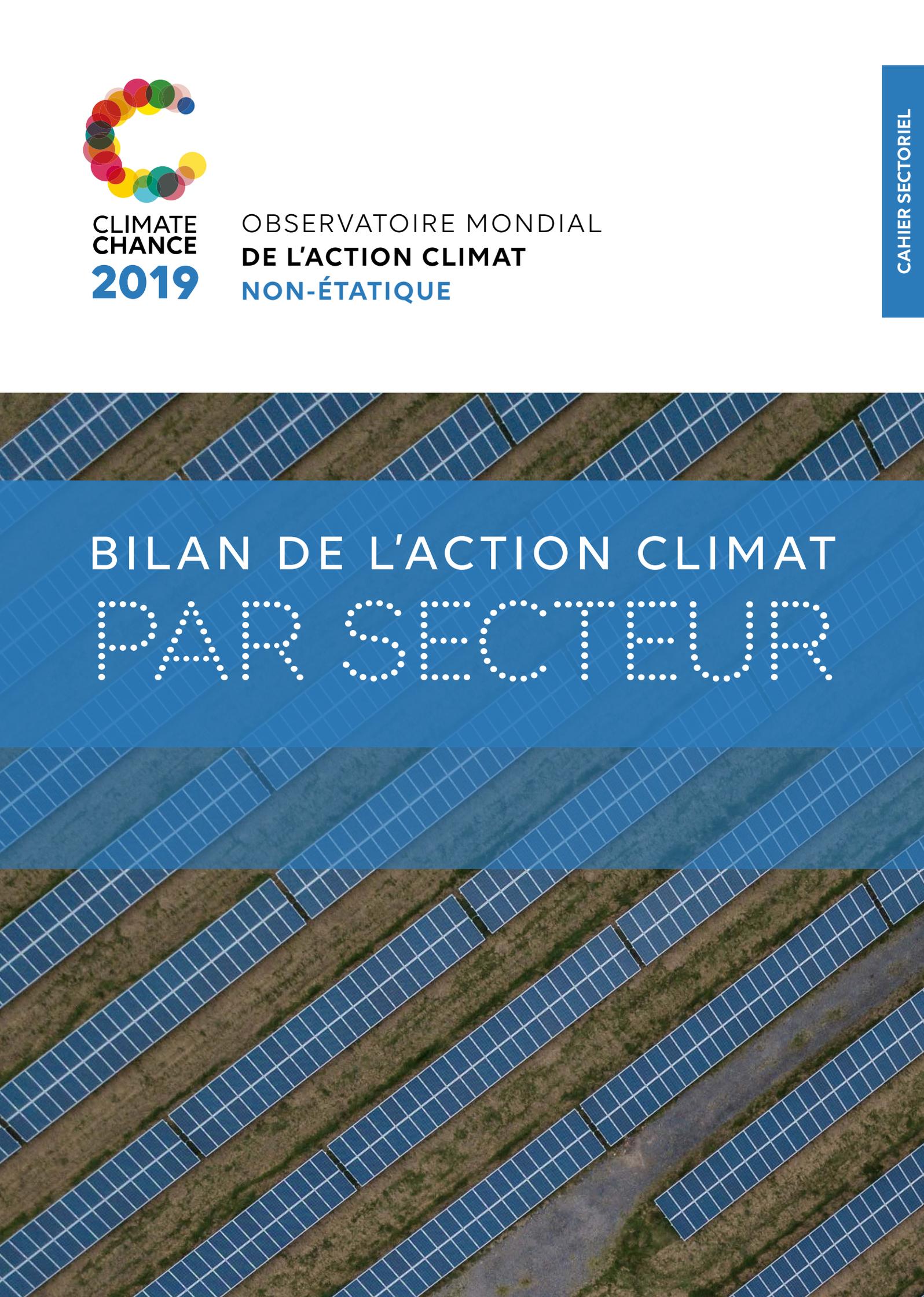




CLIMATE
CHANGE
2019

OBSERVATOIRE MONDIAL
DE L'ACTION CLIMAT
NON-ÉTATIQUE



BILAN DE L'ACTION CLIMAT
PAR SECTEUR



**PUBLIÉ PAR L'ASSOCIATION CLIMATE CHANCE
NOVEMBRE 2019**

Citation

**CLIMATE CHANCE (2019). « CAHIER SECTORIEL » - BILAN 2019
DE L'ACTION CLIMAT PAR SECTEUR. OBSERVATOIRE
MONDIAL DE L'ACTION CLIMAT NON-ÉTATIQUE.**

Le texte de la présente publication peut être reproduit en tout ou en partie à des fins pédagogiques et non lucratives sans autorisation spéciale de la part du détenteur du copyright, à condition de faire mention de la source. Les données utilisées sont de la responsabilité de la source citée, l'Association Climate Chance ne peut être tenue responsable de leur inexactitude.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Ronan Dantec, *président de Climate Chance*

ÉQUIPE CLIMATE CHANCE

Dominique Pialot, *déléguée générale*
Amaury Parelle, *coordinateur, Observatoire*
Antoine Gillod, *chargé de mission, Observatoire*
Justine Rives, *assistante de projet, Observatoire*

CONTRIBUTEURS

Jean-Louis Bergey (Ademe), Sudhir Gota
(Consultant indépendant - SloCaT), Rod Janssen (EnergyinDemand),
Thibault Laconde (Energie-Développement), Juliette Nouel
(Journaliste indépendante), Aude Valade (CREAF de Catalogne).
Nous remercions également Natasha Nass (GABC)
pour ses suggestions.

CRÉATION GRAPHIQUE ET MISE EN PAGE

Elaine Gressan-Guillemot -  LATELIERDELESTUAIRE.COM
Elodie Sha
Hewan Goethals

TRADUCTION ANGLAISE

Soltén France Sarl
Eva Radek, *traductrice français-anglais*

PARTENAIRE DE DONNÉES CLIMAT-ENERGIE

Enerdata

CRÉDIT COUVERTURE

Photo by Ryan Searle on Unsplash

PRÉSENTATION	4
INTRODUCTION	5
Bilan de l'action climat par secteur	
ÉNERGIE	17
Production d'électricité – Les mutations du secteur doivent encore porter leurs fruits	
TRANSPORT	37
Deux pas en avant, un pas en arrière	
BÂTIMENT	75
Orchestrer les acteurs du bâtiment pour accélérer la baisse des émissions	
INDUSTRIE	101
Dans l'attente de ruptures technologiques	
DÉCHETS	113
Un secteur porté par les actions locales sous tensions internationales	
USAGE DES SOLS	135
La pression sur les forêts ne fléchit pas malgré la mobilisation croissante des acteurs	



PRÉSENTATION

Climate Chance

Depuis 2015, l'Association Climate Chance participe à la mobilisation dans la lutte contre le dérèglement climatique. Il s'agit de la seule association internationale se proposant de réunir à égalité l'ensemble des acteurs non-étatiques reconnus par l'ONU (9 groupes d'acteurs : collectivités locales, entreprises, ONG, syndicats, communauté scientifique, représentants du monde agricole, de la jeunesse, des peuples autochtones et des femmes) pour faire émerger des priorités et propositions communes, et pour renforcer des dynamiques d'acteurs par la mise en relation (coalitions thématiques, sommets, portail de l'action).

L'Observatoire et le « Cahier Sectoriel »

Dans le but de renforcer l'action des acteurs non-étatiques et crédibiliser les scénarios de stabilisation du climat, l'Association Climate Chance a lancé en 2018 un Observatoire mondial de l'action climatique non-étatique, qui se donne comme objectif d'expliquer les évolutions des émissions de gaz à effet de serre, en croisant les politiques publiques nationales, avec les dynamiques sectorielles, les stratégies des acteurs privés, les politiques publiques locales, et les actions entreprises par les acteurs du territoire.

Dans ce cahier, nous proposons une synthèse de la littérature récente et des tendances d'action à l'oeuvre pour expliquer les émissions dans les secteurs de la production d'énergie, les transports, le bâtiment, l'industrie, les déchets, et l'usage des sols.

L'association Climate Chance et son Observatoire sont soutenus par



INTRODUCTION

- # Bilan de l'action climat par secteur
-

Après notre premier Bilan de l'action non-étatique en 2018, synthèse des grandes tendances d'action et des initiatives menées par les acteurs non-étatiques depuis l'adoption de l'accord de Paris en décembre 2015, cette deuxième édition cherche à évaluer, à partir des données disponibles, les difficultés et progrès réalisés depuis, en identifiant les moteurs des trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et les signaux les plus encourageants. Ce « Cahier Sectoriel » 2019 s'attache aux évolutions survenues dans les principaux secteurs émetteurs de GES, de la production d'énergie aux déchets en passant par le bâtiment, les transports, l'industrie et l'usage des sols.

Des émissions qui continuent d'augmenter

Cette analyse de l'action des acteurs non-étatiques s'inscrit dans le cadre d'une progression continue des émissions de GES, qui ont connu une hausse de 1,7 % en 2018 au sein des pays du G20, contre 2,2 % en 2017 (Enerdata 2019 – fig. 1). Cette poursuite de la hausse, après plusieurs années de stagnation, montre que le monde ne parvient pas à découpler croissance du PIB et des émissions. En 2018, comme le révèle Enerdata, c'est bel et bien une croissance économique soutenue au sein du G20 (+3,8 % en moyenne) essentiellement portée par les pays hors OCDE, qui explique la poursuite de cette la tendance.

FIGURE 1

CHIFFRES CLÉS CLIMAT-ÉNERGIE DU G20 EN 2018

Source: Enerdata, *Global Energy Trends 2019*



* G20 countries account for 80% of global energy consumption
 ** Energy-related CO₂ emissions from energy combustion (> 80% of CO₂ emissions)

Si des progrès sont observés dans la plupart des secteurs, notamment en matière d'efficacité pour l'usage de l'énergie dans les transports ou le bâtiment, leur effet est systématiquement compensé, voire annulé, par la croissance de la population et la demande en énergie des classes moyennes émergentes accédant à des modes de vie à la lourde empreinte carbone.

MtCO2	2015	2016	2017	2018	Variation 2015-2018
G20	30118,5183	29950,6533	30385,113	30893,5882	2,6%
Argentina	201,6008	202,0471	196,3659	193,4334	-4,1%
Australia	409,6533	423,971	423,5875	427,8005	4,4%
Belgium	110,9841	109,5163	108,8281	110,1653	-0,7%
Brazil	521,8266	481,3963	490,5235	463,4401	-11,2%
Canada	628,3793	616,4979	613,9583	622,3531	-1,0%
China	11029,1624	11032,5768	11228,048	11522,7633	4,5%
France	338,4186	337,1804	341,7709	328,978	-2,8%
Germany	795,1003	799,0262	n.a.	n.a.	
India	2268,8873	2291,1702	2411,3838	2511,7137	10,7%
Italy	356,8434	353,7822	349,1947	346,7473	-2,8%
Japan	1231,8102	1222,1986	1205,7341	1178,7374	-4,3%
Mexico	475,424	478,7246	478,1192	470,2729	-1,1%
Russia	1836,7345	1809,9151	1931,4605	2006,4048	9,2%
Saudi Arabia	577,7807	573,3661	578,8289	553,2072	-4,3%
South Africa	430,4121	436,1328	433,2059	440,7758	2,4%
South Korea	692,3866	709,3655	n.a.	n.a.	
Turkey	374,9792	398,5889	433,0105	442,4108	18,0%
United Kingdom	422,9749	398,3288	n.a.	n.a.	
United States	5242,3552	5138,5619	5072,6829	5212,5859	-0,6%
Indonesia	526,9565	524,0286	n.a.	n.a.	
European Union	3578,7179	3563,0488	3573,0972	3503,1762	-2,1%

Des tendances difficiles à inverser dans tous les secteurs

Globalement, les émissions mondiales de GES (+1,7 % au sein du G20) ont augmenté moins vite que la demande en énergie (+2,1 %), grâce à la décarbonation du mix énergétique, qui reste pourtant trop lente. Les énergies fossiles y pèsent encore 80 %.

LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE est responsable des deux-tiers des émissions du secteur de la production d'énergie, le charbon étant le premier en cause en [Chine](#) et en Inde. La production d'électricité d'origine fossile, notamment de charbon (deux-cinquièmes de la production mais trois quarts de ses émissions), a progressé en 2018, représentant l'essentiel de la croissance des émissions du secteur électrique en 2018. Aux [États-Unis](#) où le gaz de schiste se substitue toujours plus au charbon, ce sont des conditions météorologiques extrêmes qui expliquent la hausse. La consommation de

gaz y a en effet bondi de 10 %, tandis qu'en dépit des promesses de Trump sur le « Beautiful Clean Coal », la part du charbon, de moins en moins compétitif, passait de 28 % en 2018 à 25 % en 2019, et devrait selon la US Energy Information Administration baisser encore à 22 % en 2020. A eux trois, ces pays sont responsables de 85 % de la hausse, alors que d'autres ont connu une baisse de leurs émissions liées à la production d'énergie, notamment l'[Allemagne](#), le Japon, le Mexique, la France ou le [Royaume-Uni](#) (AIE, 2019), ce dernier pays faisant l'objet d'un cas d'étude dans notre Bilan 2019. L'impact des émissions de l'électricité chinoise, qui avait fait l'objet d'un [cas d'étude](#) dans notre Bilan 2018 reste considérable et leur trajectoire annihile les efforts du reste du monde : au cours des six premiers mois de 2019, le monde (hors Chine) a vu sa capacité de production d'électricité à partir de charbon diminuer de 8,1 gigawatts (GW), mais sur la même période, la Chine a accru ses propres capacités de près de 35 GW (Global Energy Monitor, 2019).

Bien que des États (à l'instar de l'Argentine ou de l'Union européenne) aient modifié leur fiscalité de façon à réduire le soutien public aux énergies fossiles, celles-ci ont bénéficié de subventions record en 2019, essentiellement en Chine, en Iran, en Russie et au Mexique. Quant au Royaume-Uni, qui s'est engagé à sortir du charbon d'ici à 2025, avec de véritables résultats, il a dans le même temps multiplié par 11 en un an ses aides à l'exportation de projets d'énergie fossile. Ainsi, les projections révélées par l'AIE le 20 novembre 2019 à partir des projets d'investissements déjà prévus montrent pour les prochaines années un appétit pour le gaz, le pétrole et même le charbon, totalement incompatible avec le respect de l'accord de Paris. Les États prévoient pour 2030 des productions de charbon, de pétrole et de gaz de 17 %, 10 % et 5 % plus élevées que ce qu'impliquerait le respect des contributions déterminées nationalement dans le cadre de l'accord de Paris.

« Le Royaume Uni a considérablement réduit la part du charbon, mais multiplie par 11 ses subventions à l'exportation d'énergies fossiles »

LES AUTRES GRANDS SECTEURS ne montrent pas plus de signes d'éclaircie. Les analyses que nous développons dans ce Bilan 2019, notamment sur des secteurs non explorés en 2018 comme le bâtiment et les déchets, s'inscrivent dans les mêmes tendances générales. L'appétence mondiale pour un même mode de développement entraîne l'augmentation quasi mécanique des émissions, avec évidemment un rôle important des pouvoirs politiques en place, qui influencent fortement les comportements des différents acteurs. Il arrive même que des décisions prises pour de tout autres motifs aient des impacts indirects significatifs, voire structurants, sur les émissions d'un secteur. Ainsi, la décision des pays asiatiques, Chine en tête, de fermer leurs frontières aux déchets occidentaux, a contraint les villes européennes et américaines à adapter leurs propres capacités de traitement, et les pays asiatiques à renforcer leur pratique du tri afin d'alimenter leurs équipements. Elle est même à l'origine d'un amendement de la « Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination » le traité international destiné à réduire la circulation des déchets dangereux entre les pays. Les déchets plastiques étant désormais classés parmi les déchets dangereux, cela permet aux pays en développement d'obtenir des informations sur eux qui entrent sur leur territoire et de les refuser. Nous y revenons dans la fiche « Déchets », un secteur étudié pour la première fois, même s'il fait partie des domaines où il est souvent difficile de quantifier en tonnes CO₂ les évolutions présentées.

DANS LE BÂTIMENT (28 % des émissions - [IEA](#), 2018), l'explosion des mètres carrés construits mais aussi la multiplication des usages, en premier lieu de la climatisation, ruine les progrès accomplis sur l'efficacité des enveloppes. A titre d'exemple, le nombre de climatiseurs en service, qui a déjà crû de 40 % depuis 2010 dont 15 % en 2018, pourrait passer de 1,6 milliard aujourd'hui à 5,6 en 2050. Dans ce contexte, les exigences européennes ou japonaises en matière d'efficacité énergétique, qui rendent leurs équipements 25 % plus sobres que les américains, ne suffisent évidemment pas à renverser la tendance.

DANS LES TRANSPORTS (24 % des émissions - [IEA](#), 2018), la performance des véhicules et la pénétration de l'électrification et des biocarburants sont annihilés par la progression du commerce international et du trafic maritime, l'explosion du trafic aérien (qui devrait encore doubler d'ici à 2037) ou encore la vogue des SUV (sport utility vehicles). Ces hybrides entre monospaces et 4x4 sont si gourmands en carburant qu'ils inquiètent jusqu'à l'Agence internationale de l'énergie. En effet, ils ont été la deuxième source d'augmentation des émissions de CO₂ dans le monde entre 2010 et 2018 devant l'industrie lourde, les poids lourds, l'aviation et même le transport maritime, et leur essor annule les progrès d'allègement et de rendement des moteurs. Nous y revenons dans la fiche « Transport » 2019. Nous y soulignons, en lien avec les cas d'étude de ces deux pays, le rôle du gouvernement allemand, qui, sous la pression de son industrie automobile, est parvenu à l'automne 2018 à freiner les ambitions européennes en matière de normes de pollutions appliquées aux véhicules neufs, et à l'inverse, le volontarisme de la Norvège, où le développement d'une politique concertée entre tous les acteurs a permis une pénétration record de la mobilité électrique.

LES RAVAGES DE LA DÉFORESTATION (~10 % des émissions - [IPCC](#), 2019), se sont poursuivis en 2018 avec 12 millions d'hectares perdus. D'après Global Forest Watch, la République Démocratique du Congo, le Brésil et l'Indonésie figurent parmi les pays ayant perdu le plus de forêt primaire en 2018, même si ce dernier pays a fortement réduit son niveau de déforestation depuis deux ans, avec une certaine efficacité des lois de protection des forêts humides. Les forêts ghanéennes sont sous la pression des agriculteurs, notamment de la filière cacao. Au Brésil, le taux de déforestation s'est accru de 60 % entre 2017 et 2018. Les discours et décisions du président Bolsonaro en matière de lois de protection de la forêt ont été incontestablement perçus comme une incitation par les bûcherons et agriculteurs, grandes entreprises comme petits paysans, qui pratiquent les brûlis. Ainsi, selon l'Institut national de recherche spatiale (INPE), on enregistre une augmentation de 278 % de la déforestation en Amazonie entre juillet 2018 et juillet 2019. A l'inverse, certaines décisions nationales influencent favorablement l'évolution des émissions.

La production renouvelable progresse sans se substituer à la production fossile

Portées par une baisse continue de leurs coûts de production (de 75 % depuis 2010 pour le photovoltaïque, 20 % pour l'éolien terrestre et 50 % pour les systèmes de stockage d'électricité par batterie), **LES ÉNERGIES RENOUVELABLES** poursuivent leur développement soutenu. **Avec 13 % de capacités installées supplémentaires, elles ont produit 27 % de l'électricité mondiale, derrière le charbon mais**

« Face à cette situation, les acteurs historiques organisent la décroissance de la production conventionnelle en séparant leurs activités en croissance (renouvelables etc.) des actifs fossiles. »

devant le gaz et le nucléaire. Selon l'AIE, la puissance renouvelable installée devrait augmenter de 50 % entre 2019 et 2024 et le solaire, presque partout plus compétitif que le charbon, devenir la première source d'électricité avant 2040. L'avenir du climat mondial continue en grande partie à se jouer dans cette course poursuite entre fossiles et énergies renouvelables, ces dernières n'ayant pas en 2018 rattrapé leur retard mais renforcé leurs positions. Le rôle des grands acteurs financiers, publics et privés, que nous examinons dans notre « Cahier Finance » 2019, va être crucial quant à l'issue de cette compétition. En 2019, State Development and Investment Corp., le fonds souverain chinois, et la banque suisse UBS (IEEFA, 2019) notamment ont annoncé la fin de leurs investissements dans des centrales à charbon. Face à cette situation, les acteurs historiques organisent la décroissance de la production conventionnelle en séparant leurs activités en croissance (renouvelables, services...) des actifs fossiles. Cette transition s'achève pour l'entreprise allemande RWE qui s'est débarrassée de nombreux actifs fossiles pour devenir le 3^e producteur renouvelable d'Europe.

L'action des différents acteurs non-étatiques, des investissements économiques des entreprises aux choix de vie quotidienne de chacun, est fortement conditionnée par les cadres réglementaires nationaux et ce bilan s'intéresse donc aussi à l'évolution des législations. Sur ce point, notre bilan ne manque pas de signaux encourageants. Le développement des productions électriques renouvelables s'appuie par exemple de plus en plus sur des systèmes d'enchères de la part des grands distributeurs, ce qui est un signe clair de la compétitivité économique de ces productions : elles ont été organisées par 48 pays en 2018 (contre 29 en 2017), dont, pour la première fois, le Bénin et le [Kenya](#), dont nous avons déjà souligné l'engagement dans notre rapport de 2018.

La [Chine](#) impose depuis peu des quotas solaires et éoliens dans la consommation d'électricité, et les [États-Unis](#) ont rétabli en 2018 un crédit d'impôt de 30 % pour l'installation de systèmes éoliens domestiques. De nouveaux modèles économiques favorisent la décentralisation de la production, notre rapport en détaille un certain nombre, sans bien sûr prétendre à l'exhaustivité, en rappelant dans notre « Cahier Territoires » l'importance des législations portées par les gouvernements locaux, notamment les états fédérés. En Inde, la « location de toit » - utilisée pour 10 % des installations solaires en toiture - permet aux propriétaires de mettre leur toiture à disposition de développeurs qui lui vendront l'électricité produite à un tarif inférieur à celui de l'électricité publique. Avec la facturation nette (adoptée à l'échelle nationale par l'Indonésie en 2018, mais aussi par 38 états américains), un petit producteur également consommateur peut déduire de sa facture d'électricité la production excédentaire qu'il injecte sur le réseau. La possibilité pour des particuliers, organismes publics, petites entreprises ou agriculteurs de produire leur propre énergie se développe. L'Allemagne est pionnière en la matière, mais les Pays-Bas comptent près de 500 coopératives citoyennes de production d'électricité, dont 85 créées en 2018.

Des initiatives sectorielles multipartites

A côté des grands secteurs, où se croisent en permanence les stratégies et décisions gouvernementales et les dynamiques des acteurs non-étatiques, des secteurs spécifiques élaborent des feuilles de route internationales visant à réduire leurs émissions et à organiser cette évolution dans le temps, suivis de près par les États. C'est le cas notamment des secteurs du transport maritime et du transport aérien, tous deux absents de l'accord de Paris, et dont les émissions sont difficilement imputables à tel ou tel pays.

Ainsi, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a adopté en 2016 un programme de compensation baptisé CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation), qui doit lui permettre d'atteindre la neutralité carbone en 2020 grâce à la compensation, et de réduire ses émissions de moitié en 2050 par rapport à 2005. Un objectif qui semble d'ailleurs bien ambitieux au regard de l'évolution du trafic. Beaucoup de compagnies en 2019 voient l'intensité carbone de leurs opérations s'améliorer (Turkish Airlines, Lufthansa, JetBlue etc.) ce qui est loin de compenser la hausse de la demande. Il en résulte une croissance de 32 % des émissions mondiales de CO₂ du secteur aérien au cours des cinq dernières années, qui atteignent 900 millions de tonnes CO₂ en 2018 (ICCT, 2019).

Dans le transport maritime, les 173 États membres de l'Organisation maritime internationale (OMI) se sont accordés en avril 2018 pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 50 % d'ici à 2050, par rapport au niveau de 2008. Si la trajectoire actuelle montre que cet objectif n'est pas en passe d'être atteint, certaines compagnies enregistrent des progrès, à l'image de Maersk qui a réduit ses émissions de 41 % depuis 2008. En Norvège, la contestation de la société civile et la législation de plus en plus stricte sur les émissions de GES et de polluants atmosphériques des navires incitent les entreprises du secteur à convertir rapidement leurs navires à l'hydrogène et à l'électricité (Voir cas d'étude 2019).

Le cas du ciment, à l'origine d'environ 6 % des émissions de GES, est intéressant, et nous le mentionnons pour la première fois. Les cimentiers ont en effet lancé plusieurs initiatives. Créée en 1999 sous l'égide du World Business Council for Sustainable Development, la Cement Sustainability Initiative a été reprise en 2019 par la Global Cement and Concrete Association, une association de 38 entreprises créée début 2018 et représentant environ un tiers de la production mondiale, qui a publié en octobre 2019 des recommandations pour la comptabilisation des émissions (GCCA, 2019). A ce jour, le seul progrès enregistré est une baisse de 1 % de l'intensité carbone de la production mondiale entre 2014 et 2018, un taux qui doit encore doubler pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris.

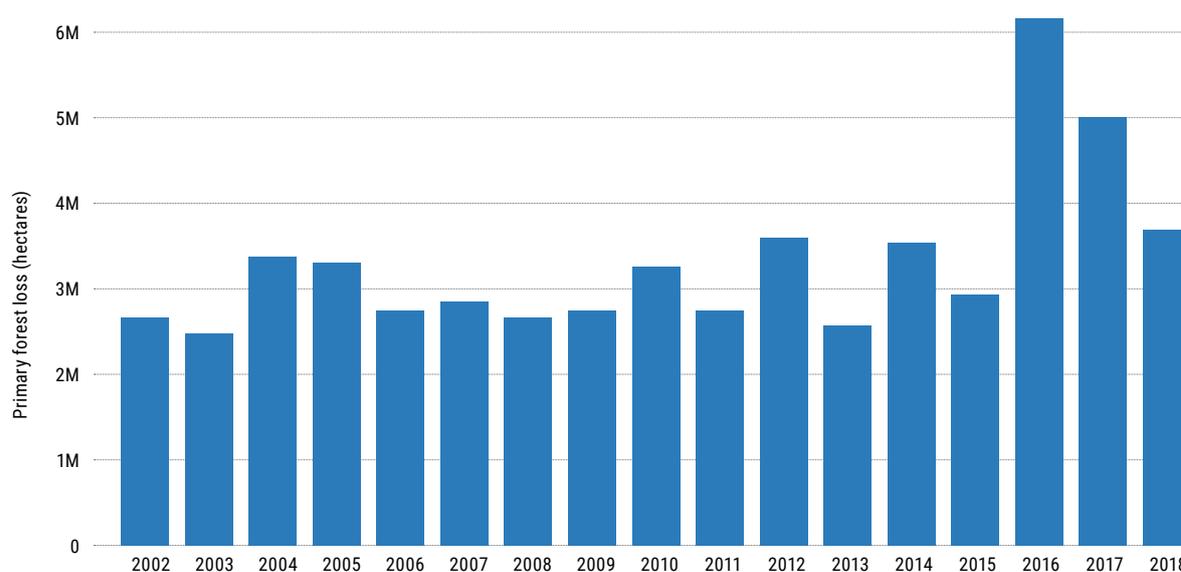
Citoyens : mobilisation, judiciarisation, et changements de comportements

2019 a été une année de fortes mobilisations sur le front climatique. Devant la recrudescence d'événements extrêmes, la publication de rapports soulignant les impacts du changement climatique sur des sujets aussi divers que la santé, la sécurité alimentaire, les flux migratoires, et les projections alarmistes de nombreux scientifiques au cours des derniers mois, les marches pour le climat, grèves scolaires et autres contestations de projets précis se sont multipliées. Les citoyens, notamment la jeunesse, en première ligne au travers de mouvements tels que Youth for Climate ou Extinction Rebellion, se révoltent contre le retard dans la lutte contre le changement climatique dont elles jugent les États responsables. Greta Thunberg est incontestablement l'acteur non-étatique de l'année.

Les mobilisations citoyennes se traduisent aussi par la judiciarisation des affaires climatiques : une tendance que nous soulignons déjà l'an dernier, notamment étayée par le PNUE¹ en 2017, et qui s'est renforcée cette année. Les contentieux opposent des citoyens aux États sur leur incapacité à respecter leurs engagements politiques et légaux en matière de réduction des émissions ou d'adaptation ; on note aussi des procès entre des villes et des États, des contentieux menés par des villes contre la Commission européenne ou contre des entreprises de secteurs particulièrement montrés du doigt (tels que les pétroliers).

FIGURE 2

CHIFFRES CLÉS CLIMAT-ÉNERGIE DU G20 EN 2018 - Source: Enerdata, *Global Energy Trends 201*



¹ Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), 2017, *The Status of Climate change litigation : a global review*

En 2018, plus de 1 000 contentieux étaient recensés dans 25 pays, dont plus de 600 aux États-Unis.

Des agriculteurs allemands se sont opposés au tribunal administratif de Berlin, sur le fondement du non-respect des objectifs de 2020, du partage de l'effort européen (Effort Sharing Decision) et de l'accord de Paris. En novembre 2018, le collectif québécois Enjeu a déposé devant la Cour supérieure une demande de reconnaissance de l'atteinte du gouvernement fédéral à plusieurs droits protégés par la Charte canadienne des droits et libertés (droit à la vie, droit à la sûreté de leur personne, droit de vivre dans un environnement sain et respectueux de la biodiversité, droit à l'égalité).

Mais la question est aussi d'analyser l'impact de ces décisions de justice. En décembre 2018, le tribunal de l'Union européenne a donné raison aux villes de Paris, Bruxelles et Madrid en relevant que la Commission ne pouvait assouplir les limites d'émissions d'oxydes d'azote et déroger à la norme Euro 6 en relevant le plafond prévu et en permettant aux voitures diesel de dépasser le niveau maximal d'émissions d'oxydes d'azote autorisé. Nous avons dans notre Bilan 2018, souligné la décision de justice historique de la cour suprême de Colombie, qui avait déclaré la forêt amazonienne « sujet de droit » et imposé à l'État colombien de mettre en œuvre des mesures concrètes pour sa protection, ordonnant notamment la création d'un « Pacte Intergénérationnel pour la Vie de l'Amazonie Colombienne » (Pacto Intergeneracional por la Vida del Amazonas Colombiano-PIVAC). Un an après, la déforestation de l'Amazonie colombienne restant hors de contrôle et les mesures ordonnées par la décision de justice n'ayant pas été mises en œuvre (El Espectador, 02/04/2019), la Colombie a signé en septembre dernier, avec six autres États riverains de l'Amazonie, le « Pacte de Leticia » par lequel ils s'engagent à des mesures effectives pour sa protection (Mongabay, 09/09/2019).

La décision qui avait été prise en 2015 dans l'affaire emblématique ayant opposé l'ONG Urgenda à l'État néerlandais à, faisant injonction aux autorités hollandaises de réduire d'au moins 25 % leurs émissions à l'horizon de 2020 (malgré l'objectif européen de 20 %), a été confirmée en octobre 2018. » Les autorités néerlandaises ont annoncé se pourvoir en cassation, tout en précisant que cette procédure en cassation n'avait « aucune conséquence sur l'engagement du gouvernement de réduire les émissions de CO₂ de 25 % d'ici 2020. »

D'autres mobilisations des ONG et des habitants des territoires ont aussi porté leurs fruits, avec l'abandon de plusieurs projets dans le secteur du charbon, dont le projet de mine de charbon de Mong Kok en Birmanie (Myanmar Times, 2019), la centrale de Celukan Bawang en Indonésie (Chinadialogue, 2019) ou encore la centrale de Merrimack aux États-Unis (ABC, 2019).

Mais au-delà de ces contestations, les citoyens font évoluer leurs propres comportements : les « lundi sans viande » nés en 2003 aux États-Unis se multiplient dans les cantines des écoles, campus, hôpitaux etc. et sont aujourd'hui mis en œuvre dans 40 pays. En matière de transports, c'est en Suède qu'est né le Flygskam (littéralement, « honte de prendre l'avion »), accompagné de la mode du « staycation » (rester chez soi pour les vacances). En Ile-de-France, le recul de 4,7 % des transports automobiles individuels depuis 2010 est un signe marquant. A l'échelle mondiale, la première baisse des ventes de voitures neuves jamais enregistrée tout comme la forte progression des VLEU (Véhicule Léger Électrique Unipersonnel) dans les villes du monde entier sont également à inscrire au tableau des signaux faibles encourageants.

Neutralité carbone : la bonne boussole ?

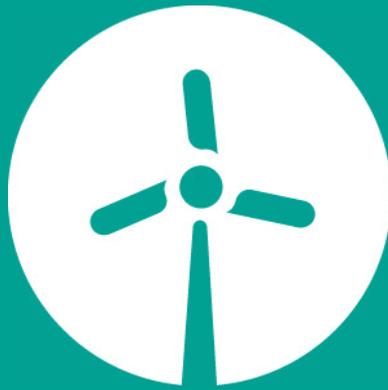
Le concept de neutralité carbone, tout juste évoqué dans l'accord de Paris, a intégré depuis de nombreuses législations. C'est notamment le cas en France, où la loi énergie-climat votée en novembre 2019 vise cet objectif pour 2050. À l'échelle européenne, les 28 ne sont pas encore parvenus à s'entendre sur cet objectif, mais il est déjà largement partagé par de nombreux acteurs non étatiques, notamment des collectivités (Bristol, Paris, Copenhague...) et des acteurs du secteur privé. **À l'occasion du Sommet Action Climat de New York de septembre 2019, plus de 100 villes se sont jointes à 77 pays et 93 entreprises en s'engageant à la neutralité carbone à l'horizon 2050, c'est-à-dire à un solde nul entre les émissions et les absorptions de GES.**

L'affichage est ambitieux et peut apparaître comme une vraie volonté de réponse à la hauteur des enjeux face au risque climatique. Mais cet objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050 laisse aussi la porte ouverte à la tentation de reporter à plus tard les décisions réelles sur la réduction brute des émissions au profit d'un simple narratif sur un horizon radieux... Le rapport de l'Observatoire Climate Chance a justement vocation à analyser la réalité des actions engagées dès aujourd'hui, car dans une course contre la montre tout retard se rattrape difficilement.

« Cet objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050 laisse aussi la porte ouverte à la tentation de reporter à plus tard les décisions réelles sur la réduction brute des émissions »

LES GRANDS ENSEIGNEMENTS PAR SECTEUR





ÉNERGIE

***Production d'électricité -
Les mutations du secteur
doivent encore
porter leurs fruits***



Production d'électricité – Les mutations du secteur doivent encore porter leurs fruits

Rédacteur • **Thibault Laconde** • *Indépendant, Energie-Développement*

L'électricité occupe une place à part dans la lutte contre le changement climatique : en plus d'être à l'origine d'un tiers environ des émissions de gaz à effet de serre mondiales, elle se voit confier la responsabilité de la décarbonation d'autres secteurs, comme les transports et le bâtiment, via leur électrification. Pourtant, il n'est pas évident que le secteur électrique puisse tenir le rôle qui lui est confié. Profondément bousculé par l'évolution rapide des technologies et par les nouveaux acteurs de l'énergie, il voit pourtant ses émissions repartir à la hausse depuis deux ans.



Grands enseignements



En 2018, la baisse de l'intensité carbone du mix électrique mondial a été plus que compensée par la croissance de la demande entraînant une hausse de 2,5 % des émissions. Le secteur électrique a émis 13 milliards de tonnes équivalent CO₂, dépassant son précédent record établi en 2013.



Les politiques énergétiques restent globalement contradictoires, avec d'un côté une hausse marquée des subventions aux énergies fossiles, et de l'autre des mécanismes de soutien aux énergies renouvelables qui tentent de s'adapter à la baisse rapide des coûts.



De nombreuses entreprises historiques font face à de grandes difficultés et tentent de se restructurer, souvent en se détachant des activités fossiles. En parallèle, l'évolution rapide des technologies et des modèles

économiques favorise l'apparition de nouveaux entrants.



La participation des collectivités se traduit souvent par un contrôle plus direct de la production et la demande, illustré par le mouvement de "remunicipalisation" de l'énergie en Europe. A la fin de l'année 2018, au moins 100 villes étaient alimentées en électricité à plus de 70 % par des énergies renouvelables.



Citoyens, établissements publics, petites entreprises ou agriculteurs tendent ainsi à devenir les concurrents des producteurs historiques : l'association en coopérative et le cofinancement par l'épargne locale permettent de faciliter le développement des renouvelables et leur changement d'échelle. Un cadre juridique et un modèle économique demeurent le facteur décisif de ces nouveaux modes de production.

SOMMAIRE

- 1 DES ÉMISSIONS RECORD EN 2018, TIRÉES PAR LA DEMANDE**
UNE TENDANCE À LA HAUSSE DES ÉMISSIONS QUI SE CONFIRME
UNE DEMANDE D'ÉLECTRICITÉ EN NETTE CROISSANCE
BAISSE DE L'INTENSITÉ CARBONE MALGRÉ L'UTILISATION EN HAUSSE DE CHARBON
- 2 EXACERBATION DES CONTRADICTIONS POLITIQUES**
AUGMENTATION DES SUBVENTIONS AUX ÉNERGIES FOSSILES
POLITIQUES EN FAVEUR DES RENOUELVABLES
- 3 LES ACTEURS ÉCONOMIQUES**
UNE ACCÉLÉRATION QUI SE FAIT AU DÉTRIMENT DES ACTEURS HISTORIQUES
NOUVEAUX ENTRANTS, NOUVELLES ACTIVITÉS
- 4 L'ÉCHELON LOCAL : ACTEUR MONTANT DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE**
DE CONSOMMATEUR À PRODUCTEUR, DE CLIENT À CONCURRENT
LES COLLECTIVITÉS, COMPLÉMENTAIRES DES ÉTATS ET INNOVANTES

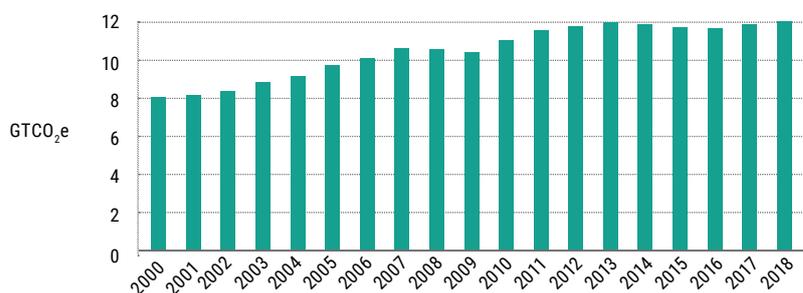
1. Des émissions record en 2018, tirées par la demande

• **UNE TENDANCE À LA HAUSSE DES ÉMISSIONS QUI SE CONFIRME** • Selon l'Agence Internationale de l'Énergie (2019), les émissions mondiales de CO₂ dans le secteur électrique ont augmenté de 2,5 % en 2018. Elles ont dépassé le record établi en 2013 et atteignent 13 milliards de tonnes. D'autres sources indiquent une hausse plus modérée, par exemple +1,55 % pour Enerdata (2019). Quoiqu'il en soit, cette hausse confirme celle déjà enregistrée en 2017 (+1,80 %) et semble indiquer que la légère baisse enregistrée entre 2013 et 2016 n'était que transitoire. Elle reste cependant très en deçà des taux de croissance record enregistrés en 2000 (+7,13 %) ou 2010 (+5,96 %).

FIGURE 1

ÉMISSIONS MONDIALES DE CO₂ DANS LE SECTEUR DE L'ÉLECTRICITÉ ET DU CHAUFFAGE URBAIN

Source : enerdata - 2019



Les émissions du secteur électrique représentent un tiers des émissions de CO₂ mondiales (hors usages des sols). Cette part est stable depuis les années 2000, mais en absolu ceci représente 4 gigatonnes supplémentaires émises chaque année.

Ces émissions sont très inégalement réparties : à eux seuls, les 6 premiers émetteurs de la planète - Chine, États-Unis, Inde, Union européenne, Russie et Japon - représentent un peu moins de la moitié de la population mondiale mais sont responsables des trois quarts des émissions (tab. 1). Au sein de ces différents ensembles, les émissions du secteur électrique connaissent des évolutions divergentes : dans l'Union européenne, elles baissent pour la sixième année consécutive (-6,1 % en 2018), les émissions japonaises enregistrent aussi un recul marqué sur 2018 (-5,2 %) mais restent très supérieures au niveau qu'elles avaient avant l'accident de Fukushima, les émissions connaissent une hausse modérée en Russie (+1,3 %) et, pour la première fois depuis 2014, aux États-Unis (+1,4 %), en Chine et en Inde leur croissance est beaucoup plus rapide (+6,5 % et + 3,7 % respectivement).

• **UNE DEMANDE D'ÉLECTRICITÉ EN NETTE CROISSANCE** • L'augmentation des émissions en 2018 s'explique avant tout par une hausse importante de la consommation qui a plus qu'annulé les gains d'intensité carbone (émissions par kilowattheures). En 2018, la consommation d'électricité a augmenté de 3,8 % par rapport à l'année précédente, soit 940 TWh supplémentaires (BP Statistical Review, 2018). Cette hausse est supérieure d'un point environ à celle enregistrée en 2017 (+2,9 %) et à la moyenne de la décennie 2007-2017 (+2,5 % par an en moyenne). **Dans le même temps, la population mondiale n'a augmenté que de 1,1 % (Banque Mondiale, 2019), ce qui implique une augmentation nette de la consommation d'électricité par habitant de près de 2,7 % pendant l'année 2018.**

L'augmentation de la consommation d'électricité s'explique en partie par les progrès de l'électrification : entre 2006 et 2017, la part de la population mondiale sans accès à l'électricité est passée de 18,8 à 12,6 %. Cela signifie qu'en l'espace d'une décennie, près de 1,2 milliard de consommateurs d'électricité supplémentaires sont apparus. **En 2018, le nombre de personnes sans accès à l'électricité est devenu pour la première fois inférieur à un milliard.**

L'accélération de la demande d'électricité en 2018 semble conjoncturelle liée à la hausse de température. Selon l'Agence Internationale de l'Energie, un cinquième de la hausse s'explique par des phénomènes météorologiques : 2018 a connu le quatrième été le plus chaud jamais enregistré mais aussi un hiver plus rigoureux que d'ordinaire en Amérique du Nord ce qui a fait augmenter les besoins liés à la climatisation et au chauffage.

TABLEAU 1

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (MTCO₂E) DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ ET DE CHALEUR POUR UNE SÉLECTION DE PAYS - Source : enerdata - 2019

	2005	2010	2015	2017	2018
Chine	2305,488	3292,299	3948,346	4254,748	4530,193
États-Unis	2434,352	2281,617	1919,25	1771,294	1796,071
Inde	494,7406	676,243	909,5331	899,58	932,5217
Union européenne	1294,427	1173,351	997,6048	952,3303	893,7546
Russie	530,6007	544,9056	536,2284	515,7106	522,5599
Japon	381,7015	384,0677	451,9649	491,1148	465,6653
Corée du Sud	156,5134	239,1376	251,4225	271,9302	279,2012
Allemagne	305,4974	288,8348	277,6279	263,8934	252,0987
Afrique du Sud	199,9852	233,1898	218,8225	224,6639	225,5217
Australie	197,1889	204,4021	180,8268	181,9446	176,7844
Arabie saoudite	108,1311	142,6024	162,3195	157,2292	158,2128
Iran	92,2516	126,4519	148,8455	157,0611	156,4146
Indonésie	71,3734	92,8861	128,8858	136,0399	145,3454
Canada	119,9076	101,5088	87,9146	81,1549	77,6367
Royaume-Uni	171,9498	152,0129	99,4837	66,2651	59,3549
Chili	15,4717	24,504	32,5759	33,865	31,3038
France	37,4486	40,1996	21,8158	29,2797	21,7557
Finlande	16,8819	25,2224	12,8184	12,7636	n.a.
Ghana	1,0067	3,0235	3,2831	2,7152	n.a.
Fiji	0,275	0,3336	0,3907	0,396	n.a.
Ethiopie	0,0096	0,0551	0,0032	0,0022	n.a.

POUR MIEUX COMPRENDRE

CLIMATISATION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ

Très gourmande en électricité et employant des fluides frigorigènes qui contribuent très fortement à l'effet de serre en cas de fuite, la climatisation a une empreinte carbone élevée : à l'échelle mondiale, elle est responsable de 12 % des émissions dans les secteurs résidentiel et tertiaire. Dans certains pays cette part est beaucoup plus élevée : en Arabie saoudite, elle monte à 73 %.

La consommation d'électricité liée à la climatisation est par ailleurs très variable en fonction de la température. Elle contribue à élever la pointe de consommation électrique pendant les jours et les heures les plus chaudes et oblige donc à maintenir des capacités de production coûteuses pour faire face à cette demande.

A l'échelle mondiale moins d'un tiers des foyers sont climatisés mais le nombre de climatiseurs en service a augmenté de 40 % depuis 2010. Profitant d'étés particulièrement caniculaires,

les ventes ont même bondi de 15 % pour la seule année 2018. Dans les pays les plus chauds le taux d'équipement n'est encore que de 8 %. Il est donc susceptible de croître fortement au fur et à mesure que ces pays se développent et que les températures augmentent sous l'effet du réchauffement climatique. La Chine illustre ce risque : le taux d'équipement en climatiseurs atteint 60 % en 2018 et la consommation électrique qui en découle a augmenté de près de 12 % en moyenne depuis 2000. Lors des jours les plus chauds, la climatisation peut être responsable de 50 % de la demande d'électricité.

L'effet de la climatisation sur la consommation d'électricité peut être en partie limité par des normes d'efficacité énergétique. C'est la raison pour laquelle, à puissance équivalente, les climatiseurs vendus en Europe et au Japon consomment 25 % d'électricité en moins que ceux disponibles en Chine ou aux États-Unis.

Cependant, les progrès possibles sur l'efficacité des appareils, estimés autour de 50 %, sont très insuffisants pour compenser la hausse attendue du taux d'équipement qui pourrait plus que tripler d'ici à 2050. *Source : Sebi, 2019*

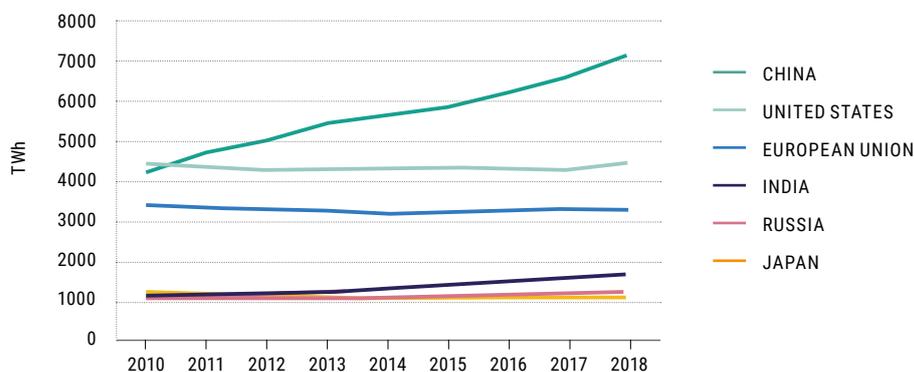
ENCADRÉ 1

En 2018, les États-Unis et la Chine ont été responsables de 70 % de la croissance de la consommation d'électricité. En Chine, la consommation a augmenté de 8,5 %, plus rapidement qu'en 2017, en raison de la demande liée à la climatisation et de la demande industrielle notamment pour la production de matériaux de construction. Aux États-Unis, la consommation a crû de 4 % après plusieurs années de stabilité et atteint un nouveau record - cette hausse s'explique principalement par la demande de chauffage et de climatisation.

En Inde, la consommation a augmenté de 5,4 %, soit près de deux fois moins vite qu'en 2017. Cette hausse s'explique par la demande de climatisation et par les progrès de l'accès à l'électricité. En Europe et au Japon, la demande a crû de moins de 1 %. Certains pays comme l'Australie ont connu une baisse de leur consommation d'électricité en 2018 ([AIE, 2019a](#)).

FIGURE 2

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ - *Source : enerdata - 2019*



Les taux de croissance de la demande les plus élevés ont eu lieu dans les pays les moins avancés sous l'effet combiné de la démographie, de la croissance économique et de l'électrification : +57 % aux Comores, +23 % au Liberia, +18 % en Ethiopie... **Les écarts de consommation par habitant entre les différents pays restent cependant massifs** : la consommation d'électricité est par exemple de l'ordre de 0,1 MWh par habitant au Liberia et 1,2 en Inde, contre 5,1 en Chine, 6,4 dans l'Union européenne et 13,6 aux États-Unis (Enerdata, 2019). Compte tenu des progrès de l'électrification et de la diffusion du chauffage et de la mobilité électrique, la hausse de la demande d'électricité devrait se poursuivre à long-terme. Les scénarios de l'Agence Internationale de l'Energie (2018) estiment qu'elle devrait augmenter de 60 à 90 % d'ici à 2040.

• **BAISSE DE L'INTENSITÉ CARBONE MALGRÉ L'UTILISATION EN HAUSSE DE CHARBON** • L'intensité carbone de la production électrique est un deuxième facteur d'explication pour l'évolution des émissions. **En 2018, l'intensité carbone de l'électricité mondiale a baissé de 1,8 % ce qui a permis de limiter l'effet de la hausse de la consommation.** Les émissions sur l'ensemble du cycle de vie (tab. 2) prennent en compte les émissions lors de la production d'électricité mais aussi en amont (construction des installations, transport du combustible...) et en aval (traitement des déchets...). Elles permettent une comparaison plus équitable des différentes filières mais elles peuvent varier fortement en fonction des hypothèses retenues par exemple pour les émissions fugitives¹ :

TABEAU 2

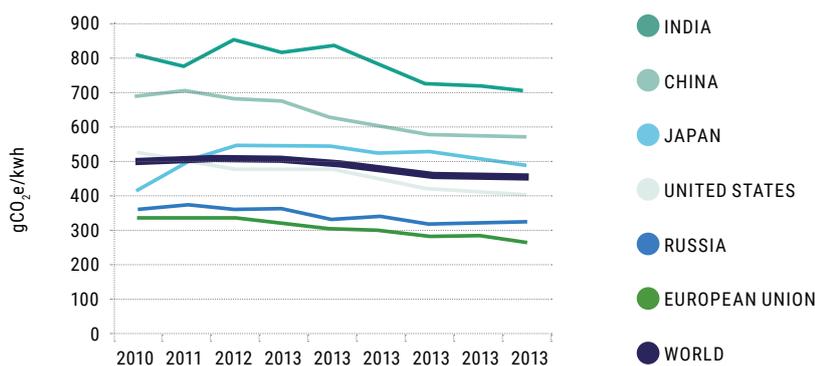
ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE SUR L'ENSEMBLE DU CYCLE DE VIE PAR KILOWATTHEURE PRODUIT - Source : IPCC, 2014

	Emission de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie
Charbon	675 à 1689 gCO ₂ e/kWh
Charbon + CSC22	70 à 290 gCO ₂ e/kWh
Produits pétroliers	510 à 1170 gCO ₂ e/kWh
Gaz	290 à 930 gCO ₂ e/kWh
Nucléaire	4 à 110 gCO ₂ e/kWh
Solaire photovoltaïque	18 à 180 gCO ₂ e/kWh
Eolien	7 à 56 gCO ₂ e/kWh

La part de chaque source dans la production (ou mix électrique) détermine l'intensité carbone, en général exprimée comme la quantité de GES qu'entraîne la production d'un kilowattheure d'électricité. En 2018, l'intensité carbone du mix électrique mondial a baissé de 8.4 gCO₂e/kWh. Elle a enregistré des progrès significatifs dans la plupart des grandes économies : -5,7 % dans l'Union européenne, -1,8 % aux États-Unis, -1,6 % en Inde, -1,1 % en Chine etc.

FIGURE 3

INTENSITÉ CARBONE DES MIX ÉLECTRIQUES - Source : enerdata - 2019



1 Voir Climate Chance, Bilan 2018, « [Les émissions fugitives : angle mort de la lutte contre le changement climatique](#) »

2 Voir Climate Chance, Bilan 2018, « [Capture et séquestration du carbone : une solution qui peine à se concrétiser](#) »

Cette baisse globale de l'intensité carbone peut être mise au crédit des énergies renouvelables et dans une moindre mesure du nucléaire. **En 2018, la production renouvelable a augmenté de 449 TWh, approximativement à parts égales du solaire, de l'éolien et de l'hydroélectricité, ce qui a permis de faire face à près de 45 % de la croissance de la demande. Cette progression permet aux énergies renouvelables de représenter une part record de 27 % de la production électrique mondiale.** Prises dans leur ensemble, elles étaient la deuxième source d'électricité de la planète en 2018, derrière le charbon mais devant le gaz et le nucléaire.

