moyenne, les villes états-uniennes ont sous-estimé de 18,3 % leurs émissions de CO₂ liées aux combustibles fossiles (FFCO₂). C'est le résultat d'une étude récente qui a comparé les inventaires volontaires d'émissions de GES de 48 des 100 villes les plus émettrices des États-Unis avec les données produites par *Vulcan*, un outil regroupant les données d'émissions des bases de données publiques nationales entre 2010 et 2015. Les plus grandes différences observées par les auteurs de l'étude et le développeur de *Vulcan* vont de -145,5 % à 63,5 %. Par cumul, ces émissions sous-estimées représentent 129 MtCO₂, soit 25 % de plus que les émissions de l'État de Californie. Ensemble, les 48 villes étudiées représentent 13,7 % des émissions des villes et 17,7 % de la population états-unienne en 2015 (Gurney et al., 2021).

L'étude souligne qu'il n'existe pas de méthodologie systématique, revue par des pairs, pour évaluer la qualité d'un inventaire volontaire des émissions. Par conséquent, il peut exister de grandes différences d'approche pouvant conduire à des écarts importants dans la prise en compte de certaines sources d'émissions sur un territoire. Les différences les plus courantes concernent l'omission de l'utilisation d'hydrocarbures, les émissions industrielles et commerciales sur site, les différences dans la prise en compte des émissions maritimes et aériennes et les différences méthodologiques pour l'estimation des émissions routières.

Ces écarts sont importants, car une erreur de calcul des émissions d'un territoire peut fausser l'appréciation d'une collectivité locale lors de l'adoption de sa stratégie d'atténuation. À plus forte raison quand la collectivité s'est fixé comme objectif d'atteindre la neutralité carbone.

Mexico · Mexique

MERCI-CO₂, un exemple de comptabilité atmosphérique des émissions à Mexico

Le dernier inventaire des émissions de GES de Mexico remonte à 2016, avec des données relatives à 2014. À l'époque, les émissions s'élevaient à 56,2 MtCO₂ dans la région métropolitaine de Mexico (MCMA), dont 78 % provenaient des transports et de l'industrie. Selon son dernier rapport au CDP (2020), les émissions de Mexico ont atteint près de 47 MtCO₂ en 2018, contre 24 MtCO₂ en 2012. Cependant, l'ampleur de cette augmentation s'explique en grande partie par les changements de méthodes comptables et l'amélioration de la précision des données. En effet, le Mexique mène des recherches de pointe pour améliorer ses méthodes de comptabilisation du carbone, en testant de nouvelles approches, comme la mesure des émissions atmosphériques.

Mexico City Regional Carbon Impacts (MERCI-CO₂) est un projet de recherche franco-mexicain : il est mené par le Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) et l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL) côté français, et par le Grupo de Espectroscopía y Percepción Remota (EPR), le Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de l'Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) côté mexicain. Financé par un appel d'offres lancé par l'Agence nationale de la recherche (ANR), le projet est soutenu par le Secrétariat à l'environnement (SEDEMA) de Mexico. Il a commencé début 2017 et devrait terminer fin 2021.

Le projet vise à mesurer les gradients de concentration de CO₂ et leur évolution dans le temps en déployant un dense réseau de capteurs de CO₂ au niveau du sol et en altitude dans la Zone métropolitaine de la vallée de Mexico (ZMVM). La modélisation est ensuite exécutée avec des ordinateurs pour comparer les résultats des capteurs et du modèle atmosphérique que suppose l'inventaire statistique de la ville. Grâce à l'inversion atmosphérique, cette comparaison permet de repérer précisément les lieux et les activités où l'inventaire statistique ne correspond pas au modèle atmosphérique, puis de rechercher les moyens d'améliorer la méthode statistique. Finalement, la mesure atmosphérique pourrait même aider à vérifier l'efficacité des mesures de réduction des émissions de CO₂ prises par les autorités des villes. Elle permet également une mise à

jour plus rapide des informations, alors que l'inventaire statistique nécessite toujours un recul de plusieurs années pour collecter les données. Dans le cas de Mexico, la ville soutient le projet en autorisant l'installation de capteurs sur les stations locales de qualité de l'air de la ville. Les capteurs devaient être installés au printemps 2020, mais la pandémie en a retardé le déploiement.

La mesure atmosphérique a l'avantage de fournir des images de haute précision des concentrations de GES sur un territoire, d'identifier les évolutions presque en temps réel et de repérer les sources de variations. Pourtant, elle est limitée lorsqu'il s'agit de distinguer les origines territoriales des émissions en zone urbaine dense, puisque les gaz circulent avec les vents. De ce point de vue, la géographie de Mexico (ville située dans un bassin de haute altitude à 2 000 m et entourée de montagnes culminant à 5 000 m) empêche la dispersion des polluants émis par les vents. C'est un plus pour obtenir davantage de signaux atmosphériques, mais cela complique la différenciation précise des sources d'émissions. C'est pourquoi la mesure atmosphérique ne vise pas à remplacer les inventaires statistiques, mais à fournir des informations complémentaires. Les systèmes atmosphériques sont également limités aux émissions territoriales, et d'autres approches comme la comptabilité basée sur la consommation peuvent apporter des perspectives utiles pour comprendre l'empreinte d'une ville.

L'approche atmosphérique appliquée aux émissions de CO₂ en milieu urbain est relativement récente, encore en phase d'évaluation et centrée sur les grandes villes. En effet, les stations d'analyse les plus précises sont coûteuses (jusqu'à 100 000 €), mais les capteurs de base sont plus abordables (jusqu'à 5 000 €). De plus, un tel projet nécessite un expert hautement qualifié pour exécuter un logiciel de modélisation, ainsi que le soutien politique de la collectivité locale pour être durable. Par conséquent, Mexico est l'une des rares villes à tester ce système dans le monde. En juillet 2020, la mairie de Paris a également voté le projet *Météo Carbone*[®] pour fournir des mesures mensuelles des émissions de GES de la ville, en partenariat avec [Origins.earth](https://www.origins.earth/), une start-up filiale de Suez.²

² Merci à Michel Ramonet, chercheur CNRS au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) de l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL), coordinateur du projet MERCI-CO₂, et à Thomas Lauvaux, chercheur CNRS en sciences atmosphériques et du cycle du carbone au LSCE-IPSL, pour leurs contributions à ce cas d'étude. Que Michel Grutter du Centre des sciences atmosphériques de l'université nationale autonome du Mexique (UNAM) soit également remercié.

Les auteurs déclarent cependant que les villes ne sont pas à blâmer : les inventaires sont perfectibles et pourraient être améliorés en documentant davantage les frontières du système urbain. D'après eux, une solution pourrait être de combiner ces systèmes de rapports *bottom-up* volontaires avec des systèmes d'observation et de modélisation atmosphériques. C'est ce que Mexico, par exemple, essaie de faire aujourd'hui (**cas d'étude n°5**).

B. La recherche de la neutralité carbone mondiale

via l'engagement local

• QU'EST-CE QUE LA NEUTRALITÉ CARBONE ? RETOUR SUR LE RAPPORT « 1,5 °C » DU GIEC •

À l'été 2018, le GIEC a publié son *Rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C* : il explore les répercussions d'un réchauffement climatique à 1,5 °C au-dessus des niveaux préindustriels, l'objectif le plus ambitieux fixé par l'Accord de Paris. Le rapport évalue également les voies disponibles pour rester dans les limites du budget carbone induit par une trajectoire de 1,5 °C, et conclut :

« Rester dans les limites d'un budget carbone de 580 GtCO₂ implique que les émissions de CO₂ atteignent la neutralité carbone dans environ 30 ans ; ce délai est réduit à 20 ans pour un budget carbone restant de 420 GtCO₂ (degré de confiance élevé). »

GIEC (2018). [Rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C](#), p. 33

Dans ce contexte, la neutralité carbone consiste à réduire à zéro les émissions nettes de CO₂ : « Cela signifie que la quantité de CO₂ entrant dans l'atmosphère doit être égale à la quantité éliminée. Cet objectif est parfois limité au CO₂, principale source de GES dans le monde (environ 72 %), ou étendu à d'autres GES à plus grand potentiel de réchauffement global (PRG), comme le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) ou l'hexafluorure de soufre (SF₆). Quelle que soit la voie d'entrée ou la portée des gaz inclus dans la stratégie, trois instruments principaux doivent être envisagés pour limiter le changement climatique

1. La réduction, prévention et absorption des émissions de GES (atténuation)
2. La capture et séquestration du carbone (CSC)
3. La compensation des émissions par l'utilisation de crédits certifiés de réduction des émissions

Aucune de ces approches n'est négligée dans les scénarios imaginés par le GIEC. Pourtant, compte tenu de la science et des connaissances existantes, l'atténuation des flux de GES envoyés dans l'atmosphère chaque année via **la réduction directe des émissions de carbone, la prévention et l'absorption** est le moyen le plus sûr de limiter l'ampleur du changement climatique. La **capture et la séquestration du carbone** (CSC) consiste à retirer directement le CO₂ de l'atmosphère ou, plus fréquemment, des cheminées d'échappement des installations industrielles (usines d'incinération des déchets, cimenteries, aciéries...) pour le stocker dans des réservoirs géologiques. Cependant, aucun des projets pilotes existants de CSC ne s'est encore révélé rentable ou industrialisable à grande échelle. Certains scientifiques s'inquiètent aussi que miser de manière excessive sur une technologie immature pourrait n'aboutir qu'à retarder l'adoption de mesures de réduction des émissions ([Climate Chance](#), 2018). Quant à la **compensation carbone volontaire**, il s'agit d'un instrument de marché consistant à équilibrer les émissions restantes par l'achat de crédits certifiant qu'une certaine réduction des émissions négatives (via l'élimination de carbone ou l'investissement dans un puits de carbone) a été mise en œuvre ailleurs.

• **LES OXFORD PRINCIPLES : UNE NORME POUR LES CHAPEAUTER TOUTES ?** • Trop souvent, la compensation carbone est considérée comme un substitut à la réduction de ses propres émissions de carbone ou souffre d'un manque de certifications de haut niveau. Dans ce contexte, plusieurs initiatives ont vu le jour afin de définir les normes d'une compréhension commune et ambitieuse de la neutralité climatique pour les acteurs non étatiques en général, y compris les collectivités locales.