La production nucléaire a augmenté de 87 TWh principalement grâce à la mise en service de nouveaux réacteurs en Chine et au redémarrage de réacteurs japonais arrêtés après l'accident de Fukushima. Au total, les énergies décarbonées sont désormais à l'origine de 37 % de l'électricité mondiale.

FIGURE 4

MIX ÉLECTRIQUE MONDIAL EN 2018 ET ÉVOLUTION 2017-2018 - Source : AIE, 2019a

		Production (TWh)	Evolution 2017-2018	Part du mix
Fossiles	Charbon	10 116	+2.6 %	38 %
	Produits pétroliers	903	-3.9 %	3 %
	Gaz	6 091	+4.0 %	23 %
Fissiles	Nucléaire	2 724	+3.3 %	10 %
Renouvelables	Biomasse et déchets	669	+7.4 %	3 %
	Hydroélectricité	4 239	+3.1 %	16 %
	Solaire PV	570	+31.2 %	2 %
	Eolien	1 217	+12.2 %	5 %
	Autres	144	+4.2 %	1 %

Malgré ces progrès, la production d'électricité fossile a continué à croître : elle a augmenté de 457 TWh en 2018. La majorité de cette croissance (258 TWh) provient des centrales à charbon. Cette progression confirme l'inversion de la baisse observée en 2015 et 2016, une tendance déjà mise en évidence l'année dernière. Elle est responsable de l'essentiel de la croissance des émissions globales du secteur électrique en 2018 (AIE, 2019).

La croissance de la consommation de charbon a lieu essentiellement en Asie (Chine, Inde, Viêt Nam, Turquie...) alors que les pays industrialisés voient leur consommation baisser. C'est particulièrement le cas des États-Unis où la production électrique au charbon a chuté de 62 TWh. A l'échelle mondiale, le charbon représente environ deux cinquièmes de la production électrique mais il est responsable de l'émission de plus de 10 milliards de tonnes de CO₂, soit les trois quarts des émissions du secteur.

2. Exacerbation des contradictions politiques

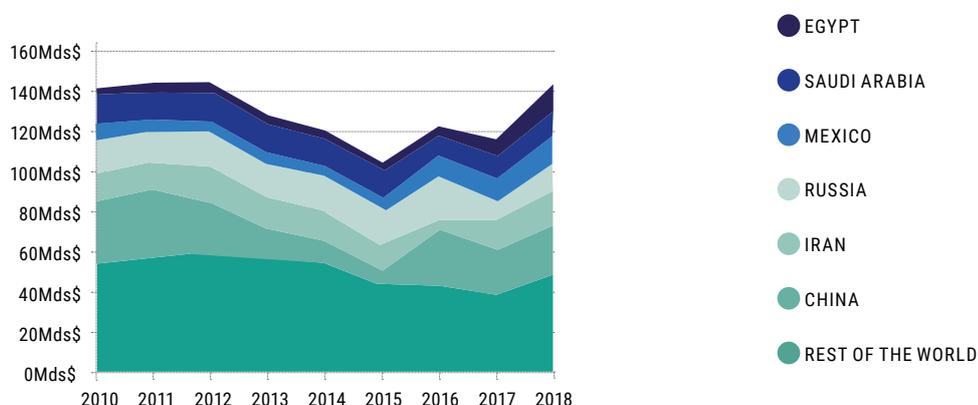
En 2018, 1 800 milliards de dollars ont été investis dans l’approvisionnement en énergie. La majorité de ces fonds (775 Mds\$) sont allés au secteur électrique (AIE, 2019). Plus de 70 % de ces investissements découlent de décisions publiques soit parce qu’ils viennent directement d’organisations sous contrôle étatique soit parce qu’ils répondent à des mécanismes d’incitation financière (AIE, 2018). Les politiques publiques jouent donc un rôle déterminant dans l’orientation du secteur.

• **AUGMENTATION DES SUBVENTIONS AUX ÉNERGIES FOSSILES** • L’année 2018 a vu une augmentation significative des subventions aux énergies fossiles. Dans le secteur électrique, elles sont passées de 116 à 143 milliards de dollars. Les progrès réalisés depuis le record de 2012 (145 Mds\$) sont maintenant presque entièrement effacés. Les pays qui subventionnent le plus l’électricité d’origine fossile sont la Chine (25 Mds\$ en 2018), l’Iran (17), la Russie (14) et le Mexique (14) (AIE, 2019c).

FIGURE 5

ÉVOLUTION DES SUBVENTIONS DESTINÉES À L’ÉLECTRICITÉ FOSSILE

Source : AIE, 2019c



Malgré cette évolution négative, expliquée en partie par la volonté de limiter les effets d’une tendance haussière sur les prix de l’énergie, plusieurs pays ont engagé des réformes de leurs fiscalités énergétiques afin de réduire les aides à la consommation d’électricité fossile. On peut citer par exemple l’Argentine où les subventions aux énergies fossiles ont baissé de 35 % en 2017 suite notamment à une réforme des tarifs de l’électricité, et l’Union européenne qui s’est engagée à supprimer toutes les subventions aux sources d’électricité émettant plus de 550 gCO₂e/kWh avant 2025 (AIE/OCDE, 2019).

Même si ces aides contribuent à déséquilibrer les budgets publics et profitent de façon disproportionnée aux classes aisées qui consomment plus d’énergie (Shirai, 2017), leur réforme s’est heurtée en 2018 et 2019 à des réactions violentes notamment en France et en Equateur.

Outre les incitations financières directes, les gouvernements disposent de nombreux moyens pour soutenir les énergies fossiles : contrôle des prix, quotas, prêts bonifiés, garanties, investissements directs, recherche et développement, restrictions techniques, etc. (AIE/OCDE/World Bank, 2010). Aux États-Unis, par exemple, le gouvernement poursuit une politique assidue d’affaiblissement des normes concernant les projets fossiles avec l’objectif avoué de soutenir la production d’électricité à base de charbon (AP, 2019). Les appuis à l’exportation sont une autre aide indirecte : au Royaume-Uni, par exemple, le montant des soutiens aux projets d’énergie fossile exportés a été multiplié par 11 en un an et atteint 2 milliards de livres sterling (The Guardian, 2019).

TAXES ET MARCHÉS DU CARBONE

Les politiques en faveur des énergies fossiles sont en partie compensées par la mise en place de plus en plus répandue de marchés ou de taxes carbone. Des taxes sur le carbone ont été introduites à partir des années 1990 au Danemark, en Finlande ou en Norvège. Ces précurseurs ont été rejoints dans les années 2010 par le Chili, la Colombie, la France, l'Islande, l'Irlande, le Japon, Le Mexique, le Portugal, l'Afrique du Sud, la Suisse et le Royaume Uni. Le niveau de ces taxes est parfois élevé : 139 dollars par tonne de CO₂ en Suède, 101 en Suisse, 77 en Finlande... Outre le système européen, des marchés du carbone ont été mis en place au niveau national au Kazakhstan, en Corée du Sud et en Nouvelle Zélande. Un marché chinois doit voir le jour en 2020. Au niveau de la province ou de la commune, des marchés du carbone existent au Canada, en Chine et aux États-Unis. Ces marchés aboutissent typiquement à un prix de 5 à 20 \$ par tonne de CO₂. Ils ciblent généralement les émissions des grandes installations en particulier les centrales électriques qui ne sont pas délocalisables. Les petits émetteurs (véhicules, PME...) sont généralement ignorés et les activités exposées à la concurrence internationale disposent parfois d'exemptions ou de l'attribution de crédits carbonés gratuits.

Le Canada met en place un système flexible pour les provinces : les gouvernements provinciaux doivent atteindre par le mécanisme de leur choix un prix plancher fixé au niveau national. Le prix plancher national est actuellement de 20 dollars canadiens par tonne, et sera augmenté de 10 dollars par an jusqu'à atteindre 50 dollars canadiens (approximativement 40 USD) en 2022. A l'échelle mondiale, les taxes et marchés du carbone ne couvrent encore que 15 % des émissions. Cette part atteindra 20 % une fois que le marché chinois sera entré en service. *Source : Coady, 2019*

ENCADRÉ 2

• **POLITIQUES EN FAVEUR DES RENOUVELABLES** • Les filières renouvelables ont connu une baisse spectaculaire des coûts qui les rendent moins dépendantes des mécanismes de soutien publics. Le coût des projets solaires photovoltaïques a chuté de 75 % depuis 2010. La baisse est de 20 % pour l'éolien terrestre, et 50 % pour les systèmes de stockage d'électricité par batterie. Pour l'éolien en mer, la baisse est moins marquée mais l'augmentation du taux d'utilisation et la baisse des coûts de financement a tout de même rendu les appels d'offres plus compétitifs (AIE, 2019a).

Cette tendance devrait aboutir à un développement accéléré des capacités renouvelables : selon l'Agence Internationale de l'Energie (2019b), la puissance renouvelable installée devrait augmenter de 50 % entre 2019 et 2024. Le solaire en particulier devrait devenir presque partout plus compétitif que le charbon et pourrait être la première source d'électricité de la planète avant 2040. Cependant, une intervention publique reste nécessaire pour que le développement des renouvelables aboutisse à une baisse significative de la production fossile (AIE, 2018). En particulier, les mécanismes de garanties publiques restent utiles pour réduire le coût de financement des projets avec un engagement faible de dépenses publiques (IDDRI/Agora Energiewende, 2019).

Selon REN21 (2019), 162 pays s'étaient fixés des objectifs de production électrique renouvelable en 2018 et 135 avaient mis en place un cadre réglementaire incitatif. **Déjà observée l'année dernière, la tendance à un basculement de tarifs de rachat garantis ("feed-in-tariff" en anglais) vers un système d'enchère se confirme. En 2018, 48 pays ont organisé des enchères pour la construction de nouvelles capacités renouvelables contre 29 en 2017. Une première enchère pour un projet de 25 MW a eu lieu au Bénin tandis que le Kenya a annoncé l'adoption de ce système. Un des avantages de ce système est qu'il permet de poursuivre simultanément des objectifs économiques (ex : l'Inde qui impose que 50 % des composants soient fabriqués localement) ou sociaux (ex : Le Salvador qui a imposé aux développeurs de réinvestir localement 3 % du chiffre d'affaire des projets - REN21, 2017).** En contrepartie, des cahiers des charges plus complexes rendent ce mécanisme moins accessible aux petites et moyennes entreprises et aux développeurs non-professionnels (agriculteurs, particuliers, coopératives locales...).

D'autres outils incitatifs peuvent être employés, notamment des quotas obligeant certains acteurs à utiliser une part minimale d'énergies renouvelables. Dans le cadre de la réforme de sa politique de soutien aux énergies renouvelables, la Chine notamment a imposé récemment des quotas solaires et éoliens dans la consommation d'électricité ([IEEFA](#), 2018).

Ces dispositifs peuvent enfin être complétés par des mesures non-réglementaires ou des instruments fiscaux. Les États-Unis ont remis en vigueur en 2018 un crédit d'impôt de 30 % pour l'installation de systèmes éoliens domestiques (Residential Renewable Energy Tax Credit).

Comparé au secteur électrique, la progression des énergies renouvelables reste plus lente dans la production de chaleur et de froid ([REN21](#), 2019) où les politiques de soutien sont moins ambitieuses et beaucoup moins répandues ([IRENA](#), 2018).

3. Acteurs économiques : entre restructurations et innovations

L'évolution rapide des technologies et des politiques met le secteur électrique face à des déséquilibres importants. Cette situation contraint les entreprises historiques à se restructurer, parfois difficilement, mais offre aussi des opportunités à de nouveaux entrants.

• **UNE ACCÉLÉRATION QUI SE FAIT AU DÉTRIMENT DES ACTEURS HISTORIQUES** • Le secteur électrique est caractérisé par des durées de vie longues : le développement d'une centrale électrique ou d'un réseau demande souvent plus d'une décennie et leurs périodes d'utilisation peuvent s'étendre au-delà de 50 ans. Les entreprises du secteur étaient donc traditionnellement considérées comme très stables, mais depuis les années 2000 leur évolution s'est accélérée et bouscule les stratégies de long-terme.

L'évolution des politiques énergétiques d'abord représente une contrainte forte pour les entreprises du secteur. **Les deux dernières décennies ont été marquées par de nombreuses privatisations et cette tendance se poursuit avec les projets d'introduction en bourse de l'électricien roumain Hidroelectrica en 2020 ([Balkan Green Energy News](#), 2019), de la Nepal Electricity Authority ([The Himalayans Times](#), 2019) ou d'Energy Efficiency Services en Inde ([Deal Street Asia](#), 2019). Mais même totalement ou partiellement privatisées, les entreprises du secteur restent généralement soumises à un contrôle public dont la temporalité est beaucoup plus courte que celle de leurs investissements.**

Au-delà de l'environnement réglementaire, les pressions des financeurs continuent à s'accroître. En 2019, State Development and Investment Corp., le fonds souverain chinois, ([Bloomberg](#), 2019) et la banque suisse UBS ([IEEFA](#), 2019) notamment ont annoncé la fin de leurs investissements dans des centrales à charbon. L'effet de ces désinvestissements varient selon l'origine des capitaux utilisés, en Chine par exemple il est très limité parce que les électriciens ne dépendent pas des grands investisseurs internationaux ([SCMP](#), 2019).

INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES ET RISQUES CLIMATIQUES

Le 8 novembre 2018, un incendie se déclenche dans le nord de la Californie. Il parcourt 62 000 hectares avant d'être maîtrisé, détruisant près de 19 000 bâtiments et tuant 85 personnes. Les dommages s'élèvent à plus de 10 milliards de dollars. Il s'agit du plus grave incendie de l'histoire de la Californie.

Le départ de feu a été déclenché par un incident sur une ligne électrique appartenant à PG&E, le principal électricien de l'état. Incapable de faire face à sa responsabilité - qui sera établie formellement en mai - l'entreprise se met en faillite en janvier 2019. La sécheresse exceptionnelle qui touchait la Californie ayant largement aggravé l'incendie, cette faillite a été parfois désignée dans les médias comme « la première faillite causée par le changement climatique ». A l'automne 2019, une situation météorologique comparable entraîne à nouveau un risque d'incendie élevé. Pour éviter de voir leurs responsabilités engagées, PG&E et d'autres électriciens californiens font le choix radical de couper l'alimentation d'une grande partie de l'état : fin octobre, jusqu'à 3 millions d'habitants sont privés d'électricité. Cette situation est extrême mais pas isolée : plusieurs exemples récents illustrent la vulnérabilité des infrastructures électriques face aux effets du changement climatique³. Source : *Financial Times*, 26/10/2019

ENCADRÉ 3

L'évolution des prix s'est également accélérée avec la compétitivité croissante des énergies renouvelables. Cette chute est illustrée par les appels d'offres britanniques : le premier en 2015 a abouti à un tarif entre 123,47 et 129,38 £/MWh pour les projets éoliens en mer, le second en 2017 entre 64,40 et 83,72 £/MWh et en 2019 le tarif est descendu à 39,65 £/MWh ([Financial Times](#), 2019). Des records sont également battus pour le solaire avec par exemple un tarif de 17,5\$/MWh au Brésil ([PV Magazine](#), 2019). La compétitivité croissante des énergies renouvelables entraîne une baisse des marges qui peut nuire aux capacités d'investissement, elle peut aussi conduire les développeurs à arbitrer au détriment de la performance et de l'innovation ([AIE PVPS](#), 2018).

Enfin, les entreprises sont confrontées à une évolution rapide des technologies. C'est évidemment le cas de la part croissante d'énergies renouvelables qui remet en cause un système électrique traditionnellement centralisé. Mais d'autres innovations contribuent à modifier rapidement le fonctionnement du système et les besoins auxquels il doit répondre : réseau intelligent, batteries, électrification de la mobilité etc.

³ Voir cahier adaptation

LA STRATÉGIE D'ENTREPRISE DE TATA POWER

Le conglomérat indien Tata est présent dans le secteur électrique via sa filiale Tata Power. L'entreprise dispose actuellement d'un parc de 10 000 MW à plus de 70 % composé de centrales à charbon. La plus importante est la centrale de Mundra (4 150 MW), la 3e plus grande centrale électrique du pays. Entrée en service à partir de 2012, cette centrale est alimentée avec du charbon importé et enregistre de lourdes pertes financières : 119 millions de dollars pour l'année fiscale 2016-17 et 241 millions pour 2017-18. La même année, la production renouvelable a au contraire dégagé un résultat d'exploitation de 249 millions de dollars.

En réponse à cette situation, Tata Power a pratiquement cessé de développer son parc fossile : depuis la mise en service de Mundra, celui-ci n'a augmenté que de 68 MW pendant que le parc hydroélectrique gagnait 246 MW et les nouvelles installations solaires et éoliennes jusqu'à 2 000 MW. L'entreprise s'est également engagée à ne plus construire de centrales à charbon même si elle souhaite continuer à développer son parc par des acquisitions.

En février 2019, Tata Power a inauguré le premier site de stockage par batteries à grande échelle en Inde, réalisé en partenariat avec Mitsubishi et AES India. L'entreprise investit également dans le déploiement de compteurs intelligents et de points de recharge pour véhicules électriques. *Source : IEEFA, 2019*

ENCADRÉ 4

L'apparition rapide de ces nouvelles contraintes se traduit par des investissements non-optimaux. Certains actifs historiques se retrouvent inadaptes et doivent être dépréciés. Cet effet est particulièrement net en Europe et aux États-Unis avec des fermetures de centrales thermiques ou nucléaires avant la fin de leurs durées de vie technique. C'est notamment le cas de quelques unes des plus grandes centrales à charbon américaines - Navajo (2250 MW), Bruce Mansfield (2 490 MW), Paradise (2 175 MW) ([Scientific American](#), 2019) - et britanniques - Cottam (2 008 MW), Eggborough (2 000 MW) ([Powerstations.uk](#), 2019). Même parmi les investissements récents, certains ont obéi à des logiques de court-terme qui conduisent à des déséquilibres : selon l'AIE (2018), la capacité de production est excédentaire de 350 GW, surtout en Asie et au Moyen Orient, alors qu'ailleurs les fonds manquent, notamment pour développer et moderniser les réseaux⁴.

• **RESTRUCTURATION DES ACTEURS HISTORIQUES** • **Pour les acteurs historiques du marché de l'électricité, ces évolutions ont eu pour première conséquence des pertes catastrophiques.** Les électriciens européens ont enregistré 34,7 milliards d'euros de dépréciation d'actifs en 2015 et 23 milliards en 2016 - soit pour cette dernière année 8 % de leur capitalisation ([EY](#), 2018). Certaines entreprises sont plus touchées : pour RWE (3,7 Mds€ en 2016) et Engie (2,7 Mds€), les dépréciations représentent près du tiers de la capitalisation.

Face à cette situation, une stratégie semble émerger consistant à organiser la décroissance de la production conventionnelle voire à scinder les entreprises afin de séparer les activités réglementées (réseaux) ou en croissance (renouvelables, services...) des actifs fossiles. Cette transition s'achève pour RWE qui s'est débarrassé de nombreux actifs fossiles pour devenir le 3e producteur renouvelable d'Europe. L'entreprise s'est engagée à atteindre la neutralité carbone d'ici à 2040 - un objectif inimaginable il y a encore 5 ans ([Financial Times](#), 2019). La transformation est saluée par les investisseurs : le cours de bourse de RWE a augmenté de 50 % en 18 mois. Une restructuration du même type semble se dessiner pour EDF en France ou Eskom en Afrique du Sud.

Conséquences de ces restructurations, de nombreuses fusions-acquisitions ont lieu dans le secteur électrique. En 2019, on peut signaler par exemple l'acquisition du distributeur américain Emera Maine

⁴ L'étude de cas sur le Ghana illustre ce paradoxe.

par le canadien Enmax pour 1,3 milliard de dollars, celle 724 MW d'éolien et de batteries par AEP auprès de Sempra pour 1,1 milliard ou encore l'acquisition par le chinois CGN Energy International des actifs solaires et éoliens d'Enel en Amérique latine pour 783 millions de dollars (EY, 2019).

Les évolutions du secteur électrique touchent aussi indirectement ses fournisseurs, en particulier les fabricants d'équipement destinés aux centrales fossiles. Le marché des turbines à gaz par exemple a été divisé par deux en 3 ans, passant 58 GW en 2015 à 29 en 2018 ([Nasdaq](#), 2019). Cette baisse des commandes a contraint les spécialistes du domaine, comme GE, Siemens ou Mitsubishi Heavy Industries à consolider et réduire leurs activités ([Nikkei Asian Review](#), 2018).

• **NOUVEAUX ENTRANTS, NOUVELLES ACTIVITÉS** • **Les difficultés des acteurs historiques créent des conditions favorables à l'entrée de nouveaux acteurs de la production électrique.** Une première catégorie de nouveaux entrants est composée d'entreprises existantes dont l'activité est éventuellement complémentaire (producteur d'énergie, gros consommateurs...) mais qui ne sont pas encombrés par le passif des acteurs historiques et peuvent donc créer une offre compétitive en tenant compte des transformations en cours. On peut citer par exemple le pétrolier Total qui a investi 6 milliards d'euros dans la production et la commercialisation d'électricité depuis 2015 devenant ainsi le troisième électricien français. L'entreprise vise une multiplication par 10 de son parc renouvelable pour atteindre 25 GW en 2025 (Investir, 2019).

Une deuxième catégorie de nouveaux acteurs du secteur électrique est directement liée aux besoins d'innovation et de nouvelles compétences. Il peut s'agir d'entreprises issues de secteurs en cours d'électrification comme les constructeurs automobiles - on peut citer par exemple Volvo qui s'est associé avec Vattenfall pour installer et maintenir des points de recharge chez les acheteurs de ses véhicules électriques (Reuters, 2018) - ou bien d'entreprises technologiques et de startups profitant de la digitalisation du secteur pour proposer de nouveaux services et de nouveaux modèles économiques. Parmi ces derniers, on peut citer le projet de Nest, la branche de Google spécialisée dans la domotique, destiné à créer une centrale électrique virtuelle en Californie en ajustant le niveau de chauffage de ses utilisateurs (Green Tech Media, 2016).

Les électriciens traditionnels s'intéressent d'ailleurs de près à ces nouvelles entreprises soit au travers d'acquisition (par exemple l'acquisition de la startup Belectric par Innogy) soit par des partenariats ou des incubateurs (RWE New Ventures, AEP illuminationLAB...). A titre d'exemple, Enel a évalué 4 000 jeunes entreprises et pris des participations dans 180 d'entre-elles (Smart Energy International, 2019).

POUR MIEUX COMPRENDRE

COMPTEURS ET FACTURATION

L'accès au réseau et la possibilité d'y commercialiser sa production est une étape cruciale pour les projets renouvelables. Pour les projets modestes, par exemple domestiques, cela passe souvent par le système de la facturation nette : le producteur qui est aussi consommateur peut déduire de sa facture d'électricité la production excédentaire qu'il injecte sur le réseau. Ce mécanisme est souvent mis en place pour stimuler le développement de petits projets solaires en toiture ou, moins fréquemment, de petit éolien.

La facturation nette peut être mise en place au niveau national : l'Indonésie notamment a adopté ce système en 2018. Cependant elle nécessite généralement le remplacement des compteurs électriques et donc une intervention locale. Ce système est donc souvent porté par les collectivités. C'est particulièrement le cas aux Etats-Unis où il a été adopté par 38 états, le District of Columbia and les territoires américains des Samoa, de Puerto Rico et des Iles Vierges.

Le besoin de nouveaux compteurs crée des opportunités pour les fabricants d'électronique, comme Schneider Electric ou GE Grid Solutions, mais aussi pour des entreprises locales. En

Ethiopie, par exemple les nouveaux compteurs sont construits par Ethiopia Electrometer, une joint-venture de l'égyptien El Sewedy Electrometer et d'Ethiopian Electric Power Corporation. Des fabricants locaux existent également en Zambie, au Brésil, en Inde, etc.
Source : REN21, 2019 ; IEA-PVPS, 2018a

ENCADRÉ 5 4. L'ÉCHELON LOCAL : ACTEUR MONTANT DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Déjà souligné dans le Bilan 2018 de l'Observatoire Climate Chance⁵, le rôle des acteurs locaux - collectivités, particuliers, associations, coopératives - ne se dément pas mais semble changer d'échelle. Ce changement est illustré par les mobilisations citoyennes sur le climat : ces mouvements ont revigoré la contestation de projets spécifiques - comme le projet de mine de charbon de Mong Kok en Birmanie ([Myanmar Times](#), 2019), la centrale de Celukan Bawang en Indonésie ([Chinadialogue](#), 2019), la centrale de Merrimack aux États-Unis ([ABC](#), 2019) - mais ils ont aussi l'ambition de peser sur les politiques nationales et mondiales.

• **DE CONSOMMATEUR À PRODUCTEUR, DE CLIENT À CONCURRENT** • Le développement des énergies renouvelables offre un nouveau terrain d'action puisque la décentralisation de la production d'énergie permet aux acteurs locaux de jouer un rôle actif et de se réappropriier la production d'électricité. Il est désormais techniquement possible pour des particuliers, des organismes publics, de petites entreprises ou des agriculteurs de produire leur propre énergie : du solaire en toiture pour un particulier, de l'éolien ou du biogaz pour un agriculteur, de la chaleur grâce à un chauffe-eau solaire ou à une pompe à chaleur. Les clients des électriciens historiques tendent ainsi à devenir leurs concurrents ([Vernay](#), 2019).

POUR MIEUX COMPRENDRE

NOUVEAUX MODÈLES ÉCONOMIQUES POUR LE SOLAIRE INDIEN

La production d'électricité solaire photovoltaïque nécessite un investissement initial qui représente un obstacle important pour des acteurs non-professionnels. En Inde, par exemple, le coût d'un système solaire est de l'ordre de 75 000 roupies (950€) par kilowatt alors que le revenu moyen mensuel est de l'ordre de 10 000 roupies. Le temps de retour sur investissement est de plus relativement long : 9 à 10 ans pour une installation résidentielle.

Le développement du solaire en toiture passe donc en partie par le développement de nouveaux modèles économiques. Des systèmes de « location de toit » sont apparus où les propriétaires qui n'ont pas la capacité d'investir dans une installation solaire peuvent mettre leur toiture à disposition de développeurs. Celui-ci vend ensuite l'électricité produite au propriétaire à un tarif inférieur à celui de l'électricité publique. Environ 10 % des installations solaires en toiture indiennes utilisent ce système.

Des systèmes de leasing existent également où le propriétaire paie un loyer pendant une durée fixée avant de devenir propriétaire de l'installation. Paradoxalement la baisse rapide du coût des projets solaires nuit à ce mécanisme, le loyer pouvant rapidement devenir excessif par rapport au prix d'une nouvelle installation. Certains états indiens ont donc créé un cadre spécifiquement destiné à sécuriser ces investissements : le Gujarat, par exemple, garantit le tarif de rachat de la production solaire pendant 25 ans. Source : Goel, 2016 ; Singh & al., 2019

ENCADRÉ 6

L'association en coopérative de production et le cofinancement par l'épargne locale permettent de faciliter le développement de ces projets et leur changement d'échelle. Aux Pays-Bas, par exemple, on compte un peu moins de 500 coopératives citoyennes de production d'électricité dont pas moins

5 Climate Chance (2018) « L'action Sectorielle » Cahier 1 Du Rapport Annuel De L'observatoire Mondial De L'action Climatique Non-Étatique

de 85 ont été créées en 2018. Elles réunissent 70 000 foyers, soit près de 2 % de la population du pays (Hier Opgewekt, 2019). Ces dynamiques peuvent s'appuyer sur de nouveaux outils numériques facilitant la mise en relation et les échanges entre particuliers : en 2018, Som Energia, la première coopérative renouvelable de Catalogne, s'appuie par exemple sur la plateforme participative Decedim pour l'organisation de ses assemblées générales et de débats attirant ainsi plusieurs milliers de participants (Energiecities, 2019).

Si la chute des prix a contribué à lever les barrières économiques pour ces projets, des barrières réglementaires et institutionnelles continuent à exister. La création d'un cadre juridique adapté, la simplification des procédures, la concertation avec les autres acteurs du secteur électrique, notamment les gestionnaires de réseau, font aussi partie des conditions du succès.

• **LES COLLECTIVITÉS, COMPLÉMENTAIRES DES ÉTATS ET INNOVANTES** • En matière de décarbonation de l'électricité et de la chaleur, les collectivités sont régulièrement en avance sur les échelons supérieurs. Les gouvernements locaux disposent de pouvoirs réglementaires qui peuvent être mis au service de la transition énergétique de leurs territoires mais ils peuvent aussi agir au travers de leurs achats ou de la gestion de leur parc immobilier. Ils sont enfin souvent responsables de la fourniture de services publics aux habitants et entretiennent des relations contractuelles avec les producteurs d'électricité et les gros consommateurs de leurs territoires ce qui leur donne des moyens d'action directs dont ne disposent pas les États.

Le développement des énergies renouvelables apparaît comme un axe majeur d'action des collectivités. A la fin de l'année 2018, au moins 100 villes étaient alimentées en électricité à plus de 70 % par des énergies renouvelables, dont Auckland (Nouvelle Zélande), Dar es Salaam (Tanzanie), Nairobi (Kenya) ou Seattle (États-Unis) (CDP, 2018). Une quarantaine de ces villes sont alimentées à 100 % en électricité renouvelables et de nombreuses autres veulent les rejoindre. Parmi les collectivités qui se sont engagées à atteindre 100 % d'électricité renouvelable en 2018, on peut citer notamment : Kassese (Ouganda) qui s'est donné cet objectif pour 2020, Lismore (Australie) pour 2023, l'île de Sumba (Indonésie) pour 2025, Fukushima (Japon) pour 2040 ou bien Paris (France) pour 2050 (REN21, 2019).

Cette tendance est aussi marquée aux États-Unis où la politique fédérale encourage les états fédérés et les villes à se substituer à l'action étatique. En 2018, les quotas d'énergie renouvelable ont été particulièrement utilisés : l'état du New Jersey a adopté un quota de 50 % à l'horizon 2030 (Renewable Energy World, 2018), le Connecticut s'est fixé un objectif de 40 % pour la même année (Utility Drive, 2018). Dans le Nevada un quota de 50 % en 2030 a été adopté par référendum (American Wind Energy Association, 2019). Le District de Columbia de son côté s'est donné pour objectif de parvenir à 100 % d'électricité renouvelable en 2032 (Utility Drive, 2018).

La Californie s'est également fixé une trajectoire menant à 100 % d'électricité renouvelable en 2045 en s'appuyant sur des quotas croissant d'énergie renouvelable (DSIRE, 2018). Elle a de plus fait usage de son pouvoir réglementaire en imposant l'installation de panneaux solaires domestiques à l'occasion de la révision des standards applicables à la construction. Cette obligation, une première aux États-Unis, s'appliquera à la plupart des nouvelles maisons à partir de 2020 (California Energy Commission, 2019).

La rationalisation de l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments et les services publics mis à disposition en particulier permet de réduire les consommations, les émissions et les coûts de fonctionnement. La maîtrise de la demande d'électricité est donc un axe d'action important pour les collectivités. De très nombreux exemples existent dans ces domaines. La ville de Madrid a mis en place un partenariat avec l'électricien Acciona pour déployer un système de gestion de l'énergie et améliorer l'efficacité de 400 bâtiments publics ([Acciona](#), 22/02/2019). A Chennai, en Inde, le remplacement de lampadaires traditionnels à vapeur de sodium par un éclairage à LED a permis de réduire les émissions de 650 tonnes de CO₂ par an et de réaliser une économie annuelle de près de 14 millions de roupies (170 000€) (C40, 2019).

Au-delà de leurs propres bâtiments et des activités qui relèvent de leurs compétences, les collectivités peuvent agir sur la consommation d'électricité de leur territoire, souvent dans le cadre de partenariats public-privé. Le Building Efficiency Accelerator, mis en place dans le cadre de l'initiative Sustainable Energy for All, est un exemple de ce type de partenariat à l'échelle globale. Il accompagne cinquante villes et régions dans la mise en place de politiques locales d'efficacité énergétique notamment dans les domaines de la normalisation, de la rénovation et des financements (Building Efficiency Accelerator, 15/08/2019).

POUR MIEUX COMPRENDRE

LE RÔLE CROISSANT DES COLLECTIVITÉS EUROPÉENNES DANS LE SECTEUR ÉLECTRIQUE

En Europe, la transition énergétique s'accompagne d'un rôle croissant des collectivités dans le système électrique de leur territoire. Cette participation prend des formes très variées mais se traduit généralement par un contrôle plus direct des villes sur la production d'électricité et la gestion du réseau au moyen d'entreprises ou de régies publiques ou bien de partenariat public-privé.

L'Allemagne a été pionnière dans ce processus⁶ avec par exemple la remunicipalisation de l'énergie à Hambourg en 2009 ou Stuttgart en 2011. Entre 2005 et 2015, plus de 70 nouvelles entreprises communales (Stadtwerke) d'électricité ont été créées. Ce mouvement a été favorisé par l'expiration de nombreux contrats de concessions, par une mobilisation politique et citoyenne en faveur d'une réappropriation de ces activités et par la large autonomie dont disposent les collectivités allemandes mais aussi par un mécontentement croissant vis-à-vis de la gestion des opérateurs privés.

En France ou dans les pays scandinaves, il est aussi fréquent que les villes exercent un contrôle sur le système électrique local. D'autres pays européens, comme la Grèce ou l'Irlande, sont beaucoup moins avancés même si un rôle croissant de l'initiative locale y est aussi observable. La prise de contrôle directe des activités ou des réseaux n'est pas toujours la solution retenue. En France, la région Occitanie a par exemple fait le choix de créer une « Agence régionale de l'énergie et du climat » qui doit mettre en œuvre la politique régionale de transition énergétique, en tant qu'opérateur public d'investissement en énergie et maître d'ouvrage de projets. En parallèle, on observe un transfert de compétences du niveau national vers les collectivités, augmentant leurs rôles dans les politiques énergétiques et climatiques. Cette décentralisation est identifiée comme facilitant les échanges d'informations et les interactions avec les citoyens.

Source : European Committee of the Regions, 2018 ; Energy Cities, 2017

ENCADRÉ 7

Le secteur électrique connaît actuellement sa transformation la plus spectaculaire depuis son apparition il y a plus d'un siècle (AIE, 2019). Cette mutation est technologique et économique mais elle entraîne aussi une redéfinition des rôles dont l'issue semble encore incertaine mais sera cruciale pour l'évolution à long-terme du secteur. Parmi les grandes tendances qui se dégagent on peut noter la perte d'influence des entreprises historiques au profit de nouveaux acteurs et la place croissante prise par l'initiative locale par rapport à la planification étatique.

N'hésitez pas à réagir à cette fiche, et à nous signaler rapports et données complémentaires via l'adresse suivante : contribution@climate-chance.org

⁶ Voir Climate Chance, Bilan 2018, « [Allemagne – Un modèle en construction](#) »

BASES DE DONNÉES

- BP. (2019). BP Statistical Review 68th edition. [\[en ligne\]](#)
- ENERDATA. (2019). Global Energy & CO₂ Data
- World Bank. (2019). World Bank Open Data. [\[en ligne\]](#)
- Energie Cities. (2019). How cities can back renewable energy communities. [\[en ligne\]](#)
- Energie Cities. (2017). Local energy ownership in Europe. [\[en ligne\]](#)

RAPPORTS

- Coady, D. & al. (mai 2019). Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large : An Update Based on Country-Level Estimates. IMF Working papers. [\[en ligne\]](#)
- IDDRI/Agora Energiewende. (octobre 2019). Financement des énergies renouvelables à l'horizon 2040. [\[en ligne\]](#)
- European Committee Of the Regions. (2018). Models of Local Energy Ownership and the Role of Local Energy Communities in Energy Transition in Europe. [\[en ligne\]](#)
- AIE. (mars 2019). Global Energy & CO₂ Status Report 2018. [\[en ligne\]](#)
- AIE. (2019a). World Energy Investment. [\[en ligne\]](#)
- AIE. (2019b). Market Report Series : Renewables 2019.
- AIE. (2018). World Energy Outlook.
- AIE PVPS. (2018). Trends 2018 in photovoltaic applications. [\[en ligne\]](#)
- AIE PVPS. (2018a). Net metering et autoconsommation PV dans les pays émergents. [\[en ligne\]](#)
- AIE/OCDE. (avril 2019). Update on recent progress in reform of inefficient fossil-fuel subsidies that encourage wasteful consumption. [\[en ligne\]](#)
- AIE/OCDE/World Bank. (2010). The scope of fossil-fuels subsidies in 2009 and a roadmap for phasing out fossil-fuel subsidies. [\[en ligne\]](#)
- IEEFA. (avril 2019). Tata Power : "Renewables to Power Growth. [\[en ligne\]](#)
- IPCC. (2014). Climate Change 2014 : Mitigation of Climate Change (AR5 WG3 chp7 : Energy Systems). [\[en ligne\]](#)
- IRENA. (2018). Renewable Energy Policies in a Time of Transition. [\[en ligne\]](#)
- REN21. (mai 2019). Renewables 2019 : global status report. [\[en ligne\]](#)
- REN21. (juin 2017). Renewable energy tenders and community [em]power[ment]. [\[en ligne\]](#)
- Singh, R. & al. (2019). Solar Rooftop : Perspective of Discoms. The Energy and Resources Institute. [\[en ligne\]](#)

ARTICLES ACADÉMIQUES

- Goel, M. (2019). Solar Rooftop in India : Policies, Challenges and Outlook. Green Energy & Environment. 1. 10.1016/j.gee.2016.08.003.
- Sebi, C. (2019). How we can keep our planet cool even as A/C use rises. [\[en ligne\]](#)
- Shirai, T. & al. (2017). Fossil-fuel consumption subsidies are down, but not out. AIE. [\[en ligne\]](#)
- Vernay, A.-L. & al. (2019). Communautés énergétiques : quand les citoyens bousculent le marché de l'électricité. [\[en ligne\]](#)

PRESSE ET COMMUNICATIONS

- Acciona. (22/02/2019). Madrid City Government and ACCIONA join forces to enhance energy efficiency in 400 municipal buildings. [\[en ligne\]](#)
- American Wind Energy Association. (janvier 2019). 2018 highlights : Six trends shaping the future of wind power. [\[en ligne\]](#)
- ABC. (29/09/2019). 67 protesters arrested for demonstration at New Hampshire coal power plant. [\[en ligne\]](#)
- AP. (20/06/2019). The Latest : EPA chief eases rules on coal-fired power plants. [\[en ligne\]](#)
- Balkan Green Energy News. (28/08/2019). Hidroelectrica to launch IPO in September 2020. [\[en ligne\]](#)
- Bloomberg News. 20/03/2019). China State Fund Joins Shift From Coal Power Investments. [\[en ligne\]](#)
- Building Efficiency Accelerator. (15/08/2019). BEA Welcomes 14 New Jurisdictions, Reaching Over 50 Global Members. [\[en ligne\]](#)
- C40. (06/09/2019). Efficient Urban Lighting in Chennai - Sodium Vapor Lamps Replaced with LED Lights. [\[en ligne\]](#)
- CDP. (27/02/2018). Cities are harnessing the power of renewable energy : Here's how. [\[en ligne\]](#)
- Chinadialogue. (04/09/2019). Local people challenge coal plant expansion in Bali. [\[en ligne\]](#)
- Powerstations.uk. (2019). Coal Countdown. [\[en ligne\]](#)
- Deal Street Asia. (03/10/2019). State-owned EESL mulls IPO to bankroll energy efficiency programmes. [\[en ligne\]](#)
- DSIRE. (2018). Renewables Portfolio Standard. [\[en ligne\]](#)
- EY. (27/08/2018). Is any end in sight for power and utilities asset impairments in Europe? [\[en ligne\]](#)
- EY. (09/08/2019). How demand for renewables drives M&A activity. [\[en ligne\]](#)

- Financial Times. (20/09/2019). UK renewable energy auction prices plunge. [\[en ligne\]](#)
- Financial Times. (30/09/2019). RWE aims to be carbon neutral by 2040. [\[en ligne\]](#)
- Financial Times. (26/10/2019). PG&E plans to shut off power to nearly 3m Californians. [\[en ligne\]](#)
- Green Tech Media. (04/09/2016). Inside Nest's 50,000-Home Virtual Power Plant for Southern California Edison. [\[en ligne\]](#)
- Hier Opgewekt. (2019). Local Energy Monitor. [\[en ligne\]](#)
- AIE. (2019c). Fossil-fuel subsidies. [\[en ligne\]](#)
- IEEFA. (mars 2018). New Chinese Policies Favor Wind and Solar. [\[en ligne\]](#)
- IEEFA. (26/03/2019). Switzerland's UBS says it no longer will finance new coal-fired plants. [\[en ligne\]](#)
- Investir. (27/10/2019). Total vise 25 gigawatts dans les renouvelables d'ici 2025-PDG. [\[en ligne\]](#)
- Myanmar Times. (25/10/2019). Villagers hold prayer protest against coal mine. [\[en ligne\]](#)
- Nasdaq. (22/09/2019). General Electric Just Signaled the Worst May Be Over for Its Power Segment. [\[en ligne\]](#)
- Nikkei Asian Review. (02/05/2018). Mitsubishi Heavy to shrink power business before orders run dry. [\[en ligne\]](#)
- PV Magazine. (01/07/2019). Brazil A-4 auction signs 211 MW of solar for record-low price of \$0.0175 kWh. [\[en ligne\]](#)
- Renewable Energy World. (29/08/2018). New Jersey bill to close SREC program, increase solar RPS. [\[en ligne\]](#)
- Reuters. (03/05/2018). Sweden's Vattenfall boosts its EV charging market with Volvo Cars deal. [\[en ligne\]](#)
- Scientific American. (16/08/2019). And Now the Really Big Coal Plants Begin to Close. [\[en ligne\]](#)
- SCMP. (19/04/2019). Why is global investors' fossil fuel divestment not having the desired effect on China's carbon emissions? [\[en ligne\]](#)
- Smart Energy International. (06/05/2019). Five biggest utility/startup collaborations. [\[en ligne\]](#)
- The Guardian. (17/06/2019). UK committed nearly £2bn to fossil fuel projects abroad last year. [\[en ligne\]](#)
- The Himalayas Times. (17/09/2019). NEA to issue 25 per cent shares to public. [\[en ligne\]](#)
- Utility Drive. (10/05/2018). Connecticut lawmakers pass sweeping energy bill. [\[en ligne\]](#)
- Utility Drive. (28/11/2018). DC city council unanimously advances 100 % renewable energy bill. [\[en ligne\]](#)

DOCUMENTS JURIDIQUES & POLITIQUES

- California Energy Commission. (2019). Building Energy Efficiency Standards for Residential and Non-residential Buildings. [\[en ligne\]](#).



TRANSPORT

*Deux pas en avant,
un pas en arrière*



Deux pas en avant, un pas en arrière

Auteur • **Sudhir Gota** • *Consultant indépendant - (Traduit de l'anglais)*

Le secteur des transports émet actuellement environ 9,7 Gt d'équivalent dioxyde de carbone. Selon les estimations, si les tendances actuelles se maintiennent, les émissions de CO₂ du secteur mondial des transports pourraient encore augmenter de 10 à 18 Gt en 2050. Cependant, les études suggèrent également qu'il est possible de décarboner le secteur des transports pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris. Compte tenu de l'ampleur et de l'intensité de la transformation requise, sommes-nous sur la bonne voie ?

Ce profil mondial des transports 2019 rassemble, consolide et synthétise les données les plus récentes pour aider à démêler les différents volets du secteur des transports. L'objectif est de fournir un état des lieux de l'action climatique mondiale liée au secteur des transports et d'identifier les synergies entre les activités des acteurs étatiques et non étatiques (ANE), tout en apportant des messages déterminants à la communauté internationale pour stimuler l'ambition dans le secteur des transports. Notre évaluation suggère que le secteur des transports est encore à la croisée des chemins. Les signaux concernant le rythme et l'orientation du changement dans le secteur des transports sont mitigés ; toutefois, des signes encourageants sont désormais évidents. De nombreuses actions de collaboration ont vu le jour au cours des dernières décennies, et les forces du changement deviennent de plus en plus fortes dans le secteur des transports. Il se peut que le point de basculement soit imminent.



Grands enseignements

 En 2018, les émissions mondiales de transport augmentent de 1,2 %, plus faible hausse depuis 2011. Moteur de la demande et des émissions mondiales du transport, l'Asie a augmenté ses émissions de 3,4 % entre 2017 et 2018.

 Les ventes mondiales de véhicules baissent d'un modeste 0,6 % en 2018, première depuis 10 ans. On observe un élan croissant d'interdictions du diesel et des véhicules très émissifs (Bristol, Londres), le maintien de ces restrictions malgré les alternances politiques (Madrid) ou la limite l'expansion urbaine pour réduire la demande en transport motorisé. Le succès des mobilités partagées marque un tournant pour le transport de passagers en ville.

 Les gains d'efficacité énergétique des voitures neuves ont été ralentis par le rapide déclin des ventes de diesel et la demande de plus grosses voitures (SUV). Les politiques de soutien aux biocarburants restent stables, mais l'électricité devient le "carburant" de choix dans le secteur des transports. Le Japon investit également beaucoup dans l'hydrogène.

 Le réseau mondial ferroviaire a connu en 2018 sa plus large expansion sur 20 ans (+0,9 %). En charge de 8 % de la demande totale de transport (tonne et passager-kilomètre), le

rail n'émet que 3 % des émissions totales du secteur. L'électrification des lignes atteint des sommets en Asie et en Russie, particulièrement pour le transport de passagers. Mais l'expansion du réseau ferroviaire et le report modal de la route et de l'air vers le train restent limités.

 Demande, consommation de carburant et émissions de l'aviation ont vite augmenté dans toutes les régions du monde entre 2017 et 2018. Les émissions de GES ont augmenté de 32 % sur 5 ans, loin des objectifs de croissance neutre en carbone dès 2020 (CORSIA). Quelques "signaux faibles" émergent : compagnies aériennes de plus en plus sobres en carbone ; une demande de vols en baisse en Suède ; des objectifs d'usage des biocarburants en Norvège.

 Après un pic en 2008, les émissions du fret maritime international sont reparties à la hausse en 2018, à cause de la croissance du commerce international et des capacités de transport maritime. Cependant, les règles plus strictes à venir sur la pollution de l'air et les émissions de carbone requerront d'importants virages technologiques et de nouveaux instruments de gouvernance dans l'industrie maritime. Quelques grands ports du monde appliquent déjà à leur entrée des taxes différenciées sur la base de critères environnementaux.

SOMMAIRE

- 1 ACTION MONDIALE POUR LE CLIMAT DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS : L'URGENCE D'AGIR**
- 2 TRANSPORT ROUTIER : ACCÉLÉRER LA MOBILITÉ AU BORD DE LA RUPTURE**
- 3 SECTEUR FERROVIAIRE : LA COURSE À LA DÉCARBONATION SERA-T-ELLE REMPORTEE AVEC PATIENCE ET PERSÉVÉRANCE ?**
- 4 LE TRANSPORT MARITIME INTERNATIONAL : AU CARREFOUR DES DÉFIS ÉCONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX**
- 5 SECTEUR DE L'AVIATION : LA HONTE DE PRENDRE L'AVION À L'ÈRE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

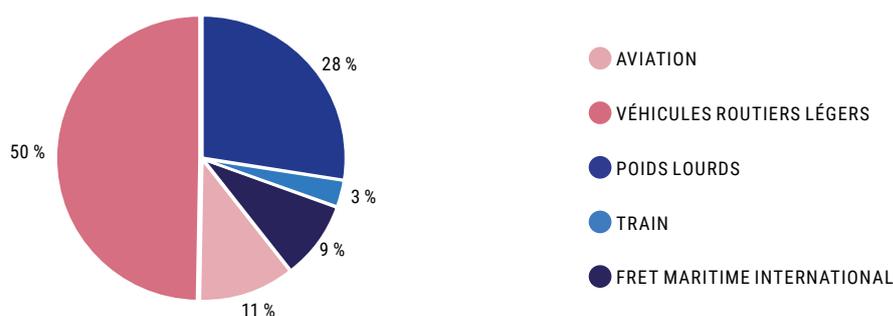
1. Action mondiale pour le climat dans le secteur des transports : l'urgence d'agir

• **L'HEURE EST ARRIVÉE POUR UNE RÉFORME RADICALE DU SECTEUR DES TRANSPORTS** •
L'ambition de l'accord de Paris de limiter le changement climatique mondial à moins de 2 °C a de profondes implications pour le secteur des transports. Face à la demande croissante de services de transport, comment le secteur va-t-il relever le défi du changement climatique ?

En 2017, le secteur des transports représentait 24 % des émissions directes de CO₂ provenant de la combustion des carburants, soit 7,8 Gt (IEA, 2018a). Sur la base de mesures plus globales, « du puits à la roue », et en tenant compte de toutes les émissions de gaz à effet de serre, les transports ont émis environ 9,7 Gt d'équivalent dioxyde de carbone (CO₂eq) en 2018. Depuis 2017, les émissions de carbone du secteur mondial des transports ont augmenté de 1,2 %, l'Asie accueillant une croissance exponentielle avec 3,4 %. La plupart des émissions de carbone dues aux transports proviennent du secteur routier, qui représente environ les trois quarts de ces émissions (fig. 1). Au cours des deux dernières décennies, le secteur du transport routier a contribué pour environ 80 % à l'augmentation des émissions totales de CO₂ du secteur des transports.

FIGURE 1

ÉMISSIONS DE CARBONE LIÉES AUX TRANSPORT EN 2018 - Source : Quantification de l'auteur¹



Si les tendances actuelles se maintiennent, les émissions de CO₂ du secteur mondial des transports pourraient encore augmenter jusqu'entre 10 et 18 Gt à l'horizon 2050 selon les modèles (Gota, S. et al., 2018). Toutefois, l'Accord de Paris appelle à une décarbonation rapide du secteur des transports, avec une réduction des émissions de carbone à 2-3 Gt d'ici 2050. Compte tenu de l'ampleur de la question, la charge liée à la décarbonation pesant sur le secteur des transports est excessivement élevée. L'action des gouvernements nationaux est cruciale, mais elle ne suffit pas à alléger le fardeau de la décarbonation du secteur des transports. Il est donc nécessaire de diversifier la gouvernance du secteur des transports en matière de changement climatique, afin que tous les acteurs gouvernementaux, non étatiques et infranationaux tels que les régions, les États, les villes, les entreprises, les investisseurs, les organisations de la société civile et les initiatives de coopération prennent individuellement et collectivement des mesures d'urgence et efficaces pour la décarbonation du secteur des transports.

Ce profil mondial des transports 2019 synthétise les données les plus récentes pour aider à démêler les différents volets du secteur des transports. L'objectif est de fournir un état des lieux de l'action climatique mondiale liée au secteur des transports et d'identifier les synergies entre les activités des acteurs étatiques et non étatiques (ANE), tout en apportant des messages déterminants à la communauté internationale pour stimuler l'ambition dans le secteur des transports.

¹ Les calculs de l'auteur sur les études de l'IEA ("ETP 2017" n.d.), « Energy Transition Outlook 2018 | DNV GL » n.d.; ainsi que sur celles de l'International Transport Forum 2019, « The World of Air Transport in 2018 — Presentation of 2018 Air Transport Statistical Results » n.d., et « Greenhouse Gas Studies 2014 » n.d.



Le rapport suit une approche segmentée qui analyse l'état des émissions et la demande dans chaque sous-secteur, suivi de la réponse des acteurs étatiques et non étatiques. Cet examen de l'état d'avancement porte à la fois sur les défis du transport de passagers (automobile, ferroviaire et aérien) et du transport de marchandises (routier, ferroviaire et maritime international). Le champ d'action est illustré par des exemples sur le terrain de 2017 à 2018.