Les **principes d'Oxford pour une compensation carbone alignée sur l'objectif « zéro émission nette »** sont l'une de ces initiatives. Publiés en septembre 2020, les Principes d'Oxford décrivent une approche de compensation carbone alignée sur des objectifs de neutralité carbone. L'objectif est de répondre à certaines problématiques liées à l'utilisation de crédits carbone, l'achat monétaire de crédits certifiant la réduction ou l'absorption d'émissions réalisées par un autre acteur. Ces principes visent à fournir aux acheteurs de crédits une compréhension cohérente du rôle de la compensation inscrite dans une stratégie globale d'atténuation ([Université d'Oxford](#), 2020).

• **Principe 1. Donner la priorité à la réduction de ses propres émissions, utiliser des crédits de compensation de haute qualité et réviser régulièrement la stratégie de compensation par rapport à l'évolution des meilleures pratiques**

Ce principe vise à rétablir un ordre de priorité d'action pour les stratégies d'atténuation. Avant d'utiliser la compensation carbone, les acteurs doivent maximiser leurs opportunités de réduction directe des émissions. Lorsque des compensations sont utilisées, l'acteur doit s'assurer qu'elles répondent aux exigences de qualité (conformité aux meilleures normes) et maintenir un niveau élevé de transparence dans leur comptabilité, leurs objectifs et les types de compensations utilisées pour suivre et surveiller les progrès.

• **Principe 2. Passer de crédits de compensation « réduction d'émissions » à une compensation « élimination du carbone »**

La plupart des crédits compensations disponibles certifient des *réductions d'émissions* qui, à ce jour, ne sont pas suffisantes pour atteindre la neutralité carbone. Les Principes recommandent aux utilisateurs de crédits compensation d'augmenter la demande de crédits certifiant une « *élimination du carbone* » afin d'envoyer un signal du marché pour encourager le développement de technologies de capture et séquestration du carbone (CSC).

• **Principe 3. Passage du stockage de courte durée au stockage de longue durée**

Les crédits de compensation certifiant un stockage à long terme doivent être privilégiées par rapport au stockage de courte durée pour garantir l'absence de revirement dans les décennies suivantes.

• **Principe 4. Soutenir le développement de la compensation alignée sur le « zéro émission nette »**

Les Principes encouragent les acteurs à soutenir activement le développement de crédits de compensation de haute qualité par le biais de leviers pertinents tels que des accords à long terme, des alliances sectorielles, un soutien à la restauration et à la protection des écosystèmes pour leur valeur en-soi (plutôt que dans le seul but de la compensation carbone), et à intégrer ces principes dans les réglementations et les approches normatives pour la compensation et la neutralité carbone.

Les principes proposés par l'étude sont destinés à être applicables à tous les acteurs non étatiques qui, du côté de la demande, souhaitent utiliser la compensation dans leurs plans de neutralité carbone. Ces principes ont été intégrés dans *Race to Zero*, la campagne scientifique menée par la CCNUCC et regroupant les engagements des entreprises, des investisseurs, des universités, des

villes, des États et des régions à la neutralité carbone ([CCNUCC](#), 2020). Les objectifs de la campagne *Race to Zero* incluent la promotion de principes communs fondés sur le consensus pour que tous les engagements « zéro émission nette » convergent vers les mêmes hypothèses et exigences.

• NEUTRALITÉ CARBONE À L'ÉCHELLE DE LA VILLE : AU-DELÀ DES ENGAGEMENTS, L'ACTION •

Depuis le rapport du GIEC, et tout comme d'autres pays ou entreprises, de nombreux gouvernements locaux et infranationaux se sont engagés à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, voire avant. **D'après le NewClimate Institute et le Data-Driven EnviroLab, en octobre 2020, 826 villes et 103 régions avaient pris une forme d'« engagement zéro émission nette »** ([NewClimate Institute](#), 2020). Cela représente une augmentation par rapport aux 65 villes et régions enregistrées en 2019, sur les 6 000 analysées ([NewClimate Institute](#) et al., 2019). Sur la base des données du World Resources Institute, le rapport estime que tous les engagements cumulés de ces villes et régions couvrent 6,5 GtCO₂ d'émissions annuelles, soit plus que les émissions annuelles des États-Unis. À l'échelle mondiale, ces engagements englobent environ 880 millions de personnes, mais avec d'énormes lacunes régionales en fonction de multiples facteurs tels que la taille et la densité de population des villes, l'importance du changement climatique dans l'agenda politique, la capacité technique à définir des stratégies crédibles de neutralité carbone et des responsabilités différenciées dans les émissions historiques et actuelles. Et la tendance se poursuit depuis : parmi les dernières villes ayant pris des engagements en 2021, on peut citer Philadelphie (1,5 million d'habitants) aux États-Unis ([WHYY](#), 15/01/2021) et Sunderland (174 000 habitants) au Royaume-Uni ([Sunderland Echo](#), 11/01/2021).

INDICATEUR

929
**gouvernements locaux
à travers le monde
ont un objectif
« zéro émissions nettes »**

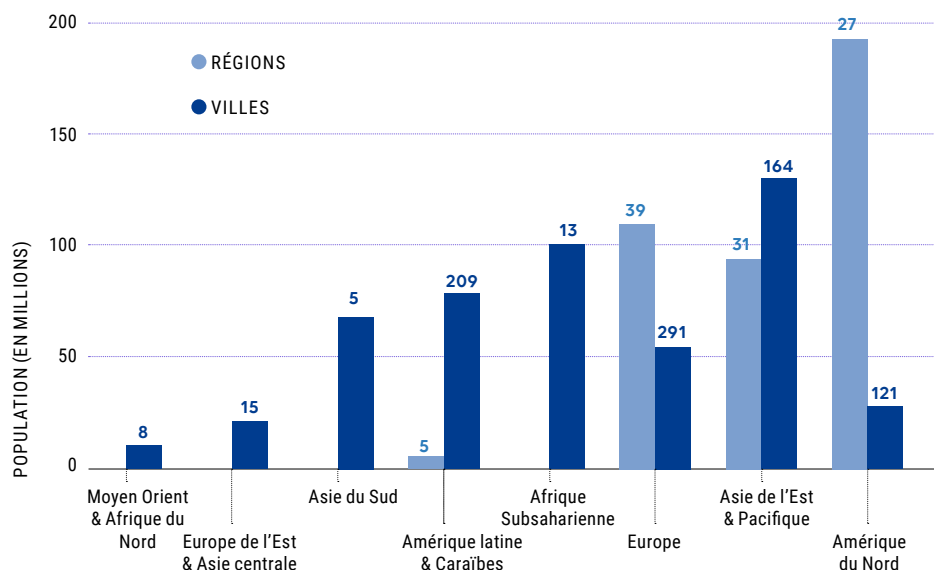


Cependant, il n'existe pas de voie unique pour atteindre la neutralité carbone. Les villes et les régions, tout comme le secteur privé et d'autres acteurs, parlent de leurs engagements avec des mots et des concepts différents, ce qui tend à brouiller les frontières entre la signification scientifique de la neutralité carbone, son utilisation politique et sa mise en œuvre technique. « Zéro émission nette », « neutralité carbone », « neutralité climatique », « zéro carbone »... Le NewClimate Institute répertorie les différents termes existants, sur la base des définitions fournies par le GIEC lorsqu'elles sont disponibles, ou par la littérature universitaire existante ([NewClimate Institute](#), 2020, p. 12-13).

En l'absence d'une approche standardisée de la neutralité carbone, il est difficile de comparer les stratégies des collectivités locales, d'agréger leurs contributions à l'atténuation globale et de suivre leurs progrès en ce qui concerne l'hétérogénéité de leurs engagements, l'étendue des émissions couvertes et les capacités institutionnelles. C'est pourquoi, dans ce rapport, le NewClimate Institute s'est proposé de « naviguer dans les nuances des objectifs zéro émission ».

FIGURE 4

POPULATION DES VILLES ET DES RÉGIONS COUVERTES PAR UN OBJECTIF « ZÉRO ÉMISSION NETTE », PAR RÉGIONS GÉOGRAPHIQUES - Source : [NewClimate Institute](#), 2020 à partir des données du *Data-Driven EnviroLab*



• DANS QUELLE MESURE LES COLLECTIVITÉS LOCALES PEUVENT-ELLES DÉPLOYER DES POLITIQUES PERTINENTES POUR ATTEINDRE LEURS OBJECTIFS ? •

De nombreuses voies de décarbonation peuvent être envisagées, en fonction de la rigueur des politiques d'élimination progressive des émissions de CO₂ à court terme (réduction stricte des émissions) et de l'ampleur attendue de l'élimination du dioxyde de carbone (CDR) par l'Agriculture, la foresterie et les autres utilisations des terres (AFAT) ou les options technologiques telles que la bioénergie avec capture et séquestration du carbone (BECCS) ([GIEC](#), 2018).

Sur les 929 collectivités locales engagées pour l'objectif « zéro émission nette », seuls 460 se sont engagés sur un certain pourcentage de réduction à une date précise ([NewClimate Institute](#), 2020).

La plupart des villes et régions ont fixé 2050 comme date limite pour atteindre la neutralité carbone, mais certaines ont montré l'ambition de l'atteindre avant cette date (Copenhague en 2025, Turku en 2029...). Pourtant, fixer un objectif de réduction spécifique est une condition préalable pour donner de la crédibilité à l'objectif « zéro émission nette », bien que cela ne soit pas suffisant. Des objectifs intermédiaires sont indispensables pour permettre un suivi régulier des progrès et garantir la responsabilité des décideurs, ainsi que des plans sectoriels spécifiques pour atteindre leur objectif. De ce point de vue, **85 % des villes et des régions où des cibles ont été identifiées par le NewClimate Institute sont soutenues par un plan publié ou un engagement législatif** (fig. 5).

Au-delà de la neutralité climatique, le [classement A-List du CDP](#) invite régulièrement les villes à rendre compte de leurs pratiques de planification climatique. En 2020, 88 villes se sont vues attribuer la note « A » par le CDP et ont été qualifiées de « villes leaders » pour leurs actions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Cela signifie que la ville « démontre les meilleures pratiques en matière d'adaptation et d'atténuation, s'est fixé des objectifs ambitieux mais réalistes et a progressé vers la réalisation de ces objectifs. Les villes leaders ont mis en place des plans stratégiques et globaux pour garantir que les mesures prises réduiront les impacts climatiques et les vulnérabilités des citoyens, des entreprises et des organisations qui y résident ». Le nombre de villes notées A est en recul cette année par rapport à 2019 (105), mais le nombre de villes qui se sont

fixé des objectifs (44) reste deux fois plus élevé qu'en 2015 et le nombre de villes dotées de plans d'adaptation (26) trois fois plus élevé. Ce classement est basé sur les rapports volontaires fournis par les villes lors de la réponse à un questionnaire du CDP. Pour être classée « A », une ville doit :

- avoir une évaluation de la vulnérabilité ;
- avoir un plan d'adaptation ;
- avoir un plan d'action ;
- avoir un objectif de réduction des émissions de GES entièrement déclaré.

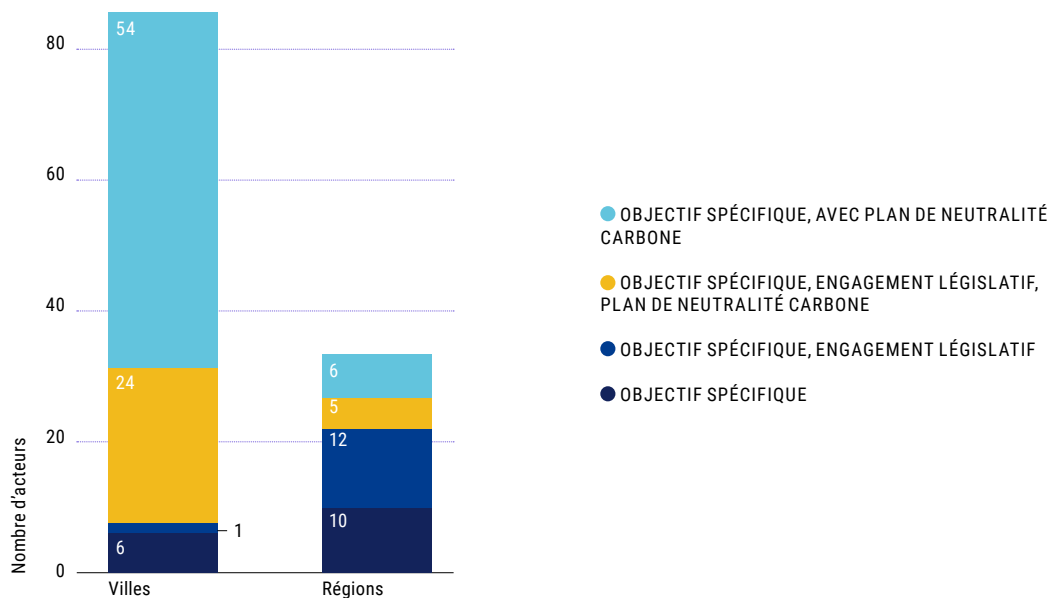
Chacun de ces critères est décliné en sous-critères, pour lesquels la méthodologie de notation a été durcie en 2020 par rapport à 2019 pour « mieux s'aligner sur l'urgence climatique » (CDP, 2020). Cela explique en partie le nombre réduit de villes classées « A ». Par ailleurs, à la publication du classement, seules les villes ayant obtenu un « A » sont mises en évidence alors que la note des autres reste privée. Il est donc difficile d'identifier les raisons pour lesquelles une ville n'a pas obtenu un « A ».

Dans les paragraphes qui suivent, nous explorons comment les budgets carbone peuvent soutenir les plans climatiques et renforcer leur crédibilité avec des instruments de gouvernance robustes

FIGURE 5

DANS QUELLE MESURE LES OBJECTIFS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS SONT-ILS BIEN PLANIFIÉS ?

Source : *NewClimate Institute, 2020*



C. Budgétisation des efforts climatiques pour soutenir la planification des mesures d'atténuation et suivi des résultats

• **BUDGETS CARBONE LOCAUX POUR PLANIFIER LES OBJECTIFS D'ATTÉNUATION INTERMÉDIAIRES** • Les budgets carbone sont apparus dans le rapport de synthèse 2014 du GIEC sur le changement climatique, étant définis comme « *la quantité cumulée d'émissions de CO₂ autorisées pour une période donnée pour se maintenir sous un certain seuil de température* » ([GIEC](#), 2014). Avec un budget carbone, une autorité peut planifier l'allocation de ses efforts d'atténuation sur une période définie pour atteindre un objectif fondé sur la science, aligné sur un scénario de 2 °C ou 1,5 °C. Toutefois, un budget carbone est davantage un outil de suivi établissant un point de référence pour évaluer les efforts d'un gouvernement, plutôt qu'une obligation juridiquement contraignante. Aussi, ne pas atteindre ses objectifs est souvent sans conséquences directes pour le gouvernement.

À ce titre, des institutions indépendantes et la transparence sont indispensables pour suivre et surveiller les progrès. Au Royaume-Uni, le *Climate Change Committee* (créé en 2008 par la loi *Climate Change Act*) est l'organe indépendant chargé de fixer les budgets carbone quinquennaux à douze ans au niveau national, de recommander des voies pour atteindre les objectifs alignés sur la neutralité carbone et de suivre les progrès grâce à la publication de rapports de suivi annuels ([Climate Chance](#), 2019).

Pour être efficace, un budget carbone doit être basé sur la science et être stable dans le temps. Par exemple, la France – l'un des rares pays à disposer d'un budget carbone au niveau national –, a récemment été critiquée par des observateurs non-étatiques lorsque le gouvernement a affirmé avoir dépassé ses objectifs d'émissions pour 2019 après avoir modifié à la hausse le budget initial ([Réseau Action Climat](#), 06/07/2020).

Comme le souligne Energy Cities dans une note sur les budgets carbone publiée en avril 2020, il existe très peu d'exemples de villes ou de régions ayant adopté un budget carbone ([Energy Cities](#), 2020). La note souligne cependant que certaines universités et ONG ont essayé de fournir aux collectivités locales des budgets carbone indépendants. C'est le cas de la ville de Manchester (**cas d'étude 6**).

• **DES BUDGETS CLIMATIQUES LOCAUX POUR INTÉGRER L'ACTION CLIMATIQUE DANS LES DÉPENSES QUOTIDIENNES** • Depuis 2016, le conseil municipal d'Oslo a adopté des « budgets climat » annuels, votés dans le cadre du processus budgétaire annuel habituel ([KlimaOslo](#), 2020). Le budget climat est une approche différente du budget carbone car il ne plafonne pas la quantité d'émissions à long terme que la ville doit respecter, mais s'avère plutôt complémentaire. Le budget climat sert de modèle pour planifier des actions de transformation annuelles alignées sur les objectifs d'émission de la ville, avec une limite supérieure d'émissions.

Le budget climat est décomposé en objectifs d'émissions sectoriels, avec des mesures et politiques spécifiques associées pour différents secteurs qui relèvent des compétences de la commune : énergie/bâtiments, ressources et transports. C'est le service des finances de la ville qui est responsable de l'élaboration des budgets climatiques plutôt que l'équipe environnementale, le but étant que les objectifs d'émission avancés soient réalisables et cohérents avec les finances municipales. Soumises aux mêmes exigences de transparence que toute autre politique communale, le succès des politiques climatiques de chaque service communal peut être évalué et mesuré par les moyens alloués et en fonction des objectifs qui ont été fixés ([Climate Chance](#), 2019).

Un budget carbone local pour la ville de Manchester

Selon le dernier [rapport annuel](#) publié en juillet 2020 par la Manchester Climate Change Agency (MCCA), l'organisme chargé de superviser et de défendre l'action contre le changement climatique au niveau de la ville, les émissions de Manchester ont chuté de 4 % en 2019. Mais la ville a déjà dépensé 26 % de son budget carbone local 2018-2100 en à peine 2 ans.

Le MCCA a été créée en 2015 par le conseil municipal et le groupe de pilotage de la première stratégie de la ville sur le changement climatique (2010-2020) adoptée en 2009 sous le nom de « Manchester : A Certain Future ». Le MCCA est désormais chargé de superviser et de défendre l'action contre le changement climatique au niveau de la ville. En 2018, le MCCA a créé le Manchester Climate Change Partnership (MCCP), « un groupe de parties prenantes mis en place pour conseiller la ville sur les actions nécessaires à la réduction des émissions et à l'atténuation des effets du changement climatique, et pour fournir un point de convergence aux entreprises, aux organisations et aux personnes qui souhaitent agir par elles-mêmes ». Il comprend toutes sortes d'acteurs non étatiques, y compris des entreprises, un groupe confessionnel, des associations de citoyens et des acteurs publics.

En juillet 2018, le Tyndall Center for Climate Change Research, un centre de recherche multidisciplinaire, a fourni au MCCA un budget carbone aligné sur un scénario 2 °C pour appuyer Our Manchester's Strategy 2016-2025, la vision globale à long terme de la ville. Le budget carbone a fixé trois objectifs principaux à Manchester pour rester dans les limites du budget carbone 2 °C :

- Maintenir les émissions cumulées des bâtiments résidentiels, des lieux de travail et des transports terrestres (émissions directes) à moins de 15 millions de tonnes pour 2018-2100 ;
- Réaliser une moyenne annuelle de 13 % de réduction des émissions ;
- Réduire les émissions UTCATF à zéro d'ici 2038.

Des budgets carbone quinquennaux, progressivement décroissants, ont été recommandés, puis officiellement adoptés par le conseil municipal en novembre 2018, et un objectif de neutralité carbone a été fixé pour 2038 quelques mois plus tard pour le Grand Manchester.