POUR MIEUX COMPRENDRE

APPROCHE SYSTÉMIQUE DE LA DÉCARBONATION DU SECTEUR DES TRANSPORTS

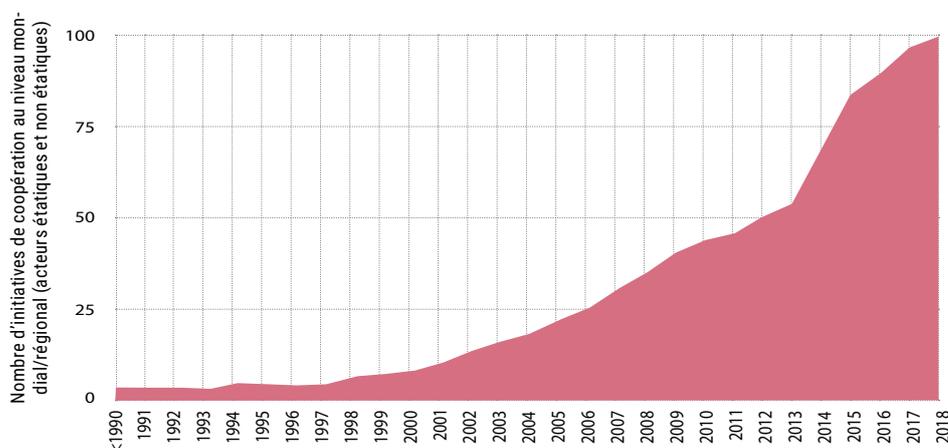
Les émissions de carbone dues aux transports sont le résultat d'un cocktail complexe composé de comportements humains, d'impératifs de croissance économique, de politiques publiques et de réglementations en matière de transports. Il n'existe pas de solution miracle pour décarboner le secteur des transports ; il s'agit plutôt d'une approche systémique comportant une série de stratégies et d'initiatives qui doivent être adoptées d'une manière globale afin de couvrir tous les modes de transport, dans toutes les régions et par tous les acteurs concernés. Les réponses classiques en matière de politiques transport à faible empreinte carbone reposent sur une combinaison de stratégies : a) d'évitement, pour réduire la nécessité de voyager (par exemple, à travers la gestion de la demande de transport) ; b) de changement, pour faire basculer le déplacement vers des modes plus efficaces (par exemple, à travers l'amélioration des transports publics), et c) d'amélioration, pour augmenter l'efficacité des déplacements existants (par exemple, à travers les normes de consommation et la décarbonation du carburant).

ENCADRÉ 1

L'étude met en évidence des signaux mitigés quant au rythme et à l'orientation du changement dans le secteur des transports ; toutefois, des signes encourageants sont désormais évidents. De nombreuses actions de collaboration ont vu le jour au cours des dernières décennies, et les forces du changement deviennent de plus en plus fortes dans le secteur des transports. Il existe plus de 100 initiatives de coopération internationale en croissance constante dans le secteur des transports (fig. 2). La plupart de ces initiatives prennent en compte les modes multiples (46 %), couvrent à la fois le transport de passagers et de marchandises (67 %) et comprennent une combinaison des stratégies d'évitement, de changement et d'amélioration (50 %). Ainsi, les initiatives de coopération internationale constituent des partenariats holistiques reposant sur une approche systémique (Encadré 1).

FIGURE 2

DÉVELOPPEMENT DE 100 INITIATIVES DE COOPÉRATION DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS - Source : Auteur



L'étude confirme que les initiatives des acteurs non étatiques qui couvrent à la fois l'action individuelle et les partenariats avec d'autres acteurs, ainsi qu'avec les gouvernements nationaux, ont un rôle vital à jouer pour stimuler l'ambition et mettre en œuvre les actions. Les tendances révèlent le rôle continu, encourageant et croissant des ANE dans le programme mondial de décarbonation des transports. Cependant, alors que les mesures climatiques se multiplient, peu de changements sont à constater dans la trajectoire globale des émissions issues des transports. Toutefois, un manque immédiat de résultats en matière d'émissions ne signifie pas un échec en soi (fig. 3). Comme l'illustrent les études de cas, l'efficacité des politiques, des règlements et des initiatives des ANE augmentent avec le temps grâce à une meilleure sensibilisation et à de meilleures capacités. Le rôle des acteurs non étatiques dans cette transformation a été crucial, notamment dans l'établissement du programme.

Les initiatives des ANE pourraient accélérer la mise en œuvre et accroître l'efficacité des politiques nationales en influant sur d'autres points de développement tels que la pollution atmosphérique, les effets sur la santé, la congestion de la circulation et du stationnement, les accidents mortels, les pertes de productivité, la pollution sonore et la sécurité énergétique.

FIGURE 3

CROISSANCE ANNUELLE (DIRECTE) DES ÉMISSIONS DE CO₂ DUES AUX TRANSPORTS

Source : Auteur, à partir des données d'Enerdata



Les parties prenantes doivent agir de concert pour établir une vision durable et à faible émission de carbone pour le secteur des transports, une vision qui peut être mise en œuvre au niveau régional, national, de la ville et de l'entreprise pour différents modes. Les gouvernements doivent maintenant saisir l'occasion offerte par les initiatives des acteurs non étatiques et créer le cadre politique, financier et institutionnel approprié pour intensifier le développement et le déploiement de politiques et de projets durables de transport à faible émission de carbone.

2. Transport routier : accélérer la rupture du modèle de mobilité

- **Au niveau mondial, le transport routier répond à environ 78 % et 23 % de la demande totale de transport de voyageurs et de marchandises.**
- **En 2018, pour la première fois au cours de la dernière décennie, les ventes mondiales de véhicules ont diminué de 0,6 % par rapport à 2017.**
- **Le transport de voyageurs dans les villes est à l'aube d'un nouveau bouleversement : la mobilité partagée.**
- **Malgré l'augmentation de la demande de services de transport, les politiques et les mesures d'efficacité énergétique ont limité la croissance de la consommation d'énergie. Toutefois, au cours des**



dernières années, l'amélioration des économies de carburant des nouveaux véhicules légers (VL) s'est ralentie en raison du déclin rapide des ventes de VL diesel et de la demande croissante des consommateurs pour les SUV.

- À l'heure actuelle, seuls 38 pays environ ont établi des normes d'économie de carburant pour les VL.
- Pour les véhicules lourds, seuls le Canada, la Chine, le Japon, les États-Unis et l'Inde ont établi des normes.
- Alors que l'évolution de la politique de décarbonation des carburants dans le secteur des transports se concentre principalement sur le secteur routier, le secteur des transports routiers accuse un retard par rapport aux autres secteurs énergétiques dans la transition énergétique.
- En 2018, le soutien politique à l'augmentation de la part dédiée aux biocarburants dans le transport routier est restée relativement stable, mais l'électricité devient de plus en plus la source d'énergie de choix dans le secteur des transports.

POUR MIEUX COMPRENDRE

LE TRANSPORT DURABLE FACILITE LA RÉALISATION DES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le transport durable est un thème transversal de l'Agenda 2030 de développement durable. Il soutient la réalisation d'au moins 8 des 17 objectifs de développement durable (ODD) et apporte des contributions directes et indirectes à au moins 13 objectifs des ODD. Au cours du premier cycle quadriennal de présentation de rapports, de 2016 à 2019, 156 rapports nationaux volontaires (RNV) ont été soumis par 143 pays. Près de 92 % des 156 RNV soumis ont mis l'accent sur le secteur des transports, ce qui met en exergue le rôle catalyseur de ce secteur. Néanmoins, seuls 30 % des RNV font explicitement référence aux impacts du transport durable (par exemple, la réduction de la pauvreté, la faim zéro, l'autonomisation des femmes et l'accès à l'éducation). La plupart des références mettent l'accent sur les infrastructures de transport, la consommation d'énergie et les questions de sécurité routière. En outre, seuls 20 % des RNV ont fait état d'objectifs de transport spécifiques axés principalement sur les infrastructures et l'utilisation de l'énergie, ce qui dénote un manque général de planification stratégique équilibrée pour un développement durable des transports. Les liens entre le développement durable et le changement climatique fournissent une justification convaincante pour l'adoption de mesures en faveur du climat dans le secteur des transports. L'examen des RNV dans le secteur des transports indique que les pays ne reconnaissent souvent pas l'importance des avantages concomitants des politiques durables de transport à faible émission de carbone, notamment la réduction de la pollution atmosphérique, une meilleure protection de la santé, une réduction de la congestion du trafic et du stationnement, une diminution des taux d'accident, une productivité accrue, une réduction de la pollution sonore et une sécurité énergétique accrue (SLoCaT, 19/09/2019).

ENCADRÉ 2

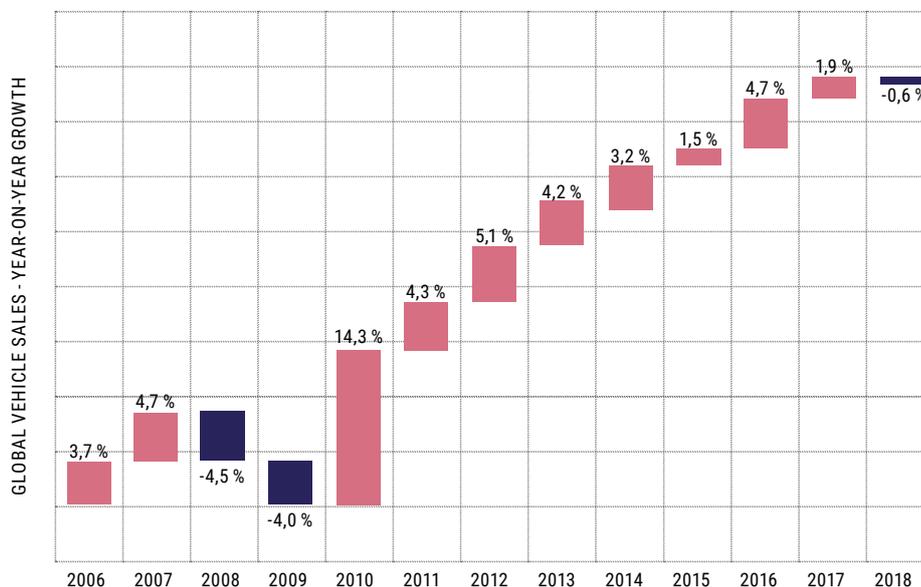
• **ÉTAT DES LIEUX : DEMANDE DE TRANSPORT** • Au niveau mondial, le transport routier répond à près de 78 % et 23 % de la demande de transport de voyageurs et marchandises (en termes de passagers et de tonnes déplacés par kilomètre). D'un point de vue historique, la croissance de la demande de transport routier de voyageurs et de marchandises a toujours été étroitement liée à la croissance des activités économiques. La mobilité mondiale actuelle du transport routier est de près de 44 000 milliards de voyageurs-kilomètre et de 32 000 milliards de tonnes-kilomètre ([IEA, 2017](#)).

La part des pays de l'OCDE dans la mobilité du transport routier est d'environ 30 et 40 % pour le transport de passagers et de marchandises respectivement. En outre, la part du transport urbain dans le transport routier total de voyageurs et de marchandises est d'environ 60 % et 10 %.

La répartition actuelle de la mobilité urbaine (en passagers par kilomètre) est accaparée par les transports privés : 67 % pour les voitures et les deux roues, 30 % pour les transports publics (bus), 1 % pour la mobilité partagée (Uber, grab taxi, vélos en libre-service, etc.), et 2 % pour les transports actifs ([International Transport Forum, 2019](#)).

FIGURE 4

CROISSANCE DES VENTES MONDIALES DE VÉHICULES - Sources : Données de l'OICA



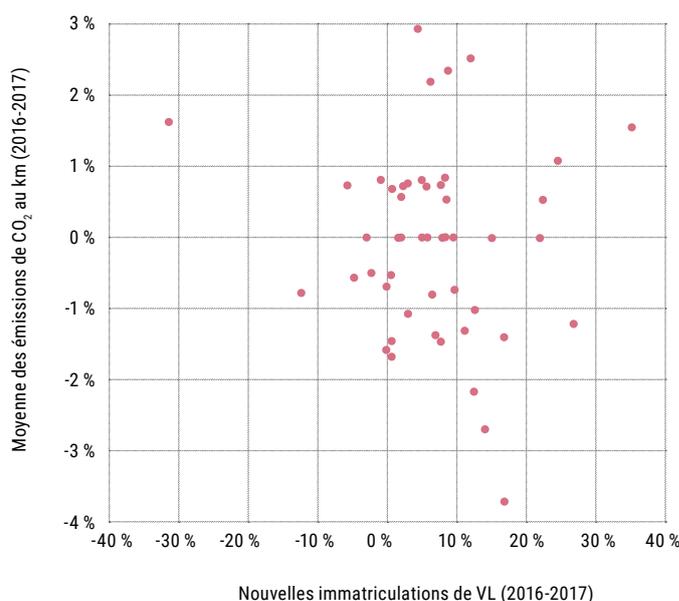
Les études indiquent que la demande de transport routier augmente considérablement dans les pays non membres de l'OCDE, où les véhicules privés deviennent un mode de transport privilégié. Actuellement, 2,2 milliards de véhicules circulent sur les routes ([IEA, 2017](#)). Près de 90 % des voitures, camions, deux-roues et autobus qui circulent aujourd'hui sur les routes sont alimentés par des moteurs à combustion ([IEA, 2018a](#)).

Pour la première fois depuis la crise financière mondiale de 2008, les ventes mondiales de véhicules ont diminué de 0,6 % par rapport à 2017 (fig. 4) ([OICA, 2018](#)). Les ventes de véhicules ont chuté dans de nombreux pays au sein de l'OCDE et en dehors de celle-ci : Chine (-3 %), Royaume-Uni (-6 %), Mexique (-7 %), Suède (-6 %), Australie (-5,6 %), Arabie Saoudite (-19 %), Philippines (-14,4 %). Au total, en 2018, près de 79 millions de voitures particulières ont été vendues dans le monde, soit un peu moins (-0,8 %) qu'en 2017 (Piazza, 2018). Toutefois, la tendance à la baisse n'était pas universelle. Par exemple, la Birmanie (114 %), le Nigéria (107 %), l'Azerbaïdjan (100 %) échappent à la règle, ce qui indique qu'il existe une grande diversité dans le profil de mobilité entre les différentes régions et selon les niveaux de revenu.

• ÉTAT DES LIEUX : EFFICACITÉ DU CARBURANT • En 2018, malgré les politiques de gestion de la demande de transport routier, de transfert modal et d'efficacité énergétique, la demande d'énergie du transport routier a augmenté avec un taux de croissance annuel de 1,3 % (à partir de 2017). Par rapport à 2016, la Pologne (24 %), l'Inde (13 %), le Nigéria (13 %), la Chine (9 %) et les Pays-Bas (9 %) ont connu la plus forte croissance de consommation d'énergie du transport routier. En 2018, le secteur du transport routier représentait environ 77 % la demande énergétique mondiale du secteur des transports en 2018 ([DNV-GL, 2018](#)).



FIGURE 5

ÉMISSIONS MOYENNES DE CO₂ PAR KM DES VL. CROISSANCE D'IMMATRICULATION DES VL - Source : IEA and GFEI

La consommation moyenne de carburant des véhicules légers neufs (VL) en 2017 est estimée à environ 7,2 litres aux 100 kilomètres (en équivalent essence). Le taux moyen d'amélioration de la consommation de carburant des nouveaux VL entre 2015 et 2017 a ralenti à environ 1,4 % par année, chiffre inférieur aux améliorations historiques annuelles, soit 2 % entre 2005 et 2010 et 1,5 % entre 2010 et 2015. Toutefois, il est surprenant de constater que, depuis 2011, la consommation moyenne de carburant des nouveaux VL dans les économies émergentes s'est améliorée à un rythme plus soutenu (2,0 %) que dans les économies avancées (1,3 %). Le ralentissement de l'amélioration de la consommation de carburant est principalement dû à la baisse rapide des ventes de VL diesel sur plusieurs grands marchés automobiles, notamment en Europe, et à la demande croissante des consommateurs pour des véhicules plus volumineux, en particulier dans les pays hors OCDE (GFEI, 2018) (fig. 5). La part des véhicules utilitaires de sport (SUV) dans les ventes totales de voitures est passée de 17 % en 2010 à 39 % en 2018 (Cozzi, L., Petropoulos, A., 15/10/2019), soit une augmentation de 0,55 Gt de CO₂ au cours de la dernière décennie. L'agence internationale de l'énergie (AIE) estime que depuis 2010, les SUV se classent au deuxième rang des responsables de l'augmentation absolue des émissions mondiales de CO₂ après le secteur de l'électricité.

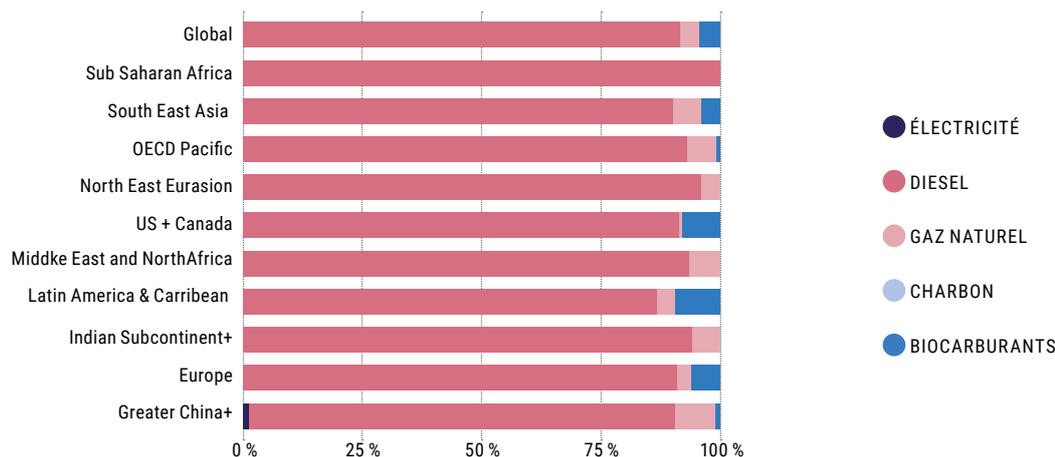
• **ÉTAT DES LIEUX : DÉCARBONATION DU CARBURANT** • Actuellement, le secteur du transport routier est l'un des secteurs d'utilisation finale d'énergie les moins diversifiés en raison de l'importance accordée à la densité énergétique. En 2018, environ 92 % des modes de transport routiers étaient alimentés par des produits pétroliers, l'utilisation des biocarburants tels que l'éthanol et le biodiesel (4,3 %), le gaz naturel (3,9 %) et l'électricité (0,3 %) étant limitée (fig. 6). Toutefois, le déploiement rapide des biocarburants en Suède et au Brésil a permis de ramener la part du pétrole dans la consommation d'énergie du transport routier à moins de 80 %. Dans la consommation totale d'énergie, l'essence et le diesel ont une part de 52 % et de 41 % respectivement.

La part de l'essence dans la consommation d'énergie des transports a progressivement diminué. En 2005, l'essence représentait environ 57 % de la consommation d'énergie du transport routier. En 2018, elle a été ramenée à 52 %. Depuis 2017, la consommation d'essence, de diesel, de gaz naturel, d'électricité et de biocarburants dans le transport routier a augmenté respectivement de 0,4 %, 1,5 %, 10,2 %, 7,6 % et 4,7 % (fig. 7). Une forte intensité de croissance a été observée en Chine pour l'électricité (8,5 %), en Corée du sud pour les biocarburants (60 %) et au Brésil pour le gaz naturel (12 %).

En 2018, le gaz naturel a été le combustible fossile affichant la croissance la plus rapide dans le secteur des transports. La consommation de gaz naturel dans le secteur des transports augmente à un rythme soutenu grâce aux efforts politiques visant à promouvoir le gaz naturel comprimé (GNC) et les véhicules fonctionnant au gaz naturel liquéfié (GNL), qui émet moins de carbone que le diesel. Toutefois, de nouvelles études ont confirmé que certains gaz naturels, comme le méthane, fuient à mesure qu'ils traversent la chaîne d'approvisionnement, ce qui réduit considérablement les avantages du changement de combustible ([Brogan, C., 28/01/2019](#)).

FIGURE 6

CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU TRANSPORT ROUTIER PAR TYPE DE CARBURANT (2018) - Source : DNV



Bien que la part de la mobilité électrique dans la consommation d'énergie soit encore faible (0,3%), le parc de véhicules routiers électriques s'accroît rapidement. En 2018, près de 96 % du parc de véhicules électriques en circulation était composé de véhicules à deux ou trois roues. Les voitures, les bus et les véhicules utilitaires légers ne représentaient environ que 2 %, 0,2 % et 0,1 %. Les véhicules électriques à faible vitesse, nettement plus petits que les voitures électriques, représentent environ 1,8 % du parc électrique total ([IEA, 2019b](#)). En 2018, le parc mondial de voitures électriques a dépassé le chiffre de 5,1 millions, soit 0,6 % du parc total de voitures particulières, et les véhicules électriques à deux ou trois roues en circulation ont dépassé les 300 millions. La Chine représente le plus grand marché mondial de voitures électriques avec plus d'un million d'unités vendues en 2018 ([IEA, 2019b](#)).

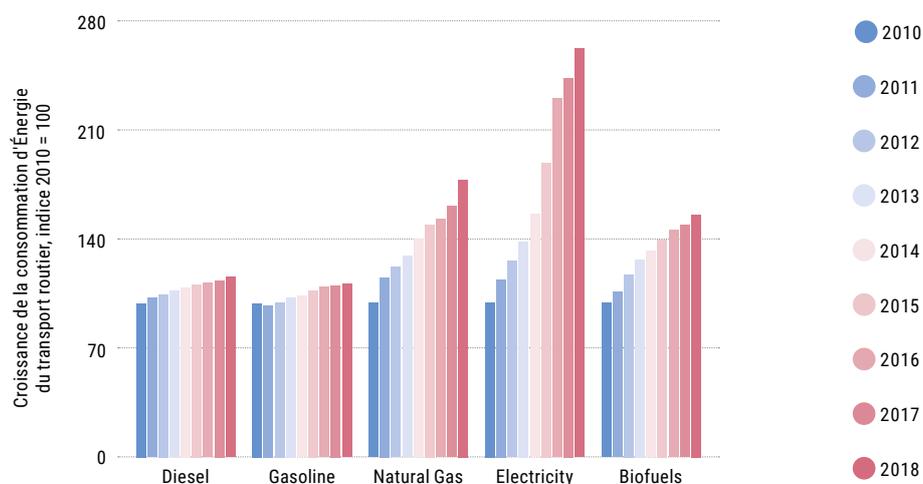
Les biocarburants restent le fondement des politiques nationales en matière de transports renouvelables. La production de biocarburants destinés au transport a augmenté de 7 % en glissement annuel en 2018 pour atteindre 88 Mtoe (152 milliards de litres) ([IEA, 2019](#)). La majeure partie de la consommation de biocarburants dans le transport routier se fait par mélange à faible pourcentage (généralement moins de 10 % en volume) avec des combustibles fossiles. La croissance de l'utilisation des biocarburants en tant que stratégie de décarbonation des carburants reste entravée par les incertitudes politiques et d'investissement liées à la disponibilité des matières premières et des émissions du cycle de vie. Sur la consommation totale, les biocarburants avancés issus de matières premières végétales non alimentaires comme l'huile végétale hydrotraitée issue d'huiles usées et de graisses animales représentait moins de 10 % de la consommation totale.



FIGURE 7

CROISSANCE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU TRANSPORT ROUTIER PAR TYPE DE CARBURANT

Source : Enerdata

**• POLITIQUES ET MESURES : LA DEMANDE DU TRANSPORT À L'ÈRE DES PERTURBATIONS •**

La réponse des parties prenantes à la transformation de la demande de mobilité implique le recours à des stratégies d'évitement pour réduire les déplacements par le biais, par exemple, de la planification urbaine, de la conception et du changement de comportements et pour induire un transfert modal du mode le plus énergivore et polluant (voiture, fret routier) au mode le plus écologique (marche, vélo, transports publics, rail et voies navigables) (voir : [Climate Chance, Global Transport Profile 2018](#)).

Le transport de voyageurs dans les villes est à l'aube d'un nouveau bouleversement : la mobilité partagée. La mobilité partagée fait intervenir de nouveaux acteurs et modèles économiques. Au niveau mondial, la plupart des trajets urbains de passagers sont inférieurs à 5 km. Ces trajets sont très compétitifs en temps et en coûts avec des modes partagés ou des modes de micro-mobilité (par exemple, trottinettes électriques, vélos en libre-service, vélos en flotte-libre, vélos électriques). Depuis 2015, les acteurs ont investi plus de 5,7 milliards de dollars dans des start-ups de micro-mobilité (telles qu'Ofo et Mobike en Chine et Citi Bike et Jump Bikes aux États-Unis), 85 % des investissements ayant été effectués en Chine seulement ([McKinsey & Company, 2019](#)).

Aux États-Unis, des sociétés de capital-risque comme Uber et Lyft ont acquis Jump Bikes et Motivate respectivement. Rien que dans ce pays, le nombre de trajets en micro-mobilité partagée en 2018 a été de 84 millions, soit le double du chiffre enregistré en 2017 ([National Association of City Transportation Officials, n.d.](#)). Actuellement, plus de 1 600 programmes de vélos en libre-service ont été mis en place (entièrement gérés par le secteur privé) autour du monde, et plus de 18 millions de vélos ont été mis à la disposition du public ([The Bike-Sharing Blog, n.d.](#)).

Il existe plusieurs options en libre-service et de covoiturage pour les personnes qui font la navette telles qu'Uber, Didi Chuxing, Grab, Lyft, ou encore Ola. Le marché mondial du covoiturage a été évalué à environ 51 milliards de dollars en 2017 et devrait atteindre environ 220 milliards d'ici 2025 ("[Global Ride Sharing Market 2019, By Type, Expanse, Ownership, Business Model, Demographic and Growth Opportunities to 2025 - Reuters](#)" n.d.). Uber, qui a débuté en 2010 et est présent aujourd'hui dans 21 pays, a effectué un total de 10 milliards de voyages en 2018 ([Uber, 24/07/2018](#)).

En théorie, l'utilisation des modes de transport partagé devrait catalyser l'abandon des modes de transport privé traditionnels (deux-roues motorisés et voitures individuelles), ce qui aurait des bénéfices conséquents pour le climat, la pollution atmosphérique et la santé. Toutefois, l'impact de ces transformations sur le transport urbain de passagers est au mieux incertain ([Forum international](#)

[des transports, 2019](#)).² L'augmentation des niveaux de revenus et les ruptures croissantes causées par les modes de transport à mobilité partagée, y compris la baisse des frais et la disponibilité croissante des services de mobilité partagée à faible coût, entraîne également un délaissement significatif des modes traditionnels à grande capacité tels que les bus et le transport ferroviaire. En 2018, pour la première fois, seuls 343 kilomètres de nouvelles voies ferrées ont été construites, soit un chiffre nettement inférieur à la moyenne mondiale de 650 km/an sur la décennie ([ITDP, 26/07/2019](#)). En 2018, l'augmentation du réseau de bus à haut niveau de service (BHNS) a stagné à 5 059 km (dans 170 villes) et n'a connu qu'une augmentation marginale à l'échelle mondiale ([Global BRTData, n.d.](#)) (fig. 8).

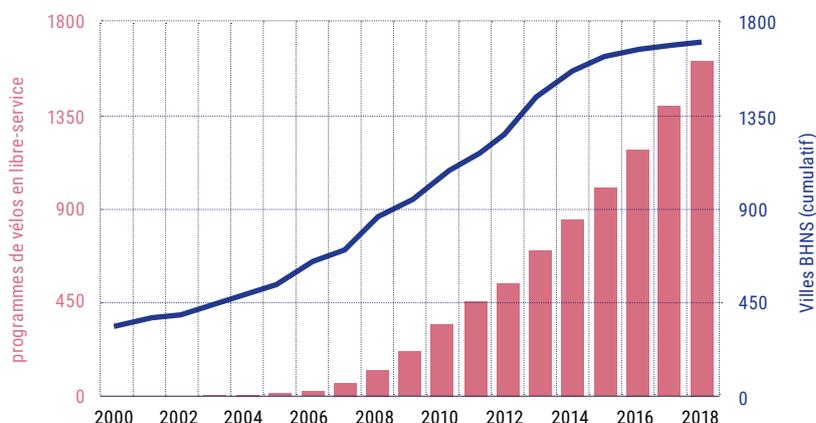
En 2019, les législateurs de la ville de New York ont adopté une proposition visant à introduire dans la ville une tarification de circulation urbaine similaire à celle de Londres, Singapour et Stockholm. La proposition, qui devrait débiter en 2021, vise à lever un milliard de dollars par an en facturant environ 11 dollars par trajet en voiture ([BBC News, 17/04/2019](#)). La tarification de circulation urbaine induit un changement de comportement en matière de déplacements, ce qui réduit la demande de déplacements par les modes de transport privés.

En avril 2019, Londres a introduit une zone à très faibles émissions (ULEZ) avec des normes antipollution strictes qui pénalisent la mobilité des véhicules non conformes. Cette initiative vient s'ajouter à la tarification de la circulation urbaine adoptée en 2003. La part des modes de transport durables (marche à pied, vélo et transports publics) est passée de 53 % en l'an 2000 à 64 % en 2017. En 2018, la stratégie de transport du maire de Londres a fait le pari osé de s'engager pour faire en sorte qu'environ 80 % de tous les déplacements à Londres reposent sur des modes de transport durables d'ici 2041.

FIGURE 8

CROISSANCE MONDIALE DU VÉLO EN LIBRE-SERVICE ET DES BUS À HAUT NIVEAU DE SERVICE

Sources : Global BRTData et The Bike-Sharing Blog



La lutte contre l'étalement urbain pourrait avoir de multiples avantages en matière de développement. Des études indiquent que la réalisation d'une croissance compacte, par opposition à l'étalement urbain, peut générer des économies de 17 millions de dollars dans le monde d'ici 2050 ([WRI, 15/11/2018](#)). Un exemple pourrait être Onagawa, au Japon, qui a interdit la construction de nouveaux bâtiments, à l'exception des maisons en périphérie, afin de réduire la distance entre les résidences, les emplois et d'autres destinations quotidiennes fréquentes ([Forum économique mondial, 24/04/2019](#)).

À Singapour, l'objectif fixé dans le Plan directeur des transports terrestres pour 2030 est de

² Plusieurs études de cas ont démontré que les compagnies de trajets à la demande entraînent souvent une augmentation du transport motorisé de passagers et des émissions de gaz à effet de serre, les usagers délaissant le transport public pour des services de trajets privés à la demande <https://escholarship.org/uc/item/4vz52416>



porter la part des transports publics aux heures de pointe à 75 % d'ici 2030. En octobre 2017, la Land Transport Authority (LTA) de Singapour a annoncé que son taux de croissance de véhicules serait réduit à zéro (de 0,25 %) à compter de février 2018. En 2018, les ventes de véhicules ont diminué de -18 % par rapport à 2017. Les politiques essentielles mises en œuvre pour réduire la demande de transport urbain comprennent la planification urbaine (croissance intelligente), la tarification routière électronique (TRE), le système de quotas de véhicules, les politiques de transports publics et l'amélioration des aménagements pour les piétons et les cyclistes. En 2018, la part des transports aux heures de pointe a atteint 67 % ([Ministry of Transport of Singapore, n.d.](#)). La fréquentation des transports publics a augmenté de 0,7 % en 2016-2017 et de 3,8 % en 2017-2018 ([Public Tableau, 2019](#)).

• POLITIQUES ET MESURES EN MATIÈRE DE CONSOMMATION DE CARBURANT : LES SUV JOUENT LES TROUBLE-FÊTE • Les études indiquent que l'amélioration en matière de consommation de carburant est en moyenne 60 % plus rapide pour les pays ayant mis en place des réglementations dans ce sens que dans ceux qui n'en disposent pas ([IEA, 2019](#)).

D'un point de vue historique, les progrès de la politique d'efficacité ont été plus lents dans le secteur du transport routier que dans d'autres secteurs comme le bâtiment et l'industrie. Toutefois, le parc mondial de véhicules routiers est de plus en plus couvert par des normes d'efficacité énergétique. Actuellement, environ 38 pays ont établi des normes de limitations de consommation de carburant pour les véhicules légers, notamment le Brésil, le Canada, la Chine, l'Inde, le Japon, le Mexique, l'Arabie Saoudite, la Corée du Sud et les États-Unis, ainsi que les 28 pays de l'Union européenne ([SLoCaT, 2018](#)).

Les études indiquent que l'établissement de normes de réduction de consommation de carburant pour les poids lourds (PL) s'avère plus avantageuse, car bien qu'ils représentent moins de 5 % du parc mondial de véhicules routiers, ils constituent 40 % de sa consommation d'énergie ([ICCT, n.d.](#)). Pour les PL, seuls le Canada, la Chine, le Japon, les États-Unis et l'Inde (qui représentent ensemble environ 40 % de la consommation totale du transport routier) ont établi des normes, alors que l'Union européenne, le Mexique et la Corée du Sud développent actuellement des programmes visant à limiter la consommation de carburant. En 2017, 50 % des ventes mondiales de PL étaient réalisées dans des pays appliquant des normes d'efficacité énergétique pour ces véhicules ([IEA, 2018b](#)).

À l'échelle mondiale, en 2016, le montant supplémentaire investi dans des véhicules plus efficaces sur le plan énergétique était estimé à environ 60 milliards de dollars ([Banque mondiale, 2019](#)). Les acteurs étatiques et non étatiques ont joué un rôle central dans le soutien des politiques et des mesures gouvernementales en matière de réduction de consommation de carburant. L'Initiative mondiale pour les économies de carburant (GFEI) a été créée pour aider les gouvernements et les autres intervenants à améliorer la consommation de carburant des véhicules. La GFEI est une initiative conjointe de l'IEA, du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), du Forum international sur les transports (FIT), du Conseil international pour un transport propre (ICCT), de l'Institut pour les études sur les transports de l'université de Californie à Davis, et de la Fédération Internationale de l'Automobile. Depuis son lancement en 2009, la GFEI s'est efforcée de mieux faire connaître les politiques de réduction de consommation de carburant, de coordonner et de partager les recherches et les analyses, et d'offrir un soutien aux politiques nationales. La GFEI a facilité l'élaboration de politiques et de règlements en matière de consommation de carburant dans environ 70 pays. Toutefois, son dernier rapport de situation indique qu'à l'heure actuelle, aucun pays ou région n'est en voie d'atteindre l'objectif du GFEI pour 2030 (le taux d'amélioration annuel des VL doit passer à 3,7 % par an pour atteindre l'objectif de l'initiative mondiale pour les économies de carburant à l'horizon 2030).

La GFEI a initialement fixé comme objectif pour 2050 d'améliorer la consommation moyenne de carburant du parc mondial de VL d'au moins 50 % (« 50by50 »). Ces améliorations de la consommation de carburant ont été estimées à 2 000 milliards de dollars d'ici 2050. Des évaluations indépendantes ont révélé que les objectifs de la GFEI pour les VL à eux seuls pourraient se traduire par

une réduction de CO₂ de 300 à 600 Mt/an d'ici 2030 à l'échelle mondiale. ([Hsu et al., 2019](#)).

En 2019, la GFEI a révisé l'objectif de 2050 avec l'ambition d'assurer la transformation complète du parc automobile mondial pour des véhicules zéro émission. Les objectifs de la GFEI pourraient entraîner une réduction d'environ 30 % d'ici 2050 par rapport à 2005.

POUR MIEUX COMPRENDRE

QUEL EST L'AVENIR DES NORMES DE RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT DES VÉHICULES AUX ÉTATS-UNIS ?

En 2018, l'USEPA et la National Highway Traffic Safety Administration ont proposé, sous l'administration Trump, de réviser les règlements sur la consommation de carburant et les émissions afin d'éliminer progressivement les objectifs ambitieux mis en œuvre sous l'administration Obama. Au cours du mandat précédent du président Barack Obama (en 2012), les constructeurs automobiles se sont vus fixer un objectif d'efficacité énergétique de 54,5 miles per gallon (mi/ga), soit moins d'un demi-litre aux 100 km pour les voitures et camions légers en dessous de la consommation moyenne de carburant des entreprises (CMCE) à l'horizon 2025. Plusieurs institutions telles que l'EPA, la NHTSA et plusieurs acteurs non étatiques ont estimé que ces normes strictes étaient techniquement et économiquement réalisables. Toutefois, en 2018, l'USEPA et la National Highway Traffic Safety Administration ont constaté que les coûts cibles pour 2025 dépassaient les avantages. Les nouvelles normes, c'est-à-dire l'initiative nationale unifiée intitulée « One National Program Rule », permettra au gouvernement fédéral d'établir des normes nationales uniformes en matière de consommation de carburant et d'émissions de gaz à effet de serre pour les voitures et les utilitaires. Les nouvelles normes gèleraient de façon permanente les normes actuelles au niveau de 2020 jusqu'en 2026 et révoqueraient l'autorité de longue date de la Californie lui permettant d'établir ses propres normes plus strictes concernant les normes des tuyaux d'échappement et de limiter d'autres États à suivre ses traces. La réduction proposée ferait l'objet de batailles judiciaires avec les acteurs non étatiques.

ENCADRÉ 3

Plusieurs exemples existent au niveau national, infranational, des entreprises et des corridors.

- En 2019, au Japon, le Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie et le Ministère des terres, des infrastructures, des transports et du tourisme ont révisé les normes relatives aux automobiles. Les nouvelles normes pour 2025 exigent des constructeurs qu'ils améliorent l'efficacité énergétique de 13,4 % pour les camions et autre véhicules lourds et d'environ 14,3 % pour les autobus par rapport aux normes d'efficacité énergétique FY2015, respectivement ([MET, 29/03/2019](#)).
- En 2018, le PNUE a aidé sept pays de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest à élaborer une feuille de route régionale pour la réduction de la consommation de carburant, avec pour objectif une économie moyenne de 5 litres aux 100 km d'ici 2025 pour les voitures particulières importées dans la région ([UN Environment, 2018](#)).
- En 2019, GIZ et le PNUE ont aidé le secrétariat de l'ASEAN³ à développer une feuille de route régionale pour l'amélioration des économies de carburant dans les pays de l'ASEAN. La feuille de route élaborée en consultation avec le gouvernement, le secteur privé et les membres de la société civile, définit la vision, les souhaits et les objectifs régionaux et formule des recommandations au pays de l'ASEAN pour l'élaboration de feuilles de route nationales. ([The ASEAN Secretariat, 2019](#)).
- En travaillant avec SmartWay, les entreprises de camionnage américaines ont économisé environ 33,4 milliards de dollars en frais de carburant (économies cumulatives), ce qui a contribué à réduire

³ Brunéi Darussalam, Cambodge, Indonésie, Laos, Malaisie, Birmanie, Philippines, Singapour, Thaïlande, et Vietnam



les coûts d'exploitation de camionnage et à augmenter les profits. Le programme SmartWay de l'EPA aide les entreprises américaines et canadiennes à promouvoir la durabilité de la chaîne d'approvisionnement en facilitant la pénétration des technologies éco-énergétiques et en mesurant, en comparant et en améliorant l'efficacité du transport des marchandises. Entre 2009 et 2016, l'initiative SmartWay a également permis d'économiser 70 000 tonnes américaines de particules fines et environ 1,7 millions de tonnes américaines d'émissions d'oxydes d'azote, réduisant ainsi la pollution atmosphérique ([US EPA, 2016](#)).

- En 2017, en Afrique de l'Est⁴, la CNUCED, le CCPA et le PNUE ont aidé le Corridor Nord à élaborer une stratégie de fret vert. Le corridor visait à réduire d'au moins 5 % la consommation de carburant des camions (en litres par tonne-km) d'ici 2021 ([CCAC, 2017](#)).

• POLITIQUES ET MESURES EN MATIÈRE DE DÉCARBONATION DES CARBURANTS : L'AVENIR EST-IL ÉLECTRIQUE ? • Pour parvenir aux augmentations nécessaires des énergies renouvelables dans le secteur des transports routiers, des politiques et des stratégies de diversification des carburants devront être mises en œuvre. Au cours de la dernière décennie, l'évolution des politiques dans le secteur des transports s'est principalement concentrée sur les secteurs routier et ferroviaire. En 2018, les mandats de mélange de biocarburants existaient dans au moins 70 pays. Cependant, aucun autre pays n'a adopté de mandat pour les biocarburants en 2018, mais certains pays ont renouvelé le leur et l'ont renforcé ([REN21, 2019](#)).

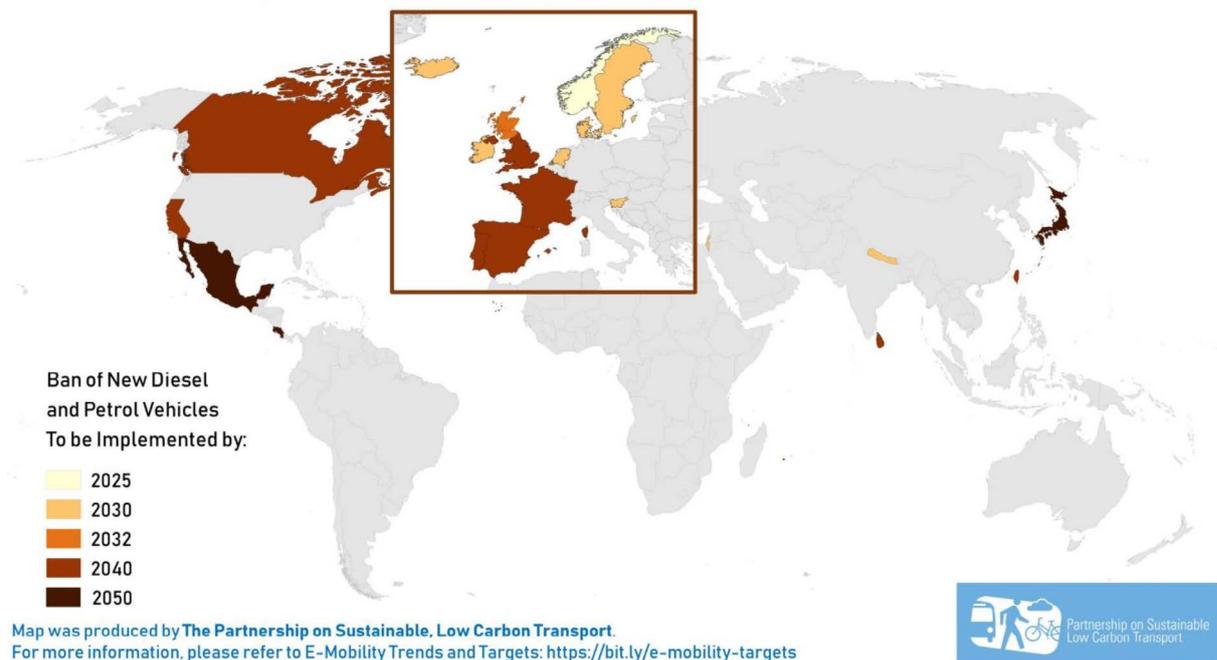
En 2018, l'Inde a mis en œuvre sa Politique nationale sur les biocarburants. La politique prévoit un objectif indicatif de 20 % de mélange d'éthanol dans l'essence et de 5 % de mélange de biodiesel dans le diesel d'ici 2030 ([Bureau d'information à la presse, 24/06/2019](#)). En 2019, la Finlande a approuvé un nouvel objectif d'utilisation de 30 % de biocarburants dans le transport routier d'ici 2030 et de 10 % de biocarburants avancés en 2030 ([Biofuel International Magazine, 07/02/2019](#)). En 2018, Stockholm est devenue l'une des premières capitales du monde avec des services d'autobus 100 % exempts de carburants fossiles, alimentés aux biocarburants et au biogaz. Actuellement, du biodiesel non fossile tel que l'ester méthylique d'huile de colza et l'huile végétale hydrogénée sont utilisés dans 64 % des bus de Stockholm ([Biofuel Express, 10/04/2019](#)).

Les véhicules électriques sont désormais devenus la pierre angulaire de la stratégie de décarbonation des carburants dans le secteur du transport routier. Les politiques continuent d'avoir une influence significative sur la transformation de la propriété des véhicules électriques dans le monde. Au niveau national, plusieurs pays ont annoncé leur intention d'éliminer progressivement les véhicules à carburants fossiles et de passer aux véhicules électriques. Les principaux exemples sont mis en évidence dans la carte ci-dessous (fig. 9).

⁴ Le corridor traverse le Kenya, le Burundi, la République démocratique du Congo, l'Ouganda et le Rwanda

FIGURE 9

OBJECTIF D'ÉLIMINATION PROGRESSIVE DES VÉHICULES À CARBURANT FOSSILE - Source : SLoCaT



La réponse des ANES à l'engagement du gouvernement national d'éliminer progressivement les véhicules fonctionnant aux combustibles fossiles et l'arrivée des véhicules électriques confirme de plus en plus l'accélération de l'électrification des transports. Les villes prennent maintenant les devants dans la mise en œuvre de politiques relatives aux zones à faibles émissions, à l'immatriculation et à la restriction de l'accès aux véhicules en créant de nouvelles infrastructures de recharge qui favorisent les véhicules à faibles émissions, et notamment les véhicules électriques. Par exemple, Shenzhen a électrifié l'ensemble de son parc d'autobus de transport en commun en passant de 277 autobus électriques en 2012 à 16 359 en 2017. Il s'agit actuellement du premier parc d'autobus entièrement électrifié au monde et il est plus important que les parcs d'autobus électriques combinés de New York, Los Angeles, New Jersey, Chicago et Toronto (WRI, 04/04/2019).

Le secteur privé joue un rôle de premier plan dans le déploiement des véhicules électriques par ses décisions en matière de fabrication, d'acquisition et d'investissement. Les récentes annonces des constructeurs automobiles, des acteurs de la chaîne d'approvisionnement automobile et des exploitants de flottes deviennent de plus en plus ambitieuses avec l'intention d'électrifier leurs systèmes de transport. Par exemple, Flipkart, qui est l'une des plus grandes entreprises de commerce électronique en Inde, est en voie de remplacer 40 % de ses véhicules de livraison urbains par des véhicules entièrement électriques d'ici mars 2020. Certaines annonces récentes faites par des acteurs étatiques et non étatiques ont été documentées par le SLoCaT (SLoCaT, 2018).

**POUR MIEUX COMPRENDRE****LES VILLES À LA TÊTE DE LA TRANSFORMATION DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES**

En 2018, le Global EV Pilot City Programme a été lancé avec l'ambition de construire un réseau d'au moins 100 villes sur une période initiale de cinq ans, pour collaborer à la promotion de la mobilité électrique. Le programme encourage la reproduction des meilleurs pratiques grâce à l'échange d'informations entre les villes. (International Energy Agency 2019)

Country	City
Canada	Calgary, Municipalité régionale d'Halifax, Montréal, Stratford, Surrey, Richmond, Winnipeg et York
Chili	Santiago de Chili
Chine	Beijing, Rugao, Shanghai, Shenzhen, Yancheng
Finlande	Helsinki, Espoo, Oulu, Tampere, Vantaa
Allemagne	Offenbach am Main
Inde	Pune
Japon	Aichi, Kanagawa, Kyoto, Tokyo
Pays-Bas	Amsterdam, La Haye, Rotterdam, Utrecht et la région métropolitaine d'Amsterdam
Nouvelle Zélande	Christchurch, Haurak
Norvège	Oslo
Suède	Stockholm
Thaïlande	Betong, Nonthaburi
Royaume-uni	Coventry, Dundee, Londres
États-Unis	New York City

ENCADRÉ 4

Les avantages en termes de réduction des émissions de carbone des véhicules électriques ne se concrétiseront pas sans l'alignement de l'élaboration de politiques sur l'ensemble du système énergétique, portant notamment sur la décarbonation des systèmes de production d'électricité. Ces dernières années, les pays ont intensifié leurs efforts pour accroître l'utilisation des énergies renouvelables dans la production d'électricité. En 2018, 181 GW d'énergies renouvelables ont vu le jour ([REN21, 2019](#)). En 2018, avec l'augmentation de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables, la consommation d'électricité dans le secteur des transports a également augmenté grâce aux politiques et aux mesures prises.

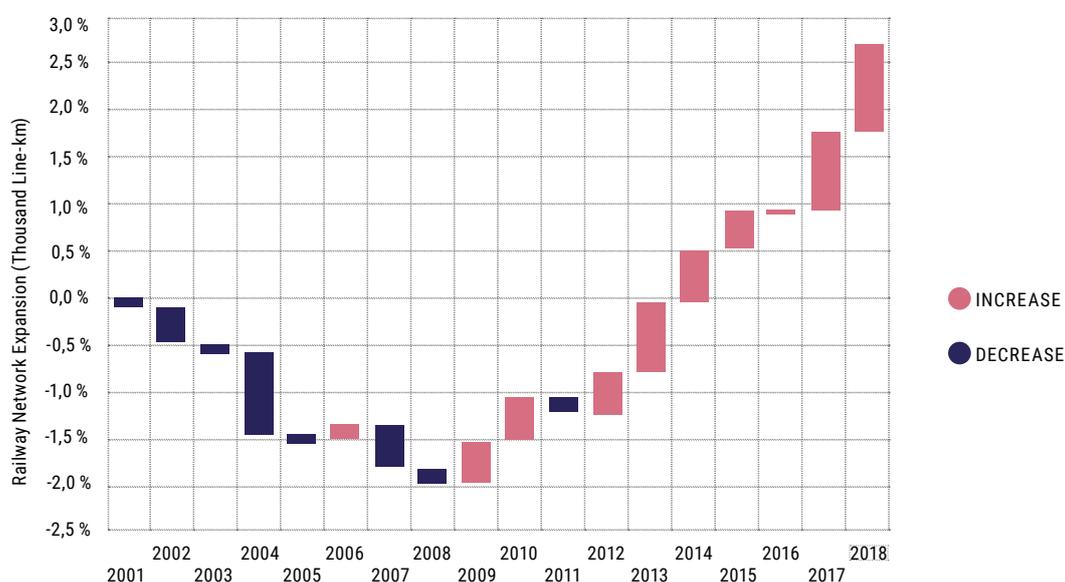
3. Secteur ferroviaire : la course à la décarbonation

sera-t-elle remportée avec patience et persévérance ?

- En 2018, malgré le fait que le secteur ferroviaire transporte environ 8 % de la demande totale de transport en passagers-kilomètres et en tonnes-kilomètres, il émet moins de 3 % des émissions de carbone dues au transport.
- L'année 2018 a connu la plus forte expansion du réseau ferroviaire mondial au cours des 20 dernières années, avec une augmentation de 0,9 %.
- Les chemins de fer électriques sont emblématiques de l'évolution du secteur des transports. Toutefois, l'expansion du réseau ferroviaire et le transfert modal du secteur routier et de l'aviation pour le transport de passagers et de marchandises sont restés limités.

FIGURE 10

EXPANSION DU RÉSEAU FERROVIAIRE MONDIAL - Sources : SLoCaT, Banque mondiale et IEA



• **ÉTAT DES LIEUX** • La demande de transport ferroviaire augmente lentement et régulièrement dans la plupart des régions du monde, en particulier dans les villes métropolitaines et pour le transport interurbain. Le rail représente environ 8 % de la demande totale de transport en termes de voyageurs-kilomètres et de tonnes-kilomètres.

L'activité ferroviaire s'est considérablement accrue au cours des dernières années, principalement sous l'impulsion des chemins de fer à grande vitesse, des métros et des réseaux de trains de banlieue à grande capacité. En 2018, l'essor de l'activité ferroviaire à grande vitesse en Chine et la croissance du transport urbain (métro et tramway) en Asie ont entraîné une croissance annuelle de 0,8 % de l'expansion du réseau ferroviaire (la plus élevée des deux dernières décennies). La majeure partie de l'expansion du réseau ferroviaire a lieu dans les réseaux de train à grande vitesse et de transports en commun urbains, plutôt que dans les réseaux ferroviaires conventionnels. Depuis l'an 2000, le réseau de trains à grande vitesse, de métro et de métro léger a augmenté de 741 %, 67 % et 50 % respectivement. En revanche, le réseau ferroviaire lourd conventionnel a diminué de 1 % (en kilomètres linéaires) (fig. 10).

En 2018, plus de 200 villes dans le monde ont construit des réseaux de métro, dont la longueur combinée dépasse les 32 000 km, et les réseaux de métro léger ajoutent 21 000 km de voies supplémentaires dans plus de 220 villes (IEA, 2019a). Depuis les jeux olympiques de Pékin en 2008, date de lancement de la première ligne ferroviaire à grande vitesse en Chine, entre Pékin et Tianjin, la



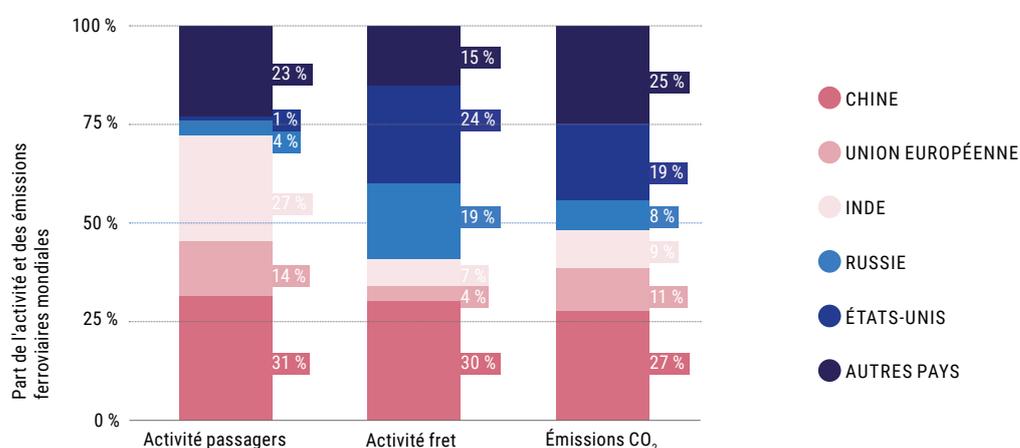
Chine à elle seule a ajouté plus de 29 000 km de lignes à grande vitesse (en 2018), avec des capacités de vitesse allant de 200 à 350 km/h

Les émissions de carbone du transport ferroviaire sont estimées à 247 millions de tonnes en 2018, ce qui représente environ 2 à 3 % des émissions mondiales de CO₂ liées au transport (IEA, 2019a). Le transport ferroviaire (passagers et fret) génère un faible niveau d'externalités et produit des émissions de CO₂ et une consommation énergétique par passager-km ou par tonne-km bien plus faible que le transport routier et aérien.

Les chemins de fer jouent actuellement un rôle prépondérant en Chine, aux États-Unis, dans l'Union européenne, en Inde et en Russie (fig. 11). La Chine contribue à elle seule à environ 31 % de l'activité mondiale de transport ferroviaire de voyageurs, 30 % de l'activité mondiale de fret ferroviaire et 27 % des émissions mondiales de CO₂ du transport ferroviaire (IEA, 2017). Depuis 2010, l'activité passagers des chemins de fer (en voyageurs-kilomètres) a augmenté de 54 %, l'activité fret (en tonnes-kilomètres) a diminué de 2 % et les émissions de CO₂ des véhicules ferroviaires diesel ont diminué de 40 % (National Bureau of Statistics of China, 2018).

FIGURE 11

PART DE L'ACTIVITÉ ET DES ÉMISSIONS FERROVIAIRES MONDIALES (2017) - Source : IEA



• **POLITIQUES ET MESURES** • Si les chemins de fer n'existaient pas, c'est-à-dire si tout le trafic ferroviaire actuel de passagers et de marchandises était transféré aux véhicules routiers, les émissions mondiales de GES pourraient augmenter de 1,2 GtCO₂eq, ou de 12 % de plus que les émissions totales dues aux transports à l'heure actuelle (IEA, 2019a). Le transport ferroviaire peut contribuer de manière significative à la décarbonation du secteur des transports, en transférant les passagers et le fret des transports routiers et aériens vers le rail. En outre, ce processus de décarbonation peut être intensifié en développant l'électrification des chemins de fer et en utilisant des sources d'énergie renouvelables pour produire de l'électricité tout en améliorant l'efficacité opérationnelle.

L'IEA a estimé que le réseau ferroviaire mondial doit augmenter à un taux annuel de 2,7 % pour contribuer de manière adéquate aux exigences de décarbonation de l'Accord de Paris. Grâce à l'efficacité d'un tel réseau, un transfert modal de l'ordre de 12 000 milliards de passagers-kilomètres des avions, voitures et des deux ou trois roues, et de 7 000 milliards de tonnes-kilomètres des camions pourrait avoir lieu d'ici 2050 (IEA, 2019a).

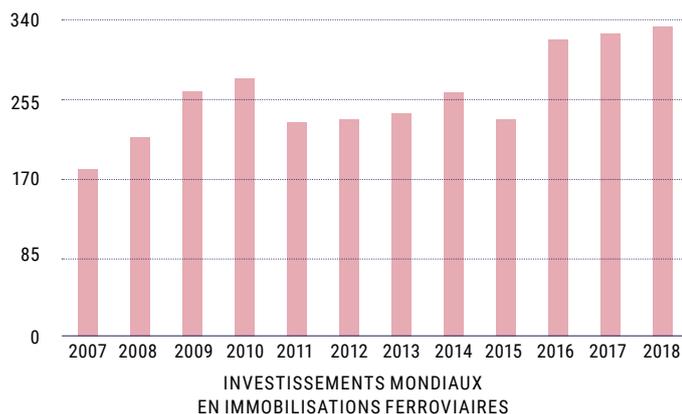
Les acteurs étatiques et non étatiques ont contribué à la décarbonation du secteur du transport en combinant des stratégies de transfert modal avec de multiples autres stratégies telles que l'efficacité énergétique, le passage à des carburants produisant peu ou pas d'émissions de carbone, l'amélioration de l'efficacité opérationnelle et la suppression des subventions au transport routier et aérien, ainsi que le remboursement des coûts externes du transport de voyageurs et du fret. Toutes les parties prenantes, les organisations ferroviaires, les décideurs politiques et

la société civile peuvent prendre des mesures pour inverser la tendance à la baisse de la part modale des chemins de fer.

La réalisation de transferts modaux nécessite des investissements conséquents (fig. 12). À l'échelle mondiale, depuis 2016, plus de 300 milliards de dollars sont investis chaque année dans les immobilisations ferroviaires ([Global Infrastructure Hub, 19/09/2017](#)). Cependant, l'investissement est insuffisant et les recherches indiquent que l'investissement annuel moyen nécessaire dans l'infrastructure ferroviaire mondiale dépasse les 600 milliards jusqu'en 2050 ([IEA, 2019a](#)).

FIGURE 12

INVESTISSEMENTS MONDIAUX EN IMMOBILISATIONS FERROVIAIRES - Source : *Global Infrastructure Hub*

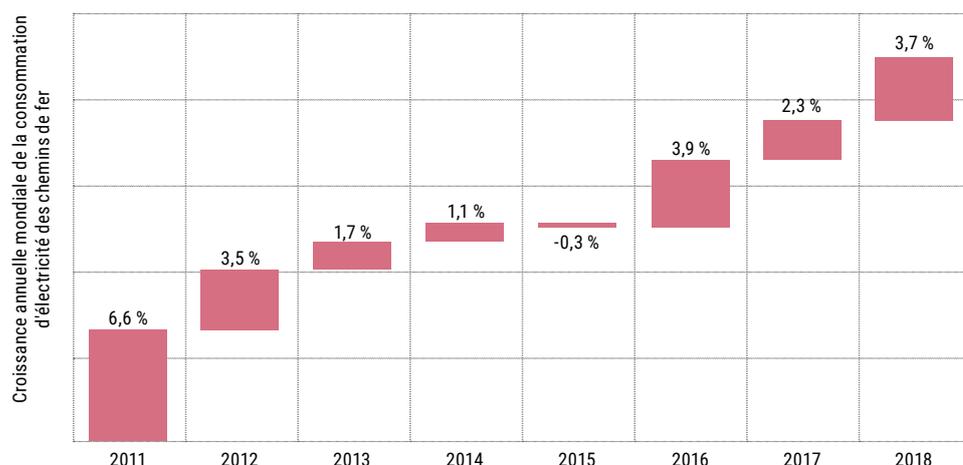


De nombreux pays tels que le Bangladesh, la Chine, les pays européens, l'Inde, le Japon, la Namibie et le Laos ont fixé des objectifs de partage du mode ferroviaire se traduisant par une augmentation des investissements ferroviaires. En 2019, la Chine devrait investir un montant record de 125 milliards de dollars dans l'amélioration des chemins de fer. Cet investissement représente 6 % de plus qu'en 2018, et 10 % de plus par rapport aux prévisions initiales ([Global Construction Review, 21/01/2019](#)). L'Inde devrait exploiter des corridors de fret innovants et dédiés d'ici mars 2020, ce qui induira un changement significatif du transport de fret. En 2017, l'Indian Railway Finance Corporation Limited (IRFC) a émis sa première obligation certifiée d'obligations climatiques d'une valeur de 500 millions de dollars auprès d'investisseurs internationaux. Le produit de l'obligation est utilisé pour financer des projets verts admissibles dans le cadre du corridor dédié au fret ([Climate Bonds Initiative, 2017](#)).



FIGURE 13

CROISSANCE DE LA CONSOMMATION MONDIALE D'ÉLECTRICITÉ DES CHEMINS DE FER - Source : Enerdata



Les chemins de fer représentent la part la plus élevée de l'électrification parmi les différents modes de transport. En 2018, plus d'un quart des lignes ferroviaires du monde étaient électrifiées (344 000 km) ([Mass Transit Mag, 19/04/2018](#)). L'électricité représente aujourd'hui environ un tiers de l'énergie utilisée dans le monde par le secteur ferroviaire, 40 % du matériel roulant étant alimenté par traction électrique. ([SLoCaT, 2018](#)). Entre 1990 et 2018, l'utilisation de l'électricité dans les chemins de fer du monde entier est passée de 17 à 47 % (mesurée en pourcentage de consommation finale d'énergie). En 2018, la consommation d'électricité des chemins de fer a augmenté de 3,7 %, l'intensité de croissance la plus élevée ayant été enregistrée en Chine (8 %), en Inde (6 %), au Kazakhstan (5 %) et en Ouzbékistan (5 %) (fig. 13).

Le transport ferroviaire de voyageurs est nettement plus électrifié que le transport ferroviaire de marchandises dans presque toutes les régions. Actuellement, les trois quarts des mouvements de passagers et la moitié des mouvements de marchandises sur les chemins de fer dépendent de l'électricité. Toutefois, l'intensité de l'électrification du réseau ferroviaire varie considérablement d'un pays à l'autre (de 1 % en Amérique du Nord à 50 % en Russie). Le degré d'électrification de l'Asie s'est considérablement accru ces dernières années, passant de 34 % en 2013 à 47 % en 2017.

POUR MIEUX COMPRENDRE

CORRIDOR FERROVIAIRE À ÉCARTEMENT UNIQUE (SGR) EN AFRIQUE DE L'EST

Le 1^{er} octobre 2009, les gouvernements Kenyan et Ougandais ont signé un protocole d'accord pour la construction d'un corridor ferroviaire à écartement unique (SGR) de Mombasa à Kampala. Le 28 août 2013, le Rwanda a adhéré au projet et les trois gouvernements (Kenya, Ouganda et Rwanda) ont signé un accord tripartite pour la construction d'un corridor ferroviaire à écartement unique (SGR). L'achèvement de la ligne planifiée de 1 500 km de long était prévu pour 2018. Le Sud-Soudan s'est par la suite joint au projet en tant que partie prenante intéressée avec une proposition jusqu'à Juba. Toutefois, jusqu'en 2019, seule une fraction du corridor ferroviaire à écartement unique (SGR) a été construite et est opérationnelle. Le Kenya a achevé la première phase du projet reliant Nairobi et Mombasa et a entamé la construction de la deuxième phase entre Nairobi et Naivasha. Toutes les autres phases ont été retardées en raison de contraintes financières et l'avenir est incertain.

La plupart du fret est transporté par route (>90 %). L'un des principaux objectifs stipulés dans la charte de la communauté portuaire de Mombasa 2013 était d'assurer au moins 35 % de la

part du fret ferroviaire d'ici 2018. Toutefois, en raison des retards dans la construction des chemins de fer et du manque de coordination intermodale, le transport routier a bénéficié d'un avantage concurrentiel. La part du transport ferroviaire de marchandises a considérablement diminué au cours de la dernière décennie. Cela dit, les données les plus récentes révèlent qu'avec la section limitée de voie ouverte, c'est-à-dire entre Nairobi et Mombasa, la part du transport ferroviaire est passée de 6 % (2015) à 12 % (2018).

ENCADRÉ 5

L'agenda des acteurs non étatiques pour l'amélioration du système ferroviaire a été dirigée au niveau mondial par l'Association internationale des transports publics (UITP) et l'Union internationale des chemins de fer (UIC). L'UITP rassemble tous les acteurs du transport public et tous les modes de transport durables. Elle compte plus de 1 500 participants : soit des entreprises membres autorités et opérateurs de transports publics, des décideurs politiques, des instituts de recherche et l'industrie des services et de la fourniture des transports publics. L'UITP s'est fixé un objectif de part de marché : la déclaration sur le leadership climatique de l'UITP dans le cadre du Partenariat de Marrakech propose de doubler la part de marché des transports publics d'ici 2025 ([UITP, n.d.](#)).

POUR MIEUX COMPRENDRE

ALSTOM IN MOTION

En 2019, Alstom a présenté sa nouvelle feuille de route pour les années 2019 à 2023, AiM pour « Alstom in Motion » (« Alstom en mouvement »). Parmi les objectifs à l'horizon 2025, la consommation énergétique des solutions proposées à ses clients devrait être réduite de 25 %. Alstom développe actuellement de nouveaux types de train à pile à hydrogène. Les nouvelles rames n'émettent rien et présentent des niveaux sonores nettement inférieurs. Alstom développe également une nouvelle génération de trains électriques à grande vitesse pouvant transporter jusqu'à 750 passagers et consommant 35 % d'énergie en moins que la génération précédente. L'objectif d'efficacité énergétique sera atteint grâce à des innovations sur les trains eux-mêmes, mais aussi sur l'infrastructure et les services offerts. Par exemple, Alstom réduira davantage le poids des trains et leur résistance au mouvement. Il est prévu de mettre en œuvre des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) optimisés pour les différents segments du marché grâce à l'utilisation de capteurs de CO₂ ou d'autres dispositifs similaires et des pompes à chaleur seront proposées.

ENCADRÉ 6

L'UIC a pour mandat de rassembler les entreprises ferroviaires et de promouvoir le transport ferroviaire avec ses 200 membres dans plus de 100 pays. En 2010, l'UIC a fixé deux objectifs ambitieux pour l'accroissement de l'activité ferroviaire : accroître la part de marché du transport de voyageurs de 50 % en 2030 et 100 % en 2050 par rapport aux niveaux de 2010, et faire égaliser au transport de marchandises devrait égaler le niveau d'activité du transport routier d'ici 2030 et dépasser les volumes de fret routier en 2050 ("[Energy and CO2 Emissions](#)" n.d.).

Voici quelques exemples récents d'initiatives de décarbonation des chemins de fer :

- En 2018, l'Inde a annoncé l'électrification complète de son réseau ferroviaire d'ici 2022 ([Nanda, 2018](#)). La Russie a annoncé que le retrait des locomotives diesel était une priorité stratégique et a annoncé un investissement de 2 milliards d'euros sur trois ans pour l'électrification du réseau ferroviaire (Ltd n.d.).
- En 2018, le Royaume-Uni a annoncé l'élimination complète de ses trains diesel d'ici 2040. En réponse, le Rail Safety and Standards Board a mis sur pied un groupe de travail sur la décarbonation et a lancé un concours, avec un prix total de deux millions de livres sterling qui sera attribué aux équipes de recherche explorant de nouvelles solutions au problème ("[Consortium Seeks to Eliminate Freight](#)").



[Train Carbon Emissions](#)” n.d.).

• En 2018, la SNCF a annoncé une stratégie zéro émission à l’horizon 2035. La stratégie comprend le développement de l’exploitation électrique grâce aux agrocarburants avec l’introduction des trains hybrides à partir de 2020, l’expérimentation du train à hydrogène en 2022 et la suppression de la traction diesel d’ici 2035 (“[SNCF Aims for Zero Emissions by 2035](#)” 2019). En 2018, l’initiative Carbon Disclosure Project a proposé les compagnies ferroviaires Deutsche Bahn et Canadian National en tant que chefs de file en matière de décarbonation. Elles sont ainsi devenues deux des 137 sociétés dans plusieurs secteurs qui ont été reconnues pour leur leadership écologique dans la liste A du CDP en matière de lutte contre le changement climatique. ([CDP, 2018](#)).

EXPÉRIENCE DE RÉTROACTION

LA LIGNE FERROVIAIRE DU HAMPSHIRE EST LA PREMIÈRE AU MONDE À ÊTRE ALIMENTÉ PAR UNE CENTRALE SOLAIRE

À partir d’août 2019, environ 130 panneaux solaires d’une puissance totale de 30 kW installés à proximité des voies fourniront de l’énergie renouvelable pour alimenter la signalisation et l’éclairage sur la ligne de Wessex de Network Rail. Ce projet pilote constitue l’une des premières tentatives de contournement du réseau électrique principal par des unités solaires pour alimenter directement le système de traction ferroviaire. Le projet de démonstration « First Light » de Riding Sunbeams instaure une collaboration entre Climate Action 10 :10, Community Energy South Network Rail et Imperial College London. Le projet est financé par Innovate United Kingdom et le ministère des transports britannique. ([Climate Action, 2019](#))

ENCADRÉ 7

4. Le transport maritime international : au carrefour des défis économiques et environnementaux

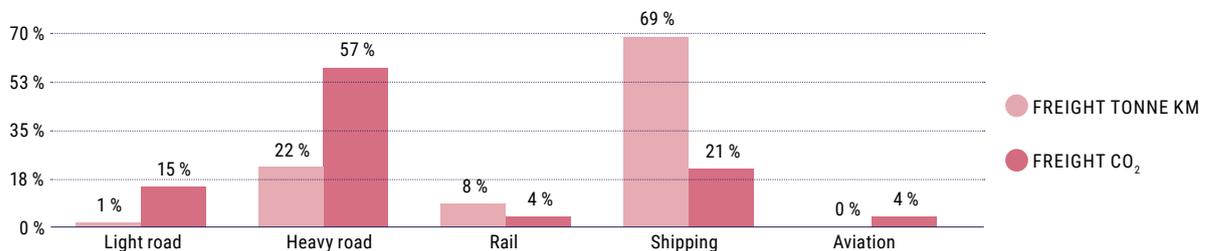
- Le transport maritime international est un contributeur faible mais croissant aux émissions de carbone dues au transport.
- Les acteurs non étatiques jouent un rôle de premier plan dans la réduction des émissions du transport maritime international. Toutefois, la croissance rapide de l'activité commerciale pourrait réduire l'impact des efforts d'atténuation des changements climatiques.
- Les réglementations environnementales strictes concernant les émissions de NOX, SOX et CO₂ nécessitent des changements technologiques majeurs et de nouveaux instruments politiques dans le secteur du transport maritime.

• **ÉTAT DES LIEUX** • La demande de transport maritime international augmente régulièrement dans la plupart des régions du monde en raison de la croissance du commerce international et de l'économie mondiale. Environ 80 % du commerce mondial en volume et plus de 70 % en valeur sont assurés par l'industrie maritime internationale (CNUCED, 2018). En termes d'activité, le transport maritime représente environ 70 % de la demande totale de fret en tonnes-kilomètres (SLoCaT, 2018). Le transport maritime international est néanmoins un contributeur faible mais croissant aux émissions de carbone dues au transport. Les émissions de GES du transport maritime international sont estimées à environ 870 millions de tonnes de CO₂ en 2018, soit environ 9 % des émissions mondiales de CO₂ liées au transport.

FIGURE 14

ACTIVITÉS ET ÉMISSIONS MONDIALES LIÉES AU FRET

Source : auteur sur la base des données de l'IEA, de la CNUCED, de l'OACI et de DNC



Le transport maritime est déjà, et de loin, le mode de transport de marchandises le plus efficace en termes d'émissions de carbone, puisqu'il transporte près de 70 % de l'activité de fret, (en tonnes-kilomètres) mais n'émet que 21 % des émissions totales de CO₂ du fret.

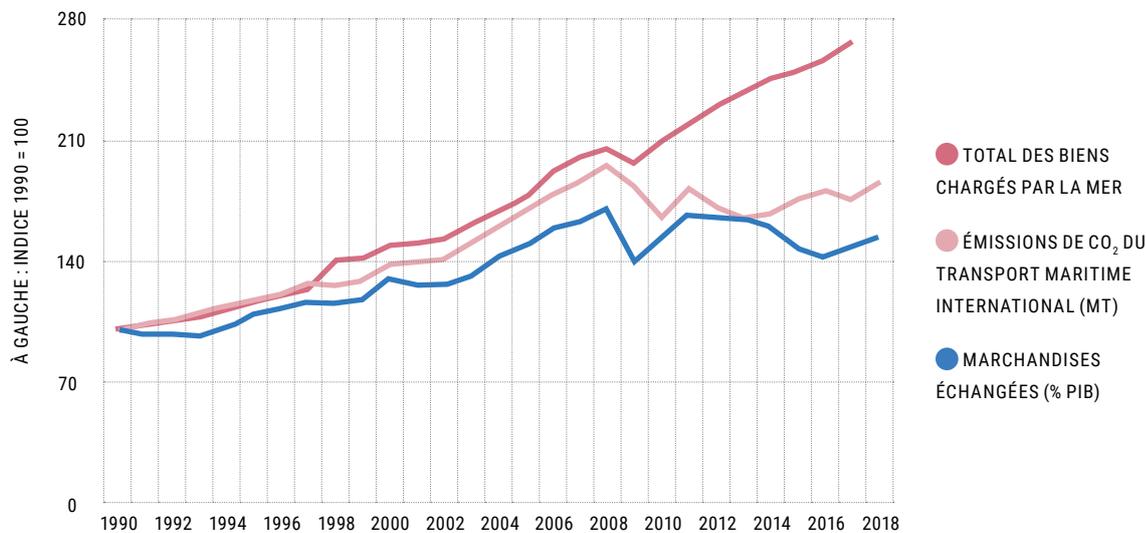
En 2018, le volume du commerce mondial de marchandises a augmenté de 4 %, le PIB de 6 %, la capacité de transport maritime (en tonnes de port en lourd) de 3,3 % et les émissions de CO₂ du transport maritime international de 6 % (par rapport à 2017). Toutefois, les émissions de CO₂ du transport maritime international se sont stabilisées depuis le pic de 2008 (916 Mt) et ont diminué de 5 % depuis 2008 (fig. 15).



FIGURE 15

CROISSANCE MONDIALE DU TRANSPORT MARITIME INTERNATIONAL (COMMERCE ET ÉMISSIONS)

Source : auteur à partir des données de l'IEA, de la CNUCED, de la Banque mondiale et de l'OMI



L'activité globale de fret en tonnes-milles générée par le commerce maritime en 2018 était estimée à 60 000 milliards de tonnes-milles, soit une augmentation de 4 % depuis 2017 (CNUCED, 2018). En 2018, le commerce du pétrole brut a contribué pour 23 % de l'activité totale de fret maritime, tandis que les vracs secs majeurs et mineurs ont contribué pour près de la moitié. Les expéditions conteneurisées n'ont représenté que 16 % environ de l'activité totale de fret maritime.

Le transport maritime international est l'un des principaux responsables de la pollution atmosphérique mondiale. Une part importante des émissions de SO_x et de NO_x provient du transport maritime international et a des effets sur la santé et l'environnement à l'échelle mondiale. En 2015, près de 16 % de décès prématurés (soit 61 000 décès), avec un impact sur la santé estimé à 160 milliards de dollars, ont été attribués à la pollution atmosphérique due aux activités maritimes internationales (ICCT, 22/03/2019).

Les prévisions actuelles indiquent que le transport international de marchandises par fret pourrait croître à un taux annuel composé de 3,6 % d'ici 2050, ce qui ferait presque tripler le volume du commerce maritime d'ici 2050 (International Transport Forum, 2019). Une telle augmentation de la demande de transport maritime pourrait se traduire par une forte augmentation de la consommation d'énergie et des émissions de CO₂. Selon les estimations, les émissions de CO₂ liées au transport maritime pourraient augmenter de 50 % à 250 % d'ici 2050, en fonction de l'évolution de la situation économique, commerciale et énergétique (Greenhouse Gas Studies 2014, n.d.).

Les émissions de carbone provenant du transport maritime international ne sont pas explicitement incluses dans l'Accord de Paris, car il a été jugé difficile d'attribuer les émissions à des pays précis. Toutefois, bien que le transport maritime soit efficace en termes d'émissions de carbone, l'augmentation des émissions de CO₂ dues au transport maritime international risquent de compromettre les objectifs de l'Accord de Paris et les efforts d'autres secteurs, déclenchant ainsi le besoin de réductions beaucoup plus importantes dans tous les autres secteurs. Les objectifs de température de l'Accord de Paris impliquent la décarbonation complète de tous les secteurs, y compris le transport maritime international, d'ici 2050 (IPCC, 2018).

• **POLITIQUES ET MESURES** • La création de coalitions et de partenariats multipartites est essentiel pour trouver des solutions aux changements transformateurs dans l'industrie du transport maritime international. En 2018, après des décennies de consultations et d'initiatives liées au climat⁵, l'Organisation maritime internationale (OMI) des Nations unies a finalement adopté une première stratégie novatrice qui définit une vision visant à réduire les émissions de GES du transport maritime international et les éliminer progressivement, le plus tôt possible au cours du siècle. La stratégie fait textuellement référence à « une voie de réduction des émissions de CO₂ compatible avec les objectifs de température de l'Accord de Paris » et prend en compte les objectifs initiaux suivants :

• **Diminution de l'intensité carbone maritime grâce à la mise en œuvre de nouvelles phases de l'indice de conception d'efficacité énergétique (EEDI) pour les nouveaux navires** : le mandat actuel de l'EEDI exige une amélioration annuelle de l'efficacité énergétique de la flotte de seulement 1 % en moyenne entre 2015 et 2025.

• **Diminution de l'intensité carbone des transports maritimes internationaux** : l'objectif est de réduire les émissions de CO₂ par mission de transport, en moyenne pour l'ensemble du transport maritime international, d'au moins 40 % d'ici 2030, en poursuivant les efforts pour atteindre 70 % d'ici 2050, par rapport à 2008 ; et

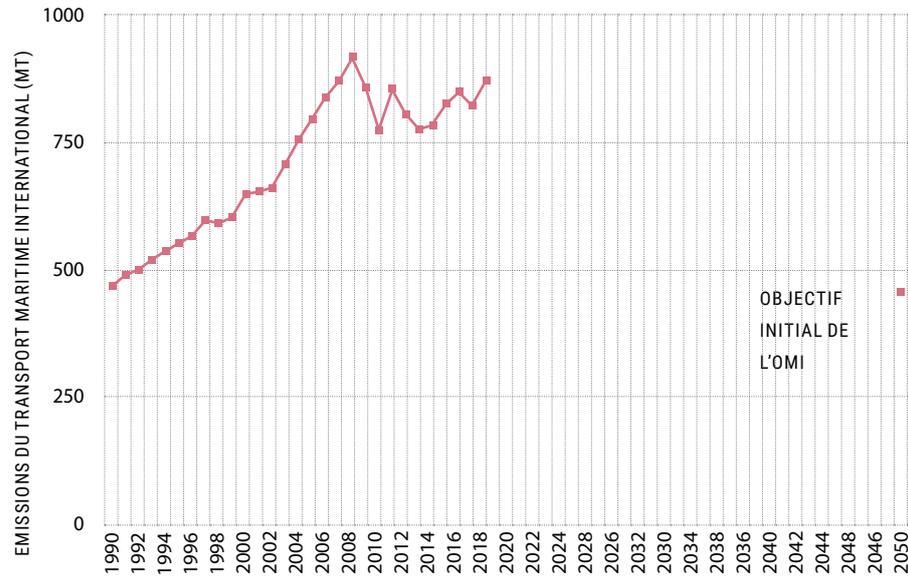
• **Fixation d'un seuil pour les émissions du transport maritime international afin de les réduire** : l'objectif est de fixer au plus vite un seuil pour les émissions de GES du transport maritime international afin de les réduire par la suite d'au moins 50 % d'ici 2050 par rapport à 2008, tout en poursuivant les efforts visant à les éliminer progressivement.

La stratégie initiale (qui est conforme au scénario l'IEA au-delà des 2 °C) doit être révisée d'ici 2023 sur la base des réactions des États membres et compte tenu des données et des informations fournies par le système de collecte de données sur le CO₂ de l'OMI mis en œuvre en 2018 ([OMI, n.d](#)), ainsi que de l'étude actuellement en cours de l'OMI sur les GES.

⁵ L'OMI a commencé à travailler sur la réduction des émissions de GES en 1997

**POUR MIEUX COMPRENDRE****LE TRANSPORT MARITIME EN 2050**

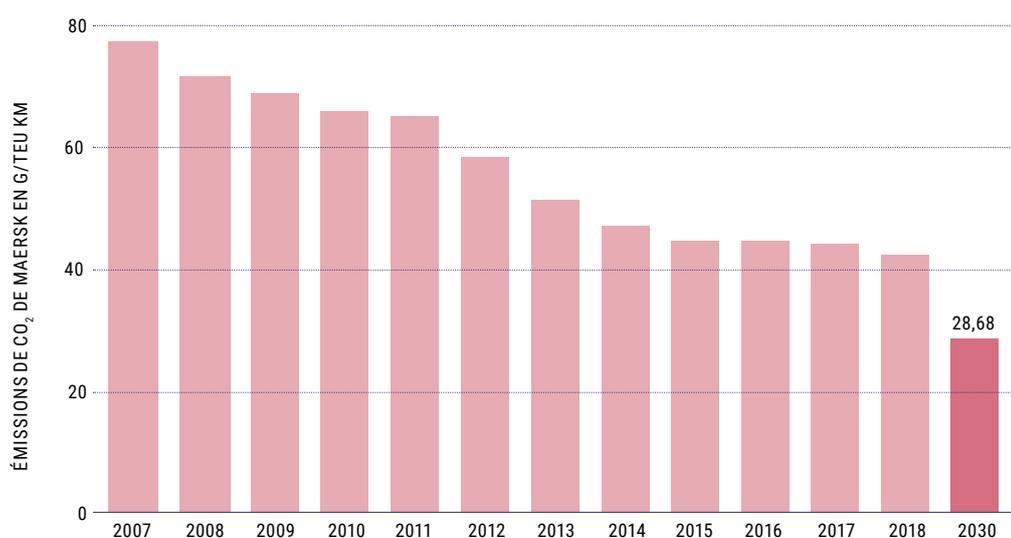
Afin d'atteindre l'objectif de l'OMI d'une réduction d'au moins 50 % en 2050 par rapport à 2008, les émissions internationales du transport maritime doivent diminuer d'un taux annuel de 2 % à compter de 2018. Or selon les projections de l'AIE (Beyond 2°C Scenario) avec le plein déploiement des technologies existantes ou dans les pipelines d'innovation, les émissions de GES du transport maritime international ne peuvent être réduites qu'à un taux annuel de 1,3 %. Des efforts supplémentaires sont donc clairement nécessaires.

**ENCADRÉ 8**

L'OMI a entrepris de faciliter le partage des informations, le transfert des technologies, le renforcement des capacités et la coopération technique pour soutenir la mise en œuvre de la stratégie initiale. En 2019, le projet GreenVoyage-2050 a été lancé. Il s'agit d'un partenariat entre l'OMI et le gouvernement de la Norvège pour démontrer et tester des solutions techniques visant à réduire les émissions de GES dans le transport maritime ([OMI, 13/05/2019](#)). L'initiative a pour but d'élaborer des plans d'action nationaux, de catalyser des partenariats avec le secteur privé, de fournir une assistance technique, de soutenir le transfert de technologies et de réaliser des projets pilotes de démonstration de technologies vertes.

FIGURE 16

OBJECTIF ET EFFICACITÉ CARBONE DE MAERSK - Source : Maersk

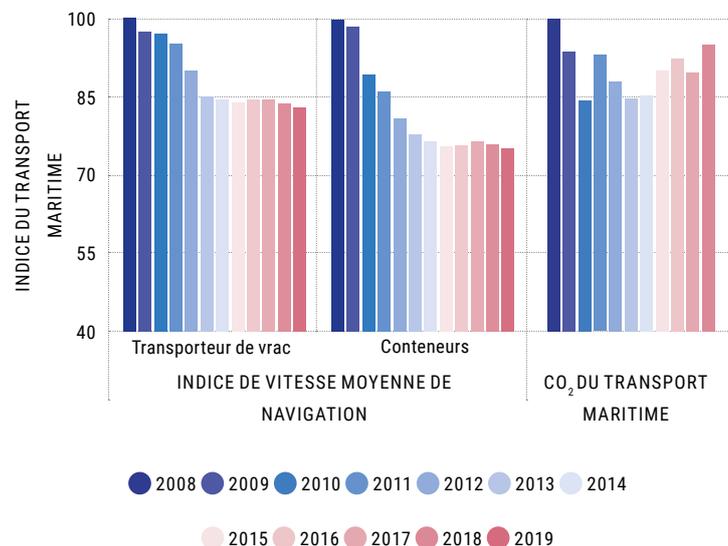


En 2017, l'Union européenne et l'OMI ont regroupé cinq centres de coopération en matière de technologies maritimes (MTCC) dans des régions ciblées au sein d'un réseau mondial de centres technologiques maritimes afin de promouvoir les technologies et les opérations d'efficacité énergétique des navires et de réduire les émissions nocives de ces derniers. Le transport maritime international est également une source importante de polluants atmosphériques telles que les émissions de NOx, de SOx et de carbone noir. Le 1^{er} janvier 2020 entrera en vigueur la réglementation de l'OMI sur la limite de soufre applicable à tous les combustibles marins utilisés dans le monde (à l'exception des navires utilisant des équipements d'épuration des gaz d'échappement ou des combustibles de remplacement) qui sera ramenée de 3,5 % à 0,5 %, entraînant ainsi une transformation importante de l'industrie maritime. L'introduction de la limite de soufre de 0,50 % à l'échelle mondiale en 2020 se traduirait par d'importantes réductions des émissions d'oxyde de soufre, de particules, de NOx et de carbone noir issues du transport maritime international. Le carbone noir contribue de façon considérable aux impacts climatiques du transport maritime international (ICCT, 2017). C'est pourquoi une approche systémique avec des coalitions et des partenariats multipartites est essentielle dans le cadre du transport maritime international.

**POUR MIEUX COMPRENDRE****DES LIMITES DE VITESSE VOLONTAIRES OU OBLIGATOIRES POUR LA NAVIGATION ?**

La recherche indique qu'une diminution de 10 % de la vitesse (navigation à vitesse lente) pourrait entraîner une réduction de 27 % des émissions des navires. Si telle est l'ampleur de l'impact, les limitations de vitesse obligatoires pour le transport maritime sont-elles essentielles pour la décarbonation ?

En 2019, dans une lettre ouverte aux États membres de l'OMI, 120 compagnies maritimes (opérant principalement dans le secteur du vrac) se sont officiellement ralliées à l'imposition de limitations de vitesse obligatoires afin de réduire les émissions immédiates de GES provenant des transports maritimes internationaux. La France et la Grèce ont officiellement soutenu les limitations de vitesse obligatoires en mer pour réduire la consommation de carburant et les émissions de carbone de la flotte existante. En 2019, les recherches de CE Delft, financées par l'Union européenne, ont établi que le recours à l'optimisation et à la réduction de la vitesse comme mesure à court terme est essentiel pour atteindre l'objectif d'émissions de CO₂ des transports maritimes fixé pour 2030 (CE Delft, 2019). L'étude a établi qu'une limitation de vitesse inférieure de 20 % à la moyenne de 2012 réduirait les émissions de CO₂ de 24 à 34 % par rapport au statu quo en 2030. Cependant, les principales compagnies de transport maritime de conteneurs ont désapprouvé les propositions (Lloyd's Loading List, 09/05/2019). Le Danemark, l'Allemagne, le Brésil, le Chili, l'Arabie Saoudite et l'Espagne ont mis en garde l'OMI contre les défis liés à l'imposition de limitations de vitesse obligatoires pour la navigation, dont l'impact économique sur le commerce pourrait également réduire l'incitation à poursuivre des innovations dont on pourrait tirer encore plus d'économies d'émissions de carbone (Climate Home News, 06/05/2019). Certains critiques ont même fait valoir que la réduction obligatoire de la vitesse pourrait également entraîner une demande de nouveaux navires et un transfert modal entraînant une augmentation des émissions globales de gaz à effet de serre dans le cas des cargaisons sensibles au facteur temps, en particulier dans le segment du transport maritime à courte distance (Lloyd's List, 24/04/2019).

**ENCADRÉ 9**

Parallèlement aux technologies de navigation, les ports jouent un rôle essentiel dans la réduction des émissions de la navigation. En 2018, près de 30 des 100 plus grands ports (principalement des pays de l'OCDE) en termes de volume total de cargaisons manutentionnées (en tonnes) et

de conteneurs manutentionnés fournissaient des redevances portuaires différenciées sur le plan environnemental afin de réduire les émissions de CO₂ des transports maritimes internationaux ([International Transport Forum, 17/04/2019](#)). En 2019, les ports suédois de Stockholm, Nynäshamn et Kapellskär accordent des rabais sur la base des émissions de SOx, de NOx et de CO₂ du navire ([Clean Shipping Index, 2019](#)).

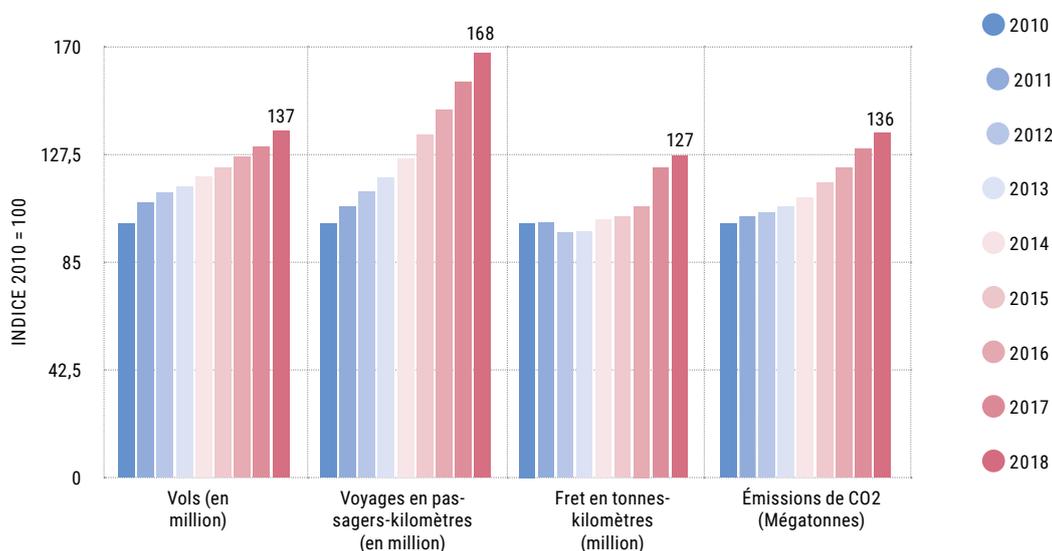
En 2018, A.P. Moller – Maersk, qui est la plus grande compagnie de transport maritime de conteneurs au monde, a établi l'un des premiers objectifs de réduction d'émissions nettes de CO₂ pour une compagnie maritime sur sa propre activité, à l'horizon 2050 (fig. 16). Maersk a fixé cet objectif à l'aide des directives de l'initiative Science Based Targets, proposant des objectifs fondés sur la science ([Science Based Targets, n.d.](#)). Maersk a également établi un objectif provisoire de réduction relative de 60 % des émissions de CO₂ d'ici 2030, par rapport à 2008. Au cours de la dernière décennie, la compagnie a réduit ses émissions et amélioré son efficacité de 41 % (par rapport à 2008). Pour atteindre l'objectif de 2050, Maersk aurait besoin de navires neutres en carbone, commercialement viables d'ici 2025-2030, compte tenu de la durée de vie de 20 à 25 ans des navires.

En 2019, pour améliorer le rôle du financement maritime dans la lutte contre les défis climatiques et environnementaux, une coalition d'acteurs étatiques et non étatiques⁶ ont lancé l'Association des Principes de Poséidon ([Global Maritime Forum, n.d.](#)). Les Principes de Poséidon établissent le premier cadre mondial de mesure de l'intensité carbone des portefeuilles de financement du transport maritime et sont conformes aux politiques et ambitions de l'OMI, visant une réduction de 50 % des émissions de GES d'ici 2050 par rapport à 2008.

En 2019, 60 sociétés des secteurs maritime, énergétique, des infrastructures et financier, soutenues par des gouvernements clé, ont lancé la coalition Getting to Zero ([Global Maritime Forum, n.d.](#)). L'objectif principal de cette coalition⁷ est de faire en sorte que les navires de haute mer à émissions nulles soient une réalité commercialement viable et évolutive d'ici 2030.

FIGURE 17

CROISSANCE DE L'ACTIVITÉ ET DES ÉMISSIONS DE L'AVIATION - Source : OACI



⁶ Citi, DNB, Société Générale, ABN Amro, Amsterdam Trade Bank, Crédit Agricole CIB, Danish Ship Finance, Danske Bank, DVB, ING and Nordea ainsi que les membres de la société civile, le Global Maritime Forum, le Rocky Mountain Institute et l'UCL Energy Institute de l'Université de Londres

⁷ Maersk, Shell, Cargill, Trafigura et MISC, parmi d'autres



5. Secteur de l'aviation : la honte de prendre l'avion à l'ère du changement climatique

- L'aviation contribue de plus en plus aux émissions mondiales de GES.
- Les acteurs non étatiques prennent l'initiative de réduire les émissions de l'aviation internationale. Cependant, la croissance rapide de l'activité aérienne diminue l'impact des efforts d'atténuation du changement climatique dans l'industrie de l'aviation.
- Les politiques climatiques existantes dans le secteur de l'aviation n'entraîneront aucune réduction significative des émissions.

POUR MIEUX COMPRENDRE

LES AMBITIONS DU SECTEUR POUR 2050 SONT ENCORE HORS DE PORTÉE

Pour atteindre l'objectif de l'ATAG d'une réduction d'au moins 50 % d'ici à 2050 par rapport à 2005, les émissions de l'aviation doivent diminuer d'environ 3 % par an (à partir de 2018). Toutefois, les projections de l'Agence internationale de l'énergie (scénario au-delà de 2 °C) révèlent qu'avec le déploiement complet des technologies déjà disponibles ou en voie de développement, les émissions de GES de l'aviation pourraient être réduites à un taux annuel de 2,7 %. Il est clair qu'il faut redoubler d'efforts de toute urgence pour intensifier les mesures d'atténuation dans le secteur aéronautique.

ENCADRÉ 10

• **ÉTAT DES LIEUX** • La demande de transport aérien augmente régulièrement dans la plupart des régions du monde. En termes d'activité de passagers et de fret, l'aviation représente environ 13 % et 0,1 % de la demande totale de transport respectivement. **En 2018, par rapport à 2017, les vols, l'activité passagers (kilomètres parcourus), l'activité fret (tonne-kilomètres parcourues), la consommation de carburant et les émissions de CO₂ de l'aviation ont augmenté de 4,7 %, 7,1 %, 3,6 %, 5,6 % et 5,2 % respectivement (ICAO, 2018).**

Toutefois, la traduction de la croissance économique du marché de l'aviation en impact sur les émissions de carbone est entravée par des données incertaines. La plupart des données disponibles sont produites par l'industrie elle-même, qui est réticente à communiquer avec précision sur la consommation de carburant et d'autres chiffres clés pour évaluer l'impact global du secteur sur les émissions de carbone. En conséquence, il est difficile de fournir une image claire et fiable de l'impact réel du secteur sur les émissions mondiales de CO₂.

L'aviation est donc toujours présentée comme un contributeur faible mais croissant aux émissions mondiales de GES, représentant environ 9 % des émissions de carbone des transports en 2018. **Selon les dernières estimations de l'*International Council on Clean Transportation*, les émissions mondiales de CO₂ l'ensemble du secteur aérien (comprenant les appareils passagers, cargo et combi) ont atteint 918 MtCO₂ en 2018, enregistrant une croissance de 32 % au cours des cinq dernières années (ICCT, 2019).** Près de 65 % des émissions du secteur de l'aviation proviennent de l'aviation internationale, l'aviation intérieure représentant 35 %.

Au sein de l'aviation commerciale, le transport de passagers représente 81 % des émissions de carbone, tandis que le fret a une part modeste de 19 %. Les émissions de l'aviation augmentent considérablement dans la région Asie-Pacifique. Le trafic aérien dans la région Asie-Pacifique représente déjà une part importante des émissions mondiales liées à l'aviation intérieure (29 %, soit une augmentation de 3,1 % par rapport à 2017), et 25 % du total mondial des émissions de CO₂ liées à l'aviation, soit une augmentation de 3,8 % entre 2017 et 2018. Par comparaison, les émissions de l'aviation intérieure européenne ont augmenté de 0,4 % et celles de l'aviation latino-américaine de 3,7 %.

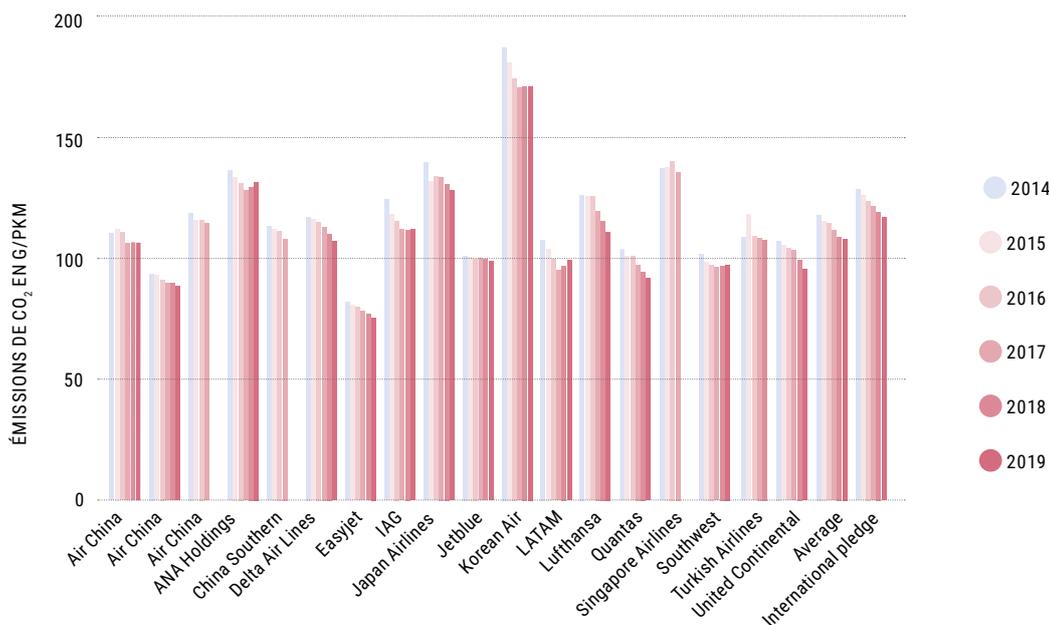
Toutefois, à l'échelle mondiale, on s'attend à ce que les émissions du secteur de l'aviation contiennent d'augmenter chaque année de 4,3 % en réponse à la demande croissante, nécessitant environ 39 200 nouveaux avions passagers et cargo au cours des 20 prochaines années (Airbus, 2019). L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) estime qu'une augmentation extraordinaire de la demande en l'absence de politiques d'atténuation rigoureuses pourrait entraîner une augmentation de 300 à 700 % des émissions du transport aérien.

• **POLITIQUES ET MESURES** • L'aviation est l'un des rares secteurs à s'être fixé avant même l'accord de Paris des objectifs, modestes, de réduction des émissions à l'échelle mondiale. Cependant, les émissions de carbone ont dépassé les efforts d'atténuation limités du secteur, ce qui a entraîné une forte hausse des émissions. Les émissions de l'aviation pourraient être diminuées en réduisant la demande de transport aérien, en passant à des modes de transport plus lents tels que le train, en déployant des technologies efficaces, y compris des carburants à faible émission de carbone, en améliorant l'exploitation des avions et en y installant des technologies modernisées sur les aéronefs, en améliorant les infrastructures des aéroports, y compris les systèmes de gestion du trafic aérien, et en utilisant une métrique globale reposant sur le marché pour compenser l'écart avec le niveau d'émission requis pour l'industrie (IATA, n.d.)

FIGURE 18

EFFICACITÉ CARBONE DES COMPAGNIES AÉRIENNES.

Source : Initiative des voies de transitionSource - Transition Pathway Initiative



En 2009, l'association du transport aérien international (IATA), qui est l'association professionnelle des compagnies aériennes du monde entier, représentant quelque 290 compagnies aériennes, s'est fixé les objectifs suivants pour réduire l'impact climatique : amélioration annuelle de 1,5 % du rendement énergétique jusqu'en 2020, croissance neutre en carbone à partir de 2020 et réduction de moitié des émissions d'ici 2050 par rapport à 2005. Cependant, depuis 2005, les émissions de carbone de l'aviation ont déjà augmenté de 39 %. Parmi les entreprises du secteur privé, plusieurs compagnies aériennes ont amélioré leur efficacité carbone, à travers une réduction de 6 % du CO₂ émis pour transporter un passager sur un kilomètre par rapport à la moyenne mondiale en 2015 (fig. 18). Par exemple, en 2018, l'IAG qui regroupe les principales compagnies aériennes du Royaume-Uni, d'Espagne et d'Irlande, a permis de réduire de 65 000 tonnes les émissions de CO₂ grâce à un programme d'économie de carburant (modification des procédures opérationnelles et réduction



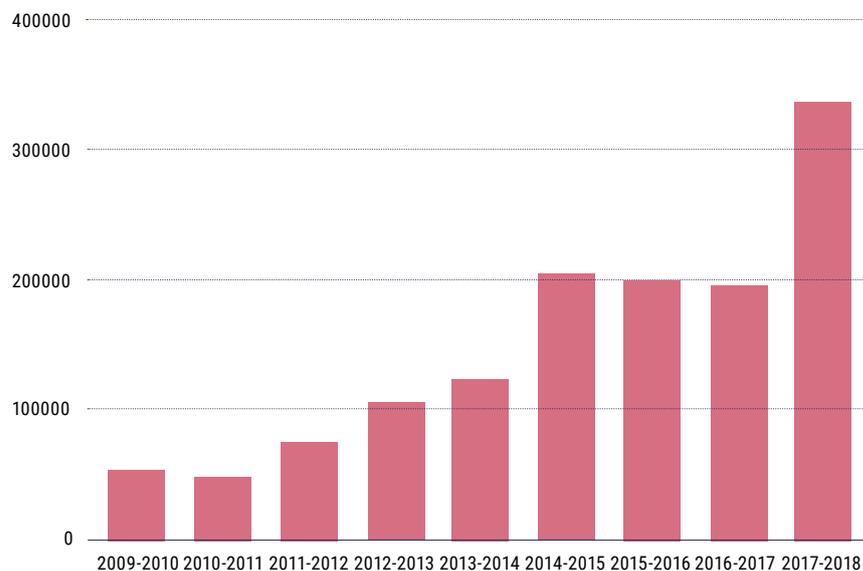
du poids à bord) ([International Airlines Group, n.d.](#)). Toutefois, les données montrent que dans de nombreuses compagnies aériennes, l'amélioration est insuffisante par rapport aux exigences de l'engagement climatique existant ("Overview of the TPI – Transition Pathway Initiative" n.d.).

Depuis 2016, les émissions de l'aviation intérieure sont incluses dans les engagements nationaux de l'Accord de Paris. Les émissions provenant de l'aviation intérieure (vols intérieurs, opérations aéroportuaires non aériennes, etc.) font l'objet de mesures spécifiques par pays et entrent donc dans le champ d'application de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Cependant, seulement 5 % des contributions déterminées au niveau national (CDN) désignant des modes de transport spécifiques ont identifié l'aviation comme étant un secteur d'atténuation des émissions de carbone. ([Gota, S. et al. 2016](#)). L'aviation internationale n'est pas incluse dans l'Accord de Paris, car il a été jugé difficile d'attribuer les émissions à des pays précis. Au contraire, les vols internationaux, qui représente environ 65 % des émissions de CO₂ du secteur aérien, sont couverts par le programme mondial de compensation et de réduction des émissions de carbone de l'aviation internationale de l'OACI (ou CORSIA).

POUR MIEUX COMPRENDRE

ACCREDITATION CARBONE DES AÉROPORTS

L'Accréditation carbone des aéroports, lancée en 2009, est une norme industrielle faisant autorité pour la certification de la gestion du carbone dans les aéroports. Elle facilite la transformation en fournissant un cadre et un outil communs pour la gestion active du carbone dans les aéroports à l'aide d'outils mesurables. Elle couvre les activités opérationnelles qui contribuent le plus aux émissions de carbone. Cette initiative regroupe 284 aéroports dans 68 pays, représentant environ 43,4 % du trafic mondial de passagers. Au cours de la dernière décennie, cette initiative a permis de réduire de plus d'un million de tonnes les émissions de CO₂.