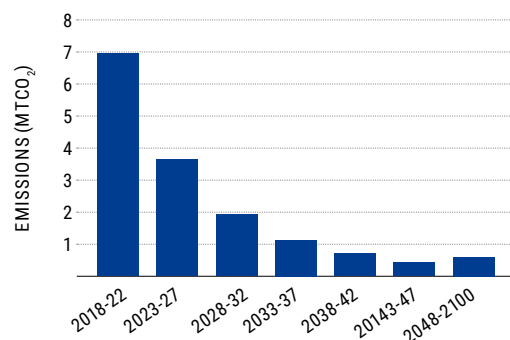
Le budget carbone est un outil incontournable car son paramètre clé est la fixation d'une limite absolue aux émissions à long terme qui exige de la part des décideurs politiques

des actions immédiates et ambitieuses afin de trouver des stratégies à faible intensité de carbone pour stimuler son économie. Actuellement, Manchester est sur la bonne voie pour atteindre ses objectifs 2020 de réduction des émissions de 40 % par rapport à 2005. Pourtant, les objectifs 2020-2025 devraient être plus difficiles à atteindre, car la ville devra réduire de moitié ses émissions pour éviter de dépasser son budget 2023-2028.

C'est pourquoi en février 2020, Manchester a adopté le [Climate Change Framework 2020-2025](#) (cadre de changement climatique 2020-2025) pour conduire des actions transformatrices dans sept domaines : bâtiments (anciens et nouveaux), énergies renouvelables, transports et trafic aérien, nourriture, « choses que nous achetons et jetons », trame verte et solutions fondées sur la nature, soutien et accompagnement des habitants et des organisations dans l'action. Sur les conseils du Tyndall Center, le CCF inclut également « une action proportionnée sur les émissions de CO₂ de l'aviation et [aborde] les émissions indirectes/basées sur la consommation ».

En outre, Manchester coopère avec d'autres villes européennes pour partager son expérience dans le cadre du projet *Zero Carbon Cities* (villes zéro carbone), un projet financé par le programme [URBACT](#) de l'UE. D'ici 2022, à l'issue du projet de 2 ans, les villes de Francfort (Allemagne), Vilvorde (Belgique), Zadar (Croatie), Bistrita (Roumanie), Modène (Italie) et Tartu (Estonie) doivent mettre en place des budgets carbone locaux similaires ([Energy Cities](#), 09/10/2019).

GAUCHE : PROJECTIONS D'ÉMISSIONS COHÉRENTES AVEC LE BUDGET DE 15 MTCO₂ À PARTIR DE L'ANNÉE COMMUNE (2017). DROITE : BUDGET DE 15 MTCO₂ DE MANCHESTER PAR PÉRIODE. - Source : [MCCP, MCCA, 2020](#)



Lors du vote du premier budget climat en 2016, Oslo s'est engagé à réduire ses émissions de GES de 95 % en 2030 par rapport aux niveaux de 1990 et de 50 % en 2020. L'inventaire des GES publié par la *Norwegian Environment Agency* (Agence norvégienne pour l'environnement) au printemps 2020 montre qu'Oslo ne sera pas en mesure d'atteindre en 2020 son objectif de réduction de 41 %

des émissions de GES par rapport aux niveaux de 2009. L'Agence pour le climat estime que les émissions de GES ne seront réduites que de 25 % en 2020 ([KlimaOslo](#), 05/11/2020). Le nouveau budget 2021 comprend l'introduction d'exigences dans le secteur de la construction pour des chantiers de construction exempts de combustibles fossiles ou zéro émission, des investissements dans des bornes de recharge rapide destinées aux véhicules lourds et aux autocars, des restrictions de stationnement et des zones zéro émission. Suite à la résolution norvégienne sur la capture et la séquestration du carbone (CSC), Oslo expérimente également la CSC à l'usine d'incinération de déchets de Klemetsrud.

2. Régulation et investissement direct : bras armé des villes pour densifier les services au niveau local

A. Stimuler les énergies renouvelables au niveau municipal grâce à l'investissement direct, la réglementation et la propriété communautaire

De plus en plus de villes et régions sont entièrement alimentées par de l'électricité renouvelable produite par divers moyens. En 2020, 834 villes dans 72 pays s'étaient fixé un objectif d'énergies renouvelables. Parmi elles, 617 s'étaient fixé l'objectif d'un approvisionnement en énergie 100 % renouvelable pour leurs opérations municipales ([REN21](#), 2021). Le chiffre est en hausse par rapport aux 671 villes recensées par l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) en 2019, dont 428 avec un objectif 100 % énergies renouvelables ([IRENA](#), 2020). **Fin 2019, 58 villes ou régions, dont 44 en Europe, ont déclaré avoir atteint leurs objectifs de 100 % d'énergie renouvelable.**

Pour atteindre leurs objectifs, les collectivités locales disposent d'un éventail toujours plus large de stratégies et de politiques de soutien : de l'achat à distance de garanties d'origine et de « certificats verts » aux contrats d'achat d'électricité (cf. **partie 3.A**), en passant par les investissements directs et les réglementations pour soutenir la consommation locale et la production d'énergie renouvelable.

INDICATEUR



ont atteint leur objectif 100 % renouvelables.

INDICATEUR



se sont engagées à fournir leurs opérations municipales en énergie 100 % renouvelable.

Si les panneaux solaires photovoltaïques n'ont jamais été aussi bon marché qu'aujourd'hui, la réglementation du code du bâtiment apparaît comme un moyen efficace de forcer progressivement leur adoption sur tous les nouveaux bâtiments. En ce qui concerne la réglementation, l'État de Californie possède l'un des codes du bâtiment les plus ambitieux, avec l'obligation d'installer des systèmes photovoltaïques dans les nouvelles résidences à partir de janvier 2020. Avec plus d'un million d'installations photovoltaïques pour une capacité totale de 9 300 MW, l'État est le leader national de la production décentralisée d'énergie solaire ([California DG Statistics](#), 2020). À New Delhi, le code du bâtiment a été modifié en 2020 avec un assouplissement des normes de hauteur

afin de faciliter l'installation de systèmes photovoltaïques ([Times of India](#), 14/07/2020). Delhi Sud, l'une des cinq municipalités du territoire de Delhi, a installé en 2018 des systèmes photovoltaïques sur 55 édifices municipaux et s'est engagée en 2019 à étendre cette mesure à l'ensemble de ses bâtiments, dont les écoles municipales ([REN21](#), 2019).

Ces dernières années, la propriété communautaire (*community-ownership*) des installations de production d'électricité a également suscité beaucoup d'attention. La propriété communautaire est un modèle d'entreprise innovant dans lequel :

- Les acteurs locaux sont propriétaires de la majeure partie du projet ;
- La gouvernance démocratique est appliquée, les droits de vote et le contrôle restant basés sur la communauté ;
- Les bénéfices sont distribués localement.

La propriété communautaire peut traiter un large éventail d'activités (production d'électricité, systèmes de chauffage urbain, stockage d'énergie, programmes d'efficacité énergétique, vente au détail d'électricité...), impliquer de nombreux types d'acteurs (collectivités locales, citoyens, ONG, services publics d'énergie et détaillants...) et s'inspirer de différentes formes juridiques (coopératives, partenariats, ONG, fiducies communautaires, organisations de logements...). Par rapport aux systèmes centralisés ou gérés par le secteur privé, la propriété communautaire offre une flexibilité et une résilience supplémentaires au réseau, tout en améliorant l'accès aux énergies renouvelables, en augmentant la production décentralisée d'énergie renouvelable et, enfin, en réduisant les coûts énergétiques pour la communauté grâce à la distribution directe. L'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) a recensé environ 4 000 projets communautaires fournissant de l'électricité dans le monde, principalement en Australie, en Europe et aux États-Unis ([IRENA](#), 2020).

Ce mouvement était particulièrement fort en Europe, où l'UE a reconnu les « communautés énergétiques » depuis le vote de la [Directive sur les énergies renouvelables 2018/2001/UE](#) dans le cadre du « [Paquet Énergie propre pour tous les Européens](#) ». La taille des projets peut varier d'une production à grande échelle (comme le fameux parc éolien offshore de 2 MW de [Middelgrunden](#), détenu par une coopérative de 8 553 citoyens à Copenhague) à des comités d'énergie villageois, plus petits et hors réseau (comme dans les régions rurales de l'Inde).

La municipalisation des installations de production d'électricité en tant que forme de propriété communautaire est apparue comme une alternative aux systèmes centralisés et gérés par le secteur privé. Dans cette configuration, les municipalités dirigent des sociétés de services publics par l'intermédiaire desquelles elles investissent directement dans des actifs de production locaux et gèrent le service public au nom de leurs citoyens. Ce système s'est particulièrement développé en Allemagne où se concentrent la majorité des municipalisations, avec 90 % des 311 cas identifiés en 2017 selon le Transnational Institute ([TNI](#), 2017). Parmi les exemples marquants, citons Hambourg, où un référendum aux résultats contraignants a abouti à la municipalisation de l'électricité en 2014, du gaz en 2018 et du chauffage longue distance en 2019 ([FSESP](#), 2019) ; Nottingham, qui a créé Robin Hood Energy en 2015, la première entreprise d'énergie municipale créée par un conseil local au Royaume-Uni en plus de 75 ans ([REN21](#), 2019) ; Barcelone, où la société municipale Barcelona Energía fournit de l'électricité aux bâtiments et aux installations de la mairie ainsi qu'aux citoyens et entreprises de Barcelone et de sa zone métropolitaine, desservant un maximum de 20 000 foyers ([Barcelona Energía](#)).