TONNES DE CO₂ RÉDUITES - Source : Airport Carbon Accreditation

ENCADRÉ 11

L'OACI, agence spécialisée des Nations Unies chargée de parvenir à un consensus sur les normes, pratiques recommandées et politiques de l'aviation civile internationale, a adopté une résolution sur une mesure fondée sur le marché mondial pour lutter contre les émissions de carbone de l'aviation internationale dès 2021. Le programme CORSIA vise à stabiliser les émissions de CO₂ aux niveaux de 2020 en obligeant les compagnies aériennes à compenser la croissance de leurs émissions après 2020 ([Carbon Brief, 04/02/2019](#)). Cependant, les études révèlent que les

politiques climatiques internationales en vigueur pour le secteur de l'aviation n'entraîneront aucune réduction conséquente des émissions ([Larsson et al., 2019](#)).

En 2019, la Chine et la Russie ont critiqué les objectifs de l'accord CORSIA visant à plafonner les émissions de l'aviation internationale, suggérant qu'il pénalise injustement en augmentant les coûts pour les pays émergents et en développement ([Al-Jazeera, 25/09/2019](#)).

En 2019, la France a annoncé son intention de mettre en place une écotaxe sur tous les vols au départ de l'hexagone, qui entraînera une augmentation des prix des billets à compter de 2020 ([Airport Technology, 2019](#)). En 2018, la Norvège a annoncé le premier objectif national au monde en matière de biocarburants pour l'aviation. À compter de 2020, 0,5 % de tous les carburants vendus en Norvège devraient être des biocarburants avancés (pour l'aviation nationale et internationale), pour atteindre 30 % en 2030. (Reuters 2018).

En 2008, une coalition de 28 compagnies aériennes a formé un groupe appelé Sustainable Aviation Fuel Users Group (SAFUG) pour soutenir le développement, la certification et l'utilisation commerciale de carburants renouvelables à faible teneur en carbone, issus de sources écologiquement et socialement durables. Grâce à l'engagement de plusieurs compagnies aériennes, la production de biocarburant destiné à l'aviation représentait en 2018 environ 15 millions de litres, soit moins de 0,1 % de la consommation total de carburant d'aviation pour l'instant ([IEA, 18/03/2019](#)).

Parmi les initiatives visant à réduire les émissions de l'aviation, le changement de comportement induit par la campagne suédoise Flygskam (« La honte du vol ») ayant pour but de réduire les déplacements aériens prend de l'ampleur. Cette campagne considère le fait de prendre l'avion comme une source de culpabilité et de honte en raison de son impact sur le changement climatique. Grâce à la campagne et à l'introduction d'une taxation sur les voyages en avion en 2018, la croissance annuelle des émissions de l'aviation intérieure suédoise est passée de 7,3 % (2016-2017) à 3,4 % (2017-2018). Selon les estimations, 23 % des citoyens suédois ont réduit ou modifié leurs plans de voyage en raison de leur impact climatique ([WWF, 21/03/2019](#)).

Au Royaume-Uni, le projet Fellow Travellers a proposé une taxe sur les grands voyageurs (FFL) qui vise à réduire l'impact carbone de l'aviation de manière équitable en taxant progressivement les vols fréquents, limitant ainsi la demande de vols, tout en répartissant les vols plus équitablement dans l'échelle des revenus ([afreeride.org](#), n.d.).

L'industrie aéroportuaire représente environ 5 % des émissions totales du secteur du transport aérien ("Airport Carbon Accreditation" n.d.). En 2019, ACI EUROPE, l'association professionnelle qui compte 500 membres et 194 aéroports gérés par 40 opérateurs aéroportuaires dans 24 pays européens, représentant un total de 62,5 % du trafic aérien européen de passagers (en 2018), s'est engagée à atteindre la neutralité carbone pour les émissions sous contrôle d'ici 2050 ([Greenaironline.com, 26/06/2019](#)).

N'hésitez pas à réagir à cette fiche, et à nous signaler rapports et données complémentaires via l'adresse suivante : contribution@climate-chance.org

RÉFÉRENCES



- Uber (24/07/2018). "10 Billion." [blog post]. Uber Newsroom. <https://www.uber.com/newsroom/10-billion/>
- "2019 Ridership_Public." n.d. Tableau Software. Accessed September 29, 2019. https://public.tableau.com/views/2019Ridership_Public/PTRidershipDashboard?%3Aembed=y&%3AshowVizHome=no&%3Adisplay_count=y&%3Adisplay_static_image=y&%3AaboutstrapWhenNotified=true
- "A Free Ride - Campaign for a Fairer, Greener Tax on Air Travel." n.d. A Free Ride. Accessed September 21, 2019. <http://afreeride.org>
- "Airport Carbon Accreditation." n.d. Accessed September 25, 2019. <http://www.airportco2.org>.
- "Are Aviation Biofuels Ready for Take Off?" n.d. Accessed September 22, 2019. <https://www.iea.org/newsroom/news/2019/march/are-aviation-biofuels-ready-for-take-off.html>
- International Energy Agency (up. 27/05/2019). "Transport Biofuels." Tracking Clean Energy Progress. Accessed September 27, 2019. <https://www.iea.org/tcep/transport/biofuels/>
- "China Denounces UN Aviation Emissions Plan." n.d. Accessed September 25, 2019. <https://www.aljazeera.com/ajimpact/china-denounces-aviation-emissions-plan-190925035613840.html>
- GCR Staff (21/01/2019). "China Railways Plans Biggest-Ever Investment in New Rail for 2019" Global Construction Review. Accessed September 5, 2019. <http://www.globalconstructionreview.com/news/china-railways-plans-biggest-ever-investment-new-r/>
- National Bureau of Statistics (2018). China Statistical Yearbook 2018. Accessed September 25, 2019. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2018/indexeh.htm>
- Haddaoui, C. (15/11/2018). "Cities Can Save \$17 Trillion by Preventing Urban Sprawl." World Resources Institute. <https://www.wri.org/blog/2018/11/cities-can-save-17-trillion-preventing-urban-sprawl>
- "Climate Chance." n.d. Accessed October 30, 2019. <https://www.climate-chance.org>.
- "Companies Scores - CDP." n.d. Accessed September 5, 2019. <https://www.cdp.net/en/companies/companies-scores>
- "Companies Taking Action | Science Based Targets." n.d. Accessed September 24, 2019. <https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/>
- "Consortium Seeks to Eliminate Freight Train Carbon Emissions." n.d. University of Huddersfield. Accessed September 6, 2019. <https://www.hud.ac.uk/news/2019/june/decarbonisation-task-force-allen-huddersfield/>
- UITP (n.d.). "COP 23 - Climate Action with Public Transport." UITP. Accessed September 5, 2019. <https://www.uitp.org/climate-change>
- "Corsia : The UN's Plan to 'Offset' Growth in Aviation Emissions after 2020." 2019. Carbon Brief. February 4, 2019. <https://www.carbonbrief.org/corsia-un-plan-to-offset-growth-in-aviation-emissions-after-2020>
- "Data Collection System." n.d. Accessed September 24, 2019. <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Data-Collection-System.aspx>
- Brogan, C. (28/01/2019). "Emissions Targets for Transport Sector Can't Be Met Using Natural Gas Alone." Phys.org. Accessed September 28, 2019. <https://phys.org/news/2019-01-emissions-sector-met-natural-gas.html>
- "Energy and CO₂ Emissions." n.d. UIC - International Union of Railways. Accessed September 5, 2019. <https://uic.org/sustainable-development/energy-and-co2-emissions/>
- International Energy Agency (2017). Energy Technology Perspectives 2017. IEA Webstore. Accessed September 5, 2019. <https://webstore.iea.org/energy-technology-perspectives-2017>
- DNV-GL (2018). "Energy Transition Outlook 2018". DNV-GL. Accessed August 27, 2019. <https://eto.dnvgl.com/2018/>
- United Nations Environment Program (2018). "A Regional Fuel Economy Roadmap for West Africa." UN Environment. December 27, 2018. <http://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/regional-fuel-economy-roadmap-west-africa>
- "ETP 2017." n.d. Accessed April 29, 2019. <https://www.iea.org/etp2017/>
- "European Airport Industry Commits to Net Zero Carbon Emissions by 2050 without the Use of Offset Credits on GreenAir Online." n.d. Accessed September 25, 2019. <https://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=2610>
- Biofuel Express (10/04/2019). "Stockholm Is the World's First Capital with 100 % Fossil Free Bus Services." [blog post] Biofuel Express. <https://www.biofuel-express.com/stockholm-is-the-worlds-first-capital-with-100-fossil-free-bus-services/?lang=en>
- "Facts & Figures" (2019). Accessed September 21, 2019. <https://www.atag.org/facts-figures.html>.
- Greedy, E. (07/01/2019). "Finland Sets 30 % Biofuel Commitment for 2030. [online article]. Biofuels International Magazine. Accessed September 28, 2019. <https://biofuels-news.com/news/finland-sets-30-biofuel-commitment-for-2030/>
- Heathcote, C. (19/09/2017). "Forecasting Infrastructure Investment Needs for 50 Countries, 7 Sectors through 2040." Global Infrastructure Hub. Accessed September 5, 2019. <https://www.gihub.org/blog/forecasting-infrastructure-investment-needs-for-50-countries-7-sectors-through-2040/>
- "France's Eco-Tax : The Best Way to Cut down Aviation Emissions?" 2019. Airport Technology (blog). September 19, 2019. <https://www.airport-technology.com/features/france-eco-tax/>
- International Energy Agency (2019). "Fuel Economy in Major Car Markets." International Energy Agency. Accessed September 27, 2019.

<https://www.iea.org/topics/transport/gfei/report/>

- "Getting to Zero Coalition." n.d. Accessed September 24, 2019. <https://www.globalmaritimeforum.org/getting-to-zero-coalition>.
- GFEI (2018). "GFEI : Delivering Climate Action." Global Fuel Economy Initiative. Accessed September 27, 2019. <https://www.globalfuelconomy.org/data-and-research/publications/gfei-delivering-climate-action>
- "Global BRTData." n.d. Accessed September 29, 2019. <https://www.brtdata.org/>
- "Global Market Forecast 2019-2038." n.d. Airbus. Accessed September 21, 2019. <https://www.airbus.com/aircraft/market/global-market-forecast.html>.
- "Global Ride Sharing Market 2019, By Type, Expanse, Ownership, Business Model, Demographic and Growth Opportunities to 2025 - Reuters." n.d. Accessed September 29, 2019. <https://www.reuters.com/brandfeatures/venture-capital/article?id=83120>
- Gota, S., Cornie H., Karl P., and Gavin K. (2016). "Nationally-Determined Contributions (NDCs) Offer Opportunities for Ambitious Action on Transport and Climate Change". Paris Process on Mobility and Climate. 58 p. <http://www.ppmc-transport.org/wp-content/uploads/2015/06/NDCs-Offer-Opportunities-for-Ambitious-Action-Updated-October-2016.pdf>
- Gota, S., Cornie H., Karl P., Nikola M., and Stefan, B. (2018). "Decarbonising Transport to Achieve Paris Agreement Targets." Energy Efficiency, May. <https://doi.org/10.1007/s12053-018-9671-3>
- Graver, B., Zhang, K., Rutherford, D. (2019). CO₂ Emissions from commercial aviation, 2018. Working Paper. International Council on Clean Transportation. 13 p.
- Olmer, N., Comer, B., Biswajoy, R., Xilao, Rutherford, D. (2017). Greenhouse Gas Emissions from Global Shipping, 2013–2015. International Council on Clean Transportation. Accessed September 24, 2019. <https://theicct.org/publications/GHG-emissions-global-shipping-2013-2015>
- Cozzi, L., Petropoulos, A. (15/10/2019). "Growing Preference for SUVs Challenges Emissions Reductions in Passenger Car Market." International Energy Agency. Accessed October 27, 2019. <https://www.iea.org/newsroom/news/2019/october/growing-preference-for-suvs-challenges-emissions-reductions-in-passenger-car-market.html>
- ICCT (n.d.). "Heavy-Duty Vehicle Efficiency". International Council on Clean Transportation Accessed August 25, 2019. <https://theicct.org/heavy-duty-vehicle-efficiency>.
- "How Did Shenzhen, China Build World's Largest Electric Bus Fleet?" 2018. World Resources Institute. April 4, 2018. <https://www.wri.org/blog/2018/04/how-did-shenzhen-china-build-world-s-largest-electric-bus-fleet>.
- Hsu, Angel, Niklas Höhne, Takeshi Kuramochi, Mark Roelfsema, Amy Weinfurter, Yihao Xie, Katharina Lütkehermöller, et al. 2019. "A Research Roadmap for Quantifying Non-State and Subnational Climate Mitigation Action." Nature Climate Change 9 (1) : 11–17. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0338-z>.
- ITDP (26/07/2019). "In 2018, China's Transit Boom Subsides, Scaling Back Growth Worldwide." [blog post]. Institute for Transportation and Development Policy. <https://www.itdp.org/2019/07/26/in-2018-chinas-transit-boom-subsides/>.
- "Indian Railway Finance Corporation." 2017. Climate Bonds Initiative. December 12, 2017. <https://www.climatebonds.net/certification/indian-railway-finance-corporation>.
- International Energy Agency (2019a). The Future of Rail : Opportunities for Energy and the Environment. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264312821-en>
- International Energy Agency (2019b). Global EV Outlook 2019 : Scaling-up the Transition to Electric Mobility. OECD. <https://doi.org/10.1787/35fb60bd-en>
- International Transport Forum (2019). ITF Transport Outlook 2019. ITF Transport Outlook. OECD. https://doi.org/10.1787/transp_outlook-en-2019-en
- Larsson, Jörgen, Anna Elofsson, Thomas Sterner, and Jonas Åkerman. 2019. "International and National Climate Policies for Aviation : A Review." Climate Policy 19 (6) : 787–99. <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1562871>
- Ltd, DVV Media International. n.d. "Russian Railways to Increase Electric Operation." Railway Gazette. Accessed September 5, 2019. <https://www.railwaygazette.com/news/single-view/view/russian-railways-to-increase-electric-operation.html>
- International Energy Agency (2018a). "World Energy Outlook 2018". International Energy Agency. <https://www.iea.org/weo2018/>
- International Energy Agency (2018b). "Market Report Series : Energy Efficiency 2018." IEA Webstore Accessed August 26, 2019. <https://webstore.iea.org/market-report-series-energy-efficiency-2018>
- Ministry of Transport (n.d.). "Public Transport" [web page]. Accessed September 29, 2019. <http://www.mot.gov.sg/about-mot/land-transport/public-transport>
- Nanda, Jyotika Sood, Prashant K. 2018. "Govt Approves 100 % Electrification of Railways by 2021-22." <https://www.livemint.com>. September 12, 2018 <https://www.livemint.com/Companies/jD73mHWleU8hnPlvc0WHel/Govt-approves-100-electrification-of-railways-by-202122.html>
- Press Information Bureau (24/06/2019). "National Policy on Bio-Fuel." Ministry of Petroleum and Natural Gas. Accessed September 28, 2019. <http://pib.gov.in/Pressreleaseshare.aspx?PRID=1575404>

- Ministry of Economy, Trade and Industry (29/03/2019). "New Fuel Efficiency Standards for Trucks and Buses Formulated." meti.go.jp. Accessed September 27, 2019. https://www.meti.go.jp/english/press/2019/0329_003.html
- "New Study : Railway Electrification Continues to Grow in 2018." n.d. [Www.MassTransitMag.Com](http://www.MassTransitMag.Com). Accessed September 5, 2019. <https://www.masstransitmag.com/rail/press-release/12408644/sci-verkehr-gmbh-new-study-railway-electrification-continues-to-grow-global-market-development-2018>.
- Northern Corridor Transit and Transport Coordination Authority (2017). "Northern Corridor Green Freight Strategy : For a Competitive and Sustainable Economic Corridor." Climate & Clean Air Coalition. Accessed August 25, 2019. <https://www.ccacoalition.org/en/resources/northern-corridor-green-freight-strategy-competitive-and-sustainable-economic-corridor>
- "Overview of the TPI – Transition Pathway Initiative." n.d. Accessed September 22, 2019. <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/tpi/about/>.
- "Ports of Stockholm Give Rebates Based on Clean Shipping Index." 2019. Clean Shipping Index (blog). July 5, 2019. <https://www.cleanshippingindex.com/uncategorized/ports-stockholm-give-rebates-based-clean-shipping-index/>.
- "Poseidon Principles." n.d. Accessed September 24, 2019. <https://www.globalmaritimeforum.org/poseidon-principles>.
- REN21 (2019). "RENEWABLES 2019 GLOBAL STATUS REPORT." Accessed September 28, 2019. <https://www.ren21.net/gsr-2019>.
- Reuters (2018). "Norway Will Make Airlines Use More Environmentally Friendly Fuel from 2020," October 4, 2018. <https://www.reuters.com/article/us-norway-biofuels-idUSKCN1ME25U>.
- Ronan (2018). "Reducing Shipping Greenhouse Gas Emissions." International Transport Forum. April 17, 2018. <https://www.itf-oecd.org/reducing-shipping-ghg-emissions>
- Shaath, Sarah (17/04/2019). "What NYC Congestion Charge Can Learn from London." BBC News. <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-47874725>
- NACTO (2018). "Shared Micromobility in the U.S. : 2018." National Association of City Transportation Officials. Accessed September 29, 2019. <https://nacto.org/shared-micromobility-2018>
- "Silent but Deadly : The Case of Shipping Emissions | International Council on Clean Transportation." n.d. Accessed September 24, 2019. <https://theicct.org/blog/staff/silent-deadly-case-shipping-emissions>
- Heineke, K., Kloss, B., Scurtu, D., Weig, F. (Jan. 2019). "Sizing the Micro Mobility Market". McKinsey & Company. Accessed September 28, 2019. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/micromobilitys-15000-mile-checkup>
- SLoCaT (2018). "SLoCaT Transport and Climate Change 2018 Global Status Report (TCC-GSR). Accessed August 25, 2019. <http://slocat.net/tcc-gsr>.
- "SNCF Aims for Zero Emissions by 2035." 2019. International Railway Journal (blog). June 26, 2019. <https://www.railjournal.com/news/sncf-aims-for-zero-emissions-by-2035/>
- "Stories & Updates." n.d. Accessed September 22, 2019. <https://www.iairgroup.com/en/sustainability/stories-and-updates>
- IPCC (2018). Summary for Policymakers – Global Warming of 1.5 oC. International Panel on Climate Change (IPCC). Accessed September 24, 2019. <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>.
- The ASEAN Secretariat (2019). "ASEAN Fuel Economy Roadmap for the Transport Sector 2018-2025 : With Focus on Light-Duty Vehicles." <https://asean.org/storage/2019/03/ASEAN-Fuel-Economy-Roadmap-FINAL.pdf>
- "The Bike-Sharing Blog." n.d. Accessed September 28, 2019. <http://bike-sharing.blogspot.com/>
- ICAO (2018). "The World of Air Transport in 2018– Presentation of 2018 Air Transport Statistical Results." International Civil Aviation Organization. Accessed September 21, 2019. <https://www.icao.int/annual-report-2018/Pages/the-world-of-air-transport-in-2018-statistical-results.aspx>
- Edmond, C. (29/04/2019). "This Japanese Town Has Banned Urban Sprawl | World Economic Forum." World Economic Forum. Accessed October 27, 2019. <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/this-japanese-town-has-banned-urban-sprawl/>
- World Bank (2019). "Tracking SDG7 : The Energy Progress Report 2019." World Bank. Accessed August 25, 2019. <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/tracking-sdg7-the-energy-progress-report-2019>
- "UN Agency Launches New Global Project to Tackle Maritime GHG Emissions." n.d. Accessed September 24, 2019. <http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/08-green-voyage-2050.aspx>
- "Unctad.Org | Review of Maritime Transport 2018." n.d. Accessed September 23, 2019. <https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=2245>
- US EPA, OAR (2016). "SmartWay Trends, Indicators, and Partner Statistics (TIPS)." Collections and Lists. US EPA. May 26, 2016. <https://www.epa.gov/smartway/smartway-trends-indicators-and-partner-statistics-tips>
- "WWF's Klimatbarometer : Allt fler väljer bort flyg och kött – och kvinnorna går före." 2019. Världsnaturfonden WWF. March 21, 2019. <https://www.wwf.se/pressmeddelande/wwfs-klimatbarometer-allt-fler-valjer-bort-flyg-och-kott-och-kvinnorna-gar-fore-3241>



BÂTIMENT

***Orchestrer les acteurs
du bâtiment pour accélérer
la baisse des émissions***



Orchestrer les acteurs du bâtiment pour accélérer la baisse des émissions

Rédacteur • Rod Janssen • Consultant Energie, éditeur de Energy in Demand - (Traduit de l'anglais)

Nous passons 80 % de notre temps dans des bâtiments, dont la conception (luminosité, qualité de l'air, espace, volume) a un impact sur notre bien-être et notre santé, qu'il s'agisse d'un abri, d'un lieu de restauration, d'un lieu de divertissement, d'un lieu de culte, d'un espace de travail, ou autre. Pourtant le secteur du bâtiment contribue à près de 40 % des émissions globales de CO₂ annuelles liées à l'énergie. Depuis 2016, ces émissions diminuent grâce à la réduction de l'intensité carbone issue de la production d'électricité et de chaleur (émissions indirectes des bâtiments), alors que les émissions directes provenant de la consommation d'énergie n'ont cessé d'augmenter au cours des trois dernières années.

Dans cette fiche sectorielle, nous faisons état du secteur du bâtiment à l'échelle mondiale. Nous étudions les émissions actuelles, la consommation énergétique et leurs évolutions récentes, avant de nous tourner vers certaines politiques clés qui génèrent des améliorations. Nous observons ensuite la multitude de stratégies des acteurs non étatiques, et comment ces derniers s'appuient sur ces politiques pour générer un impact significatif. Les réglementations, les politiques et les outils de financement à l'échelle nationale influencent fortement la direction que prend le secteur mais les nombreuses actions nécessaires dans le bâtiment, de la construction à l'utilisation finale, impliquent le soutien et le renforcement des entreprises, des gouvernements locaux et des initiatives citoyennes : réglementations locales, guichets uniques, rénovation profonde des installations privées, systèmes de label et programmes financiers multi-acteurs, etc.

Nous sommes tous concernés d'une manière ou d'une autre par les bâtiments. Nous y sommes nés, nous y vivons, nous y travaillons et, la plupart du temps, nous y mourons. Pourtant, les personnes lambda en savent probablement moins sur les bâtiments que sur toute autre chose qui affecte leur vie.

Richard Reid, The Book of Buildings, 1984



Grands enseignements



Les bâtiments contribuent à quasiment 39 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) et à 36 % de la consommation énergétique finale en 2017 (GRS, 2018). Alors que leurs émissions diminuent depuis 2016 grâce à la décarbonation du secteur énergétique, les émissions GES directes issues des zones résidentielles et du secteur tertiaire ont augmenté respectivement de 4 et 3 % entre 2017 et 2018 ;



La consommation énergétique continue d'augmenter (5 % entre 2010 et 2017) due notamment à la demande en électricité (appareils et refroidissement des locaux). Les progrès accomplis sur l'efficacité des enveloppes ne suffisent pas pour compenser la croissance démographique (9 %) et celle de la surface utile (17 %) (Global Status Report, 2018) ;



Du côté des politiques nationales, seuls 69 pays disposent d'un code d'énergie des bâtiments, qui ne couvre pas toujours le secteur entier, et 85 pays disposent de programmes de certification des bâtiments. La plupart d'entre eux s'appuient sur le volontariat mais dépendent de plus en plus de politiques réglementaires ;



Collectivités, entreprises, et chercheurs répondent à la fragmentation du secteur pour permettre la mise en œuvre des réglementations : consortiums publics-privés, solutions répliquables (ex. passeport énergie). Ils animent ensembles de nombreuses plateformes : CLASP, Building Efficiency Accelerator (BEA), BuildUpon, GABC etc.



Les villes jouent un rôle majeur dans la coordination des filières locales, proche d'un service public, en informant, en certifiant l'expertise privée locale et en cofinçant les projets des particuliers. Cette coordination est parfois permise par les associations d'entreprises comme en Nouvelle-Zélande ou au Danemark ;



Des initiatives telles que EP100 ou le Clean Energy Ministerial (CEM) donnent un aperçu des efforts des entreprises et industries pour réduire les émissions de leurs bâtiments. Les Green Buildings Councils, des organisations indépendantes composées de professionnels du secteur, les accompagnent dans 70 pays et à travers 50 outils d'évaluation recensés.

SOMMAIRE

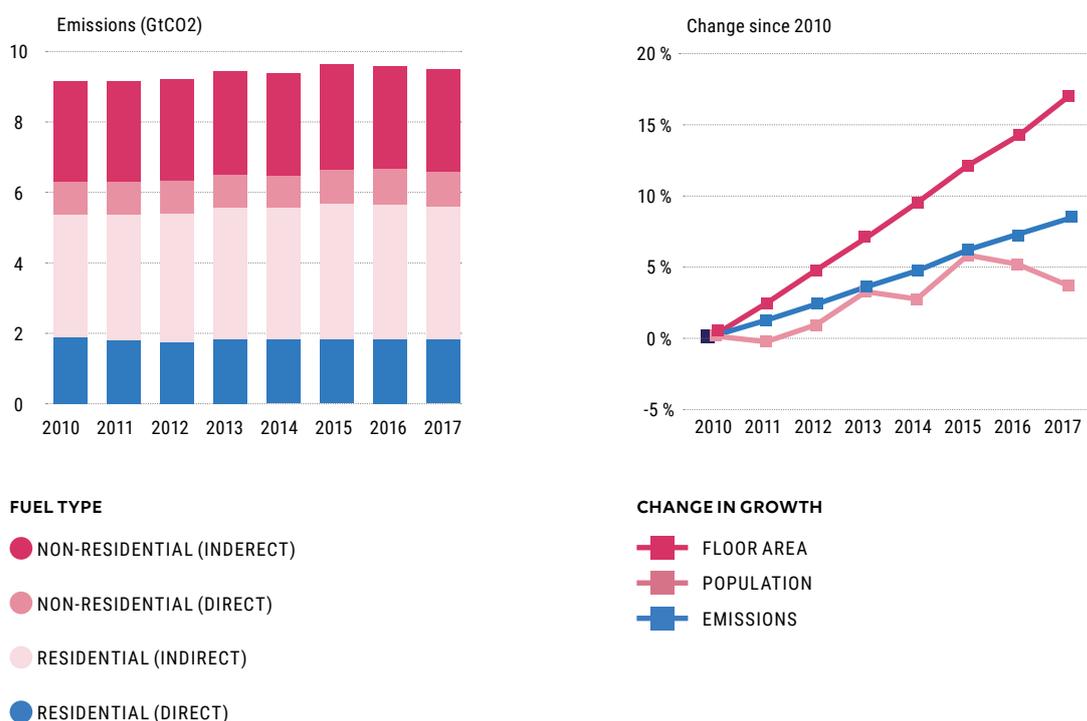
- 1 LES TENDANCES MONDIALES ACTUELLES MONTRENT L'ENJEU DES BÂTIMENTS**
UN PIC TEMPORAIRE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE
UNE AUGMENTATION CONTINUE DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DUE À LA CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE ET DE LA SURFACE UTILE
- 2 LE CADRE MONDIAL DES POLITIQUES NATIONALES ENCORE MAJORITAIREMENT VOLONTAIRE**
DES CODES ÉNERGÉTIQUES NATIONAUX POUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS ET NOUVEAUX
DES SYSTÈMES D'ÉVALUATION ET DE CERTIFICATION ÉNERGÉTIQUES
SENSIBILISATION DES UTILISATEURS DES BÂTIMENTS : INFORMATIONS ET FINANCEMENTS
- 3 LA CONTRIBUTION DES ACTEURS NON ÉTATIQUES AUX PERFORMANCES DES BÂTIMENTS : SURMONTER LA FRAGMENTATION DU SECTEUR**
INFORMER ET APPUYER LA COORDINATION DES ACTEURS DU TERRITOIRE
DES RÉGLEMENTATIONS ET DES SYSTÈMES DE LABEL LOCAUX
L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE : MESURER LES PROGRÈS DES ENTREPRISES
DES PROGRAMMES DE FINANCEMENTS POUR LA TRANSFORMATION DU MARCHÉ

1 – Les tendances mondiales actuelles montrent l'enjeu croissant des bâtiments

• **UN PIC TEMPORAIRE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE** • Les bâtiments couvrent une grande diversité de structure¹. En tenant compte des émissions du secteur de la construction, en 2017, les bâtiments² représentaient 36 % de la consommation énergétique globale finale et 39 % des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) liées à l'énergie : 28 % proviennent d'émissions opérationnelles, de l'énergie nécessaire pour chauffer, refroidir et alimenter en électricité les bâtiments, et les 11 % restants proviennent de la fabrication et de la construction.

FIGURE 1

ÉMISSIONS GLOBALES LIÉES À L'ÉNERGIE D'UN BÂTIMENT PAR TYPE DE BÂTIMENT ET VARIATION DES INDICATEURS, 2010-17 - Source : GABC, Global Status Report 2018, données issues de l'IEA.



Les émissions GES provenant des bâtiments résidentiels et tertiaires diminuent depuis 2016 après une augmentation régulière depuis 2010 (fig. 1, à gauche), et ce, malgré la croissance démographique et de la surface utile (fig. 1, à droite). Cette baisse est largement due à la réduction des émissions indirectes, qui proviennent de la production électrique et de chaleur, d'après le Global Status Report 2018 : « La décarbonation du secteur énergétique et l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments ont permis de stabiliser l'impact de la croissance démographique et de la surface utile sur les émissions liées au secteur du bâtiment. »

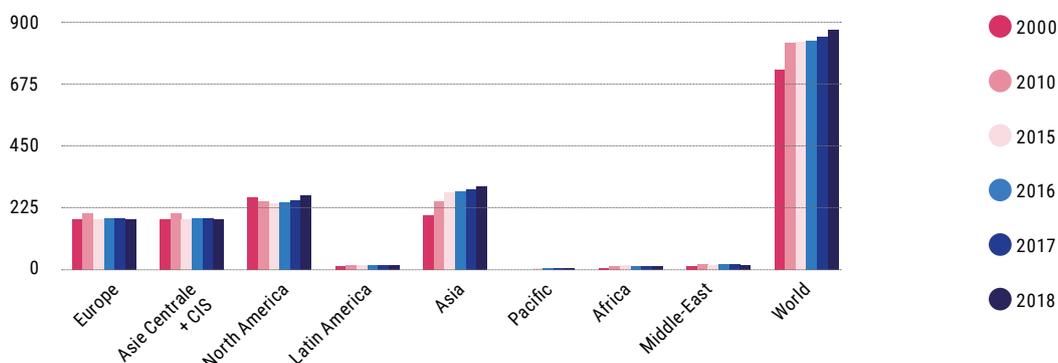
À l'inverse, les émissions directes (consommation directe de gaz naturel et de pétrole pour le chauffage et la cuisine) ont augmenté entre 2017 et 2018 de 4 % pour les bâtiments résidentiels et de 3 % pour les bâtiments du tertiaire (fig. 2 et 3). Alors que les émissions résidentielles ont chuté en Europe et en Amérique du Nord, en grande partie grâce à la mise en œuvre de multiples politiques, elles ont augmenté dans toutes les autres régions, représentant 80 MtCO₂ supplémentaires à l'échelle mondiale. La plus forte hausse a été constatée en Asie et notamment en Chine où le

1 – Zone résidentielle : habitats individuels, habitations collectives. Secteur tertiaire : bâtiments commerciaux, bâtiments publics (administration, éducation, santé, etc.). Autre : lieux de culte, infrastructures sportives, agriculture, installations industrielles, jardins.

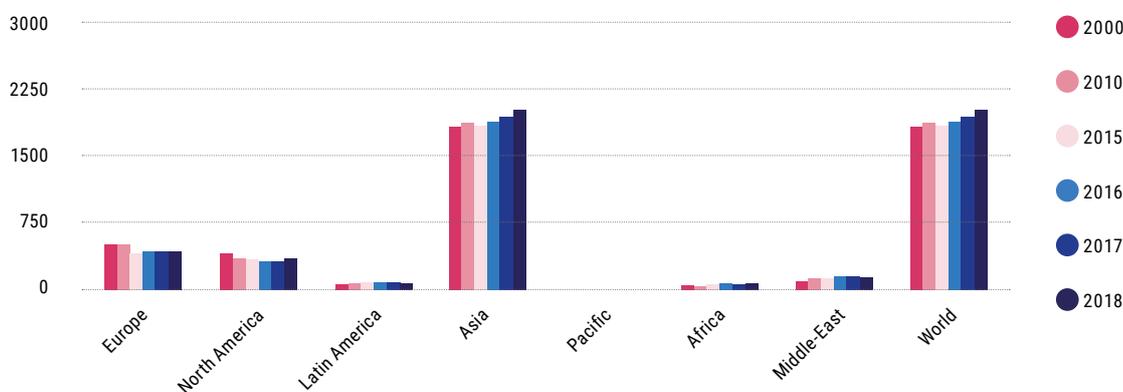
2 – Ces valeurs comprennent la construction et les opérations.



bâtiment représente 25 % des émissions GES et 20 % de la consommation totale en énergie. Les émissions ont plus que triplé entre 2001 et 2016, passant de 300 millions de tonnes équivalent charbon à 906 Mce (C40, 2019). Le secteur résidentiel chinois est ainsi responsable de 60 % des émissions de GES du continent.

FIGURE 2**ÉMISSIONS DE CO₂ DANS LES MÉNAGES ISSUES DE LA CONSOMMATION DE COMBUSTIBLE PAR RÉGION (2000-2017)** - Source : enerdata - 2019

La figure suivante (fig.3) montre les émissions de CO₂ dans le secteur tertiaire³. Contrairement au secteur résidentiel, ce dernier a connu une croissance dans toutes les régions en 2018, de 3 % par rapport à 2017, représentant 26,5 MtCO₂ supplémentaires.

FIGURE 3**ÉMISSIONS DE GES DU TERTIAIRE ISSUES DE LA CONSOMMATION DE COMBUSTIBLE PAR RÉGION (2000-2018)** - Source : enerdata - 2019

Le tableau 1 montre des exemples de pays avec des tendances d'émissions visibles. En 2018, la plus forte augmentation a eu lieu aux États-Unis (+ 11 %), suivis de près par l'Australie (+ 6,7 %). Les émissions ont considérablement chuté entre 2000 et 2010 en Ukraine, en France et en Allemagne puis de manière plus lente ces dernières années.

3 - Le secteur tertiaire comprend : le secteur de services marchands (négociation, transports, opérations financières, services commerciaux, services personnels, activités de service alimentaire et d'hébergement, immobilier, informations-communication) ; le secteur non marchand (administration publique, éducation, santé, activités d'actions sociales). Le périmètre du secteur tertiaire est donc défini par une complémentarité avec les activités agricoles et industrielles (secteurs primaires et secondaires). Source : <https://www.insee.fr/en/metadonnees/definition/c1584>

TABEAU 1**VARIATION DES ÉMISSIONS DE CO₂ DANS LES MÉNAGES D'UNE SÉLECTION DE PAYS ENTRE 2000 ET 2018**

Source : Enerdata, 2019

	2000	2010	2015	2016	2017	2018	Variation 2000-2018	Variation 2017-2018
Australie	10,5737	11,5558	12,6809	13,2787	14,8016	15,796	49,4 %	6,7 %
Belgique	26,4732	25,7318	27,0351	25,3108	22,2467	22,462	-15,2 %	1,0 %
Brésil	21,3721	19,1802	19,8105	20,3536	20,4448	20,3428	- 4,8 %	- 0,5 %
Canada	84,6933	76,5345	71,3984	74,3622	75,5962	79,3049	- 6,4 %	4,9 %
Chine	275,8543	386,2973	417,8855	477,9473	551,9025	583,3968	111,5 %	5,7 %
Ukraine	43,6704	43,5325	36,5797	36,3759	24,4794	24,7133	- 43,4 %	1,0 %
France	85,6797	85,6026	83,7177	80,2088	69,5449	69,6787	- 18,7 %	0,2 %
Allemagne	170,3719	167,5786	150,6225	147,5964	142,1489	132,667	- 22,1 %	- 6,7 %
Inde	72,6839	81,8401	93,1515	98,7867	115,4603	120,4364	65,7 %	4,3 %
Indonésie	34,925	29,1913	19,9822	22,8785	24,9913	25,456	- 27,1 %	1,9 %
Iran	86,0514	120,9504	120,1794	122,9178	134,9393	141,8731	64,9 %	5,1 %
Japon	150,6262	146,9846	131,6424	131,5893	116,6715	113,9308	- 24,4 %	- 2,3 %
Mexique	26,1987	24,8574	23,7453	22,7523	21,484	20,4722	- 21,9 %	- 4,7 %
Russie	165,2834	145,1662	137,028	122,2711	170,9629	179,0666	8,3 %	4,7 %
Afrique du Sud	8,8911	24,1191	13,8445	26,0827	20,7826	22,0834	148,4 %	6,3 %
Corée du sud	61,4547	54,6009	54,8796	53,3167	55,2676	56,6425	- 7,8 %	2,5 %
Turquie	25,228	35,3291	47,8898	48,1249	57,2707	51,9365	105,9 %	- 9,3 %
RU	107,0428	99,5598	104,1151	94,3215	85,9196	89,1125	- 16,8 %	3,7 %
États-Unis	596,0206	514,0945	541,9114	525,1451	498,6349	553,3767	- 7,2 %	11,0 %
Vietnam	6,5948	9,7991	10,8749	10,7334	11,8829	n.a	80,2 % (2000-17)	-

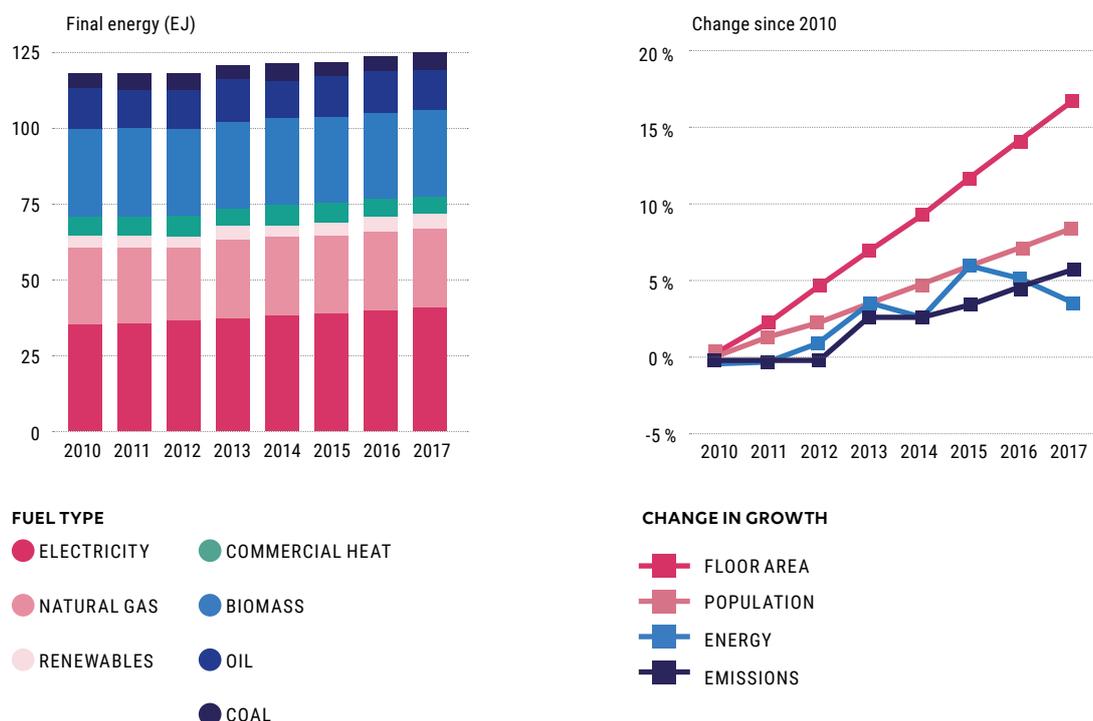


• UNE AUGMENTATION CONTINUE DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DUE À LA CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE ET DE LA SURFACE UTILE •

Le secteur du bâtiment est un consommateur d'énergie majeur avec environ 125 exajoules en 2017. Pour donner un ordre de grandeur, en 2017, la consommation énergétique finale des États-Unis a atteint 63 exajoules, 24,7 en Inde, 6,4 en France et 406 dans le monde ([IEA Statistics](#), 2017). L'évolution de la consommation énergétique finale démontre une croissance constante de 5 % entre 2010 et 2017. La croissance de la consommation électrique s'ajoute à celle des autres sources d'énergie (fig. 4) et s'explique par la climatisation des espaces et les appareils électriques, qui ont augmenté respectivement de 20 % et de 18 % sur la même période.

FIGURE 4

CONSOMMATION FINALE D'ÉNERGIE MONDIALE DU SECTEUR DES BÂTIMENTS PAR TYPE DE CARBURANT ET INDICATEURS (2010-2017) - Source : *Global Status Report, 2018. Données issues de l'IEA.*



Malgré l'amélioration de l'intensité énergétique des systèmes d'utilisation finale (chauffage, climatisation, aération, éclairage, appareils, équipement de cuisine et prises électriques diverses) les améliorations de la performance et de l'enveloppe des bâtiments ne sont pas suffisamment rapides pour compenser la forte croissance démographique (9 %) et de la surface utile (17 %) ([Global Status Report](#), p.13, 2018).

POUR UNE MEILLEURE COMPRÉHENSION

FUTURE OF AIR-CONDITIONING

En septembre 2019, Enerdata a communiqué des renseignements pertinents sur les tendances actuelles en matière de consommation énergétique des systèmes de refroidissement. Le bureau d'études a démontré que « la consommation de la climatisation des 20 pays les plus prospères a augmenté d'environ 400 TWh au cours des trois dernières années (2015-2018), alors que les températures ont été en moyenne 6 % plus élevées que la normale au cours de la période de refroidissement : cette consommation supplémentaire équivaut à la consommation annuelle actuelle des bâtiments en Afrique. » L'étude a également calculé qu'une hausse de

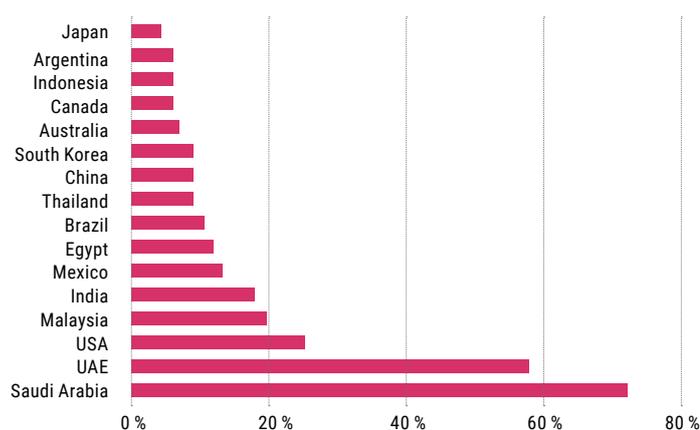
1°C augmente la consommation électrique relative à la climatisation d'environ 15 %.

Le rapport donne également des informations sur les pays qui subissent une croissance rapide, soit « la moitié des pays du G20 : « plus de 12 %/an entre 2000 et 2018 en Chine, en Inde, en Indonésie et en Turquie, et de 6 à 10 %/an en Australie, au Brésil, au Canada, aux États-Unis, en Arabie Saoudite et en Corée du Sud. Seuls les États-Unis et le Japon, où le marché arrive à saturation, connaissent une progression beaucoup plus lente. »

Enfin, les résultats ont démontré que la possession d'appareils de climatisation est moins liée au climat (c.-à-d. le nombre de jours de refroidissement de la température) qu'au niveau de revenus des ménages (ex. États-Unis ou Japon), ainsi qu'aux habitudes culturelles, comme en Chine où le niveau de possession est élevé en raison des revenus moyens.

FIGURE 5

RÉPARTITION DE LA CLIMATISATION DANS LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DES MÉNAGES (2018)



Source : Enerdata, « *Future of Air-Conditioning* », 2019.

ENCADRÉ 1

L'étude plus approfondie de la consommation énergétique dans les bâtiments est très utile. À cet égard, l'IEA estime que la consommation énergétique des bâtiments a augmenté de 0,8 % depuis 2016 et de 20 % entre 2000 et 2017 dans le monde. L'agence fournit également une analyse récente des tendances principales dans le monde en termes de consommation énergétique⁴ :

- La consommation énergétique par mètre carré⁵ a diminué chaque année depuis 2000 à un taux annuel moyen de 1,6 % (soit 25 % depuis 2000). En parallèle, la surface utile a augmenté de 3 % par an.
- La consommation énergétique pour le refroidissement a quasiment doublé depuis 2000 même si certains pays qui font face aux températures les plus extrêmes et subissent une croissance démographique ne sont pas encore équipés.
- La croissance de la consommation énergétique dans les bâtiments a principalement été constatée dans les économies émergentes : Brésil, Chine, Inde, Indonésie, Mexique et Afrique du Sud.
- Les mesures d'efficacité énergétique ont permis d'éviter une consommation supplémentaire⁶ de presque 14 exajoules dans les bâtiments et les appareils depuis 2000.

Voici d'autres faits importants en termes de consommation énergétique dans les bâtiments⁷ :

- La consommation énergétique moyenne dans les bâtiments dans le monde par personne qui est restée quasiment constante depuis 1990, à seulement moins de 5 MWh par personne par an.
- La progression des rénovations énergétiques profondes (ex. 30 à 50 % d'amélioration en termes

4 - IEA, Efficacité énergétique 2018, p. 82.

5 L'intensité énergétique est mesurée en fonction de la quantité d'énergie requise par unité de sortie ou activité, l'utilisation d'une quantité d'énergie moindre pour réaliser un produit réduisant l'intensité. La consommation énergétique est la quantité d'énergie ou d'alimentation utilisée.

6 Représentant légèrement plus que la consommation énergétique finale du Japon en 2017 (12,6 exajoules en 2017 selon les statistiques de l'IEA).

7 IEA, Energy Technology Perspectives 2017, p. 96.



de performances de l'enveloppe des bâtiments) des bâtiments existants reste également lente, notamment dans les pays de l'OCDE. Le taux annuel de rénovations énergétiques des bâtiments doit également s'améliorer considérablement, de 1 à 2 % du stock existant par an aujourd'hui à plus de 2 à 3 % par an d'ici 2025.

- Selon l'IEA, la surface utile construite dans les bâtiments du monde entier a augmenté de 65 % depuis 2000, atteignant quasiment 240 milliards de m² en 2018.

2 – Le cadre mondial des politiques nationales encore majoritairement volontaire

De nombreux pays et régions ont intégré une série d'instruments et politiques aux stratégies de construction/rénovation des bâtiments qui leur sont dédiées, ou à d'autres politiques relatives au climat et à l'énergie, comme dans l'Union européenne, par exemple. Tous ces instruments peuvent être obligatoires ou volontaires. Comme illustré ci-dessous, il existe une tendance mondiale vers l'utilisation de davantage d'instruments obligatoires.

L'IEA déclare⁸ que, dans le monde, en 2017, 34 % de la consommation énergétique des bâtiments a été couverte par des codes et des normes obligatoires. Ce chiffre se répartit entre 32 % pour la consommation dans les bâtiments résidentiels et 43 % pour la consommation dans les bâtiments non résidentiels. Ceci inclut des utilisations finales et l'IEA déclare que, pour l'éclairage et le refroidissement, 80 % de la consommation énergétique a été couverte par des mesures obligatoires.

• DES CODES ÉNERGÉTIQUES NATIONAUX POUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS ET NOUVEAUX •

La mise en place de codes de l'énergie, également appelés « normes énergétiques » relatives aux bâtiments, « réglementations thermiques concernant les bâtiments, ou « codes sur l'efficacité énergétique des bâtiments », est un outil essentiel utilisé par les gouvernements pour réduire la consommation énergétique des bâtiments (définition de l'IEA). Ces codes représentent un ensemble d'exigences minimales et obligatoires en termes de performances énergétiques conçues pour réglementer la consommation énergétique dans les bâtiments. Ils couvrent à la fois les nouveaux bâtiments et les bâtiments existants en cours de rénovation ou d'altération. Les architectes et les ingénieurs s'appuient sur les exigences fonctionnelles relatives à l'énergie définies dans les codes de l'énergie des bâtiments pour concevoir des bâtiments répondant aux normes requises⁹.

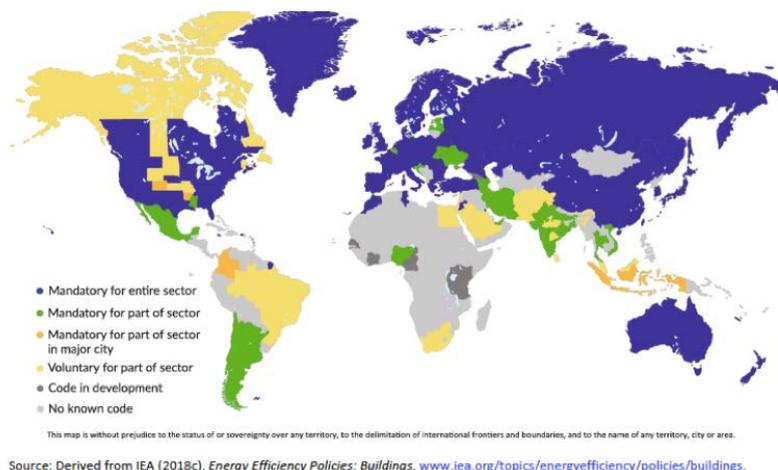
Une analyse récente montre que des codes de l'énergie obligatoires et volontaires existent dans 69 pays dans le monde, ce qui signifie que quasiment deux tiers des pays ne disposent pas de codes de l'énergie obligatoires relatifs au secteur du bâtiment, y compris de nombreux pays en développement malgré des taux de construction élevés (Global Status Report, p.36, 2018). La carte suivante (fig. 6) fournit une étude visuelle de l'utilisation des codes d'énergie des bâtiments.

8 – IEA, Energy Efficiency 2018, p. 87.

9 – Rapport BEET 5, p. 8.

FIGURE 6**CODES D'ÉNERGIE DES BÂTIMENTS PAR JURIDICTION 2017-2018**

Source : Global Status Report, 2018. Données issues de l'IEA : Energy Efficiency Policies : Buildings.



Les codes de construction sont souvent sous la responsabilité des gouvernements nationaux mais ils peuvent aussi être sous la responsabilité de gouvernements régionaux (États, provinces, Land), et même de villes. Par exemple, l'American Council for an Energy-Efficiency Economy (ACEEE) a récemment souligné le nombre de villes aux États-Unis qui ont pris des initiatives pour réduire le gaspillage énergétique dans les bâtiments en améliorant ces codes. Neuf d'entre elles ont adopté des codes de construction plus stricts depuis 2017, tandis que d'autres ont milité pour que leurs États adoptent des normes plus strictes, et 8 autres ont adopté des exigences en matière d'efficacité ([American Council for Energy-Efficient Economy](http://www.aceee.org), 2019).

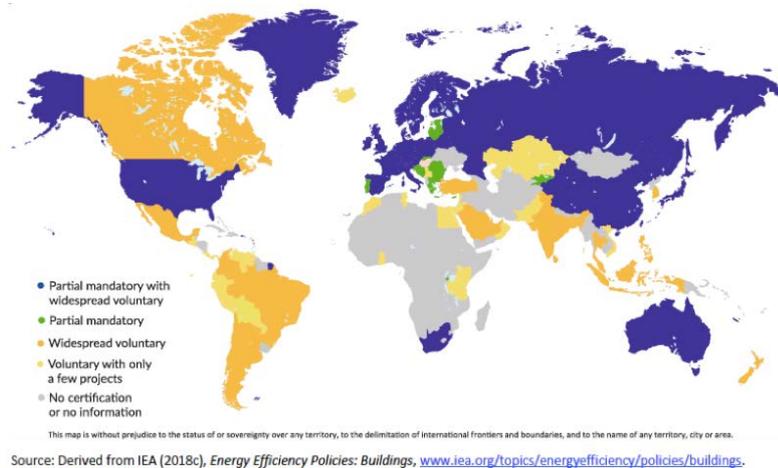
• **DES SYSTÈMES D'ÉVALUATION ET DE CERTIFICATION ÉNERGÉTIQUES** • D'après la directive de 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (Article 2) de l'Union européenne, le « certificat de performances énergétiques » est reconnu par un État membre ou par une personne légale désignée qui relève les performances énergétiques d'un bâtiment ou d'une unité de bâtiment. Dans le cadre du Partenariat pour la coopération en matière d'efficacité énergétique (IPEEC), les plans d'évaluation sont la combinaison d'outils d'évaluation et des éléments programmatiques qui les complètent. Ces plans sont utilisés pour soutenir une labellisation et/ou le transfert d'information et comme un mécanisme pour déterminer des normes minimales en termes de performances énergétiques des bâtiments¹⁰.