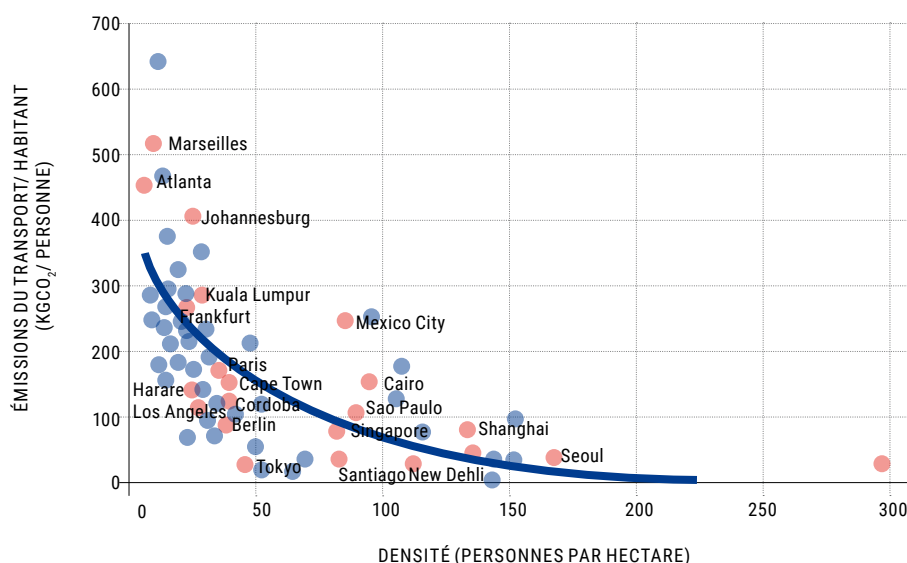
Pourtant, certains échecs récents ont mis en lumière les risques encourus par une entreprise municipale d'énergie. En août 2020, Nottingham a dû vendre Robin Hood Energy à British Gas, les

pertes de l'organisation à but non lucratif propriété du conseil s'élevant à peu près à 34 millions de livres sterling en mars 2019 (BBC, 17/09/2020). De même, la ville de Bristol a dû vendre Bristol Energy, endettée de plus de 30 millions de livres sterling (BBC, 03/06/2020).

Certaines villes reculent également, mais pas forcément pour des raisons financières. En mars 2020, 44 communes néerlandaises dont Rotterdam, La Haye et Dordrecht ont vendu toutes leurs parts d'Eneco, une société très impliquée dans le développement d'énergies renouvelables, à un consortium japonais composé de Mitsubishi (80 %) et Chubu (20 %). L'opération, valorisée à 4,1 milliards d'euros, s'est faite au détriment de la compagnie Royal Dutch Shell, qui s'était positionnée depuis longtemps pour acquérir l'entreprise publique dans le cadre de sa stratégie d'investissement dans les énergies renouvelables (Eneco, 2020). La vente résulte directement de la séparation d'Eneco et de Stedin, son opérateur de réseau, en février 2017, suite à la libéralisation du marché européen de l'énergie en 2004, alors que le gouvernement exigeait des entreprises énergétiques qu'elles se débarrassent de leurs réseaux d'électricité et de gaz. Avec une capacité de production très limitée, les 44 actionnaires municipaux d'Eneco se sont retrouvés avec une société de fourniture de produits et services énergétiques, activité qu'ils ne considèrent pas comme une tâche gouvernementale.

B. Des « smart cities » aux « villes du quart d'heure » et à « l'urbanisme tactique » : une nouvelle vague dans la gestion stratégique de l'espace

FIGURE 6
DENSITÉ URBAINE ET ÉMISSIONS DU TRANSPORT - Source : Liu, Z., 2012



Si elle devait être observée à travers un « prisme climatique » strict, une contribution importante de la planification urbaine à la réduction des émissions de GES pourrait se résumer à la réduction de la consommation de combustibles fossiles pour le transport de biens et de personnes grâce à la réduction des distances et à la fourniture de services et d'activités de proximité (fig. 6). Une telle politique contribue également à réduire les inégalités et à atteindre l'Objectif de développement durable (ODD) n° 11³. En effet, les ménages à bas et moyens salaires vivant en périphérie ou dans des zones résidentielles supportent le plus gros du coût économique et social de la possession

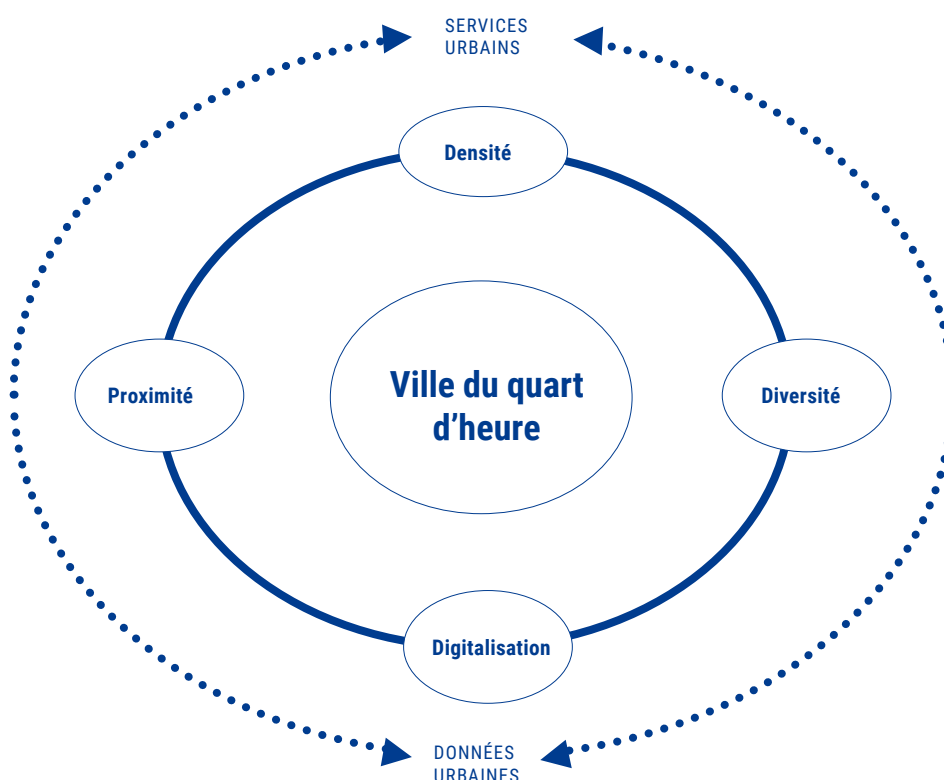
3 « Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables. »

du quart d'heure de quatre dimensions : densité, proximité, diversité et numérisation ([Moreno et al.](#), 2021 ; **fig. 7**).

Certains auteurs ont ensuite exploré des variantes de la ville du quart d'heure pour souligner leurs différents avantages socio-économiques. Par exemple, dans le contexte chinois, [Weng et al.](#) (2019) ont introduit la notion de « quartiers accessibles à pied en 15 minutes comme moyen de promouvoir la santé des résidents, en particulier pour éliminer les maladies non transmissibles comme l'obésité ». [Capasso Da Silva et al.](#) (2020) soutiennent que concentrer l'attention sur l'accessibilité plutôt que sur les connexions de transport pendant les étapes de planification pourrait conduire à des villes accessibles en 20 minutes à pied, à vélo ou en transport en commun.

FIGURE 7

CADRE DE LA VILLE DU QUART D'HEURE - Source : [Moreno et al.](#), 2021



En juillet 2020, le C40 a publié un manifeste pour une sortie de crise de la Covid-19, le *Programme des maires du C40 pour une relance juste et écologique*. La création de villes du quart d'heure est l'une des stratégies avancées pour renforcer la résilience des villes. Le document souligne la nécessité de créer un environnement juridique qui encourage le zonage inclusif et le développement urbain à usage mixte ([C40](#), 2020). Plusieurs villes ont déjà adopté ce concept en réponse à la crise de la Covid-19, comme la ville de Milan qui encourage le télétravail dans les entreprises, convertit 35 km de routes en zones piétonnes et cyclables et travaille avec la région de Lombardie pour ouvrir des centres médicaux dans les zones densément peuplées.

Au niveau des quartiers, il s'agit d'améliorer l'aménagement urbain pour diversifier les usages afin que les gens puissent non seulement y vivre et y travailler, mais aussi se divertir, manger et boire, et avoir accès à l'éducation, à la culture et à la santé. En fait, il s'agit de revenir à l'aménagement urbain habituel de nos villes avant l'avènement de la voiture dans la seconde moitié du XX^e siècle.

d'une voiture, car les équipements et services urbains de base sont situés plus loin de leur lieu de vie. Le manque de flexibilité spatiale a également un impact sur l'accès aux emplois⁴.

Contre toute attente, la pandémie de Covid-19 a fait ressortir les vulnérabilités des villes et leur dépendance vis-à-vis du commerce et des productions extraterritoriales pour répondre aux besoins fondamentaux des habitants. Dans cette perspective, la pandémie a donné aux villes une impulsion nécessaire pour accélérer une approche innovante en passant de l'augmentation de la *mobilité* à l'amélioration de l'*accessibilité* pour densifier les activités locales (OCDE, 2020). Deux approches ont suscité une attention particulière : l'urbanisme tactique et les villes du quart d'heure.

• **URBANISME TACTIQUE** • Dès le premier confinement, de nombreuses villes ont adopté des mesures d'urgence, comme la mise en place de pistes cyclables temporaires, pour faciliter la circulation et encourager la mobilité douce (cf. **partie 2.C**). Les médias ont rapidement qualifié ce mouvement d'« urbanisme tactique ». Ce concept a été inventé en 2015 par Mike Lydon et Anthony Garcia, dans *Tactical urbanism : Short-term action for Long-term Change* (Island Press, 2015). Il désigne « une approche de la construction communautaire utilisant des projets à court terme, à faible coût et évolutifs destinés à catalyser le changement à long terme ». Des projets de démonstration aux projets pilotes et à la conception intermédiaire, l'urbanisme tactique peut être sanctionné ou non par les autorités, mais il est toujours destiné à conduire un changement à long terme basé sur l'expérience utilisateur plutôt que sur une conception descendante⁵. Un exemple réussi de mouvement d'urbanisme tactique ascendant qui s'est transformé en politique à long terme est le *Park(ing) Day*. Ce jour de 2005 où des cyclistes ont envahi un parking de San Francisco pour le transformer temporairement en parc est devenu un événement reconnu, soutenu par le maire dès l'année suivante (Herman & Rodgers, 2020).