Il peut exister des normes de performances pour les bâtiments dans leur ensemble ou pour certaines technologies individuelles. Parmi elles figurent des normes minimales relatives aux performances énergétiques. De nombreuses normes sont organisées par les gouvernements (ex : Energy Star aux États-Unis, Ecodesign dans l'UE) mais incluent également des acteurs non étatiques (ex : normes [LEED](http://www.usgbc.org) introduites par le Green Building Council des États-Unis ou [BREEAM](http://www.breeam.com) par le Building Research Establishment au Royaume-Uni).

Une certification de bâtiment peut constituer un facteur précieux de promotion de l'efficacité énergétique. La mise en place d'une certification énergétique comprend des programmes et des politiques qui évaluent les performances d'un bâtiment et de ses systèmes de services énergétiques. Le secteur résidentiel chinois est ainsi responsable de 60 % des émissions de GES du continent. Il existe actuellement 85 programmes de certification des bâtiments, majoritairement volontaires. Par exemple, les programmes LEED et BREEAM susmentionnés sont volontaires (fig. 7).

¹⁰ Rapport BEET 5, p. 8.

FIGURE 7
MISE EN PLACE DE PROGRAMMES DE CERTIFICATION ÉNERGÉTIQUE PAR UNE JURIDICTION (2017 – 2018)

 Source : *Global Status Report. Données de l'IEA.*

• SENSIBILISATION DES UTILISATEURS DES BÂTIMENTS : INFORMATIONS ET FINANCEMENTS •

Les informations sont communiquées sous de nombreuses formes aux consommateurs (occupants des bâtiments) et aux secteurs des services énergétiques (des architectes aux installateurs). Pour les utilisateurs finaux, des programmes d'informations et de conseils en énergie peuvent être mis à disposition. Les conseils en énergie rassemblent divers types d'appui relatifs à l'efficacité énergétique et des services techniques, financiers et/ou d'installation en un point d'informations unique destiné à une ou plusieurs audiences (principalement des consommateurs et des membres de la chaîne d'approvisionnement des services). Le principal objectif est de fournir aux audiences visées un moyen pratique et interactif de recevoir des conseils pertinents et de profiter de plusieurs services relatifs à l'énergie en une seule fois. »¹¹.

Parmi ces informations peuvent figurer des audits énergétiques et des inspections qui donnent des renseignements pour aider le consommateur, ou encore des formations techniques.

FIGURE 8
TYPES D'INSTRUMENTS FINANCIERS SOUTENANT LES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES DES BÂTIMENTS EN EUROPE.

 Source: *Buildings Performance Institute Europe (BPIE), 2012.*


¹¹ <https://www.wec-policies.enerdata.eu/Documents/cases-studies/WEC-case-study-one-stop-shop.pdf>

Le financement des rénovations est un problème constant pour les responsables politiques et la communauté de l'énergie et du climat à plus grande échelle car le consommateur dispose rarement d'un auto-financement suffisant pour entreprendre une rénovation profonde. Le secteur de la rénovation dépend habituellement de financements externes ajoutés à l'auto-financement. Il existe de nombreuses sources de financement, des régimes d'aide du gouvernement aux banques commerciales en passant par les sociétés de services énergétiques (ESCO). Des aides peuvent également exister pour les nouveaux bâtiments (prêts verts, aide pour les bâtiments à énergie zéro), etc.

Le diagramme ci-dessus (fig. 8) indique la gamme des principaux instruments financiers en Europe¹², provenant de sources gouvernementales et non étatiques. Une gamme complète de plans est disponible afin de répondre aux besoins de chaque consommateur.

- Plans d'aide du gouvernement.
- Secteur privé (ex : banques commerciales, fonds spéciaux pour l'efficacité énergétique) : cette catégorie s'étend des prêts verts (décrits ci-dessous) aux prêts commerciaux classiques.
- ESCO : les entreprises de services énergétiques proposent souvent des financements via des contrats de performances énergétiques. Les plans tels que l'Investor Confidence Project¹³ écartent les risques liés aux projets via un formulaire de certification grâce auquel certaines institutions financières d'accepter de financer la mesure.
- Les prêts verts pour les nouveaux bâtiments répondant à certains critères de développement durable suscitent de plus en plus d'intérêt.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LE ENERGY EFFICIENCY FINANCIAL INSTITUTIONS GROUP

En 2016, un consortium a été formé pour poursuivre les conclusions du rapport EEFIG et créer une base fondée qui écarterait les risques liés aux investissements relatifs à l'efficacité énergétique pour de nouvelles institutions financières émergentes sur le marché. L'EEFIG est soutenu par un consortium de partenaires dont COWI, BPIE, EnergyPro, NTUIA, Fraunhofer ISI et Climate Strategy & Partners. Le 30 novembre 2016, la De-Risking Energy Efficiency Platform d'EEFIG (DEEP) de l'EEFIG a été lancée avec plus de 7 800 projets dans une base de données open source paneuropéenne afin d'améliorer le partage et l'analyse transparente des projets d'efficacité énergétique existants dans le secteur du bâtiment et de l'industrie. Le 22 juin 2017, le Underwriting Toolkit d'EEFIG a été lancé lors de la semaine européenne de l'énergie durable. Le kit d'outils s'adresse plus particulièrement aux institutions financières qui cherchent des solutions pour mieux concevoir des produits financiers en vue de projets d'investissements pour l'efficacité énergétique. L'ensemble des rapports, analyses et faits de l'EEFIG sont accessibles via la barre d'outils du menu principal ci-dessus.

Source : <http://www.eefig.com/>

ENCADRÉ 2

¹² PIE, State of play of financial instruments, Bruxelles, 2012, p. 8.

¹³ <https://europe.eepperformance.org/>. Il existe un nombre croissant de ce type de plans dans de nombreux pays.



3 – La contribution des acteurs aux performances

des bâtiments : surmonter la fragmentation du secteur

Les nouveaux bâtiments comme les bâtiments existants offrent un potentiel considérable de réduction de la demande en énergie et des émissions de GES. **Dans les pays de l'OCDE, le parc immobilier se développe à une vitesse plutôt faible et l'accent est davantage mis sur les bâtiments existants. Dans les pays émergents à taux de croissance élevé, un grand nombre de nouvelles constructions sont encore en cours et l'accent est davantage mis sur l'amélioration des performances énergétiques des nouveaux bâtiments.** Plus important encore, étant donné que les bâtiments durent des décennies, voire des siècles, ils constituent de vastes sources d'émissions de GES à la fois à cause de la qualité de leur enveloppe et des activités qui y ont lieu au cours de leur cycle de vie.

Les gouvernements nationaux jouent un rôle clé dans la définition de politiques des bâtiments mais les cadres de mise en œuvre sont plus complexes et impliquent un plus grand nombre d'acteurs :

Instrument politique	Acteurs gouvernementaux	Acteurs non étatiques
Codes de construction pour les bâtiments nouveaux et existants	Nationaux, régionaux	Dans une certaine mesure
Normes de performances/certification/labelisation énergétiques		
	Nationaux, régionaux, locaux	Oui
Services d'informations	Nationaux, régionaux, locaux	Oui
Financements	Nationaux, régionaux, locaux	Oui

POUR MIEUX COMPRENDRE

THE GLOBAL ALLIANCE FOR BUILDINGS AND CONSTRUCTION (GLOBALABC)

Avec 123 membres, dont 29 pays et quasiment 100 organisations non étatiques, la GlobalABC est la plateforme internationale principale pour renforcer les actions pour un secteur du bâtiment et de la construction résilient, efficace et à émissions zéro. **La GlobalABC entre dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)** et se concentre sur la valorisation des ambitions pour atteindre les objectifs climatiques de Paris et sur la mobilisation de tous les acteurs tout au long de la chaîne de valeur. Les groupes de travail de la GlobalABC se concentrent, entre autres, sur les politiques et les finances publiques. Le GlobalABC développe chaque année le [Global Status Report](#) qui suit la progression annuelle, met en avant des exemples de bonnes pratiques et ouvre la voie vers un secteur du bâtiment et de la construction résilient. Le GlobalABC a également développé un [Guide pour l'intégration d'actions du bâtiment dans les CDN](#) avec et via des informations de pays membres sur les CDN en vigueur pour la transformation du secteur du bâtiment et de la construction. En 2016, la GlobalABC a publié une feuille de route globale pour concevoir des bâtiments résilients, efficaces et zéro émission qui est déployée dans trois régions majeures (Afrique, Asie et Amérique Latine).

La GlobalABC a également initié plusieurs alliances nationales pour des actions intégrées verticalement afin de transformer le secteur du bâtiment et de la construction et a encouragé six gouvernements nationaux (Argentine, France, Allemagne, Mexique, Maroc et Suisse) à poursuivre des stratégies et des plans sectoriels ambitieux via son [Appel mondial](#) pour des bâtiments résilients, à faible consommation énergétique et à faibles émissions de carbone présenté lors du Clean Energy Ministerial en mai 2018. *Source : [GlobalABC](#)*

ENCADRÉ 3

De nombreuses institutions sont impliquées l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments en s'attellant à la fragmentation des acteurs qui caractérise ce secteur. Certains d'entre elles travaillent avec les municipalités, d'autres avec les acteurs privés du bâtiment ou encore avec les consommateurs (propriétaires, locataires, etc.). Les actions les plus proches des consommateurs sont généralement les plus efficaces et impliquent rarement le gouvernement national/fédéral. Elles proviennent généralement de gouvernements régionaux et locaux, de prestataires de services privés comme les distributeurs de produits et les installateurs d'équipements, d'architectes et d'autres entités de planification, d'associations de consommateurs, d'organisations à but non lucratif et beaucoup d'autres intervenants. Voici quelques exemples d'organisations qui exercent au niveau local, suivis d'autres intervenants au niveau mondial, national et régional.

• INFORMER ET APPUYER LA COORDINATION DES ACTEURS DU TERRITOIRE •

1. Conseils et guichets uniques

De nombreuses villes fournissent des services de coordination et établissent un service public complet pour les performances des bâtiments. Elles donnent souvent des conseils via des points d'informations ou des hotlines et proposent des subventions pour les foyers. Fribourg-en-Brisgau a donné des conseils gratuits à plus de 500 foyers à travers son programme de [rénovations éco-énergétiques](#) qui encourage les propriétaires à réaliser des travaux de remise à neuf : plus de 10 % des bâtiments de Fribourg ont reçu des subventions dans le cadre du programme, pour un total de 550 000 en 2018. Au Portugal, la ville de Seixal a lancé plusieurs campagnes publiques pour l'efficacité énergétique et propose aux entreprises des analyses gratuites de leurs tendances de consommation ainsi que des solutions pour la réduire. La ville a même organisé une foire annuelle pour les énergies renouvelables afin de donner la possibilité aux habitants de découvrir des alternatives et des opportunités d'investissement ([Seixal](#), 2019). **Pour mieux guider les résidents et les entreprises, certains gouvernements locaux certifient des prestataires privés.** Ensemble, la province du Cap-Occidental et la ville du Cap (Afrique du Sud) mettent en œuvre le programme Energy Security Game Changer qui vise à réduire de 10 % la demande d'électricité provenant du réseau national d'ici 2020. Ce programme comprend la simulation de chauffe-eaux solaires et l'implication de prestataires privés agréés. Ainsi, 46 000 installations et autres subventions pour les foyers les plus démunis ont été entrepris en 2017 ([Cape Town](#), 2017).

Des guichets uniques peuvent être mis en place par des gouvernements locaux, à l'échelle nationale ou par des organisations d'entreprises. Il n'existe pas de définition ni d'interprétation unique concernant les centres, services ou « guichets uniques » de l'efficacité énergétique. Selon un rapport du Conseil mondial de l'énergie, les « *guichets uniques* » *facilitent les actions économiques en énergie via la communication de conseils et la mise en œuvre pratique de services/d'une assistance. Ils constituent un sous-ensemble de centres d'informations sur l'efficacité énergétique* » ([Conseil mondial de l'énergie](#), 2016).

Le projet Energy Cities « [Innovate](#) » soutient les guichets uniques et les projets de rénovation énergétique des propriétaires dans 11 territoires cibles, avec notamment des conseils, des recommandations, la coordination avec les fournisseurs et la surveillance des services. Parmi ces territoires figure la municipalité d'Aradippou, à Chypre, qui teste via le guichet unique un nouveau plan de financement et des modèles commerciaux pour la rénovation, déjà définis et testés pour l'énergie solaire photovoltaïque en collaboration avec la Cyprus Cooperative Bank.

Les guichets uniques sont également proposés par des organisations d'entreprises, comme c'est le cas en Nouvelle-Zélande et au Danemark :

- La [New Zealand Sustainability Trust](#), une organisation à but non lucratif, fournit des conseils, des ressources, des services qui améliorent le bien-être et l'impact environnemental des foyers, communautés et entreprises de la ville de Wellington. Le contenu des programmes varie en fonction des financements mais ils incluent actuellement des conseils, des installations, des formations et



séminaires, des équipements de recyclage et une boutique de produits durables ([Conseil mondial de l'énergie](#), 2016).

- BetterHome (Danemark) est un modèle de guichet unique spécifique au secteur qui a permis de booster la demande en rénovations énergétiques globales au Danemark depuis son lancement en 2014. Ce modèle s'est avéré rentable après seulement trois ans, avec 200 projets actifs en 2016, et sa croissance devrait se poursuivre. Il propose « un processus de rénovation sans entrave, soutenu par des formations et des outils numériques destinés aux installateurs grâce à son réseau de 3 500 installateurs (provenant de 105 organisations), cinq banques et prêteurs hypothécaires et quatre services publics. Le groupe cible comprend principalement des habitations individuelles construites entre 1950 et 1990 » ([BPIE](#), 2017).

2. Faciliter les partenariats publics-privés

Les consortiums et les partenariats publics-privés sont particulièrement efficaces pour gérer la fragmentation du secteur. La plateforme Building Efficiency Accelerator (BEA) promeut les collaborations publics-privés pour la réalisation de bâtiments bas carbone. 253 villes ont bénéficié de la phase I (2015-2017) via l'organisation de 9 événements dans le monde et de 18 événements locaux, ainsi que de webinaires suivis par plus de 1 000 participants. Sa phase II, lancée en 2018, cherche à étendre le réseau de la plateforme et à approfondir les partenariats avec les villes en développant l'engagement du secteur privé et en facilitant l'accompagnement et le financement de projets. La plateforme BEA rassemble désormais 30 entreprises et organisations qui collaborent avec plus de 50 membres de gouvernements locaux et infranationaux ([BEA Tracking Progress](#), 2019). L'un des membres de la plateforme, la municipalité d'Eskişehir, en Turquie, fait partie de partenariats publics-privés comprenant des entreprises, des ONG et des organismes de recherches pour améliorer l'efficacité des bâtiments. La ville s'est engagée en proposant des bâtiments municipaux plus verts (30 à 60 % d'économies d'énergie supplémentaires par rapport aux exigences réglementaires nationales) ou des audits énergétiques ([WRI](#), 2019).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

CLASP, UN ÉPICENTRE D'INITIATIVES COLLABORATIVES ET AMBITIEUSES POUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES APPAREILS

CLASP, une organisation à but non lucratif basée à Washington DC, joue un rôle important dans des instances internationales relatives à l'efficacité énergétique des appareils, par exemple, les programmes Super-efficient Equipment & Appliance Deployment Initiative, United for Efficiency et the Efficiency for Access Coalition. L'organisation vient également en appui aux pays via plusieurs programmes (comme l'Association des Nations de l'Asie du Sud-Est et la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest, etc.). Par exemple, le Kenya est en train de mettre en œuvre ses premières normes en termes de performances énergétiques minimales pour les appareils, notamment les réfrigérateurs et les systèmes de climatisation. En collaboration avec le Kigali Cooling Efficiency Program, l'organisation CLASP s'est associée à la Commission réglementaire de l'énergie du Kenya pour soutenir les normes récemment approuvées en termes de performances énergétiques pour les systèmes de climatisation et concernant la labellisation et la conformité aux politiques ([CLASP](#), 2019).

ENCADRÉ 4

3. Des outils numériques pour aider les citoyens à réduire leur consommation énergétique

Plusieurs exemples issus des rapports annuels sur le réchauffement climatique de 2018 et 2019 ont mis en évidence l'utilisation d'outils numériques par des villes ou des pays afin d'impliquer les citoyens dans leurs stratégies relatives à l'efficacité énergétique :

- La métropole de Grenoble a récemment lancé une plateforme digitale, « Metro Énergie27 », qui permet à tous les citoyens de consulter leur consommation de gaz, d'électricité, de chauffage urbain et d'eau, et de bénéficier de conseils pour réduire leur consommation et leur facture énergétique. Cette plateforme est expérimentale et a été développée et soutenue par de nombreux acteurs du territoire (GEG, ALEX, projet City-zen, etc.).
- Le Portugal a également mis en place un réseau social gratuit, du nom de Brain-e, conçu pour contrôler sa consommation énergétique de manière simple et interactive. La plateforme fournit des conseils sur la manière d'économiser de l'énergie, des informations sur les prix du marché, des prévisions de consommation et des possibilités de production d'énergie.
- À Milton Keynes (RU), le projet Community Action Platform for Energy (CAPE) vise à réduire les factures énergétiques des habitants de la ville en réduisant la consommation énergétique des bâtiments. Le projet utilise un site Web interactif qui fournit des données d'imagerie satellite et des informations pour prendre davantage de décisions énergétiques.

• DES RÉGLEMENTATIONS ET DES SYSTÈMES DE LABEL LOCAUX •

1. Codes de l'écoconstruction

Les « [Conseils du Bâtiment Durable](#) » (en anglais Green Building Councils) sont des organisations indépendantes et à but non lucratif constituées d'entreprises et d'organisation du secteur du bâtiment et de la construction. En tant que membres du World GBC, ils travaillent à l'amélioration de l'écoconstruction dans leurs propres pays et s'associent avec d'autres Conseils pour atteindre des objectifs sociaux, économiques et environnementaux à une plus vaste échelle. Actuellement, il en existe 70 dans le monde.

Plus de 50 outils d'évaluation sont gérés par ces Conseils et offrent une certification aux entreprises et à d'autres organisation en fonction de leurs performances énergétiques. Par exemple, le système de d'évaluation de l'Indian GBC « IGBC Green New Buildings® », est principalement conçu pour les nouveaux bâtiments. Parmi les nouveaux bâtiments figurent notamment des bureaux, des parcs informatiques, des banques, des centres commerciaux, des hôtels, des aéroports, des stades, des palais des congrès, des bibliothèques, des musées, etc. ([India GBC](#), 2019).

Voici d'autres projets similaires en partenariat avec les Conseils

- [BUILD UPON](#) est le plus grand projet collaboratif au monde concernant la rénovation des bâtiments. Il rassemble plus de 1 000 organisations à travers 13 pays et à travers plus de 80 événements entre 2016 et 2017. Lancé en mai 2019 par le réseau européen du World Green Building Council en collaboration avec huit villes et partenaires, [BUILD UPON2](#) renforce l'efficacité et la mise en œuvre des stratégies de rénovation nationales requises par la directive européenne sur la performance des bâtiments (DPEB) et 8 villes pilotes ont signé un accord les engageant à éliminer totalement les émissions carbone de leurs bâtiments existants d'ici 2050. Elles développeront et testeront un cadre d'impact de la rénovation à plusieurs niveaux en détaillant une série d'étapes importantes et d'indicateurs de progrès mesurables comprenant la réduction des émissions, la création d'emploi et l'amélioration de la santé.
- En septembre 2018, le WGBC a lancé le projet « Net Zero Carbon Buildings Commitment » pour promouvoir les mesures climat auprès des entreprises, des gouvernements et des ONG dans le monde. Ce projet compte actuellement 51 signataires : 22 entreprises et organisations, 23 villes et 6 États et régions. Un grand nombre de ces entreprises engagées ont déjà obtenu des certifications auprès de systèmes d'évaluation des bâtiments dans leur pays. Le signataire le plus récent, Brandix, première entreprise sri-lankaise et premier fabricant de vêtements du projet, a atteint la note la plus élevée dans la certification LEED, Platinum.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

UN CONSORTIUM POUR SURVEILLER LA MISE EN ŒUVRE DE CODE DE L'EFFICACITÉ DES BÂTIMENTS À BOGOTÁ

En Colombie, Bogotá est devenue la première juridiction infranationale du pays à mettre en œuvre la résolution nationale 549/15. Grâce au Building Efficiency Accelerator, Bogotá s'est publiquement engagée à mettre en place un code de l'énergie des bâtiments, avec le soutien officiel de plusieurs départements de la ville. Il s'est ensuite avéré que la politique d'éco-construction nationale de la Colombie ne pouvait pas être appliquée sans collecte d'informations supplémentaires concernant l'efficacité des bâtiments de la ville, afin d'ouvrir clairement la voie vers la conformité. Un consortium entre le Consejo Colombiano de Construcción Sostenible Partnership, les fonctionnaires de la ville, le Building Efficiency Accelerator et le Pacific Northwest National Laboratory a ensuite étudié comment adapter, adopter et intégrer les directives d'écoconstruction dans un code de construction exploitable. Bogotá a également sollicité des chercheurs universitaires colombiens, des cadres des services publics et des leaders de la construction pour collecter des données. De plus, la ville va collaborer avec le gouvernement national afin d'améliorer la politique nationale actuelle et d'apporter de l'aide aux autres villes pour faciliter le processus d'adoption dans d'autres parties du pays. (GABC, 2018).

ENCADRÉ 5

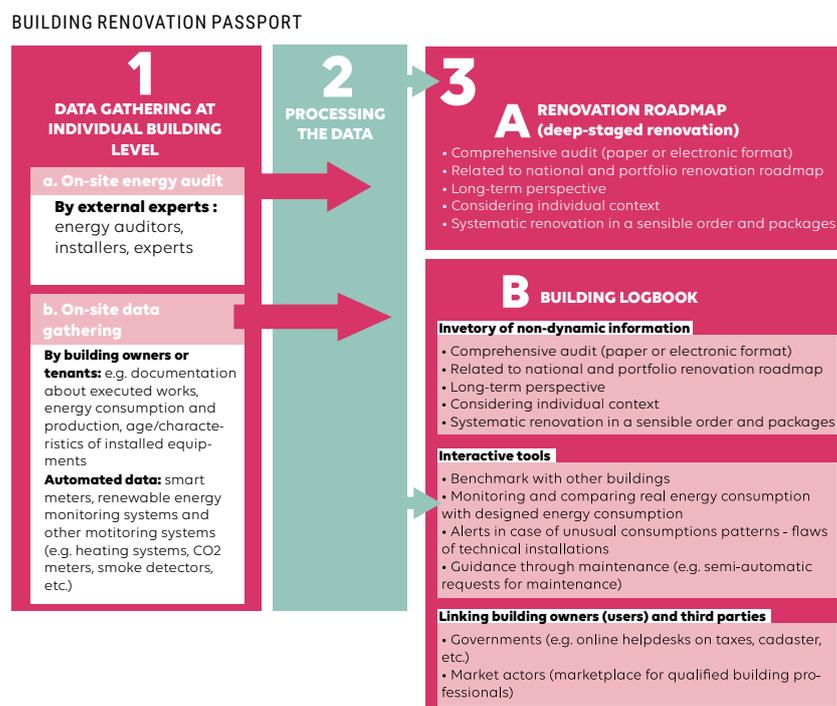
Le [Building Energy 2020 Programme](#) du C40 aide 50 villes à prendre des mesures et à développer des politiques réduisant rapidement les émissions des bâtiments existants ou à adopter des exigences de planification et des codes de construction. En Chine, où les bâtiments contribuent à 25 % des émissions de GES, le programme soutient les villes de Pékin, Fuzhou, Qingdao et Shanghai (District de Changning) en gérant et en développant des codes de construction à faible émission de carbone, en développant des analyses comparatives énergétiques et des systèmes de contingentements, en rénovant les bâtiments municipaux et résidentiels et en remplaçant les systèmes de chauffage à combustibles fossiles polluants par des alternatives renouvelables plus propres.

2. Passeports de rénovation des bâtiments

FIGURE 9

LES COMPOSANTS DU PASSEPORT RÉNOVATION D'UN BÂTIMENT

Source : BPIE



Les passeports de rénovation des bâtiments illustrent un concept relativement nouveau mais pourraient gagner de l'intérêt à l'échelle mondiale. Ils proposent une feuille de route à long terme et facile à consulter que les propriétaires peuvent utiliser pour planifier des rénovations profondes et obtenir des aperçus à jour du bâtiment au cours de sa durée de vie, avec des informations relatives aux niveaux de confort (qualité de l'air, luminosité optimisée, etc.) et un accès potentiel à un financement. Le Buildings Performance Institute Europe donne des détails sur trois exemples en Belgique, en France et en Allemagne¹⁴. Le schéma suivant donne une idée du processus (fig. 9).

Prenons l'exemple de la France, où l'organisation « Expérience P2E » a été créée pour superviser le développement du *Passeport Efficacité Énergétique* (P2E), soutenu par de nombreuses organisations privées. Les membres fondateurs du P2 sont le Shift Project, Cercle Promodul, EDF, Saint-Gobain et Schneider Electric. Le concept se fonde sur le développement d'une feuille de route propre à chaque bâtiment, proposant les mesures nécessaires pour qu'ils atteignent le niveau requis par la loi française d'ici 2050. Le Shift Project a mis en avant un certain nombre d'obstacles sur le marché que le Passeport Efficacité Énergétique est censé traiter, comme la présence insuffisante de signaux de réglementation et de prix de l'énergie, le manque d'objectifs et de planification à long terme, la qualité et la complexité des offres des professionnels du bâtiment et le manque de mécanismes de garantie et de certification de travaux. Le programme vise 16 millions de foyers privés en France et tend à la massification de la rénovation des performances énergétiques. Après une phase pilote de 3 ans et plus d'une centaine de propriétaires utilisant la plateforme, 54 % d'entre eux ont effectué les travaux recommandés par le passeport mais seulement un tiers d'entre eux déclarent être insatisfaits et soulignent l'absence de surveillance des rénovations et de leur efficacité.

Alors que le passeport de rénovation des bâtiments est un concept relativement nouveau toujours en cours d'expérimentation en Europe, il semble prometteur à l'échelle internationale.

3. Obligations des fournisseurs d'énergie

Les fournisseurs d'énergie sont impliqués dans des programmes pour améliorer l'efficacité énergétique depuis de nombreuses années. Ils ont commencé à devenir actifs après le premier choc pétrolier dans les années 70. Les États-Unis sont devenus le pays le plus actif après l'adoption de la loi Public Utility Regulatory Policies Act (PURPA) en 1978¹⁵. Dans son rapport sur l'efficacité énergétique de 2017, l'IEA déclare qu'il existait 45 programmes en 2016 contre 12 programmes en 2005. En 2016, ces 45 programmes s'étendaient sur les six continents¹⁶ : « *Plutôt que d'instaurer des standards aux utilisateurs finaux, les obligations de service publiques requièrent des fournisseurs d'énergie d'atteindre des objectifs - économies d'énergie, mais parfois aussi des objectifs de réduction d'émissions, ou de la pauvreté énergétique* ». L'Union européenne a introduit une obligation dans sa directive sur l'efficacité énergétique mais tous les États membres ne l'ont pas adoptée, car ils étaient autorisés à choisir des mesures alternatives. Certaines entreprises concernées par ces obligations mettent en place des programmes focalisés sur la précarité énergétique et le logement social et, dans ces cas, des mesures peuvent être prises concernant l'enveloppe des bâtiments. C'est le cas au Royaume-Uni avec l'Energy Company Obligation Scheme (ECO)¹⁷.

¹⁴ Plus d'informations sont disponibles dans le document BPIE, Building Renovation Passports : Customised roadmaps towards deep renovation and better homes, Bruxelles, 2016, p.28.

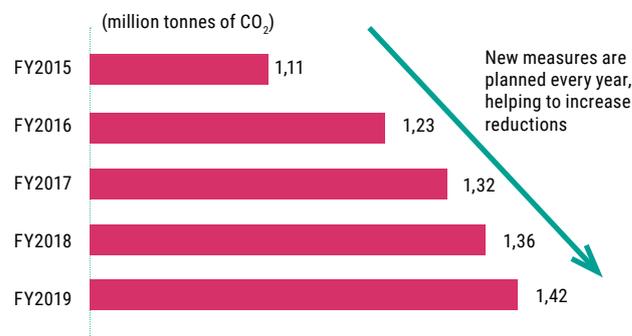
¹⁵ Cette loi était censée promouvoir la conservation énergétique (réduire la demande) et une plus forte utilisation de l'énergie domestique et de l'énergie renouvelable (augmenter l'approvisionnement).

¹⁶ IEA, rapport sur l'efficacité énergétique de 2017, p. 47.

¹⁷ <https://www.ofgem.gov.uk/environmental-programmes/eco>

**RETOUR D'EXPÉRIENCE****LES RÉSULTATS DE LA PHASE I DU TOKYO-CAP-AND-TRADE PROGRAM**

Le Tokyo-Cap-and-Trade Program mis en place depuis 2010, couvre environ 1 300 établissements commerciaux et industriels dont la consommation en énergie excède 6 000 MWh par an et la surface au sol est supérieure à 5 000 m². Comptant parmi les programmes d'actions transformatrices (TAP) de l'ICLEI, il concerne 20 % des émissions de Tokyo et 40 % des émissions du secteur commercial et industriel (IETA2018). Les résultats de la phase I (2010-2014) furent particulièrement encourageants, affichant une baisse de 12,7 % sur cette période, soit une réduction totale et cumulée de 12,27 MtCO₂eq. Le rapport d'évaluation atteste d'une réduction de 26 % depuis l'année de référence (2002-2007) passant de 16,50 MtCO₂eq/an à 12,13 MtCO₂eq/an en 2016 (TMG ETS 2018). La phase II vise une réduction de 15 à 17 % entre 2015 et 2019, mais n'enregistre jusqu'ici qu'une baisse de 1 % entre 2015 et 2017. Lors de la deuxième phase, tous les établissements qui ne respectent pas la demande seront nommés publiquement et feront l'objet de pénalités (jusqu'à 500 000 JPY, soit 4 528 USD) et de taxes supplémentaires (1,3 fois le déficit).



L'évaluation récente montre que les programmes ont poussé les entreprises à prendre des mesures chaque année pour réduire les émissions (fig. 9).

Source: <https://icapcarbonaction.com/en/news-archive/612-emissions-reductions-continue-in-tokyo-cap-and-trade-program>

ENCADRÉ 6

4. Règlements locaux

Les gouvernements peuvent faire appel à leur législation locale pour introduire des réglementations sur l'efficacité énergétique et compléter la loi nationale, comme le montre plusieurs études réalisées par le [Copenhagen Centre on Energy Efficiency en 2019](#) :

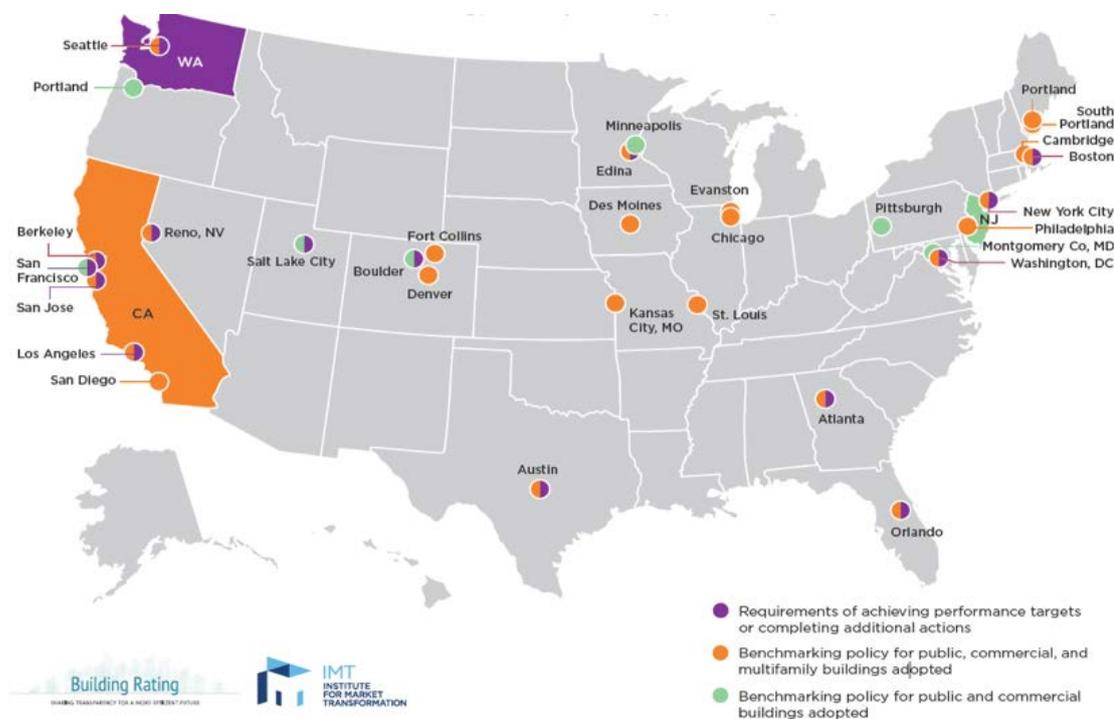
- En Argentine, l'Ordonnance 8757/2011 de Rosario pour améliorer le confort thermique, définit un seuil maximal autorisé pour la transmission thermique des bâtiments nouveaux et existants dont la surface utile est supérieure à 300 m². Le Red Argentina de Municipios frente el Cambio Climático (le réseau argentin des municipalités contre le réchauffement climatique, RAMCC) promeut de telles politiques publiques par le biais d'un groupe de travail sur l'efficacité énergétique et la rénovation des bâtiments publics, ou à l'éclairage des rues.
- Au Vietnam, Da Nang possède trois plans à l'échelle urbaine pour les performances des bâtiments. Ils s'ajoutent aux politiques et aux programmes nationaux ainsi qu'à la mise en œuvre du Vietnam Energy Efficiency Building Code (VEEBC). En septembre 2017, la ville a adopté la « directive sur l'EE des bâtiments » qui définit les responsabilités de différents services municipaux dans la mise en œuvre du VEEBC et de la loi relative à l'utilisation efficace et économique de l'énergie.
- L'État de Sonora, au Mexique, a adopté une loi en 2019 pour mettre en place la Commission de l'énergie de l'État de Sonora qui stipule également que les municipalités ont le pouvoir de mettre en œuvre les réglementations nécessaires à l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments locaux.

Aux États-Unis, où les bâtiments résidentiels et tertiaires ont émis environ 553 MtCO₂, le portail d'informations *Building Rating* recense les différentes réglementations locales.

FIGURE 10

ÉTATS-UNIS POLITIQUES POUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS À L'ÉCHELLE DE LA VILLE, DU COMTÉ ET DE L'ÉTAT

Source © Copyright 2019 Institute for Market Transformation. Mise à jour : 06/2019.



Parallèlement, l'équipe Residential Energy Plus de la Rocky Mountain Institute identifie États-Unis que seuls :

- 9 villes et 1 État ont adopté une ou plusieurs normes relatives à l'efficacité pour des politiques de location et 7 autres villes et 1 autres État sont en train d'adopter des normes. Les normes relatives

à l'efficacité pour les locations garantissent que les propriétaires améliorent l'efficacité de leurs propriétés résidentielles comme pré-requis de la location.

- Deux villes et un État (Californie) ont adopté des politiques de construction à émissions zéro (via des primes de densité et d'autres primes pour la construction autonomes). Deux autres villes et deux États ont publiquement annoncé être en bonne voie pour adopter la politique.

La carte est disponible en ligne et régulièrement mise à jour ([Rocky Mountain Institute](#), 2019).

• L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE : MESURER LES PROGRÈS DES ENTREPRISES •

1. Stratégies d'économie d'énergie au sein des entreprises

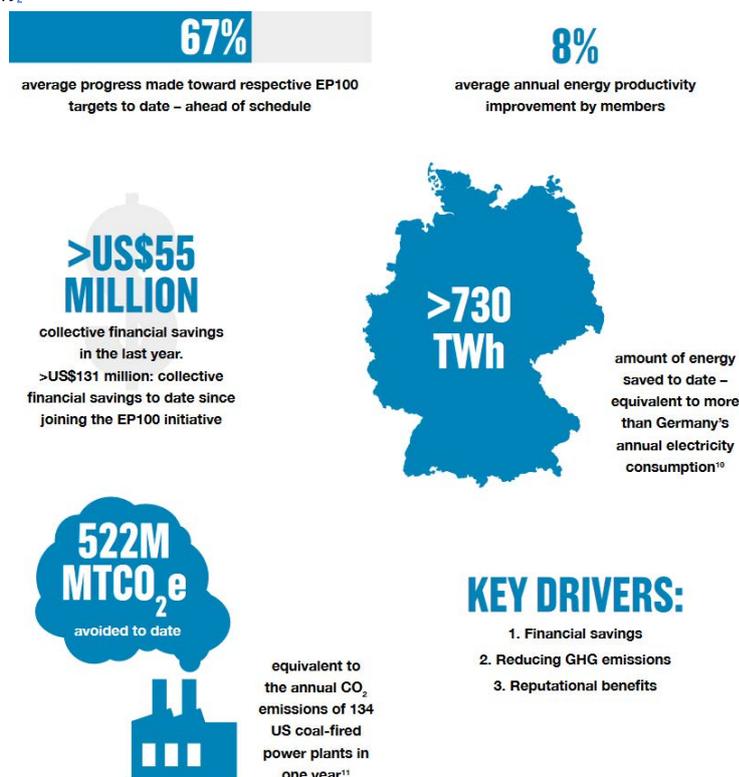
Il est difficile de rendre compte de l'effort des entreprises pour réduire leur consommation, d'une manière compréhensive permettant les comparaisons. Le rapport 2018 sur l'écart au niveau des émissions indique que seulement 13 % des initiatives climatiques internationales signalées sur la plateforme Global Climate Action sont liées aux bâtiments (PNUE, 2018).

- EP100, une initiative de transparence des données (« data reporting ») portée par le Climate Group en partenariat avec l'Alliance to Save Energy, rassemble désormais 50 entreprises majeures représentant 382 milliards de dollars de revenus combinés ([The Climate Group](#), 2019). En 2019, en prenant en compte 23 entreprises, l'initiative a pu mesurer les résultats suivants (fig. 11). Parmi leurs principales motivations, ces entreprises ont énuméré les économies financières, suivies par la réduction des GES et la réputation.

FIGURE 11

PROGRÈS MESURÉS DE 23 MEMBRES DE L'INITIATIVE

Source : *The Climate Group, 2019.*



- Le [Clean Energy Ministerial](#) (CEM) est un forum international de haut-niveau qui promeut des politiques et des programmes, la diffusion de technologies propres, en partageant les retours d'expériences et les bonnes pratiques. La plateforme présente près de 200 cas d'industries mettant en œuvre un système de gestion de l'énergie certifié, comme la norme ISO5001, à travers le mappage

de flux d'énergie, la formation des employés, l'investissement dans davantage de matériel efficace, etc. Par exemple, [Wyeth Nutrition](#), en Irlande, a amélioré son efficacité énergétique de 38 % tandis que [Qingtongxia Aluminum Industry Stock Co., Ltd.](#) l'a améliorée de 14 % entre 2014 et 2018.

- D'autres initiatives concernant la demande d'énergie des appareils et des équipements. [L'initiative United for Efficiency](#), gérée par l'UNEP, évalue les politiques prises par les pays et les économies potentielles par type d'équipement (éclairage, refroidissement, transformateurs, moteurs, etc.) et essaie de traiter les priorités et les perspectives des intervenants principaux : consommateurs, entreprises, société civile et fonctionnaires.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

NORMES ET LABEL DE HONG KONG POUR LES ENTREPRISES ET LES APPAREILS DOMESTIQUES

Alors que les bâtiments représentent environ 90 % de la consommation électrique à Hong Kong, il existe un fort potentiel d'augmentation de l'efficacité énergétique et de réduction des leurs émissions de gaz à effet de serre en promouvant l'efficacité énergétique dans les bâtiments. Outre le code qui impose des normes sur l'efficacité énergétique pour les nouveaux bâtiments et les projets de rénovation, la région de HK a introduit un plan de labellisation pour l'efficacité énergétique obligatoire ([MEELS](#)) en 2008 qui s'est progressivement étendu à tous les appareils ménagers : les machines à laver et les déshumidificateurs en 2015 et les télévisions, les chauffe-eaux électriques à ballons d'eau chaude et les cuisinières à induction en 2018. Sa mise à jour en 2015 devrait permettre une économie annuelle de 300 millions de kWh. Par ailleurs, la région sollicite les entreprises sur son territoire pour réaliser et publier leur bilan carbone sur la [plateforme Carbon Footprint Repository](#), sur laquelle 83 entreprises sont déjà présentes.

Source : [Gov HK 2019](#)

ENCADRÉ 7

2. Bâtiments dont la consommation d'énergie est quasi nulle

La directive de 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (Article 2) définit le bâtiment dont la consommation d'énergie est quasi nulle comme « *un bâtiment qui a des performances énergétiques très élevées déterminées conformément à l'annexe I. La quantité quasi nulle ou très basse d'énergie requise devrait être couverte dans une très large mesure par de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, notamment l'énergie produite à partir de sources renouvelables sur place ou à proximité* ». Ce concept progresse notamment en Asie :

- Le Hong Kong Zero Carbon Partnership (ZCP) est un groupe d'intervenants publics ou intersectoriels créé en 2015 pour les bâtiments à émissions zéro. Il découle d'un projet (Hong Kong 'Zero Carbon Building Partnership' for Enhancing Public and Stakeholder Engagement) dirigé par l'université de Hong Kong, financé par le Construction Industry Council (CIC) pour améliorer l'engagement public et des intervenants dans la concrétisation des bâtiments zéro carbone (voir [Honk Kong Zero Carbon Partnership](#)).
- Le Indian Green Building Council (IGBC) a annoncé vouloir populariser le mouvement Net-Zero Energy Building en Inde. Le système d'évaluation IGBC Net-Zero Energy Building permet d'évaluer les exigences énergétiques requises par de tels bâtiments. Ce système d'évaluation a été conçu à la fois pour les nouveaux bâtiments et les bâtiments existants et à la fois pour les bâtiments avec et sans climatisation ([The Hindu Business line](#), 2019).

• DES PROGRAMMES DE FINANCEMENTS POUR LA TRANSFORMATION DU MARCHÉ • Les prêts verts mentionnés plus hauts suscitent de plus en plus d'intérêt dans le monde. L'une des initiatives intéressantes a lieu en Roumanie. Le Romanian Green building Council, en collaboration avec une banque régionale majeure, a développé un projet Green Mortgage innovant qui récompense



l'efficacité énergétique et la responsabilité environnementale. Le financement préférentiel permet au développeur du projet d'investir dès les premières étapes dans des solutions d'écoconception et récompense le propriétaire avec une habitation de meilleure qualité et un coût mensuel moindre. Le projet Green Mortgage s'applique uniquement aux bâtiments certifiés par le RoGBC dans le cadre du programme Green Homes.

Dans le cadre du mécanisme de développement propre, les projets de réduction des émissions peuvent gagner des crédits de réduction des émissions certifiés. Ces crédits vendables peuvent être utilisés par des pays industrialisés pour réaliser une partie de leurs objectifs de réduction des émissions dans le cadre du Protocole de Kyoto. En Afrique du Sud, un projet initié par une organisation à but non lucratif se distingue en termes d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments. Le Kuyasa CDM Pilot Project a rénové 2 309 foyers à bas prix avec des chauffe-eau solaires, des plafonds isolés et un éclairage économe en énergie à Khayelitsha, Cape Town (Afrique du Sud). C'est le premier projet de mécanisme pour un développement propre (MDP) en Afrique du Sud. Il est devenu le premier projet Gold standard au monde¹⁸.

FIGURE 12

LE SYSTÈME DE PRÊT VERT DU CONSEIL DU BÂTIMENT DURABLE DE ROUMANIE

Source : The Climate Group, 2019



CONCLUSION

Le secteur du bâtiment contribue à près de 40 % des émissions globales de GES annuelles liées à l'énergie. Les possibilités de réduction de ces émissions pour atteindre les objectifs climatiques à long terme sont vastes. Pour ce faire, il est nécessaire d'améliorer les performances énergétiques des nouveaux bâtiments et des bâtiments existants en associant des mesures concernant l'enveloppe et l'utilisation de l'énergie dans l'ensemble du bâtiment.

Le cadre politique relatif à l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments se place majoritairement sous la responsabilité des gouvernements nationaux et ne cesse de se développer vers plus de politiques réglementaires. Les impacts de ces politiques dépendent toutefois largement des activités des organisations non étatiques et des individus, et l'atteinte des objectifs définis, dépend des mesures prises par de nombreuses organisations, industries et personnes, dont certaines sont mentionnées ici.

Ces mesures fournissent des pistes intéressantes pour améliorer la cohérence entre les acteurs du bâtiment et de la construction et pour soutenir les foyers ou les entreprises dans des projets de rénovations profondes. Les consommateurs doivent être au cœur de toutes les approches d'amélioration des bâtiments, ces derniers étant des systèmes complexes. Ils nécessitent des

¹⁸ <http://i2ud.org/2012/09/kuyasa-clean-development-project-south-africa/>

améliorations techniques, mais également et surtout des améliorations qui relèvent des humains. Que l'on parle de passeport de rénovation des bâtiments, de guichets d'informations uniques, de prêt vert ou de tout autre outil, les consommateurs, qu'ils soient des propriétaires, des locataires ou des utilisateurs, constituent la clé de leur succès.

N'hésitez pas à réagir à cette fiche, et à nous signaler rapports et données complémentaires via l'adresse suivante : contribution@climate-chance.org

RÉFÉRENCES

BASES DE DONNÉES

- [Carbon Footprint Repository Platform](#)
- Enerdata (2019)
- [IEA Statistics](#) (2017)
- [INSEE](#) (2019)

RAPPORTS

- BPIE. (2010). Financing Energy Efficiency (EE) in Buildings. [\[en ligne\]](#)
- BPIE. (2016). Building Renovation Passports : Customised roadmaps towards deep renovation and better homes. [\[en ligne\]](#)
- C40. (2019). Constructing a New, Low-Carbon Future. [\[en ligne\]](#)
- Clean Energy Ministerial. (2018). Global Call for Low-Carbon, Energy-Efficient, resilient Buildings. [\[en ligne\]](#)
- Clean Energy Ministerial. (2019). Publications. [\[en ligne\]](#)
- Global ABC. (2018). Global Status Report. [\[en ligne\]](#)
- IEA. (2017). Energy Efficiency Report. [\[en ligne\]](#)
- IEA. (2017). Energy Technology Perspectives. [\[en ligne\]](#)
- IEA. (2018). Energy Efficiency Report. [\[en ligne\]](#)
- World Energy Council. (2016). Case study on evaluation of energy efficiency information centres and one-stop shops. [\[en ligne\]](#)
- World Energy Council. (2019). Energy Efficiency Policies and Measures. [\[en ligne\]](#)

PRESSE ET COMMUNICATIONS

- ACEEE. (2019). US cities adopt stricter building energy codes. [\[en ligne\]](#)
- BPIE. (2019). Boosting renovation with an innovative service for home-owners. [\[en ligne\]](#)
- BREEAM. (2019). BREEAM. [\[en ligne\]](#)
- BuildUpon. (2019). BuildUpon. [\[en ligne\]](#)
- C40. (2019). C40 Building Energy 2020 Programme – helping cities to transform their building stock for a low carbon future. [\[en ligne\]](#)
- Copenhagen Centre on Energy Efficiency. (2019). Building Efficiency Accelerator : Tracking Progress Resource Collection. [\[en ligne\]](#)
- City of Cape Town. (2014). Cape Town Energy and Climate Change. [\[en ligne\]](#)
- CLASP. (2019). Africa. [\[en ligne\]](#)
- Clean Energy Ministerial. (2019). Wyeth Nutrition. [\[en ligne\]](#)
- Clean Energy Ministerial. (2019). Qingtongxia Aluminum Industry Stock Co., Ltd. [\[en ligne\]](#)
- EEFIG. (2019). The Energy Efficiency Financial Institutions Group. [\[en ligne\]](#)
- Enerdata. (2019). The Future of Air-Conditioning. [\[en ligne\]](#)
- Global ABC. (2018). A Guide for Integrating Buildings Actions in NDCs. [\[en ligne\]](#)
- GovHK. (2019). Climate Change. [\[en ligne\]](#)
- GovKH. (2019). Mandatory Energy Efficiency Labelling Scheme. [\[en ligne\]](#)
- HKZCP. (2019). Hong Kong Zero Carbon Partnership. [\[en ligne\]](#)
- I2UD. (2012). Kuyasa Clean Development Project, South Africa. [\[en ligne\]](#)
- IGBC. (2015). Indian Green Building Council. [\[en ligne\]](#)
- International Carbon Action Partnership. (2019). Emissions reductions continue in Tokyo Cap-and-Trade Program. [\[en ligne\]](#)
- Investor Confidence Project. (2019). Unlocking capital for energy efficiency projects. [\[en ligne\]](#)



- LEED. (2019). Green Building Leadership. [\[en ligne\]](#)
- OFGEM. (2019). Energy Company Obligations (ECO). [\[en ligne\]](#)
- PEEB. (2019). Program for Energy Efficiency in Buildings. [\[en ligne\]](#)
- Rocky Mountain Institute. (2019). City support for residential carbon goals. [\[en ligne\]](#)
- Romania Green Building Council. (2019). Green Mortgages. [\[en ligne\]](#)
- Seixal. (2019). Seixal Câmara Municipal. [\[en ligne\]](#)
- The Hindu Business Line. (2019). CII-Indian Green Building Council announce plan to promote energy efficient buildings in India. [\[en ligne\]](#)
- The Climate Group. (2019). Smarter Energy Use : Businesses doing more with less. [\[en ligne\]](#)
- U4E. (2019). United for Efficiency. [\[en ligne\]](#)
- UNEPFI. (2019). UNEP Finance Initiative. [\[en ligne\]](#)
- World GBC. (2019). Green Building Councils. [\[en ligne\]](#)
- World Green Building Council. (2019). BUILD UPON² – Boosting low carbon building renovation across Europe. [\[en ligne\]](#)
- World Green Building Council. (2019). Sustainable Recovery, Regeneration and Reconstruction in the Middle East and North Africa. [\[en ligne\]](#)
- WRI. (2019). Eskisehir, Turkey Leads on Energy-Efficient Buildings. [\[en ligne\]](#)



INDUSTRIE

*Dans l'attente
de ruptures
technologiques*



Dans l'attente de ruptures technologiques

Rédacteur • Thibault Laconde • *Indépendant Energie et Développement*

A l'échelle mondiale, les activités industrielles sont responsables de l'émission directe d'environ 7,6 milliards de tonnes de CO₂ auxquelles il faut ajouter près de 5 milliards de tonnes d'émissions indirectes. Cela représente environ un quart des émissions de gaz à effet de serre mondiales. Si l'industrie est généralement considérée comme un secteur à part entière, il regroupe des activités très variées à la fois par les technologies utilisées et par leur organisation. Dans cette fiche, nous nous intéressons aux initiatives de 2 sous-secteurs en particulier : le ciment et la chimie.