• **VILLES DU QUART D'HEURE** • Ces dernières années, le concept de *smart city* a longtemps dominé le discours des urbanistes dans les grandes villes, dans la perspective de soutenir un récit autour de villes plus vivables, résilientes et durables. Le concept de *smart city* vise à l'*optimisation* du tissu urbain à travers le déploiement des technologies numériques. Il s'appuie sur l'Internet des objets (IoT), l'intelligence artificielle (IA) ou le Big Data pour relever les défis auxquels sont actuellement confrontées les villes, notamment la gestion efficace des ressources (énergie, eau...), la réduction de l'étalement urbain, la réduction de la pollution, la facilité d'accès aux services de base et la lutte contre le changement climatique (Moreno et al., 2021).

C'est Carlos Moreno, chercheur franco-colombien en urbanisme et spécialiste des *smart city*, qui a inventé le concept de « ville du quart d'heure » en 2016, avant qu'il ne soit popularisé à travers l'expérimentation de plusieurs villes dans le monde et ne devienne un axe majeur de la campagne électorale municipale de Paris 2020. Ce concept s'inscrit dans une réflexion plus large sur le « chrono-urbanisme », « qui souligne que la qualité de la vie urbaine est inversement proportionnelle au temps investi dans les transports, notamment à travers l'utilisation de l'automobile » (Moreno et al., 2021).

Dans une « ville du quart d'heure », les habitants peuvent, en moins de 15 minutes, accéder (à vélo ou à pied), aux services de base et remplir six fonctions sociales urbaines essentielles : la vie, le travail, le commerce, la santé, l'éducation et le divertissement. Pour ce faire, Moreno préconise dans son dernier article « *la restructuration de l'environnement bâti urbain* » et l'intégration par la ville

4 Voir [Laboratoire de la mobilité inclusive](#) (2017)

5 Voir la présentation de Mike Lydon dans Transformative Urban Mobility Initiative (03/04/2020). « [Webinaire sur l'urbanisme tactique en réponse à la COVID 19 – 2 avril 2020](#) » [Vidéo]. YouTube.

La ville de Portland est l'une des premières à placer le développement de tels quartiers au cœur de son plan climat. En 2015, la ville s'est fixée pour objectif une réduction de 80 % de ses émissions de GES d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 1990 et l'une de ses principales stratégies pour y parvenir est la création de quartiers complets pour 80 % de la population. Le concept de « quartier complet » est ainsi défini : « *un quartier complet offre un accès sûr et pratique aux biens et services nécessaires à la vie quotidienne. Il comprend une variété d'options de logement, des épiceries et d'autres commerces, des écoles publiques de qualité, des espaces publics ouverts et des installations récréatives* » ([Portland](#), 2015). D'autres villes suivront ensuite cet exemple : en 2018, [Melbourne](#) a inauguré le principe des « quartiers 20 minutes » selon lequel la population doit pouvoir accéder à tous les services essentiels en moins de 20 mn ; en 2019, Minneapolis s'est engagée à ce que la totalité de sa population habite des « quartiers complets » d'ici 2040 ([Minneapolis](#)) ; et la même année, Ottawa a lancé son propre programme « quartier du quart d'heure » ([CBC](#), 22/08/2019).

En Suède, ArkDes, le musée national d'architecture et de design, a commencé à expérimenter en 2020 le programme national *Street Move*, avec l'appui du gouvernement et le soutien financier de Vinnova, l'agence nationale pour l'innovation. Le projet consiste en des kits interactifs conçus dans un style similaire aux pièces Lego ou aux meubles Ikea, à construire par les résidents pour transformer leurs rues en des lieux plus vivables. Places assises, pôles de mobilité douce, aires de jeux, plantations... L'objectif est de trouver de nouvelles fonctions aux parkings pour densifier les activités hyperlocales et faire progressivement de ces villes des « villes 1-minute » (*one-minute cities*). Après des tests réalisés à Stockholm et maintenant à Göteborg, d'autres unités doivent être installées à Helsingborg ([The Guardian](#), 08/02/2021 ; [ArkDes](#), 2020).

C. Transport et mobilité : aligner la résilience Covid-19 à l'échelle de la ville sur l'atténuation du changement climatique

Comme décrit dans le [Bilan 2020 de l'action climat non-étatique par secteur](#), la Covid-19 a placé les systèmes de financement des transports publics municipaux face à de graves difficultés. La pression sur les transports publics a été plus forte dans les villes où le secteur reçoit peu de subventions publiques et dépend principalement des tarifs usagers pour financer le système. Plus qu'ailleurs, la baisse de la demande de transport dans ces régions a eu des répercussions violentes, les revenus ayant baissé alors que les coûts d'exploitation restaient stables. Au Brésil, les opérateurs de Salvador et de São Paulo ont déjà fait faillite et la moitié des entreprises de transport par bus menacent de déposer le bilan d'ici fin 2021, selon le président de la NTU, l'association nationale des entreprises de transport urbain ([Folha de S. Paulo](#), 09/07/2020).

Cependant, certains systèmes de transports publics se sont avérés beaucoup plus résilients malgré une forte dépendance à l'égard des tarifs usagers. Par exemple, le modèle financier de Séoul est fortement dépendant des usagers (entre 70 et 75 % des budgets de fonctionnement du réseau de bus, pareil pour le métro) mais il a très bien résisté à la Covid-19, limitant la baisse de fréquentation à -30 % en mars 2020 par rapport à 2019, et a récupéré 84 % des niveaux pré-pandémiques en novembre.

Dans une enquête comparative, le magazine en ligne City Monitor a tenté de déterminer quels choix politiques avaient fait la différence à Séoul, par rapport à une ville qui a beaucoup plus souffert, San Francisco. San Francisco a enregistré une baisse de fréquentation d'environ -90 % en avril 2020, sans avoir depuis recouvré son niveau normal. Les pertes financières du BART, le train express de la baie de San Francisco, sont estimées à 975 millions de dollars au cours des trois prochaines années ([San Francisco Chronicle](#), 14/07/2020). Alors que les mesures de confinement étaient beaucoup

plus strictes à San Francisco qu'à Séoul, cette dernière a enregistré 23 fois moins de cas que son homologue américain. L'article propose plusieurs facteurs explicatifs : une plus grande discipline sanitaire de la part des Coréens (et un plus fort consentement au contrôle de la vie privée) et des opérateurs de transport (désinfection systématique des bus après chaque trajet), une pratique du télétravail plus répandue et mieux acceptée à San Francisco, avec des tarifs des transports publics plus bas aux États-Unis qu'en Asie (en baisse depuis 2014 à San Francisco), et un recours à la voiture plus systématique aux États-Unis qu'en Corée, alors que les transports publics sont essentiels pour la circulation des travailleurs à Séoul. Enfin, la fragmentation des services de transport dans la zone urbaine de San Francisco et la mauvaise coordination entre les opérateurs compliquent la reprise des usages ([City Monitor](#), 28/12/2020).

INDICATEUR



2 570 km

**de pistes cyclables ont été annoncées
par les villes européennes depuis le
début de la pandémie, dont la moitié a
déjà été réalisée**

Dans ce contexte, les investissements directs dans les infrastructures cyclables sont apparus non seulement comme une mesure d'urgence peu coûteuse et efficace pour encourager la mobilité douce, mais aussi comme une politique à long terme de réduction des émissions liées aux transports. En février 2021, la Fédération européenne des cyclistes a enregistré l'allocation de budgets totalisant plus de 1,1 milliard d'euros à la promotion du vélo depuis le début de la pandémie, et 2 571,84 km de pistes cyclables très précisément ont été annoncés, dont plus de la moitié sont effectivement réalisées à ce jour. 76,9 % de ces mesures concernent la création de pistes cyclables, 18,3 % la modération et la réduction de la circulation et 4 % l'ouverture de zones piétonnes ([ECE](#), 2020). Dans certaines villes européennes, ces investissements dans les infrastructures ont également été combinés à des programmes de subventions pour l'achat de vélos électriques, comme à [Paris](#), [Vienne](#), [Guernesey](#), [Lisbonne](#) ou [Madrid](#).

D. Systèmes alimentaires : renouveler les relations ville-région dans un contexte de pandémie

Dans le même ordre d'idées, l'objectif étant de densifier les activités économiques locales et de resserrer les liens entre les villes et leurs régions, la crise de la Covid-19 a suscité de nombreuses réflexions sur les vulnérabilités des systèmes alimentaires. Les comportements d'achats de panique (*panic buys*) et les étagères vides aux premiers jours de confinement exercent également une pression sur les gros détaillants. Pendant l'état d'urgence Covid-19, la Roumanie – l'un des principaux exportateurs de céréales de l'UE – a par exemple décidé d'interdire les exportations de blé, de maïs, de riz, de tournesol et d'autres produits alimentaires de base tels que le sucre et les huiles végétales ([Euractiv](#), 10/04/2020). Certains responsables politiques aux niveaux national et supranational ont alors commencé à appeler à la construction de la « souveraineté alimentaire », comme le président français Emmanuel Macron lors d'un discours public en juin 2020 ou l'Union européenne à travers la stratégie « de la ferme à la fourchette » (F2F) introduite dans le cadre du Green Deal européen.

Au niveau local, 31 villes du monde entier ont signé la [Déclaration de Glasgow sur l'alimentation et le climat](#), le 14 décembre 2020. Soutenue par plusieurs réseaux de collectivités locales transnationales (C40, Under2 Coalition, ICLEI...), cette déclaration a également été approuvée par des

Un système alimentaire territorialisé pour encourager la demande de produits locaux

Si l'agriculture est le premier secteur émetteur au Sénégal (49 % ; CCNUCC, 2016), elle ne représente qu'une faible part des émissions territoriales de Dakar (1,6 %), bien moins que la consommation alimentaire résultant des importations (7,8 % ; ARENE, 2013). Comme pour toute autre ville urbanisée, cela révèle la forte dépendance de la capitale aux terres suburbaines et agricoles de la campagne pour soutenir le système alimentaire.

Pourtant, au niveau national, le secteur primaire (comprenant l'agriculture, l'élevage, la sylviculture et la pêche) ne représentait que 15 % du PIB en 2019, alors qu'il occupe 50 % des emplois (ANSD, 2020). Les arachides (5,9 % des exportations) et le poisson frais et en conserve (9,8 %) sont les principaux produits primaires envoyés à l'exportation. C'est la raison pour laquelle le Sénégal dépend fortement des importations internationales pour répondre à la demande de produits alimentaires. Dans l'ensemble, les produits alimentaires ont représenté 29 % des importations totales de marchandises du pays, alors qu'ils représentent 40,6 % de ses exportations. À lui seul, le riz – qui représente 70 % de l'alimentation d'un Dakari (ARENE, 2013) –, correspond à 4,9 % des importations nationales et figure parmi les produits les plus importés du pays, derrière le pétrole raffiné et les machines (ANSD, 2019).

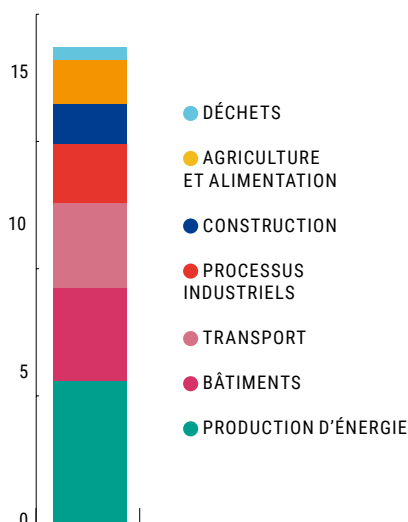
Rufisque est un département de 500 000 habitants couvrant les 2/3 de la superficie de la région de Dakar et la plupart de ses terres agricoles. En 2017, un diagnostic du système alimentaire a révélé que les terres agricoles de Rufisque sont menacées par l'urbanisation rapide combinée des villes de Dakar, Thiès et M'bour. L'agriculture familiale y côtoie les grandes fermes capitalistiques, et les femmes jouent un rôle central dans la transformation des aliments et la restauration. Alors que les ménages consacrent l'essentiel de leurs revenus à l'achat de denrées alimentaires, leur pouvoir d'achat et leur nutrition font l'objet de spéculations internationales sur les produits alimentaires crus. En attendant, les produits alimentaires transformés sont de plus en plus populaires (GRDR, 2017). Au niveau national, la variabilité des précipitations et le changement climatique ont été identifiés comme des risques majeurs pour les principales activités agricoles, comme la culture de l'arachide (Plan Sénégal Émergent, 2014). Né de la loi de décentralisation de 2013, le Conseil départemental de Rufisque (CDR) dispose des compétences appropriées pour protéger les terres agricoles

et développer le tissu économique local.

Le CDR expérimente une approche axée sur l'encouragement de la demande locale pour soutenir la production régionale appelée « système alimentaire territorialisé » (SAT). SAT est une approche émergente reposant sur une gouvernance alimentaire basée sur la participation multi-acteurs, l'agroécologie, la réduction du gaspillage alimentaire et la juste part de la valeur ajoutée à l'échelle locale (Alimenterre, 2019).

La mise en œuvre d'un SAT est l'objectif du programme AMOPAR, qui vise à fournir à Rufisque un Plan alimentaire local basé sur le diagnostic. Financé par l'AFD et co-piloté par l'association sénégalaise CICODEV, l'ONG française GRDR et le CDR, le projet s'inscrit dans le programme plus large SADMAD pour renforcer la résilience des populations à l'insécurité alimentaire dans la banlieue de Dakar. Concrètement, le Plan alimentaire local cherche à améliorer la qualité des repas dans les cantines, à sensibiliser les élèves à la nutrition, à fournir aux consommateurs des informations pertinentes sur des aliments de qualité, à augmenter les revenus des femmes dans la chaîne d'approvisionnement et à développer une gouvernance participative du Plan. Le diagnostic a également souligné les avantages potentiels pour l'atténuation des émissions du système alimentaire en rapprochant les consommateurs et les producteurs tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Le projet devrait s'achever en février 2022 (GRDR, n.d. ; AFD, 10/03/2021).

ÉMISSIONS DE L'EX-RÉGION DE DAKAR
EN 2008 (MTCO₂E) - Source : ARENE, 2013



initiatives locales telles que le réseau espagnol [Red de Ciudades por la Agroecología](#)⁶ et le [Pacte de politique alimentaire urbaine de Milan](#), un accord international sur les politiques alimentaires urbaines signé par plus de 200 villes en 2015. La Déclaration de Glasgow est un document en 16 points préconisant l'intégration des politiques alimentaires dans les Contributions déterminées au niveau national (CDN) qui doivent être révisées avant la COP26 à Glasgow. La Déclaration insiste également sur l'intégration horizontale (entre différents secteurs) et verticale (entre différents niveaux de gouvernance) des politiques alimentaires et prône la construction de systèmes alimentaires alignés sur l'Accord de Paris et les ODD. En effet, la souveraineté alimentaire n'est pas seulement une question d'adaptation au changement climatique, puisque les systèmes alimentaires représentent aujourd'hui 21 à 37% du total des GES ([GIEC](#), 2019). Considérant que « *la majorité des innovations et des changements dans le système alimentaire se produisent aux niveaux local et régional* », la Déclaration souligne la nécessité de responsabiliser les collectivités locales pour élargir et étendre les actions.

En décembre 2020, la revue *EuroChoice* a consacré un numéro spécial aux « [impacts de la pandémie de Covid-19 sur les systèmes agroalimentaires](#) » (vol. 19, numéro 3). Pour l'un des auteurs, la construction d'un système alimentaire résilient est une question de compromis entre des chaînes alimentaires mondialisées à fort taux d'émissions dépendant des réseaux de transport internationaux (menacées par les confinements dans le contexte de la pandémie) et des chaînes locales dépendant de peu de producteurs et d'acheteurs (ce qui peut également représenter un facteur de risque pour la sécurité alimentaire, car les vulnérabilités sont plus concentrées) ([Matthews, A.](#), 2021).

Plusieurs initiatives ont alors vu le jour. Au printemps 2020, l'ONG française [Les Greniers d'Abondance](#) a édité un guide gratuit à l'intention des décideurs politiques locaux intitulé *Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires*. Il fournit un diagnostic des vulnérabilités des systèmes alimentaires français et des pistes pratiques pour améliorer la résilience à chaque étape du système alimentaire. Les Greniers d'Abondance ont également développé *CRATER*, une application en ligne qui calcule automatiquement certains indicateurs caractérisant le niveau de résilience alimentaire d'un territoire donné : relation besoin/production ; pratiques agricoles ; population agricole ; et politique d'aménagement du territoire.

En Écosse, le secteur de la pêche, généralement tourné vers l'exportation, a souffert de la baisse globale des exportations au Royaume-Uni au cours des six premiers mois de 2020 (-23,3 % en valeur), combinée à la baisse de la demande des restaurants pendant le confinement et aux problèmes soulevés par le Brexit. En réaction, le projet [Edinburgh Fish City](#) a été lancé en 2020 par le « trust » de conservation marine [Open Seas](#) et [Edible Edinburgh](#), le partenariat multi-acteurs à l'échelle de la ville dirigé par le conseil municipal, pour construire un système alimentaire durable à Édimbourg. La campagne vise à établir des relations entre les fournisseurs traçables de poisson durable et leur communauté locale. Premièrement, les entreprises participantes signent une charte par laquelle elles s'engagent à indiquer leurs lieux de pêche et les engins utilisés ; à cesser de vendre des fruits de mer « classés rouges » par le Good Fish Guide de la Marine Conservation Society ; et à se procurer des fruits de mer certifiés ou « classés verts » par le Good Fish Guide ; à promouvoir la pêche artisanale ; et à fournir des informations transparentes aux consommateurs. Les participants sont ensuite répertoriés dans un annuaire en ligne d'entreprises de produits de la mer durables dans lequel on peut trouver les coordonnées du fournisseur le plus proche pour s'approvisionner directement auprès de lui ([Nourish Scotland](#), 15/01/2021).

6 « [Réseau des villes pour l'agroécologie](#) »

3. Approvisionnement en énergie renouvelable et en véhicules électriques par le biais de marchés publics

Ces dernières années, les marchés publics écologiques (MPE) ont été bien documentés, comme tous les actes d'achat d'une autorité publique visant à « *se procurer des biens, des services et des travaux ayant un impact environnemental réduit tout au long de leur cycle de vie par rapport aux biens, services et travaux ayant la même fonction principale qui seraient autrement acquis* » ([Commission européenne](#), n.d.). La Banque mondiale estime que 12 % du PIB mondial est dépensé selon une certaine forme de réglementation des marchés publics, à un niveau presque identique dans les pays à faible revenu et à revenu élevé ([Bosio, Djankov](#), 05/02/2020).

En Europe, ces MPE sont légalement définis dans deux directives relatives aux marchés publics ([2004/18/EC](#) et [2004/17/EC](#)). Dans le contexte juridique européen, les écolabels prouvent le respect de critères environnementaux sur des critères que l'autorité publique cherche à atteindre. Des équipements d'impression aux centres de données ou aux produits textiles (pour citer les produits dont les critères ont été révisés par la Commission en 2020), les normes MPE couvrent une large gamme de produits et de services. À titre d'exemples, on peut mentionner le fameux label énergétique de l'UE évaluant l'efficacité énergétique des appareils de D (rouge) à A+++ (vert foncé), ou le certificat de performance énergétique pour les bâtiments. La directive 2004/17/CE régit spécifiquement les secteurs de l'eau, des transports et de l'énergie.

Dans une perspective climatique, les achats et le pouvoir d'achat des collectivités locales peuvent être volontairement orientés vers des produits et services spécifiques pour réduire les émissions grâce à des biens et services à faible émission de carbone. Les marchés publics des autorités locales constituent également un bon indicateur pour identifier l'évolution de la relation entre les collectivités locales et le secteur privé. Dans les paragraphes qui suivent, nous examinons le cas de deux secteurs où des tendances spécifiques sont apparues : l'énergie avec les contrats d'achat d'électricité, et les transports avec l'essor des bus électriques.