Grands enseignements



Les données manquent souvent pour évaluer les émissions de sous-secteurs industriels, les estimations

divergent sensiblement en fonction des hypothèses et des périmètres retenus. La production de ciment demeure la 3^e source de CO₂ avec la combustion d'énergie fossile et l'usage des sols (de 1,5 à 2,2 GtCO₂ en 2017), et la chimie l'industrie la plus consommatrice de produits pétroliers (1,25 GtCO₂ en 2017);



Des gains d'émissions à court-terme peuvent être obtenus par la diffusion de bonnes pratiques ou de

technologies plus efficaces, mais l'atteinte des objectifs de long-terme implique généralement des ruptures technologiques encore très incertaines et non-matures. Peu d'actions semblent découler d'un diagnostic toutefois bien établi;



Dans les cimenteries, l'intensité carbone s'améliore mais les émissions liées à la décarbonation

du calcaire, soit environ 60 % des émissions du secteur, ne pourront être réduites que par la capture du carbone ou la baisse de la consommation de clinker. Or l'industrie investit moins en recherche et développement que les autres industries (6 % par an);



La croissance de la demande de produits chimiques, plastiques notamment, entraîne une hausse des

émissions du secteur. La priorité des industriels semble cependant porter sur les émissions indirectes, au stade de l'utilisation et de la fin de vie de leurs produits, où les actions sont pour le moment davantage mises en œuvre par les utilisateurs finaux et les autorités;

SOMMAIRE

1**CIMENT – UN DIAGNOSTIC ÉTABLI, ENCORE PEU D'ACTIONS MISES EN ŒUVRE**

DES ÉMISSIONS INCERTAINES MAIS PROBABLEMENT STABLES DEPUIS 2014

DE NOUVELLES PRESSIONS POLITIQUES ET FINANCIÈRES

LES INITIATIVES COLLECTIVES DES ENTREPRISES ENCORE AU STADE DU DIAGNOSTIC

2**CHIMIE – L'ENJEU DES ÉMISSIONS INDIRECTES NON COMPTABILISÉES**

L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS CACHE LE POIDS DES ÉMISSIONS INDIRECTES

DES ACTIONS CLIMAT DAVANTAGE MENÉES PAR LES UTILISATEURS OU LES AUTORITÉS PUBLIQUES

DES PERSPECTIVES LIMITÉES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS

1. Ciment – Un diagnostic établi, encore peu d'actions mises en œuvre

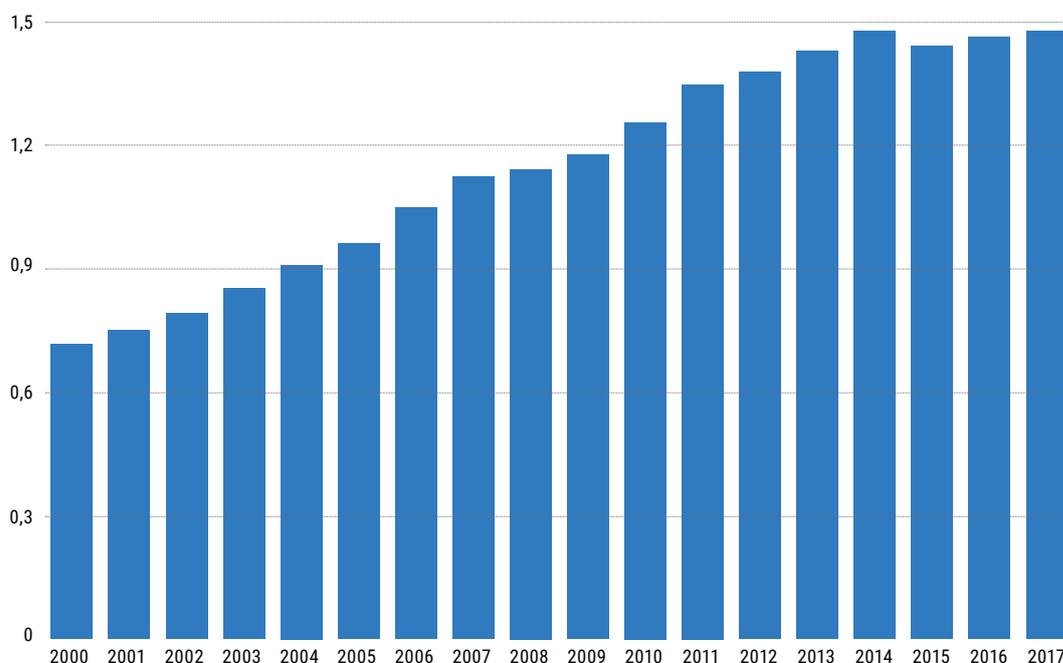
• **DES ÉMISSIONS INCERTAINES MAIS PROBABLEMENT STABLES DEPUIS 2014** • Les émissions liées à la production de ciment ont deux origines principales. Environ trois cinquièmes des émissions de gaz à effet de serre (GES) proviennent de la décarbonatation du calcaire ou la « clinkérisation¹ », une opération nécessaire à la production d'un composant essentiel du ciment, le clinker. **Cette réaction chimique est la troisième source anthropique de CO₂ après la combustion d'énergie fossile et la déforestation et l'utilisation des sols.** Les deux cinquièmes restants sont liés à l'énergie utilisée dans le procédé de production.

Les données d'émission de GES causées par la production de ciment ne sont pas connues précisément. Les estimations ont été revues sensiblement à la baisse, passant de 2,02 milliards de tonnes de CO₂ (GtCO₂) en 2016 (Le Quéré, 2018a) à 1,48 GtCO₂ pour 2017 (Andrew, 2018 ; Le Quéré, 2018b). D'autres évaluations sont plus alarmantes, par exemple 2,2 milliards de tCO₂e pour l'année 2016 selon l'Agence Internationale de l'Energie (2019)

FIGURE 1

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS LIÉES À LA PRODUCTION DE CIMENT EN MILLIARDS DE TONNES DE CO₂

Source : Le Quéré, 2018b



La production de ciment et les émissions associées ont connu un pic en 2014 après une longue période de hausse rapide causée par l'augmentation de la production mondiale multipliée par 4 depuis 1990 et par 50 depuis 1950 (USGS, 2019). Cette croissance a été particulièrement rapide en Chine, où la production a été multipliée par 11 depuis 1990.

La production de ciment est aujourd'hui équivalente à une demi-tonne par personne et par an.

¹ La cuisson du calcaire et de l'argile se fait dans des fours à très haute température pour fabriquer le clinker, ce qui libère du CO₂.



• **DE NOUVELLES PRESSIONS POLITIQUES ET FINANCIÈRES** • Plusieurs grands pays producteurs de ciment ont pris des initiatives pour réduire les émissions du secteur notamment au travers d'une amélioration de l'efficacité énergétique (IEA, 2019) :

- Dans le cadre de son 13^e plan quinquennal, la Chine s'est fixée comme objectif de réduire l'intensité énergétique de la production de clinker à 0,85 MWh par tonne (contre 0,94 en moyenne mondiale en 2016). Si cet objectif est tenu, la production cimentière chinoise devrait approcher en 2020 des meilleurs niveaux d'efficacité énergétique existants à l'heure actuelle.
- En Europe, l'European Committee for Standardisation a récemment reçu un mandat pour développer un standard de ciment bas carbone.
- L'Inde a mis en place un système de marché ("Performance, Achieve, Trade") destiné à encourager l'efficacité énergétique dans les industries intensives en énergie, dont le ciment (BEE, 2018). Entre 2011 et 2015, 85 cimenteries ont participé en réalisant une économie d'énergie équivalente à 9 % de la consommation du secteur.

S'ils ont été jusqu'à présent beaucoup moins ciblés que dans le cas du charbon ou des hydrocarbures, par exemple, les enjeux climatiques du ciment commencent à attirer l'attention des investisseurs. Mi-2019, une coalition d'investisseurs représentant plus de 2 000 milliards d'actifs ont ainsi interpellé quatre multinationales des matériaux de construction (l'irlandais CRH, le franco-suisse LafargeHolcim, l'allemand HeidelbergCement et le français Saint-Gobain). Ils réclament notamment une meilleure transparence sur les émissions et une feuille de route compatible avec les objectifs de l'accord de Paris (IIGCC, 2019).

• **LES INITIATIVES COLLECTIVES DES ENTREPRISES ENCORE AU STADE DU DIAGNOSTIC** • Le poids de la réaction de clinkérisation dans les émissions de l'industrie cimentière rend leur réduction particulièrement difficile. Cette problématique est illustrée par exemple en Allemagne : l'association des cimentiers allemands a investi dans l'efficacité énergétique des 46 cimenteries membres et l'utilisation d'énergies alternatives décarbonées, notamment la biomasse, mais n'a obtenu qu'une très légère baisse des émissions. Celles-ci restent pratiquement inchangées depuis les années 2000, autour de 0,6 tonnes de CO₂ par tonne de ciment produite (VDZ, 2018).

A partir des données rapportées par les entreprises sur sa plateforme, le CDP estimait en début 2018 que l'intensité carbone de la production cimentière avait baissé de 1 % par an sur les 4 dernières années. Le rythme de cette baisse devrait plus que doubler pour atteindre une trajectoire compatible avec les objectifs de l'accord de Paris (CDP, 2018). Les cimentiers indiens se démarquent grâce à une proportion moindre de clinker dans leur ciment en raison de l'utilisation de déchets d'autres industries (scories, cendres volantes) comme matériaux de substitution.

VERS DU CIMENT ZÉRO-ÉMISSION EN NORVÈGE ?

Avec son propriétaire allemand HeidelbergCement, la cimenterie Norcem Breivik dans le sud de la Norvège s'est fixé en 2013 l'objectif de devenir le premier producteur mondial de ciment zéro-émission. Depuis, plusieurs solutions ont été testées : toutes comprennent le recours à la capture et à la séquestration de carbone².

La cimenterie a d'ores-et-déjà remplacé 70 % de ses combustibles fossiles par des déchets - papier, textiles, plastiques et déchets dangereux qui peuvent être incinérés grâce à la température de plus de 1 000°C nécessaire à la fabrication du ciment. L'utilisation de ces combustibles alternatifs peut permettre de réduire les émissions de l'usine d'un tiers. Mais les émissions liées à la réaction de clinkerisation ont lieu quelle que soit l'énergie utilisée et doivent être captées et séquestrées.

Une étude de faisabilité réalisée en 2016 a montré que cette solution était praticable. En 2018, un financement du gouvernement norvégien a permis de lancer l'étude approfondie et la planification du projet.

Une des particularités du projet est de chercher à créer des modules de capture du carbone moins onéreux que les projets sur-mesure qui ont été mis en œuvre jusqu'à présent. Le CO₂ capté devrait ensuite être acheminé par bateau pour être injecté dans des poches d'hydrocarbures offshore en partenariat avec Total et Shell.

La décision finale d'investissement est attendue en 2020 ou 2021 pour une entrée en service avant 2024. Le coût du projet est évalué à 11,2 milliards de couronnes norvégiennes, soit un peu plus d'un milliard d'euros.

Source : NORCEM ; EURACTIV, 2018

ENCADRÉ 1

Au niveau international, plusieurs initiatives concurrentes existent. La *Cement Sustainability Initiative* a été créée en 1999 et placée pendant 20 ans sous l'égide du *World Business Council for Sustainable Development*. Son premier rapport, paru en 2002, identifiait le changement climatique comme un axe majeur d'action et définissait une feuille de route pour réduire les émissions de GES (Aggeri, 2017). Cette initiative a été reprise en 2019 par la *Global Cement and Concrete Association*, une association créée début 2018 et réunissant 38 entreprises représentant environ un tiers de la production mondiale. Ses axes de travail comprennent notamment l'efficacité énergétique et l'évaluation des émissions de l'industrie cimentière : en octobre 2019, l'association a publié des recommandations pour la comptabilisation des émissions (GCCA, 2019).

En juillet 2018, la *World Cement Association*, qui réunit une cinquantaine de cimentiers issus de 30 pays, a organisé son premier forum sur le changement climatique. **Ces travaux ont conclu que les technologies actuellement disponibles pouvaient permettre d'atteindre 50 % des réductions d'émissions nécessaires pour respecter l'accord de Paris mais qu'elles se diffusaient encore trop lentement.** En octobre 2018, l'association a publié un plan qui définit 5 axes d'action prioritaires (WCA, 2018) :

- l'évaluation et la publication des émissions de GES avec le développement de protocoles adaptés au secteur et la mise en place de formations ;
- l'utilisation efficace du ciment produit et la réduction des émissions du bâtiment sur l'ensemble du cycle de vie ;
- l'utilisation de l'énergie issue des déchets pour la cuisson du ciment avec la création d'une plateforme d'échange destinée à partager les connaissances et les bonnes pratiques dans ce domaine ;
- l'innovation technologique notamment autour de la capture du carbone, des systèmes d'information

2- A ce sujet voir : [Capture et séquestration du carbone: une solution qui peine à se concrétiser](#)



et des nouveaux types de ciments et de liants ;

- la mise en place d'une démarche destinée à distinguer les produits, et de modèles économiques innovants.

Enfin, le *Concrete Sustainability Council* est un organisme de certification des performances environnementales et sociales des cimenteries et de leurs chaînes d'approvisionnement. Il certifie actuellement 160 installations dans 8 pays. **En dépit de ces initiatives et d'un consensus sur le besoin d'innovation pour parvenir à des produits et des procédés moins émissifs, la part des recettes consacrées à la recherche et développement (R&D) chez les cimentiers est plus faible que dans les autres industries, avec un investissement de 6 % en moyenne (CDP, 2018).**

2. Chimie – L'enjeu des émissions indirectes non comptabilisées

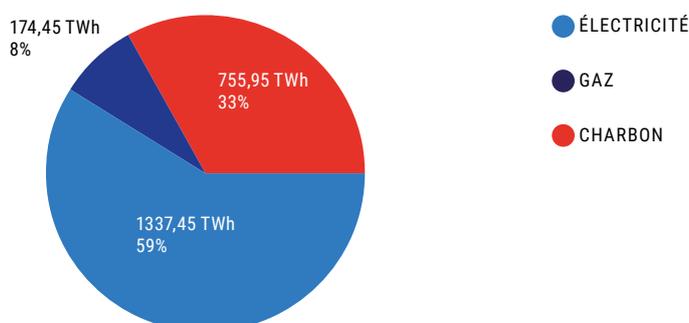
• **L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS CACHE LE POIDS DES ÉMISSIONS INDIRECTES** • Les émissions directes du secteur de la chimie étaient estimées à 1,25 milliards de tCO₂e en 2017. Ces émissions sont orientées à la hausse : elles ont crû de 2 % entre 2016 et 2017 (IEA, 2019). **Cette croissance s'explique avant tout par une demande dynamique en particulier pour les plastiques et leurs précurseurs (+5 % entre 2016 et 2017), la demande d'engrais azotés au contraire est relativement stable.** La demande de méthanol, un produit intermédiaire utilisé dans la production de plastique et d'additifs pour carburants, est celle qui croît le plus rapidement : +7 % entre 2016 et 2017.

Le secteur de la chimie et de la pétrochimie est composé d'un ensemble complexe de sous-secteurs interdépendants. L'élaboration de ses produits finis, notamment les plastiques et les engrais, implique la production de nombreux produits intermédiaires généralement à partir d'hydrocarbures. Le secteur se caractérise de plus par la coexistence de petites entreprises, émettant quelques tonnes de CO₂ par an (ex : la chimie fine), et d'usines géantes (ex : la pétrochimie). **Cependant malgré la diversité des procédés et des acteurs, l'essentiel des émissions et de la consommation d'énergie est imputable à un petit nombre de produits : la production de chlore par procédé chlore-alcali, par exemple, est responsable à elle seule de 40 % de la consommation d'électricité du secteur (IPCC, 2018).**

Le secteur de la chimie est le premier secteur industriel en termes de consommation de pétrole (14 % de la production mondiale) et de gaz (8 %). Du charbon peut aussi être employé, c'est le cas en particulier en Chine. Ces combustibles fossiles sont utilisés à part approximativement égales pour la production d'énergie et comme matière première pour les réactions chimiques. L'utilisation comme matière première entraîne des émissions en aval, au stade de l'utilisation (l'utilisation d'engrais dans l'agriculture) ou de la fin de vie (incinération des déchets), qui ne sont pas comptabilisées dans les émissions directes du secteur. C'est la raison pour laquelle, bien que premier consommateur d'énergie fossile, la chimie n'est que le troisième secteur industriel le plus émetteur derrière le ciment et la métallurgie.

FIGURE 2

CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU SECTEUR HORS MATIÈRE PREMIÈRE - Source: IEA, 2019



• **DES ACTIONS CLIMAT DAVANTAGE MENÉES PAR LES UTILISATEURS OU LES AUTORITÉS PUBLIQUES** • La production, l'utilisation et la fin de vie des produits chimiques posent de nombreux problèmes environnementaux. L'Agence Internationale de l'Energie (2018) a récemment publié des recommandations, parmi lesquelles une réglementation plus efficace des émissions de GES du secteur. Elle appelle également à une meilleure comptabilisation des émissions et de la consommation d'énergie et à plus de transparence.

Plusieurs initiatives existent pour réduire l'empreinte carbone de l'industrie chimique, à la fois en termes d'émissions directes et au niveau de l'utilisation et de la fin de vie des produits. En Inde, par exemple, certaines filières sont couvertes par le mécanisme "Performance, Achieve, Trade" destiné à encourager les économies d'énergie (BEE, 2018). C'est le cas par exemple de la production d'engrais : entre 2012 et 2015, les 29 usines participantes ont dépassé de 70 % l'objectif qui leur avait été affecté.

La réduction des émissions en aval passe généralement par une utilisation plus efficace des produits et un meilleur recyclage. C'est le cas notamment pour le plastique avec la promotion de la réutilisation et de la valorisation en fin de vie. Certains pays, comme la Corée du Sud, l'Allemagne ou la Norvège, ont pris des mesures réglementaires pour limiter la mise en décharge du plastique au profit du recyclage ou de la valorisation énergétique (incinération avec récupération de l'énergie pour la production d'électricité ou de chaleur).

POUR MIEUX COMPRENDRE

RESTREINDRE LES ÉMISSIONS À LA SOURCE EN RÉDUISANT LE PLASTIQUE

Certains produits plastiques jetables comme les sacs à usage unique, les pailles ou les gobelets ont acquis une place symbolique. Ces produits sont régulièrement ciblés par les organisations de protection de l'environnement, à l'image de la Plastic Pollution Coalition réunissant plus de 1 000 organisations dans 60 pays, et leur omniprésence au quotidien en fait un enjeu d'image particulièrement visible vis-à-vis des consommateurs ou des salariés. En Grande Bretagne, par exemple, la campagne "Straw Wars" référence les restaurants et les bars qui s'engagent à abandonner les pailles en plastique.

Les restrictions d'utilisation de ces produits sont de plus en plus fréquentes : 127 pays disposent par exemple d'une législation régissant d'une manière ou d'une autre l'usage des sacs en plastique, parmi eux le Rwanda a été précurseur avec une interdiction dès 2008 (Jeune Afrique, 31/05/2019). Le Parlement européen a adopté en juin 2019 la directive "relative à la réduction de l'incidence de certains produits en plastique sur l'environnement". Outre de nouvelles obligations concernant le tri des déchets, le recyclage de bouteilles en plastique ainsi que l'information et la sensibilisation des consommateurs, elle vise à réduire l'utilisation de certains produits à usage unique, y compris par des restrictions de mise sur le marché pour certains produits jetables, dont les pailles.

Des restrictions sont parfois adoptées au niveau infranational : l'Île-du-Prince-Edouard, par exemple, est devenu en juillet 2019 la première province canadienne à interdire les sacs plastiques à usage unique (Radio Canada, 07/10/2019). Une loi similaire a depuis été adoptée dans les provinces de Victoria et de Nouvelle Ecosse. L'Union des Municipalités du Nouveau-Brunswick, regroupant 60 communes, a voté une résolution appelant son gouvernement provincial à prendre la même mesure (Arcadie Nouvelle, 07/10/2019).

ENCADRÉ 2



Les activités de l'industrie chimique étant très interdépendantes et nécessitant de nombreux intrants, les collectivités peuvent jouer un rôle d'organisation dans le cadre de leurs politiques d'aménagement. Dans son plan stratégique pour 2018-2020, le port d'Anvers prévoit par exemple de développer les échanges de matières et d'énergie entre industrie pétrochimique et sociétés développant une chimie renouvelable. 90 hectares auparavant occupés par une usine automobile seront réaffectés à ces activités (La Tribune, 2018).

• DES PERSPECTIVES LIMITÉES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS • Malgré ses émissions, le secteur de la chimie se présente comme ayant une contribution nette négative aux émissions totales de l'économie. Dès 2009, l'International Council of Chemical Associations (ICCA), qui représente 90 % du chiffre d'affaire de la chimie mondiale, estimait qu'une tonne de CO₂ émise par le secteur de la chimie permettait en moyenne d'éviter l'émission de 2,1 à 2,6 tonnes de CO₂ dans le reste de l'économie (ICCA, 2009). **Cette interprétation reste au centre de la communication de l'ICCA et de ses membres sur la lutte contre le changement climatique. L'association encourage les entreprises du secteur à quantifier les émissions que leurs produits peuvent éviter (ICCA, 2016) et actualise régulièrement un guide pour ce type d'études (ICCA, 2017).**

Ce discours se retrouve par exemple dans la production d'engrais : l'*International Fertilizer Association (IFA)* se présente avant tout comme contribuant à lutter contre les effets du changement climatique et indique que ses émissions, équivalentes à 1,2 % des émissions mondiales, « peuvent être considérées comme négligeables » (IFA, 2018). L'IFA mène quelques actions, elle invite par exemple ses membres à communiquer leurs performances en matière d'énergie et d'émissions en vue de réaliser des études comparatives.

Des actions plus concrètes existent dans d'autres sous-secteurs. L'association européenne des fabricants de matières plastiques, par exemple, s'est engagée à réaliser des progrès d'efficacité et à développer le recyclage et la réutilisation avec l'objectif de parvenir à un taux de récupération des plastiques d'emballage de 60 % en 2030 et de 100 % en 2040. Un rapport annuel doit être publié à partir de 2019 pour rendre compte des progrès réalisés (PlasticsEurope, 2018). En 2016, plus d'un quart du plastique européen était mis en décharge (PlasticsEurope, 2018), contre moins de 10 % au Japon ou en Corée.

D'une manière générale, la diffusion de bonnes pratiques et de technologies plus efficaces peut permettre des gains d'émissions rapides mais elle est insuffisante pour atteindre les objectifs à long-terme du secteur (Griffin, 2018). Une étude de la Commission européenne estime par exemple que le secteur européen de la chimie pourrait réduire ses émissions de 36 % par an d'ici à 2050 alors que l'UE s'est donnée pour objectif de réduire ses émissions de 80 à 95 % à cet horizon (JRC, 2017).

D'importants efforts de recherche et d'innovation (R&D) sont donc indispensables pour réduire l'empreinte carbone des procédés utilisés par l'industrie chimique (Dechema, 2017). L'utilisation de matières premières alternatives aux hydrocarbures est une solution envisageable. En Australie par exemple, le fabricant d'engrais Yara Fertilisers s'est associé à Engie pour étudier l'utilisation d'hydrogène produit à partir d'électricité renouvelable dans son usine de Pilbara ; ce projet pourrait voir le jour en 2021 (The West Australian, 2019). Le secteur pourrait également utiliser du dioxyde de carbone capté sur ses propres installations ou dans d'autres industries afin de réduire ses émissions voire de créer des émissions négatives (IEA, 2018).

CONCLUSION

Dans l'industrie chimique comme dans celle du ciment, des réductions d'émissions à court-terme par la diffusion de technologies plus efficaces sont possibles mais les initiatives des acteurs semblent pour le moment se borner au constat. Une réelle rupture semble nécessaire pour atteindre les objectifs de milieu de siècle, mais la diffusion de telles solutions sont pour le moment plus difficilement envisageables³.

N'hésitez pas à réagir à cette fiche, et à nous signaler rapports et données complémentaires via l'adresse suivante : contribution@climate-chance.org

RÉFÉRENCES

BASES DE DONNÉES

- USGS. (2019). Cement Statistics and Information. [\[en ligne\]](#)

RAPPORTS

- CDP. (2018). Building pressure: Which cement companies are prepared for the low carbon transition ? [\[en ligne\]](#)
- Dechema. (2017). Low Carbon Energy and Feedstock for the European Chemical Industry. [\[en ligne\]](#)
- IEA. (2018). The Future of Petrochemicals. [\[en ligne\]](#)
- VDZ. (2019). Umweltdaten der deutschen Zementindustrie 2018. [\[en ligne\]](#)

ARTICLES ACADÉMIQUES

- Aggeri, F. & al. (2017). Le changement climatique et les entreprises : enjeux, espaces d'action, régulations internationales. *Entreprises et histoire* 2017/1 (n° 86), pp 6-20. [\[en ligne\]](#)
- Andrew, R. (2018). Global CO₂ emissions from cement production, 1928–2017. *Earth Syst. Sci. Data*, 10, 2213–2239, 2018. [\[en ligne\]](#)
- Griffin, P. & al. (2018). Industrial energy use and carbon emissions reduction in the chemicals sector: A UK perspective. *Applied Energy*, Volume 227, Pages 587-602. [\[en ligne\]](#)
- IPCC. (2018). AR5 Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. [\[en ligne\]](#)
- Le Quéré, C. & al. (2018a). Global Carbon Budget 2017, *Earth Syst. Sci. Data*, 10, 405–448. [\[en ligne\]](#)
- Le Quéré, C. & al. (2018b). Global Carbon Budget 2018, *Earth Syst. Sci. Data*, 10, 1-54, 2018. [\[en ligne\]](#)

PRESSE ET COMMUNICATIONS

- Arcadie Nouvelle. (07/10/2019). Un appui grandissant envers l'interdiction des sacs en plastique. [\[en ligne\]](#)
- BEE. (2018). PAT Cycle. [\[en ligne\]](#)
- Euractiv. (2018). World's first zero-emission cement plant takes shape in Norway. [\[en ligne\]](#)
- GCCA. (octobre 2019). GCCA Sustainability Guidelines for the monitoring and reporting of CO₂ emissions from cement manufacturing. [\[en ligne\]](#)
- IEA. (2019). Chemicals, Tracking Clean Energy Progress. [\[en ligne\]](#)
- IEA. (2019). Cement, Tracking Clean Energy Progress. [\[en ligne\]](#)
- IEA. (2018). Perform, Achieve, Trade (PAT) Scheme. [\[en ligne\]](#)
- ICCA. (juillet 2009). Innovations for Greenhouse Gas Reductions. [\[en ligne\]](#)
- ICCA. (2016). How to Know If and When it's Time to Commission a Life Cycle Assessment. [\[en ligne\]](#)
- ICCA. (2017). Guidelines - Accounting for and Reporting Greenhouse Gas (GHG) Emissions Avoided along the Value Chain based on Comparative Studies. [\[en ligne\]](#)
- IFA. (2018). Fertilizers and climate change. [\[en ligne\]](#)
- IIGCC. (22/07/2019). Investors call on cement companies to address business-critical contribution to climate change. [\[en ligne\]](#)
- Jeune Afrique. (31/05/2019). La Tanzanie devient le 34e pays africain à bannir les sacs en plastique. [\[en ligne\]](#)
- JRC. (2017). Energy efficiency and GHG emissions: Prospective scenarios for the Chemical and Petrochemical Industry. [\[en ligne\]](#)
- La Tribune. (14/06/2018). Anvers fait le pari de l'économie circulaire. [\[en ligne\]](#)
- PlasticsEurope. (2018). Plastics – the Facts 2018. [\[en ligne\]](#)

3 - Voir Climate Chance (2018), « [Cahier 1 : L'action sectorielle](#) », Bilan 2018 de l'action climat non-étatique.

- PlasticsEurope. (16/01/2018). PlasticsEurope publishes its Voluntary Commitment to increase circularity and resource efficiency. [\[en ligne\]](#)
- Norcem. CCS at Norcem Brevik: Background. [\[en ligne\]](#)
- Radio Canada. (07/10/2019). Les sacs de plastique ont presque disparu du paysage à l'Î.-P.-É. [\[en ligne\]](#)
- The West Australian. (16/02/2019). Yara aims to move WA into green hydrogen. [\[en ligne\]](#)
- WCA. (octobre 2018). The World Cement Association Climate Action Plan 2018. [\[en ligne\]](#)

TEXTES LÉGISLATIFS

- Directive (UE) 2019/904 du Parlement européen et du Conseil du 5 juin 2019 relative à la réduction de l'incidence de certains produits en plastique sur l'environnement. [\[en ligne\]](#)





DÉCHETS

*Un secteur porté par
les actions locales
sous tensions
internationales*



Un secteur porté par les actions locales sous tensions internationales

Rédacteurs • L'équipe de l'Observatoire Climate Chance. En collaboration avec Jean-Louis Bergey • Expert national économie circulaire et matières premières • Ademe, et Juliette Nouel • journaliste indépendante

Responsables d'environ 5 % des émissions de GES à l'échelle mondiale, les impacts climatiques des déchets demeurent moins considérés que les dommages environnementaux qu'ils engendrent à l'échelle locale. Pourtant ces dernières années, l'ampleur de la pollution plastique et son impact sur les écosystèmes – au point d'être identifié comme trait caractéristique de l'Anthropocène par certains chercheurs ([Zalasiewicz, J. & al., 2016](#)) – le refus des pays asiatiques de jouer le rôle de « décharges du monde », ou encore la question lancinante du recyclage des composés électroniques ont porté les enjeux des déchets en haut des agendas citoyens, économiques et géopolitiques. Tour d'horizon des initiatives qui, depuis deux ans, se sont attachées à réduire la production et améliorer la gestion des les déchets.



Grands enseignements



Les déchets solides urbains
(les seuls mesurés de manière fiable) représenteraient 5 % des émissions globales, générées pour l'essentiel

par de mauvaises techniques de gestion : la décomposition dans les décharges à ciel ouvert, le brûlage à l'air libre... Seuls 19 % des quelque 2 milliards de déchets produits dans le monde chaque année sont recyclés.



Prises de court par les barrages
des gouvernements sud-asiatiques à l'importation de déchets étrangers, les villes nord-américaines et

européennes ajustent en catastrophe leurs capacités de traitement. Tandis qu'en Chine, la perte des déchets importés pousse l'État et les grandes villes à diffuser une culture du tri pour alimenter avec les déchets locaux des usines de traitement désormais en sous-exploitation. Sous pression, la communauté internationale a amendé la Convention de Bâle de 1989, reclassant les plastiques parmi les « déchets dangereux ».



En sanctionnant Apple et Samsung
pour obsolescence programmée en octobre 2018, l'autorité italienne de la concurrence a apporté un appui

juridique aux appels à une responsabilité élargie des producteurs des secteurs numériques. Bien qu'encore peu opérationnels, les engagements volontaires des GAFAs qui ont suivi, mais aussi des initiatives dans le secteur des e-cigarettes, sont autant de signaux faibles d'une avancée vers une économie électronique plus circulaire. Dans l'alimentaire, la lutte contre le gaspillage devient un marché florissant pour de nouvelles plateformes (TooGoodToGo, Phenix...).



En Europe, les mouvements « zéro-déchets » transforment les modes de vie domestiques et prennent parfois des formes militantes (PlasticAttack).

En Russie, des mobilisations locales inédites protestent contre les réformes opaques des circuits de traitement déficients. En Amérique latine et en Afrique, « chiffonniers » et récupérateurs des rues se rassemblent de façon plus formelle en coopératives.

SOMMAIRE

1

PRODUCTION ET GESTION DES DÉCHETS : UN ENJEU MAJEUR POUR LE CLIMAT

LES TENDANCES MONDIALES DE LA PRODUCTION DE DÉCHETS

LES PROGRÈS DU TRAITEMENT DES DÉCHETS À TRAVERS LE MONDE

LES FAILLES MÉTHODOLOGIQUES ET PROGRÈS DANS LA RÉCOLTE DE DONNÉES

2

LE DÉCHET, PRODUIT MONDIALISÉ SOUS TENSION GÉOPOLITIQUE

LES DÉCHETS PLASTIQUES AU CENTRE DE L'ATTENTION INTERNATIONALE

GASPILLAGE ALIMENTAIRE ET DÉCHETS NUMÉRIQUES

3

LE DÉCHET, PRODUIT LOCALISÉ

LA GESTION DES DÉCHETS MUNICIPAUX : UN SERVICE URBAIN EN CONSTANTE ÉVOLUTION

RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE ET ÉCONOMIE CIRCULAIRE : LE RÔLE CENTRAL DES ENTREPRISES

MOUVEMENTS SOCIAUX ET ONGS

1. Tendances mondiales de la production et du traitement des déchets

• **LES TENDANCES MONDIALES DE LA PRODUCTION DE DÉCHETS** • La publication du rapport **What a Waste 2.0**. ([WAW 2.0](#), 2018) par la Banque Mondiale a marqué le secteur à l'été 2018 et constitue à ce jour le rapport de référence pour l'estimation des tendances mondiales de production de déchets. La Banque Mondiale estime la production de déchets solides municipaux (*municipal solid waste*) à 2,01 milliards de tonnes en 2016, dont au moins un tiers ne ferait l'objet d'aucune gestion environnementale correcte. Cela représente 0,74 kg par personne et par jour. Ce chiffre atteint 7-10 milliards de tonnes si l'on inclut les déchets commerciaux et industriels, ainsi que ceux de la construction et de la démolition, selon les estimations du *Global Waste Management Outlook* de l'AIE ([GWMO](#), 2015).

Avec 1,6 milliard tCO₂eq générées par les processus de traitement, soit 5 % des émissions globales, la production et la gestion des déchets engendrent donc un impact significatif sur le changement climatique. En 2050, la production de GES liée aux déchets pourrait s'élever à 2,6 milliards tCO₂eq si rien ne change ([WAW 2.0](#), 2018).

L'Asie de l'Est-Pacifique est actuellement le premier producteur de déchets au monde (23 %). L'ensemble des pays à revenu élevé, qui ne représentent que 16 % de la population mondiale, génèrent plus d'un tiers (34 %) des déchets de la planète ([WAW 2.0](#), 2018).

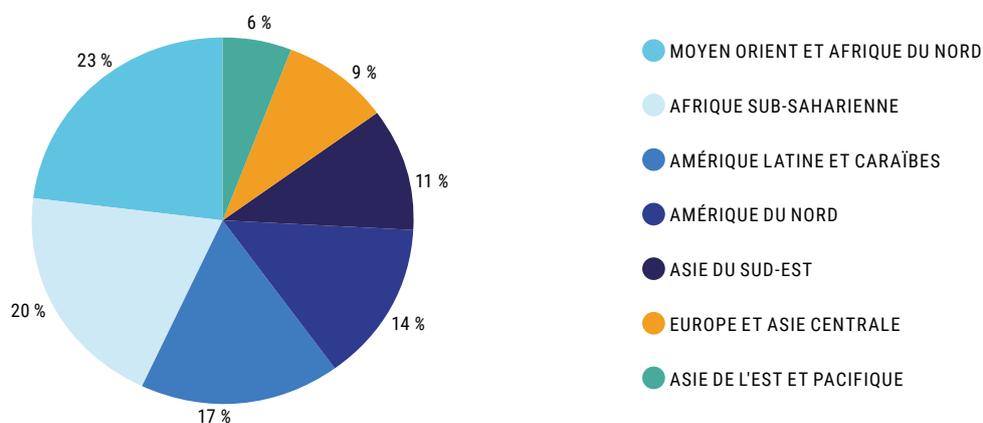
Si l'on s'en tient aux déchets urbains solides, ce volume pourrait augmenter de 70 % au cours des 30 années à venir, pour s'établir à 3,4 milliards de tonnes en 2050. L'essentiel de la hausse proviendra des villes à forte croissance dans les pays en développement. Trois effets se conjuguent : l'urbanisation, la croissance démographique et le développement économique des classes moyennes notamment.

Ce sont les pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure qui devraient connaître la plus forte progression du volume de leurs déchets. Le rapport WAW 2.0 estime ainsi que la production de déchets sera multipliée par trois en Afrique subsaharienne et par deux en Asie du Sud, et que ces deux régions représenteront 35 % des déchets produits sur la planète en 2050.

Pour autant, la production de déchets par habitant dans les pays de l'OCDE¹ a tendance à baisser. En effet, les statistiques compilées par cet organisme, montrent des baisses assez significatives depuis 2000 à la fois sur la totalité des pays de l'OCDE mais également dans quelques grands pays industrialisés (fig. 3) en particulier aux États-Unis (-5 % en 15 ans) et surtout au Japon (-21 % en 16 ans).

FIGURE 1

PRODUCTION DE DÉCHETS PAR RÉGIONS DU MONDE - Source : Banque Mondiale, WAW 2.0 (2018)



1 - OCDE (2019), Déchets municipaux (indicateur). <https://data.oecd.org/fr/waste/dechets-municipaux.htm> (consulté le 05 août 2019)



FIGURE 2

PART DES DÉCHETS PRODUITS DANS LE MONDE SELON LE NIVEAU DE REVENU DES PAYS

Sources : Banque Mondiale, WAW 2.0 (2018)

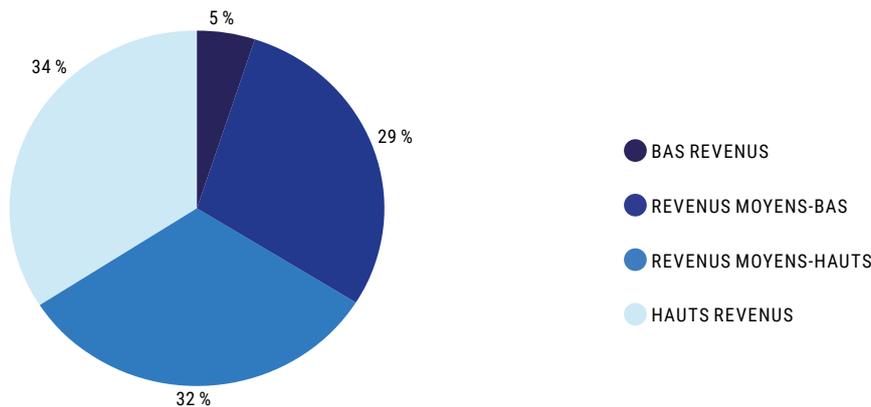
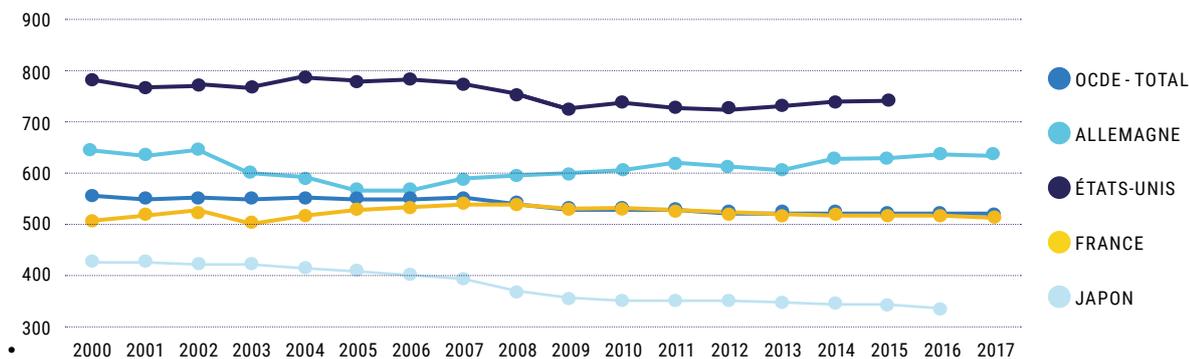


FIGURE 3

PRODUCTION DE DÉCHETS SOLIDES MUNICIPAUX PAR HABITANT ET PAR AN DANS QUELQUES

PAYS DE L'OCDE - Source : Graphique ADEME d'après OCDE (2019)



• LES PROGRÈS DU TRAITEMENT DES DÉCHETS À TRAVERS LE MONDE • Premier enjeu en amont

du traitement, la collecte des déchets dans les pays à faible revenus a progressé depuis la première édition du rapport What a Waste (2012), passant de 22 % à 39 %, avec une tendance globale à l'augmentation du recyclage et du compostage. Ces performances sont corrélées au niveau de développement : « *au-delà d'un niveau de revenu de 25 000 \$/hab, on peut espérer un taux de collecte de 100 %* » (AIE, 2016). **Mais en termes de traitement, l'enfouissement en décharges plus ou moins contrôlées (37 %) et les dépôts à ciel ouvert (33 %) demeurent les pratiques les plus fréquentes (fig.4).** À l'échelle mondiale, seuls 19 % des déchets solides urbains mondiaux sont recyclés (compostage + recyclage). L'incinération avec récupération d'énergie a progressé de 0,1 % à 10 % sur la même période dans les pays de la tranche haute des revenus moyens, en raison notamment des investissements consentis par la Chine. 93 % des déchets sont mis en décharges mal gérées dans les pays à faible revenus, une proportion qui baisse à 2 % dans les pays à haut revenu (WAW 2.0, 2018).

Pas un rapport sur les déchets qui ne souligne que le meilleur moyen de lutter contre leur explosion est avant tout d'éviter de les produire, en les réduisant « à la source. » L'ONG ZeroWaste en a fait un nom, un slogan et une mission, en promouvant la réduction à la source de la production de déchets et du gaspillage tout au long des chaînes de valeur. Mais à défaut d'y parvenir encore, des débats

existent quant aux méthodes de traitement des déchets, entre les partisans du zéro déchet qui excluent toute valorisation énergétique (fig. 5), et d'autres qui, à l'instar du PDG de Veolia, leader mondial de la gestion des eaux et des déchets, voient dans les déchets « *la matière première du XXI^e siècle* » ([La Tribune](#), 13/04/2016), ou une source indirecte de réduction des émissions de GES.

FIGURE 4

PRATIQUES MONDIALES DE TRAITEMENTS DES DÉCHETS (%) - Source : Banque Mondiale, WAW 2.0 (2018)

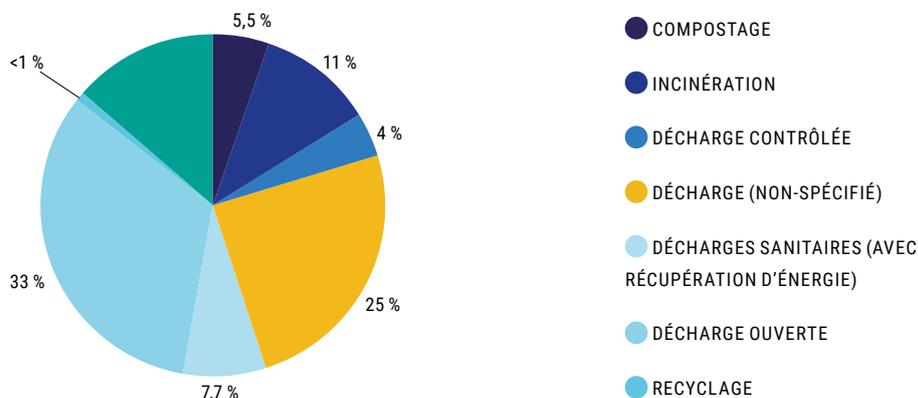
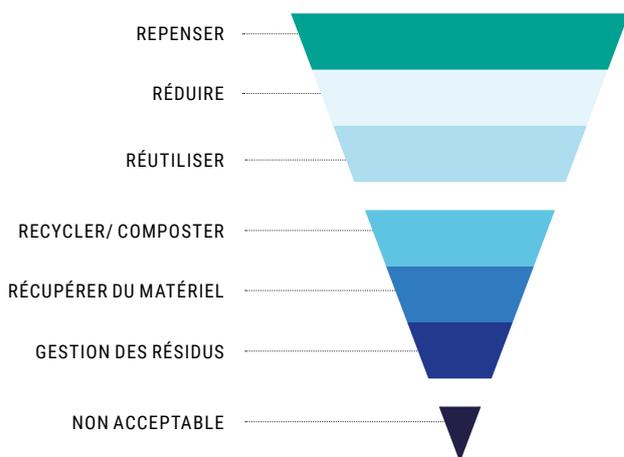


FIGURE 5

LA HIÉRARCHIE DES MODES DE TRAITEMENT DES DÉCHETS - Source : Zero Waste International Alliance



C'est pourquoi de nombreuses innovations technologiques de valorisation énergétique des déchets (*waste-to-energy*) attirent les investisseurs, même si la Banque Mondiale rappelle que « *la technologie n'est pas une panacée et n'est généralement qu'un des facteurs à considérer dans la gestion des déchets solides.* » La méthanisation des déchets organiques par digestion anaérobie (en l'absence d'oxygène) offre par exemple une source alternative de production de biogaz et de fertilisant pour les cultures. La pyrolyse, la gazéification, ou la récupération de chaleur des incinérateurs sont autant d'opportunités d'utiliser les déchets comme sources d'énergie, pour autant qu'elles ne soient pas des freins à la prévention et au recyclage et que leurs performances environnementales soient les meilleurs possibles. L'efficacité énergétique et l'empreinte carbone de ces processus varient en fonction des modalités techniques choisies ([Van Fan & al](#), 2018). Mais lorsqu'elles visent par exemple à capter le méthane émis par des déchets enfouis ou à récupérer l'énergie produite par l'incinération, ces méthodes peuvent contribuer à neutraliser l'empreinte carbone des processus de traitement des déchets (IPCC, 2003).



Principal frein à leur mise en œuvre, les coûts moyens unitaires de ces technologies, élevés et disparates. Seules les méthodes d'enfouissement avec récupération de biogaz demeurent accessibles (Kumar & Samadder, 2017). Un récent rapport de France Stratégie sur les opportunités de développement du biogaz a notamment souligné les importants coûts fixes d'investissement qu'une installation de méthanisation des déchets agricoles implique pour un agriculteur (France Stratégie, 2018).

Autre obstacle d'ordre politique, la diffusion de ces technologies implique la reconnaissance de l'incinération des déchets comme source renouvelable d'énergie. Or cette vision ne fait pas consensus, notamment chez les militants zéro-déchet qui y voient une destruction de ressources réutilisables ou recyclables, ainsi qu'un prétexte à ne pas conduire les efforts nécessaires pour réduire la production des déchets à la source (Zero Waste, 13/12/2014). Ces méthodes ne sauraient donc à leurs yeux constituer que la dernière option envisageable avant la mise en décharge (fig. 4). **La Directive (UE) 2018/2001 du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation d'énergie renouvelable va dans ce sens, en obligeant les États à réduire leurs soutiens financiers à l'électricité produite par incinération de déchets non-triés,** selon les obligations de collectes nouvellement édictées par le « paquet économie circulaire » adopté par le Parlement Européen en juin 2018.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

AU BURKINA, LA TRADITION INSPIRE L'INNOVATION POUR LE TRAITEMENT DES DÉCHETS ORGANIQUES

Au Burkina Faso, les ménages géraient traditionnellement les déchets selon une pratique appelée « tampouré » qui consistait à stocker les déchets organiques devant les maisons pendant la saison sèche et à les épandre dans les champs avant les premières pluies. Utilisés comme couche de compost nutritif et paillis retenant l'humidité, les déchets contribuent alors à améliorer la production agricole. Or, les villes du pays se développent rapidement avec l'urbanisation rapide du pays s'accompagne d'une hausse de la production de déchets ainsi que de la demande en produits agricoles. Pour répondre à ces besoins, le ministère de l'Agriculture a lancé une opération de fosses à fumier en 2001, à bien des égards inspirée par la pratique traditionnelle du « tampouré ». Le gouvernement encourage les ménages à aménager des fosses et faire du compost sur leurs propres terres, et les rémunère pour cela. Aujourd'hui, environ 2 millions de tonnes d'engrais organiques sont ainsi produites chaque année. Une étude de la Banque mondiale en 2016 indique que 40 % des déchets produits par les ménages des villes secondaires et les zones périurbaines au Burkina Faso étaient directement traités sur place (WAW 2.0, 2018). Ce chiffre est remarquablement élevé par rapport à d'autres parties du continent africain. Les avantages agronomiques du compost ont également conduit à une augmentation de la sécurité alimentaire et ont créé des opportunités pour les citoyens de générer de nouveaux revenus.

Source : WAW 2.0 (2018)

ENCADRÉ 1

• **FAILLES MÉTHODOLOGIQUES ET AVANCÉES DANS LA RÉCOLTE DE DONNÉES** • Bien que les *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux d'émissions* classent les déchets comme l'un des cinq grands secteurs d'émission de GES pour la comptabilité carbone, l'évaluation des émissions de GES engendrées par la production de déchets à l'échelle d'un territoire est fortement limitée par les spécificités du secteur. La manipulation des données présentées dans le rapport WAW 2.0 appelle donc à une certaine prudence : **ce sont des estimations assez grossières et certainement sous-évaluées car la quantification de la production mondiale de déchets et de sa contribution au changement climatique souffre de limites méthodologiques, d'un manque de**

précision dans la définition des « déchets solides municipaux² » et d'asymétries nationales dans la collecte des données.

Seuls les pays de l'Union Européenne possèdent une méthodologie harmonisée, le Règlement (CE) n° 2150/2002 relatif aux statistiques sur les déchets. Le rapport WAW 2.0 pointe notamment les difficultés en Afrique subsaharienne, où seuls 13 pays sur 48 ont fourni des données fiables. Par conséquent, **peu de rapports proposent une vision d'ensemble de la problématique. Ici, en restreignant son périmètre d'analyse aux « déchets solides municipaux » (*municipal solid waste*) uniquement, le rapport exclut de fait les eaux usées ou les déchets dangereux, qui font l'objet de mesures spécifiques.**

Les données disponibles pour mesurer les émissions des GES à partir des inventaires nationaux ne résultent naturellement que des déchets qui, ayant pu être collectés et traités, sont mesurables. Or c'est toute la problématique des déchets que de devoir tenir compte d'importantes quantités abandonnées dans la nature, enfouies sous le sol ou accumulées dans des décharges sauvages.

D'autres formes de déchets ou d'émissions liées à leur traitement sont également comptabilisées dans d'autres secteurs d'émissions. Par exemple, la combustion des déchets agricoles est reportée dans le secteur AFAT (*Agriculture, Foresterie et Autres affectations des Terres*), et « les émissions imputables aux installations de biogaz avec production d'énergie » inscrites dans le secteur Énergie. À l'inverse, le captage du biogaz dans les centres d'enfouissement permet de récupérer entre 65 % et 90 % des émissions selon la technologie utilisée, et, s'il est récupéré pour être transformé en énergie, permet d'économiser des énergies fossiles et donc d'éviter des GES.

POUR MIEUX COMPRENDRE

LE MÉTHANE (CH₄) ET LE DIOXYDE DE CARBONE (CO₂) COMME PRINCIPAUX GAZ À EFFET DE SERRE DES DÉCHETS

Le GIEC estimait par ailleurs dans son 5^e rapport d'évaluation (2013, sur les données 2010) que le méthane, dont le potentiel de réchauffement global (PRG) 86 fois supérieur à celui du CO₂ sur 20 ans, représentait 97 % des émissions mondiales de GES imputables aux déchets solides et eaux usées. La réduction des émissions de méthane représente donc un levier privilégié d'action contre le changement climatique.

Résultat de la dégradation de la matière organique en l'absence d'oxygène (anaérobiose), le méthane peut être produit de façon contrôlée (dans des unités de méthanisation) ou incontrôlée lorsque la matière organique est stockée dans des décharges à ciel ouvert ou dans des décharges non équipées de récupération de méthane. Il est alors émis directement dans l'atmosphère.

Les déchets agricoles et agroalimentaires sont essentiellement organiques et les déchets solides municipaux contiennent une part non significative de matières organiques, entre 30 % et 80 % suivant les pays, les proportions les plus importantes étant observées dans les pays en développement. Or, 33 % des déchets solides sont déposés dans des décharges non contrôlées et 29 % dans des décharges contrôlées mais sans récupération de méthane, ce qui représente environ 1,2 milliard de tonnes de déchets avec un impact direct sur l'effet de serre ([WAW 2.0](#), 2018).

Le CH₄ est produit essentiellement par le compostage (dégradation de la matière organique en présence d'oxygène : aérobiose), par l'incinération et par le brûlage à l'air libre (dit « torchage »).

ENCADRÉ 2

2 - Définis dans le rapport comme les « déchets ménagers, commerciaux et institutionnels » ce qui s'apparente à la définition européenne.



Conséquence directe de ces difficultés, les bases de données d'émissions de GES sont fragilisées, voire incertaines, en ce qui concerne le secteur des déchets, et ne permettent pas de formuler des observations solides sur les tendances mondiales. Aucun chiffre mondial n'existe pour le CH₄, pourtant principal GES issu du traitement des déchets, en raison des trous dans les reporting nationaux. Si d'autres études se sont essayées à des estimations nationales ([Ziyang & al., 2017](#)), les chiffres restent incertains et de nombreux autres pays ne fournissent aucune données. **C'est pourquoi l'amélioration des méthodologies d'évaluation des émissions du secteur des déchets est un enjeu fondamental pour fournir aux décideurs et parties prenantes une assise scientifique à leurs actions.**

RETOUR D'EXPÉRIENCE

DES PISTES SCIENTIFIQUES POUR MIEUX ÉVALUER LES ÉMISSIONS

Afin de pallier le manque de données précises, des projets se sont fixé pour objectif ces dernières années d'améliorer la fiabilité des mesures réalisées dans les installations de traitement. Eunomia Research & Consulting Ltd, un cabinet britannique de consulting environnemental, associé à l'ONG European Environmental Bureau, a entrepris dans un rapport publié en décembre 2017 d'améliorer les méthodes de comparaison entre les pays présentant les plus forts taux de recyclage. En analysant plus en profondeur les méthodologies de calcul de chaque pays derrière les données rapportées auprès d'Eurostat et de l'OCDE, l'étude a permis de révéler que de nombreux États surestiment leurs performances de recyclage, et d'identifier les types de déchets qui, selon qu'ils figurent ou non dans les méthodologies, créent des écarts de résultats ([Eunomia, 2017](#)).