A. Accords d'achat d'énergie : la tendance atteint les villes d'Europe, d'Australie et des États-Unis

Les contrats d'achat d'électricité (*power purchase agreements – PPA*) sont des contrats à long terme négociés en direct entre les producteurs et les consommateurs d'électricité renouvelable (« acheteur »), sans passer par un fournisseur d'électricité. Les PPA permettent de sécuriser un prix fixe par kWh dans le temps, réduisant les risques liés aux prix du marché pour les deux parties. Alors que les prix des énergies renouvelables chutent, les PPA apparaissent comme un bon moyen de sécuriser les investissements pour les développeurs d'installations. Étant donné que les communes sont de grosses consommatrices d'électricité, que ce soit pour les bâtiments publics, les écoles ou l'éclairage urbain, les PPA municipaux peuvent également aider les villes à atteindre leurs objectifs de consommation d'énergies renouvelables sans investir dans des installations électriques locales. Cependant, excepté pour les grandes villes, les PPA municipaux restent une pratique émergente par rapport aux contrats signés avec le secteur privé⁷.

⁷ Voir le [chapitre sur l'énergie](#) dans l'Observatoire Climate Chance (2020). Bilan mondial de l'action climat par secteur. *Climate Chance*

Par exemple, en novembre 2020, la ville de Londres a signé un PPA de 40 millions de livres sterling (46 millions d'euros) avec le producteur français d'énergie renouvelable Voltalia pour acheter toute l'électricité produite par une nouvelle ferme solaire de 95 000 panneaux dans le comté de Dorset (sud de l'Angleterre) sur une période de 15 ans. Le parc solaire n'est pas encore construit, ce qui est l'objectif d'un PPA : le contrat aide l'entreprise à mobiliser des liquidités pour financer le projet, tandis que la ville économise de l'argent (environ 3 millions de livres dans le cas présent) en coûts de fourniture ([City of London](#), 18/11/2020). En ce qui concerne les cas de Nottingham et de Bristol, les PPA semblent également une option moins risquée que des sociétés détenues par les communes (voir **partie 2.A.**).

Mais pour être rentable, un PPA doit couvrir une grande quantité d'énergie pour permettre des économies d'échelle, ce qui peut exclure les petites villes avec des budgets plus modestes ou d'autres acteurs locaux. Les villes peuvent ainsi faciliter les achats groupés pour d'autres acteurs de leur territoire en formant de nouvelles entités appelées *Community Choice Aggregation* (CCA). Les villes ou groupes de villes achètent de l'électricité en gros pour répondre aux charges combinées des résidents et des entreprises de leur territoire, bénéficiant de tarifs compétitifs en agrégeant la demande ([IRENA](#), 2019). Ces derniers ont alors le choix de rester dans le programme ou de revenir à leur ancien fournisseur. Cela permet de négocier des tarifs compétitifs avec les fournisseurs, et de choisir son mix électrique. C'est surtout le fait des États-Unis où huit États ont une législation CCA permettant aux collectivités locales de regrouper les charges d'électricité des résidents, des entreprises et des installations municipales. Il existe également des programmes dans plusieurs municipalités des préfectures de Yamagata et Gunma au Japon ([IRENA](#), 2019). Les deux PPA successifs de Melbourne au cours des trois dernières années offrent également un bon exemple de la manière dont les collectivités locales peuvent amener leurs installations qui consomment le plus d'énergie à se tourner vers une énergie à faible émission de carbone (**cas d'étude n°7**).

B. Déploiement de véhicules à faible émission de carbone dans le cadre d'appels d'offres publics

Les véhicules électriques sont de plus en plus populaires en Europe, au Japon et en Chine. Le marché a remarquablement bien résisté à la pandémie (+ 40 % en 2020 dans le monde, alors que les ventes mondiales de voitures chutaient de 14 %), bien que toujours limité à une petite part du marché automobile mondial (0,8 % en 2019) ([Agence internationale de l'énergie](#), 2021). Dans ce contexte, les villes jouent leur rôle. Depuis que Shenzhen s'est revendiquée première ville au monde à disposer d'une flotte de bus 100 % électriques en 2017 ([Climate Chance](#), 2018), de nombreuses villes ont eu recours aux marchés publics pour transformer leur flotte de transports publics en véhicules électriques.

L'Amérique latine en général, et les villes colombiennes en particulier, ont ouvert la voie à l'introduction de bus électriques (e-bus) dans leurs flottes de transports publics (Climate Chance, à paraître). Le réseau *MIO* de Cali est le premier à avoir mis en service des bus électriques, dont le premier véhicule (sur un total de 136) est entré en service en 2019. À Bogotá, où la pollution causée par le *TransMilenio* – le système de bus rapide (BRT) de la ville – a été un enjeu politique très important, une étape majeure a été franchie vers l'électrification avec l'arrivée de 379 bus électriques en 2020, constituant la plus grande flotte de ce type sur le continent. Ces véhicules devraient permettre de réduire de 21 900 tonnes les émissions de CO₂ ([Sustainable Bus](#), 2019). En Colombie et sur le continent, la plupart des appels d'offres ont été remportés par des constructeurs automobiles chinois comme BYD, qui a fait une entrée massive sur le marché sud-américain des véhicules électriques depuis 2019 ([Diálogo Chino](#), 20/06/2020). En mars 2021, la plateforme E-Bus Radar a enregistré un total de 2 306 bus électriques en Amérique latine (2,28 % des flottes de bus des villes sur la plate-forme), en hausse de 170 % depuis 2017. Selon les estimations, cela permettrait d'économiser 234,71 ktCO₂ par an ([E-Bus Radar](#), 2020).

INDICATEUR



*la croissance des flottes de bus électriques
en Amérique latine depuis 2017.*

BYD, qui n'a perdu que l'an dernier sa place de leader mondial en production de véhicules électriques au profit de Tesla ([Clean Technica](#), 10/12/2019) fait également son entrée sur le marché européen, comme en témoignent les 259 bus électriques BYD exploités par Keolis qui sont entrés en service dans plusieurs villes moyennes et petites des Pays-Bas. Il s'agit de la plus grande commande de bus électriques enregistrée en Europe à ce jour ([Automotive World](#), 14/12/2020).

Melbourne - Australie

Melbourne, une ville 100 % renouvelable à l'avant-garde des accords d'achat d'énergie

Avec une population de plus de 5 millions de personnes, Melbourne a déclaré une quantité d'émissions de 4,9 MtCO₂ en 2019, un chiffre en baisse de 14 % par rapport aux 5,8 MtCO₂ en 2014⁸. Mis à part les changements de méthodologies, la ville de Melbourne identifie l'essor des énergies renouvelables au cours des dernières années comme le principal moteur de ce succès (CDP, 2020). En effet, début 2019, Melbourne a affirmé être devenu le premier Conseil australien à couvrir 100 % de la consommation d'énergie de ses infrastructures (universités, éclairage, entreprises, institutions culturelles...) avec des énergies renouvelables ([Ville de Melbourne](#), 17/01/2019). Une réalisation conforme à l'engagement de la ville d'atteindre zéro émission nette pour toutes les opérations publiques du Conseil d'ici 2020 ([Ville de Melbourne](#), 2014). Entre 2011-2012 et 2018-2019, la municipalité de Melbourne à elle seule (c'est-à-dire le Conseil représentant 159 992 hab.) a réduit de 54 % les émissions de ses opérations (scopes 1, 2, 3), avec notamment une baisse de 65 % des émissions du scope 2, qui inclut l'achat d'énergie ([Ville de Melbourne](#), 2019).

Le recours à des contrats d'achat d'électricité (PPA) pour approvisionner la ville en électricité à partir de sources renouvelables est au cœur de ce succès. En 2017, un premier PPA signé sous l'égide de Melbourne a soutenu la construction du nouveau parc éolien de Crowlands (39 turbines), exploité par la société Pacific Hydro dans l'ouest de l'État de Victoria, à environ 200 km de Melbourne. Le nouveau parc a ouvert début 2019 avec une capacité de 80 MW et une production annuelle proposée de 264 GWh, dont 88 GWh ont été achetés par treize des principaux consommateurs d'énergie de Melbourne. Aucun de ces acteurs réunis dans un consortium dirigé par la ville, appelé le MREP, n'a eu à investir directement dans le projet, car l'accord à lui seul garantit un retour financier sur investissement à Pacific Hydro. 40 % seront achetés à un prix fixe, tandis que 60 % le seront à un prix basé sur le marché renégocié tous les deux ans. Au total, le PPA évite les émissions de 96 800 tCO₂e par an à Melbourne, soit l'équivalent de la consommation électrique annuelle de 17 600 foyers ou du retrait de 22 500 voitures de la circulation chaque année. Le projet fournit désormais de l'énergie pour alimenter les mairies, les succursales

bancaires, les universités et l'éclairage public.

En juin 2020, Melbourne a facilité la signature d'un deuxième PPA collectif avec sept acteurs locaux dont des universités et des entreprises. Le MREP 2 fournira 110 GWh d'électricité renouvelable par an au groupement d'achat, sur 10 ans, soit 22 GWh de plus que le premier PPA de 2017. Cette électricité alimentera quatorze centres commerciaux, neuf immeubles de bureaux, sept campus universitaires et quatre usines, soit l'équivalent de la consommation de 22 000 foyers australiens par an ([Ville de Melbourne](#)). Le MREP 2 devrait réduire l'équivalent de 2,7 % des émissions de la ville chaque année, soit 1 MtCO₂ sur les 10 ans de vie du projet. Cette fois, le MREP2 est alimenté directement par le parc éolien existant de Yaloak South et le restant par d'autres projets de parcs éoliens dans l'État de Victoria.

L'approche de Melbourne est proche des *Community Choice Aggregation* (CCA) qui existent aux États-Unis. En tant que collectivité locale d'une grande ville, prendre la tête d'un consortium renforce la candidature d'acteurs plus petits de la ville, mais aussi en dehors des limites de la ville : l'accord conclu dans le premier MREP ne couvrait qu'un tiers de la quantité annuelle d'électricité produite par le parc éolien de Crowlands, mais sécurise suffisamment de débouchés pour que la ferme puisse alimenter d'autres endroits ne faisant pas partie de l'accord.

⁸ Bien que ces émissions soient déclarées par la « Ville de Melbourne » dans la base de données du CDP, nous estimons que ces chiffres, en termes de pourcentages, couvrent toute la région du Grand Melbourne. Dans cette étude de cas, le MREP (Melbourne Renewable Energy Project) est piloté par la municipalité.