En France, un consortium de laboratoires universitaires et de centres de recherche a lancé en 2015 le projet N2O Track cherchant à mieux évaluer les émissions de N₂O lors du traitement des eaux usées en stations d'épuration. Les émissions de N₂O des installations de traitement des eaux ne sont pas réglementées (aucun seuil d'émission ni même d'obligation de les quantifier ne sont imposés à ce jour), mais doivent cependant être « estimées » dans le cadre de la réalisation et du rendu des bilans de gaz à effet de serre municipaux. S'il représente une faible part des émissions estimées liées aux déchets, le pouvoir de réchauffement global (PRG) du protoxyde d'azote est néanmoins 265 fois supérieur à celui du CO₂ sur 100 ans³. Ces chercheurs ont en effet constaté que pour réaliser ses estimations, le GIEC ne s'est basé que sur un seul procédé – la « boue activée » – et sur un seul site aux États-Unis en 1997. Sur la base de ces facteurs par défaut, le GIEC a estimé que l'épuration des eaux usées contribuait pour 3,5 % aux émissions de N₂O résultant des activités humaines, des résultats qui seraient donc sous-estimés. En élargissant l'éventail de procédés étudiés, N2O Track a déjà observé dans la plus grande usine européenne de traitement des eaux à Achères (France) des mesures de N₂O 60 fois supérieures à celles prises en compte par le GIEC.

ENCADRÉ 3

2. Le déchet, produit mondialisé sous tension géopolitique

La production de déchets s'est non seulement massifiée avec la généralisation des schémas de production et de consommation linéaires (*take-make-use-dispose*), mais elle s'est aussi accrue sous l'effet de l'internationalisation des échanges de biens de consommation. Selon les pays, la production de déchets peut toutefois varier de 0,11 à 4,54 kg/hab/jour ([WAW 2.0, 2018](#)), et les capacités de traitement sont très inégales d'un pays à l'autre. Au point que les déchets sont eux-mêmes devenus un bien d'échanges internationaux, à l'origine ces dernières années de tensions géopolitiques.

³ - Selon les dernières valeurs mises à jour par le GIEC durant son 5^e cycle d'évaluation. Selon les dernières valeurs mises à jours par le GIEC durant son 5^e cycle d'évaluation (AR5). Voir [GHG Protocol](#).

• **LES DÉCHETS PLASTIQUES AU CENTRE DE L'ATTENTION MONDIALE** • La croissance des produits fabriqués en plastique, matériau phare de la grande consommation d'après-guerre, s'est accompagnée d'une accélération du commerce international tout au long de la seconde moitié du XX^e siècle. Leur circulation à l'échelle du globe suit trois dynamiques : les échanges de biens, les échanges de déchets plastiques et la circulation de ces mêmes déchets au gré des flux atmosphériques et marins. En 2017, une étude remarquable publiée dans la revue *Science Advances* estimait la quantité de plastique vierge produite dans le monde entre les années 1950 et 2015 à environ 8 300 Mt, dont 8 % ont été recyclés, 12 % incinérés et le reste enfouis ou disposés dans des décharges ([Geyer, R. & al., 2017](#)). Selon Plastics Europe, l'association des producteurs européens de plastique, 1 005 Mt supplémentaires auraient été produites dans le monde entre 2016 et 2018⁴.

C'est en raison de leur accumulation dans les écosystèmes et des dangers qu'ils représentent tant pour la biodiversité que pour la santé humaine, que les plastiques font l'objet depuis quelques années d'une attention toute particulière. **On sait désormais que les plastiques représentent aussi eux-mêmes une source d'émissions de GES.** Une étude de l'Université d'Hawaï a en effet récemment démontré qu'en se désintégrant, les plastiques émettent des traces de méthane (CH₄) et d'éthylène (C₂H₄), deux puissants GES. En testant des matériaux utilisés pour fabriquer des produits alimentaires, des textiles, des matériaux de construction et divers produits en plastique, les chercheurs ont observé des émissions produites par exposition au rayonnement solaire ambiant, avec des taux d'émission plus élevés dans l'air que dans l'eau. « *Nos résultats montrent que les plastiques représentent une source jusqu'ici non reconnue de gaz à l'état de traces ayant des conséquences pour le climat qui devraient augmenter...* », conclut l'étude ([Royer, S. J. & al., 2018](#)).

De récentes études et explorations ont fait la démonstration que la pollution plastique, transportée par les vents ou les courants océaniques dans des zones inhabitées ou protégées, dépasse largement les frontières de l'habitat humain. Une équipe de chercheurs a ainsi pu observer, entre novembre 2017 et mars 2018, un dépôt quotidien de 365 micro-plastiques/m² de surface de sol à 1425 mètres d'altitude dans le parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises ([Allen, S. & al., 2019](#)). Sur les îles Cocos (Keeling), en plein Océan indien, à 2 100 km des côtes australiennes, une expédition a fait la découverte de 414 millions de pièces de plastiques, soit 238 tonnes, dont 977 000 chaussures et 373 000 brosses à dents ([Lavers, J.L. & al., 2019](#)). En septembre 2019, l'ONG Sea Shepherd a également mis à jour sept tonnes de plastique sur une plage isolée d'Australie ([The Guardian, 06/09/2019](#)). Enfin depuis juin 2019, le journal britannique *The Guardian* a lancé la publication en ligne d'une série d'enquêtes intitulée « United States of Plastics » afin de documenter l'impact international de la dépendance américaine au plastique ([The Guardian, 17/06/2019](#)).

À ces transferts « naturels » de déchets plastiques d'un point à un autre du globe répond une autre forme de circulation, organisée cette fois. Les déchets plastiques, mais pas seulement, sont en effet l'objet de vastes mouvements d'importations et d'exportations des pays du Nord vers les pays du Sud. Suite aux refus de plusieurs pays asiatiques de continuer à prendre en charge le recyclage de ces déchets, le monde subit depuis le début de l'année 2018 une « crise du plastique », obligeant les pays exportateurs à renforcer leurs capacités de traitement domestiques (encadré 4). Conséquence de cette crise, les 187 parties à la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination, signée en 1989 sans les États-Unis, ont adopté en mai 2019 à la quasi-unanimité un amendement reclassant les déchets plastiques parmi la catégories des déchets dangereux. À partir de janvier 2021, leurs mouvements transfrontières seront ainsi soumis à la procédure d'accord préalable de la Convention ([EcoWatch, 13/05/2019](#)). Cette mesure s'inscrit dans un contexte d'interdictions de plus en plus fréquente des plastiques à usage unique (cf. partie 3A). Le Parlement Européen a ainsi voté, en mars 2019, l'interdiction des ces plastiques à l'horizon 2021 ([Parlement Européen, 27/03/2019](#)).

4 - Respectivement 322, 335 et 348 Mt selon le site <https://www.plasticseurope.org>



POUR MIEUX COMPRENDRE

LA CHINE NE VEUT PLUS ÊTRE LA POUBELLE PLASTIQUE DU MONDE

Depuis le 31 décembre 2017 et l'annonce du plan « National Sword », l'importation de déchets plastiques non industriels est interdite en Chine. Or depuis 1992, 72,4 % des déchets plastiques mondiaux destinés au recyclage, soit 170,5 millions de tonnes cumulées, y étaient exportés selon une étude publiée dans *Science Advances* (Brooks, A.L. & al., 2018). Le pays, qui fait face à la multiplication des pollutions et crises sanitaires, doit aussi gérer ses propres déchets, croissant à mesure qu'une société consumériste se développe sur le modèle occidental. Après des années passées à négliger leurs filières de recyclage en se reposant sur celles de la Chine, les pays exportateurs se retrouvent en sous-capacité de traitement de ces déchets dont ils ont désormais la charge. En 2030, si la tendance se poursuit, ce sont 111 Mt de déchets qui pourraient ainsi se retrouver en déshérence dans les pays développés, alerte cette même étude. En l'absence d'infrastructures adéquates, la plupart de ces déchets risquent d'être tout simplement enterrés ou brûlés. Aux États-Unis, plusieurs États ont d'ailleurs assoupli en catastrophe leurs restrictions concernant l'enfouissement et certaines municipalités débordées ont fait savoir qu'elles ne collecteraient plus certains types de déchets (Katz, C., 07/03/2019 ; CityLab, 01/04/2019). La guerre commerciale sino-américaine en cours depuis janvier 2018 étend même le problème bien au delà du plastique : la Chine a récemment imposé de nouveaux droits de douanes à l'importation de ferraille, de résidus de cuivre, de fibre et de la pulpe de papier issue de papiers recyclés et de carton en provenance des États-Unis (Chatham House, 20/08/2019). Un autre risque est de voir le report de cette charge sur des pays mal équipés qui, en brûlant ou enfouissant le plastique, exposent leur environnement et leurs habitants à des polluants toxiques. Ainsi la Malaisie a vu ses importations de plastique tripler entre 2016 et 2018 (Le Monde, 29/05/2019). La Thaïlande, le Cambodge, le Laos, mais aussi la Turquie et plusieurs pays africains ont vu leurs importations de déchets en tout genre exploser suite à la décision chinoise (The Guardian, 17/06/2019), obligeant certains, comme les Philippines, à retourner des cargos remplis de déchets vers leurs pays d'origine (Reuters, 31/05/2019), ou à prononcer des interdictions similaires à la Chine (Waste Management Review, 19/12/2018 ; Manila Times, 31/08/2019).

ENCADRÉ 4

• **GASPILLAGE ALIMENTAIRE ET DÉCHETS NUMÉRIQUES** • Outre le plastique, deux autres types de déchets ont suscité une forte attention ces dernières années : les déchets alimentaires et les déchets électroniques.

La « Faim Zéro » à l'horizon 2030 est inscrite dans l'Agenda 2030 parmi les 17 Objectifs du Développement Durable et la division par 2 du gaspillage alimentaire par tête est l'un des sous-objectifs de l'ODD 12 « Économie Circulaire ». Selon la dernière édition du rapport annuel *Food Security and Nutrition in the World*, la FAO estime que 820 millions de personnes à travers le monde ne mangent pas à leur faim, une tendance qui repart à la hausse pour la première fois depuis des plusieurs décennies (FAO, 2019). **Dans le même temps, un tiers de la production agricole mondiale est gaspillée sous forme de pertes et déchets depuis la production jusqu'à la consommation, ce qui représente 1,3 milliard de t/an et près de 65 % de la production de déchets municipaux (FAO, 2015).** Et selon un rapport du Boston Consulting Group (BCG, 2018), la quantité annuelle de pertes et déchets alimentaires devrait encore augmenter de 30 % et atteindre 2,1 milliards de tonnes d'ici à 2030. Cela représente un gaspillage de ressources, de sols, d'eau, de travail et d'énergie et contribue fortement au changement climatique : les gaspillages et les pertes sur l'ensemble de la chaîne de valeur alimentaire représenteraient 8 % des émissions de GES mondiales (FAO, 2013).

La répartition des pertes sur la chaîne de valeur est très inégale selon les régions du monde : alors qu'en Amérique du Nord 58 % des pertes surviennent lors de la phase de consommation,

cette proportion n'est que de 6 % en Afrique sub-saharienne, où 36 % des pertes sont constatées lors des phases de stockage et de manutention (FAO, 2011).

Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) sont également devenus une source d'inquiétude croissante : 50 millions de tonnes sont générées chaque année, dont seulement 20 % sont recyclées, selon un récent rapport de l'E-Waste Coalition des Nations Unies ([E-Waste Coalition](#), 2019). Une étude du think tank français The Shift Project révèle que l'intensité énergétique de l'industrie numérique croît de 4 % par an, alors même que celle du PIB mondial décroît de 1,8 %. Le secteur représente aujourd'hui 3,5 % des émissions mondiales de GES ([The Shift Project](#), 2018). En 2011, l'UNEP estimait par ailleurs que le taux de recyclage d'aucune des 14 *terres rares* du tableau de Mendeleïev, ces composants essentiels des technologies numériques, ne dépassait 1 % ([UNEP](#), 2011).

Bien en amont de la chaîne de production des déchets, la lutte contre l'obsolescence programmée des produits électroniques dont on ne sait pas, ou peu, recycler les composants, est en particulier pointée du doigt. Dans ce contexte, la condamnation inédite le mercredi 24 octobre 2018, d'Apple et Samsung pour « *pratiques commerciales malhonnêtes* » prend une signification particulière. L'autorité garante de la concurrence en Italie a délivré aux deux entreprises des amendes respectives de 10 et 5 millions d'euros : une grande première pour l'institution italienne mais aussi pour les deux firmes sur ce motif. En cause : des logiciels sur des téléphones qui « *ont provoqué de graves dysfonctionnements et réduit de manière significative les prestations, accélérant de cette manière la substitution de ces derniers.* » ([Capital](#), 24/10/2018). Petit à petit, ces grandes entreprises amorcent malgré tout des changements de pratiques (encadré 5). L'obsolescence marketing et le suréquipement numérique et électronique figurent en bonne place dans les récentes recommandations de l'Ademe, qui dans son étude sur le poids carbone des produits de consommation, pointe les fortes émissions des appareils électroniques et appelle les consommateurs à limiter leur taille et la fréquence de leur renouvellement ([Ademe](#), 2018).

POUR MIEUX COMPRENDRE

LES GÉANTS DE LA TÉLÉPHONIE ET DU NUMÉRIQUE REVOIENT LEURS STANDARDS

Le numérique et la téléphonie sont de grands consommateurs d'énergie, produiront environ 4 % des GES dans le monde en 2020 ([The Shift Project](#), 2018), alors que des entreprises poussent à l'obsolescence marketing en particulier dans la téléphonie, entraînant un gaspillage de matière et de métaux précieux. Cependant, les géants du secteur commencent lentement à agir ([The Verge](#), 05/08/2019). Ainsi, la firme Apple récupère les anciens téléphones de toutes marques, réalise le démantèlement (pour l'instant uniquement aux États-Unis) et fabrique de nouveaux appareils à partir de pièces et composants provenant d'anciens appareils, limitant ainsi l'utilisation de métaux neufs. Samsung a également annoncé vouloir utiliser seulement des matériaux recyclés dans tous ses emballages. Google récupère également les anciens appareils - pour l'instant aux États-Unis - et ses designers réfléchissent à la manière d'améliorer la longévité de leurs produits, de faciliter le démontage pour mieux recycler les matériaux et en faire le plus d'usage ensuite. L'appareil *Chromecast* de Google, qui permet de diffuser du contenu média depuis les appareils numériques vers un téléviseur, intègre déjà des matériaux recyclés. Le *Fairphone*, un smartphone développé par une PME néerlandaise, est sorti en septembre 2019 dans sa troisième version. Afin de maîtriser l'éthique sociale et environnementale de ses fournisseurs, l'entreprise a mis en place des filières « équitables » sur huit matériaux essentiels à la conception d'un smartphone : or, cobalt, tungstène, lithium, néodym, cuivre, plastique et étain. Autant de matériaux dont l'extraction est énergivore ou polluante, et pour lesquels l'entreprise ambitionne de s'approvisionner pour 40 % à partir de ces filières équitables à l'horizon 2022.

ENCADRÉ 5



3. Le déchet, produit territorialisé, responsabilités localisées

• **LA GESTION DES DÉCHETS MUNICIPAUX FACE À LA CRISE : UN SERVICE URBAIN SOUS PRESSION** • Selon le rapport WAW 2.0, « environ 70 % des services de gestion des déchets sont directement supervisés par une entité publique locale, le reste étant administré à travers d'autres niveaux de gouvernement, d'arrangements inter-municipaux, d'entités mixtes publiques-privées, ou d'entreprises privées. » ([WAW 2.0](#), 2018). Des opérateurs privés peuvent y être associés, par le moyen de contrats de gestion ou de concession. Si la coopération inter-municipale est facilitée par des cadres administratifs officiels dans certains pays (comme les EPCI en France) et le partage d'infrastructures, elle demeure une pratique minoritaire dans la plupart des pays. Cette responsabilité est un poste de dépense important pour les municipalités, représentant en moyenne 20 % du budget municipal dans les pays à faibles revenus.

La crise de gestion des déchets, notamment plastiques, relatée plus haut, oblige les territoires à revoir et développer leurs capacités de collecte et de traitement. Aux États-Unis et en Australie, de nombreux programmes municipaux de gestion des déchets ont été frappés de plein fouet par la décision chinoise. Certaines usines ont été contraintes de fermer (Kingsport, Tennessee), d'autres de refuser toute forme de plastique dans leurs centres de traitement, comme à Phenix City, Alabama. D'autres encore ont trouvé de nouvelles destinations d'export en Asie, mais rapidement contrariées par un nouvel élan de refus (encadré 5). Paradoxalement, dans certaines localités étasuniennes, la solution provient... de Chine. De grandes entreprises chinoises de gestion et traitements des déchets ont en effet commencé à investir dans des usines américaines pour renforcer les capacités locales de traitement ([YaleEnvironment360](#), 07/03/2019).

Ces investissements sont aussi la conséquence directe du plan « National Sword » : après une chute des importations de plastique de 99 % en 2018, et d'un tiers pour les papiers, les usines de traitements chinoises se sont rapidement trouvées en surcapacités, faute de pratiques et systèmes de collecte domestiques suffisant pour compenser la manne perdue des déchets étrangers. Les gouvernements locaux chinois sont donc désormais aussi poussés à développer des plans locaux de recyclage obligatoires (encadré 5).

À l'instar des gouvernements nationaux, de plus en plus de villes et régions dans le monde prononcent l'interdiction des plastiques à usage unique. À commencer par Bombay, avec des résultats encore mitigés (encadré 6). Aux États-Unis, plus de 400 villes et États ont à ce jour pris des mesures contre les sacs en plastiques jetables, taxant également parfois les sacs en papier comme en Californie. À l'inverse, une douzaine d'États parmi les plus conservateurs, comme l'Oklahoma et le Mississippi, ont fait passer des lois pour prévenir toute mesure locale visant de telles fins ([Vox](#), 29/08/2019 ; [National Geographic](#), 15/08/2019). Au Népal, une nouvelle loi interdit les plastiques à usage unique à compter de 2020 dans la municipalité rurale de Khumbu Pasang Lhamu, où se situe le Mont Everest ([The Himalayan Times](#), 22/08/2019).

INCITATIONS ET COERCITIONS, LES CAS DE BOMBAY ET DE SHANGHAI

Un exemple de coercition : le cas de Bombay. Depuis mars 2018, le gouvernement de l'État du Maharashtra en Inde a interdit de fabriquer, de vendre mais aussi de posséder et d'utiliser toutes sortes de plastiques non réutilisables (sac, gobelets, pailles... et même les décorations de fêtes religieuses.). Tout contrevenant est passible d'une amende comprise entre 5 000 et 25 000 roupies (de 61 et 308 euros). Voire, dans le pire des cas, d'une peine pouvant aller jusqu'à trois mois de prison. L'État de 115 millions d'habitants, dont Bombay est la capitale, utilise chaque jour 12,5 millions de bouteilles en plastique non recyclable et produit, en tout, 1 200 tonnes de déchets en plastique ([Le Monde](#), 19/04/2018). Toutefois, l'application effective de cette interdiction brutale s'est heurtée à la grogne des producteurs de plastique et petits commerçants, qui a contraint l'État à temporiser et échelonner sa mise en œuvre ([YaleEnvironment360](#), 28/08/2018).

Un exemple d'incitation : le cas de Shanghai. Les 24 millions d'habitants de Shanghai produisent chaque jour 25 280 tonnes d'ordures, un chiffre en augmentation de 8,4 % par an depuis cinq ans, selon le ministère de l'environnement chinois. Alors que toute la Chine connaît une surproduction de déchets liée aux nouvelles habitudes de consommation d'une population de plus en plus riche et urbanisée, la Commission nationale pour la réforme et le développement a demandé en mars 2017 aux 46 plus grandes villes de mettre en place une collecte sélective des déchets.

Depuis juin 2018, Shanghai a donc décidé d'accompagner les citoyens avec l'aide de volontaires qui, postés aux quelques 593 stations qui gèrent à la fois les ordures et les déchets recyclables, les aident à déposer leurs déchets dans les conteneurs adéquats. En retour, le résident doit présenter une carte munie d'un code-barres scanné par un éboueur et se trouve crédité de 10 points sur son compte en banque, correspondant à 3 yuans (0,35€). Ce système incitatif et ce réseau de stations à double fonction, prévu pour être étendu à 8 000 unités d'ici 2021, permettraient de recycler 2,43 fois plus de déchets que le système classique. ([Le Monde](#), 30/08/2018 ; [Chinadialogue](#), 02/07/2019)

ENCADRÉ 6

Les réseaux transnationaux et initiatives de coopération de villes ont un rôle à jouer pour encourager la diffusion de bonnes pratiques. Sur la Climate Initiative Platform, 22 International Cooperation Initiatives (ICI) sont recensées sous la catégorie « Waste », mais seulement l'une d'entre elles lui est spécialement dédiée. À ce jour, seules 9 % des International Cooperation Initiatives (ICI) dédiées à l'atténuation incluent les déchets, alors que 70 % concernent l'énergie ([UNEP Emission Gap](#), 2018).

Sans préjuger de leur efficacité réelle quelques initiatives consacrées sont à souligner. Le C40 a par exemple créé le *Sustainable Solid Waste Systems (SSWS) Network* en partenariat avec la *Climate and Clean Air Coalition – Municipal Solid Waste Initiative (CCAC-MSWI)*. Animée par les villes de Delhi et Durban, l'initiative SSWS vise à renforcer les moyens techniques des villes pour systématiser les pratiques de collecte, assurer un traitement plus sûr des déchets, et renforcer la pérennité financière des infrastructures.

En mai 2019, la CCAC-MSWI a mis à jour son *Solid Waste Emissions Estimation Tool (SWEET)*, un instrument qui permet aux villes de quantifier leurs émissions de méthane, de noir de carbone (ou « *black carbon* ») et des autres polluants émis par le secteur des déchets solides municipaux. Développé depuis 2017 par l'*Environment Protection Agency*, chaque mise à jour de cet outil affine un peu plus la granularité des données et des variables utilisables, permettant aux villes de construire sur cette base des scénarii d'émissions et d'estimer les potentiels d'atténuations de projets ([CCAC](#), 2019).



Chaque année, le C40 souligne également les actions remarquables de ses membres en matière de gestion des déchets, en récompensant les « Cities4ZeroWaste ». Deux villes sont sorties lauréates de la dernière édition, en novembre 2017 :

- Phoenix (USA), pour l'initiative *Reimagine Phoenix* au service de son objectif zéro-déchets en 2050. L'initiative a notamment créé un hub d'économie circulaire, le *Resource Innovation Campus* (RIC), des ateliers zéro-déchets, ou encore un programme de recyclage de feuilles de palmiers, dont la dégradation est difficile, en alimentation pour élevage (C40, 2017).
- Auckland (NZ), pour son *Waste Management and Minimisation Plan* (2012) qui a atteint son objectif de réduction des déchets domestiques de 30 % en 2014, et vise à terme à détourner 65 % des déchets aujourd'hui enfouis vers des traitements appropriés (C40, 2017).

• RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE ET ÉCONOMIE CIRCULAIRE : LE RÔLE CENTRAL DES ENTREPRISES •

Face à la consommation exponentielle de ressources et aux GES émis « du berceau à la tombe » par les produits jetables et la consommation de masse, la nécessité est apparue de passer d'une économie linéaire (j'extraie, je fabrique, je consomme et je jette) à une économie circulaire. Ce nouveau cadre économique fut proposé pour la première fois en 1966 par l'économiste américain Kenneth E. Boulding dans son papier *The Economics of the Coming Spaceship Earth*⁵ dans lequel il souligne la nécessité de passer d'une logique de stock à une logique de flux. Cette économie circulaire se construit, non sans mal, sur la base de la « responsabilité élargie du producteur », engagée soit sous contrainte réglementaire ou juridique, soit grâce aux opportunités de marché qu'ouvrent la récolte et le recyclage des déchets en tout genre.

Afin d'accélérer le mouvement, des initiatives concertées émergent entre entreprises, ONG et gouvernements. Depuis 2013, la Fondation Ellen MacArthur réunit de grandes entreprises autour de la plateforme *Circular Economy 100* pour « concrétiser plus rapidement leurs ambitions » en la matière. Au Royaume-Uni, une quarantaine de grandes entreprises, responsables de plus de 80 % des emballages plastiques vendus en supermarchés outre-Manche, ont signé en avril 2018 un « pacte » pour que 100 % de leurs emballages plastiques soient réutilisables, recyclables ou biodégradables à l'horizon 2025. Un Pacte similaire a été signé en France en Février 2018. L'agence gouvernementale britannique en charge de la réduction des déchets, WRAP, a également signé le 25 septembre 2018 une feuille de route qui engage tous les grands distributeurs et la moitié des producteurs et fournisseurs clés de l'agroalimentaire à réduire les déchets alimentaires dans leurs chaînes d'opération, en proposant des objectifs individuels à l'horizon 2025.

Signe des opportunités de marché offertes par les activités de recyclage des déchets, de nombreuses *start-up* ont récemment émergé avec un business model fondé sur l'économie circulaire et le recyclage des déchets. Dans le secteur alimentaire par exemple, elles peuvent faire l'intermédiaire entre grandes enseignes de distribution et associations caritatives, comme *Phénix* en France, ou avec le consommateur, à l'instar de *TooGoodToGo*. Parfois, ces jeunes entreprises profitent de la place laissée vacante par les autorités publiques pour assurer le recyclage à leur place (encadré 7).

5 - Boulding K.E. (1966), *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, in H. Jarrett (ed) 1966. *Environmental Quality in a Growing Economy*, pp 3-14. Baltimore, MD : Resources for the Future / Johns Hopkins University Press.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

UNE START-UP DE RECYCLAGE À LAGOS

Lagos (Nigéria) mégapole d'environ 21 millions d'habitants, peine à gérer les quelques 10 000 tonnes de déchets qu'elle produit chaque jour. Seuls 40 % sont ramassés et 13 % recyclés. Pour s'attaquer à ce problème, la start-up *Wecyclers* récolte depuis 2013, sur demande par SMS, les déchets de 15 000 habitants qu'elle revend à la société publique de gestion des déchets de la ville pour se financer. Soutenue à son lancement par le Massachusetts Institute of Technology (MIT) et de grandes entreprises partenaires, *Wecyclers* emploie aujourd'hui 120 salariés. Les ramasseurs circulent à vélo dans les rues étroites où ne peuvent pénétrer les camions. Incités à se débarrasser de leurs poubelles, les habitants reçoivent des points qu'ils peuvent échanger contre des biens de consommation. Depuis sa création, ce sont près de 3 000 tonnes de déchets qui ont été ramassées par l'entreprise. Dans les quatre plateformes de traitement de la ville, les déchets sont triés méticuleusement, puis nettoyés, décontaminés, séchés et enfin compactés. ([Jeune Afrique](#), 08/01/2018)

ENCADRÉ 7

La responsabilisation des entreprises passe parfois par la contrainte économique ou juridique.

Le levier fiscal, bien que perçu comme une mesure « punitive », reste très utilisé par les autorités. En octobre 2018, la région de Bruxelles a demandé à la filiale Benelux du cigarettier Philip Morris et à deux fédérations belges de fabricants, Cimabel pour les cigarettes et Fetabel pour le tabac, de régler les frais liés à la collecte des mégots jetés dans la rue ([Libération](#), 09/10/2018). La région de Bruxelles réclame 200 000 euros pour des frais déjà engagés, ainsi que le financement de futures actions. Cette idée pourrait d'ailleurs faire son chemin dans d'autres pays.

POUR MIEUX COMPRENDRE

LES CIGARETTES ÉLECTRONIQUES, UNE INDUSTRIE ATTENDUE AU TOURNANT

Alors que les controverses polarisent l'attention sur les enjeux de santé publique, l'impact environnemental des cigarettes électroniques soulève désormais des inquiétudes dans le secteur des déchets électriques et électroniques (DEEE) ([The Guardian](#), 27/08/2019). Fabriquées à partir de plastiques et de composants électroniques à base de métaux rares, les cigarettes électroniques sont réputées extrêmement difficiles à recycler. Les fioles en plastique de liquide qui alimentent l'e-cigarette sont également régulièrement retrouvées dans les poubelles. Si aucune législation n'a été actée à ce jour, des acteurs du secteur commencent à s'emparer du sujet. À Brest, deux groupes de boutiques ont lancé l'initiative « La Vape Zéro Déchet », visant à diffuser des bacs de collectes pour collecter les fioles usagées et les recycler via un opérateur local ([vapoteurs.net](#), 31/07/2019). La FIVAPE (Fédération Interprofessionnelle de la Vape), représentant les professionnels de la cigarette électronique en France et en Europe, a signé en octobre 2018 un partenariat avec l'éco-organisme *Screlec* pour faciliter la collecte des piles et accumulateurs portables des e-cigarettes ([vapoteurs.net](#), 24/10/2018). Néanmoins, de l'aveu du groupe lui-même, aucun programme de recyclage n'existe encore chez *Juul*, le leader mondial du marché ([Twitter](#), 02/02/2018).

ENCADRÉ 8



• **DÉCHETS, MOUVEMENTS CITOYENS ET PROGRÈS SOCIAL** • La problématique des déchets, pour pouvoir être lue via le prisme du changement climatique, devrait d'abord être traduite en un langage (émissions de GES) différents de celui utilisé par les décideurs en charge à l'échelle locale et le public. Au quotidien en effet, les effets néfastes engendrés par les déchets sont avant tout perçus à travers le double prisme de la santé publique et de la pollution environnementale. Les déchets véhiculent ainsi des risques :

- **pour la santé humaine** : absence de collecte favorisant la propagation des maladies, brûlage à l'air libre en particulier pour récupérer les métaux favorisant des émissions toxiques, pollution des eaux transportant virus, bactéries et polluants métalliques, récupération sur les décharges illégales entraînant des problèmes d'hygiène et de sécurité... On estime à 15 millions le nombre de récupérateurs informels dans le monde ([ILO/WIEGO 2017](#)) ;
- **pour la qualité des eaux** : en particulier l'absence de collecte, les décharges illégales ou mal gérées, les eaux usées déversées dans les milieux naturels sans traitement ou la pollution des océans par les plastiques. Entre 4,8 Mt et 12,7 Mt/an sont rejetées dans les océans (ONU 2019)⁶ dont une grande partie en provenance d'Asie ;
- **pour la qualité de l'air** : essentiellement le brûlage à l'air libre ;
- **pour la biodiversité** : l'atteinte locale aux milieux (sols, eaux) ;
- **pour la qualité des sols** : déversements non contrôlés et brûlages à l'air libre, en particulier des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'origine de fumées toxiques qui se déposent sur les sols et les polluent ;
- **pour l'économie** : coût des impacts sur les infrastructures et sur la santé humaine ou atteinte à l'image d'une région ou d'un pays.

Depuis les années 1970-1980, c'est en réponse à ces risques que les ONG actives dans le domaine des déchets et de l'économie circulaire se sont multipliées. Les premières se sont créées sous forme d'associations locales, en réaction à des projets d'équipement (centres de stockage ou incinérateurs le plus souvent) ou à l'inaction des pouvoirs publics pour répondre à des pollutions ou à des services insatisfaisants, voire inexistantes. Sur le terrain, la plupart des associations opposées à des projets d'équipement se sont transformées en structure d'accompagnement des politiques. Ainsi en France, le CNIID (Centre national d'information indépendante sur les déchets) créé en 1997 pour alerter sur les pollutions des incinérateurs, est devenu *Zero Waste France* en 2014. D'une association uniquement défensive et d'opposition, elle est devenue une structure de proposition et de partenariat, qui accompagne collectivités et entreprises vers le zéro déchets.

Certains mouvements citoyens ont fait école, comme la *Homemakers United Foundation*⁷, un mouvement de femmes contre les décharges illégales créé en 1987 qui a contribué à transformer faire de la « Garbage Island » qu'était Taïwan l'un des leaders mondiaux du recyclage ([Eunomia](#), 2017). Dans les îles, la société civile est également motrice de changement. « Plastic Free Island » est une initiative portée par plusieurs organisations (Zero Waste Europe, Mother Earth Philippines, Clean Water Action etc.) ayant vocation à éliminer tous les plastiques à usage unique avec l'aide de tous les acteurs économiques et des habitants. Plusieurs îles en Grèce, en Indonésie et aux États-Unis ont adopté l'initiative pour sensibiliser les acteurs privés sur place. Sur l'île grecque de Paros, l'initiative Clean Blue Paros, lancée par des habitantes, mobilise la municipalité (sensibiliser dans les écoles, améliorer les infrastructures, poubelles en mauvais état) et la plupart des entreprises de l'île à la recherche d'alternatives au plastique. 50 des 70 entreprises présentes sur l'île ont accepté de s'engager sur la réduction des déchets et d'évaluer leurs propres efforts ([BBC News](#), 19/08/2019).

Dernièrement, on a notamment pu observer le pouvoir de mobilisation des citoyens sur la gestion des déchets lors de mouvements sociaux en Russie. Depuis le début de l'année 2018, la colère grandit dans plusieurs villes russes où la population manifeste son mécontentement contre la prolifération

6 - United Nations Environment Program (2019) Plastics and shallow water coral reefs. Synthesis of the science for policy-makers. Sweet, M; Stelfox, M. Lamb, J. (Authors)

7 - Middlehurst, C. (27/05/2019). [How The Country Once Nicknamed 'Garbage Island' Cut Waste By 30 %](#) (article en ligne). Huffpost. Retrieved from : www.huffpost.com

de décharges sauvages à ciel ouvert. La contestation est partie de Volokomansk, à 130 km au nord-ouest de Moscou, où 57 enfants ont dû être hospitalisés en mars 2018 après avoir été intoxiqués par des émanations soudaines de la décharge voisine ([Courrier International](#), 13/04/2018). La « crise des ordures » avait alors atteint un tel point en Russie que le candidat Poutine s'était emparé du sujet avant, une fois réélu, d'annoncer un nouveau programme de nettoyage, comprenant la levée d'un impôt local pour financer la prise en charge des ordures ménagères et fixant pour objectif le traitement de 60 % des ordures en usine de recyclage en 2024 ([Courrier International](#), 08/01/2019). Alors qu'actuellement 90 % des déchets sont enterrés et seulement 4 % recyclés (contre 46 % dans l'Espace Économique Européen, source : [EEA](#), 2019), les régions ont dû mettre en place durant l'année 2018 des programmes d'incitation au tri et de gestion des déchets. Mais le nouveau programme et la gestion opaque des parties prenantes locales suscitent des oppositions. La population de la région d'Arkhangelsk, à plus de 1000 km de Moscou, se mobilise depuis décembre 2018 pour empêcher la construction d'une décharge de 300 ha destinée à accueillir 6 % des déchets ménagers de la capitale, soit 500 000t/an ([Reporterre](#), 13/06/2019).

Dans les pays en développement, les autorités s'appuient aussi sur des associations pour développer le tri et la valorisation, à la fois pour fédérer les habitants mais également pour structurer l'activité des récupérateurs qui sillonnent les rues afin de accorder de meilleures conditions de travail et de rémunération. En l'absence de politique sociale, le ramassage des déchets constitue une activité de survie importante pour les travailleurs pauvres ou sans-emplois d'Afrique, d'Asie et d'Amérique Latine. Ces communautés de « chiffonniers », où les femmes jouent un rôle important (encadré 8) complètent ou remplacent des services public de gestion des déchets déficients, mais sans reconnaissance formelle et dans des conditions d'hygiène périlleuses. Un rapport conjoint de l'Organisation Internationale du Travail et du réseau WIEGO⁸ nous apprend par exemple qu'à Mexico, l'espérance de vie des récupérateurs de déchets est de 39 ans, contre 67 ans dans le reste de la population. À Port-Saïd (Égypte), le taux de mortalité infantile des communautés de récupérateurs de déchets était de 33 %, ce qui est plusieurs fois supérieur au taux observé dans l'ensemble de la région. Au Caire, un quart des bébés nés dans les communautés de ramasseurs de déchets meurent avant d'avoir atteint leur première année ([ILO, WIEGO](#), 2017).

Souvent sous la pression d'ONG locales ou de groupes auto-constitués, des politiques municipales ou nationales ont été mises en place pour formaliser et intégrer ces récupérateurs. À Bogotá, cent organisations de récupérateurs ont été formalisées en avril 2018 pour recevoir la rémunération municipale ([Rateau, M. & Tovar, L.](#), 2019). En Afrique du Sud, quelques 200 récupérateurs de l'*African Reclaimer Organisation* (ARO) ont manifesté dans les rues de Johannesburg pour réclamer leur régularisation à Pikitup, l'agence locale de gestion des déchets ([Times](#), 02/05/2019). Sans résultat à ce jour. Fin août 2019, le département de Guaymallén dans la province de Mendoza (Argentine), a inauguré son *Centro Verde par el reciclaje de basura*, un nouveau lieu de séparation et de traitement des déchets, dans le cadre d'une alliance entre Danone et l'Initiative Régionale pour un Recyclage Inclusif, une plateforme créée par la Banque Interaméricaine de Développement et de grandes entreprises. Le *Centro Verde* emploie aujourd'hui 47 anciens chiffonniers, avec l'objectif d'en intégrer jusqu'à 300 ([La Nación](#), 10/09/2019).

⁸ ILO/WIEGO (2017). [Cooperation among workers in the informal economy: A focus on home-based workers and waste pickers](#)

POUR MIEUX COMPRENDRE**L'IMPORTANCE DES FEMMES DANS LA GESTION DES DÉCHETS DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT**

Comme mentionné plus haut, les femmes sont souvent en première ligne sur le sujet des déchets, une surreprésentation à l'origine de la création d'une association internationale : WIEGO pour *Women in Informal Employment : Globalizing & Organizing*. WIEGO a été créée en 1997 en Italie par 10 chercheurs et praticiens du développement soucieux que les travailleurs pauvres de l'économie informelle, en particulier les femmes, ne soient pas compris, valorisés ou soutenus, que ce soit dans les cercles politiques ou par la communauté internationale du développement. WIEGO est un réseau mondial visant à sécuriser les moyens de subsistance des travailleurs pauvres, en particulier des femmes, dans l'économie informelle, en renforçant les capacités des organisations de ces travailleurs, en élargissant la base de connaissances et en influençant les politiques locales, nationales et internationales (wiego.org).

L'*Alliance globale des récupérateurs*, créée 10 ans plus tard, fait partie du réseau WIEGO sans se limiter à la situation des femmes. Elle participe à une meilleure connaissance de la problématique et des initiatives tout en apportant son soutien au niveau local, national ou international pour améliorer la situation des récupérateurs dans le monde (globalrec.org).

ENCADRÉ 9

Dans les pays les plus riches, on observe une vraie tendance chez certains citoyens qui, prenant conscience de leur « empreinte-déchet », décident d'opérer des changements dans leurs modes de consommation individuelle, ou s'engagent dans des actions militantes collectives. Né dans la petite ville de Keynsham près de Bristol, le mouvement britannique « [Plastic Attack](#) » s'étend depuis 2018 en France, en Belgique ou au Canada : en allant s'approvisionner dans les supermarchés, une fois arrivés à la caisse, des citoyens substituent aux emballages plastiques des emballages réutilisables. Le ramassage des déchets se fait peu à peu ludique : les « familles zéro-déchets », ou les groupes locaux de « plogging », concept importé de Suède consistant à ramasser ses déchets pendant son jogging, ont par exemple bénéficié d'importantes couvertures médiatiques l'année passée. Enfin, de spectaculaires opérations volontaires de nettoyage de plages se poursuivent. Célébrée depuis son démarrage en 2015 comme la plus grande opération de ce genre au monde, le nettoyage volontaire de la plage de Versova à Bombay a permis en 3 ans de ramasser 20 millions de kilos de déchets ([HindustanTime](#), 14/11/2018), jusqu'à y observer, pour la première fois depuis dix ans, de nouvelles pontes de tortues ([The Guardian](#), 30/03/2018).

CONCLUSION

Si des progrès sont enregistrés dans les capacités de traitement, les quantités de déchets produites par l'économie mondiale devraient continuer à croître avec le développement de nouveaux marchés de consommation de masse. Des améliorations des méthodologies de mesure seront donc recherchées pour affiner les estimations de l'impact environnemental et climatique de ces gisements. Bien que l'approche par les émissions de gaz à effet de serre ne soit pas dominante chez les acteurs du secteur des déchets, en améliorer la gestion et en réduire la production présente de réels co-bénéfices climatiques et environnementaux. Les acteurs non-étatiques ont un rôle fondamental à jouer, en amont (du côté des entreprises et du système économique global) comme en aval (consommateurs, distributeurs, collectivités, REP...) de la chaîne. Non seulement pour en améliorer l'efficacité sur l'ensemble de la chaîne de traitement, mais également pour donner des impulsions politiques à des acteurs étatiques et supra-étatiques généralement un peu plus en retrait de ces questions. Le sujet, qui a pris cette année une dimension géopolitique lorsque la

Chine a choisi de cesser d'importer les déchets des pays occidentaux, a également progressé à l'agenda politique national de certains pays, à l'instar de la Russie où il s'est invité dans l'agenda des élections présidentielles de 2018, de même qu'il a mobilisé les législateurs européens dans le cadre du nouveau Paquet Économie Circulaire.

N'hésitez pas à réagir à cette fiche, et à nous signaler rapports et données complémentaires via l'adresse suivante : contribution@climate-chance.org

RÉFÉRENCES

RAPPORTS ET BASES DE DONNÉES

- AIE (2016) [Energy Technology Perspectives 2016. Towards Sustainable Urban Energy Systems](#). Agence Internationale de l'Énergie. Paris
- Wilson D.C. & al. (2015) [Global Waste Management Outlook](#). United Nations Environment Program (UNEP) & International Solid Waste Association.
- Hsu, A. & al. (2018). [Bridging the emissions gap - The role of nonstate and subnational actors](#). In [The Emissions Gap Report 2018](#). A UN Environment Synthesis Report. United Nations Environment Programme. Nairobi.
- Ferreboeuf H. (dir.) & al. (2018) [Lean ICT. Pour une sobriété numérique](#). The Shift Project
- Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F. (2018) [What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050](#). World Bank. Urban Development Series. Washington, DC
- Hegnsholt E., & al. (Août 2018) [Tackling the 1.6-Billion-Ton Food Loss and Waste Crisis](#). Boston Consulting Group. Boston
- Wiebsen E. (2017) [Save food for a better climate. Converting the food loss and waste challenge into climate action](#). FAO. Rome
- Auverlot D., Beeker. E. (2018) [Quelle place pour le gaz dans la transition énergétique ?](#) France Stratégie, Note d'analyse N°69, Septembre 2018

LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE

- Brooks A. L. & al. (2018) [The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade](#), *Science Advances* 4(6)
- Geyer R., Jambeck J.R., Lavender Law K. (2017) [Production, use, and fate of all plastics ever made](#), *Science Advances* 3(7)
- Kumar A. & Samadder S.R. (2017) [A review on technological options of waste to energy for effective management of municipal solid waste](#), *Waste Management* 69, pp. 407-422
- Royer S.-J., Ferrón S., Wilson S.T., Karl D.M. (2018) [Production of methane and ethylene from plastic in the environment](#). *PLoS ONE* 13(8)
- Van Fan Y. & al. (2018) [Anaerobic digestion of municipal solid waste : Energy and carbon emission footprint](#), *Journal of Environmental Management* 233, pp. 888-897

PRESSE & COMMUNICATIONS D'ACTUALITÉ

- 6Media (24/10/2018) [L'Italie a osé : Apple et Samsung condamnés pour obsolescence programmée](#) [en ligne], Capital
- Delacroix G. (19/04/2018) [Bombay et sa région interdisent le plastique non réutilisable](#) [en ligne], Le Monde
- Jeune Afrique (08/01/2018) [Nigeria : Wecyclers, la start-up qui transforme les déchets en revenus](#) [en ligne] jeuneafrique.com
- Gamberini G. (13/06/2016) [The Plastic Bank, la start-up qui transforme les déchets plastiques en monnaie](#) [en ligne] La Tribune
- Karidis A. (23/08/2018) [On the Way to Zero Waste \(Part One\)](#) [en ligne] waste360.com
- Leplâtre S. (30/08/2018) [A Shanghai, des volontaires aident au tri des ordures à la source](#) [en ligne], Le Monde
- Pialot D. (13/04/2016) [« Les déchets sont la matière première du XXIe siècle » Antoine Frérot, PDG de Veolia](#) [en ligne] La Tribune
- Radisson L. (26/09/2018) [L'Ademe pointe le lourd impact environnemental des équipements domestiques](#) [en ligne] actu-environnement.com
- Smithers R. (25/09/2018) [UK grocers pledge to halve food waste from 'farm to fork' by 2030](#) [en ligne] The Guardian
- UNEP (24/08/2018) [Double trouble : plastics found to emit potent greenhouse gases](#) [en ligne], unenvironment.org
- Waste and Resource Action Program (25/09/2018) [A world first : UK food industry commits to a landmark roadmap to halve food waste](#) [en ligne] wrap.org.uk

SITES WEB

- Site du C40, The Sustainable Solid Waste Systems (SSWS) Network : https://www.c40.org/networks/sustainable_solid_waste_systems
- Site de Phenix : <http://www.wearephenix.com/>
- Site de Ellen MacArthur Foundation et le programme Circular Economy 100 : <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/fr/programmes-1/entreprises/ce100-programme>





USAGE DES SOLS

***La pression sur les forêts
ne fléchit pas malgré
la mobilisation croissante
des acteurs***



La pression sur les forêts ne fléchit pas malgré la mobilisation croissante des acteurs

Rédactrice • **Aude Valade** • *chercheuse The Centre for Research on Ecology and Forestry Applications (CREAF)*

Premier facteur d'émissions liées à l'usage des sols, le rythme de la déforestation ne montre pas de signe réel d'infléchissement : si le nombre d'hectares disparus a bien diminué, l'année 2018 se hisse tout de même au 4^e rang des plus dévastatrices pour les forêts du monde, et il se pourrait qu'en cette année El Niño le bilan 2019 soit plus élevé encore. Les feux en Amazonie, dans le bassin du Congo, en Californie ou en Sibérie ont notamment marqué les esprits jusqu'à s'inscrire à l'agenda du G7 en août. En synthétisant la science existante, le rapport spécial du GIEC sur l'usage des sols a rappelé que la dégradation des terres et le changement climatique s'accroissent mutuellement. Mais les forêts et les sols jouent également un rôle vital de puits de carbone, absorbant chaque année l'équivalent des émissions des États-Unis, participant au bon équilibre des ressources naturelles qui favorisent la réalisation des ODD. Quelques signaux faibles, à la croisée des politiques étatiques et des initiatives non-étatiques, paraissent indiquer des tendances encourageantes en plusieurs endroits du monde..



Grands enseignements



12 millions ha de forêts tropicales ont disparu en 2018, en baisse par rapport aux années record 2017 et 2016 marquées par des incendies inédits

(Global Forest Watch). Les signataires de la Déclaration de New York ne seront pourtant pas en mesure d'atteindre leur objectif 2020 de réduction de moitié du rythme de la déforestation. Si le défi de Bonn, qui vise à restaurer 150 millions ha de terres dégradées, suscite aussi de nombreux engagements de gouvernements et d'entreprises, moins d'1/5e d'entre eux seulement se concrétisent sur le terrain.



Le rapport spécial du GIEC sur l'usage des sols a marqué l'actualité scientifique du secteur de l'année 2019, et établit de grands marqueurs : alors que les 3/4 des surfaces émergées sont exploitées par les Hommes, les sols absorbent actuellement 29 % des émissions anthropiques de CO₂, notamment grâce aux forêts, tourbières et mangroves, dont la destruction génère ainsi 10 à 15 % des émissions de CO₂/an.



L'intensification des feux de forêts observés cette année au Brésil, en Bolivie, en République Démocratique du Congo ou encore en Californie, continue d'alerter l'opinion publique. Après avoir réduit les coupes à leur plus bas niveau depuis 2003, l'efficacité des mesures prises par l'Indonésie contre la déforestation est mise à mal par les feux importants subis en 2019.



Plus d'un projet de compensation carbone volontaire sur quatre porte sur l'usage des sols. Cependant, les plantations en monoculture, l'afforestation et la faible attention pour la biodiversité interrogent leur efficacité. Aucune des 350 plus grandes entreprises mondiales ne sera d'ailleurs en mesure d'atteindre l'objectif d'élimination de la déforestation des chaînes de production en 2020 auquel 57 % d'entre elles se sont engagées (Forest 500). La labellisation et le suivi des projets sont donc indispensables pour éviter les « malforestations » contre lesquelles des ONG et citoyens se battent, comme en Chine ou en Irlande.

SOMMAIRE

- 1 2019, ANNÉE CHARNIÈRE POUR L'ÉVALUATION SCIENTIFIQUE DE L'IMPACT CLIMATIQUE DE L'USAGE DE SOLS**
- 2 LES OBJECTIFS 2020 HORS DE PORTÉE, MALGRÉ LA MULTIPLICATION DES ENGAGEMENTS**
POINT D'ÉTAPE SUR LA DÉCLARATION DE NEW YORK
EUROPE, DÉFORESTATION IMPORTÉE ET ÉCHEC DES ENGAGEMENTS DES SOCIÉTÉS PRIVÉES
ASIE, LES PROGRÈS DE L'INDONÉSIE RÉCOMPENSÉS MAIS MENACÉS PAR LES INCENDIES
AMÉRIQUE LATINE ET CARAÏBES, DES INSTITUTIONS SOUS PRESSION DE LA SOCIÉTÉ CIVILE
AFRIQUE, LE CAFI PEINE À INVERSER UNE SITUATION PRÉOCCUPANTE DANS LE BASSIN DU CONGO
- 3 LE FOISONNEMENT DES PROJETS DE REFORESTATION TROPICALE**
LE DÉFI DE BONN SUSCITE DE NOMBREUX ENGAGEMENTS
AFRIQUE, LES MULTIPLES VISAGES DE LA LUTTE CONTRE LA DÉSSERTIFICATION
ASIE, LES LEÇONS DE 20 ANS DE RESTAURATION
AMÉRIQUE LATINE, LE PLUS GRAND PROJET DE REFORESTATION AU MONDE S'INSPIRAIT DE LA NATURE MAIS EST MENACÉ
- 4 LE TRANSPORT MARITIME INTERNATIONAL : AU CARREFOUR DES DÉFIS ÉCONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX**
- 5 CHANGEMENTS DE PRATIQUES AGRICOLES**

1. 2019, année charnière pour l'évaluation scientifique de l'impact climatique de l'usage de sols

Les forêts du monde représentent 92 % de la biomasse terrestre, stockent environ 400 GtCO₂ dans leur biomasse ([Pan et al., 2013](#)) auxquelles s'ajoutent près de 1 000 GtCO₂ dans leurs sols. En comparaison, l'atmosphère contenait en 2018 environ 860 GtCO₂ ([Le Quéré et al., 2018](#)). Ces stocks qui se sont constitués depuis l'apparition de la vie sur Terre échangent constamment du carbone avec l'atmosphère, par les processus naturels de photosynthèse et de respiration, et sont donc sensibles aux changements climatiques et aux activités humaines.

Le rapport spécial du GIEC sur le changement climatique et l'usage des sols dresse une synthèse des connaissances scientifiques liées spécifiquement à ces enjeux ([IPCC, 2019](#)). Cette nouvelle synthèse des experts internationaux sur le climat explore en détail comment le changement climatique met en péril les services rendus par les écosystèmes, dont la séquestration carbone fait partie, et comment les activités humaines sur les écosystèmes déstabilisent le climat de la planète.

À l'échelle du globe, le rapport rappelle que 60 à 85 % des surfaces de forêts et 73 à 89 % des écosystèmes non-forestiers (prairies et savanes notamment) sont aujourd'hui utilisées par les humains, à différents niveaux d'intensité. Les dernières forêts primaires (non modifiées par les humains) ne se trouvent plus que dans les régions tropicales et boréales. Le rapport du GIEC insiste sur la difficulté à séparer les effets directs des activités humaines sur les écosystèmes, via la gestion et les changements d'usage des sols (déforestation principalement), des effets indirects induits par le changement climatique. **Mais les équipes du GIEC parviennent à estimer que de 2006 à 2017, les terres ont séquestré en moyenne 11,2 GtCO₂ par an, tout en émettant 5,2 Gt : les terres émergées restent donc pour l'instant un puits net de carbone, à hauteur d'environ 6 GtCO₂/an..**

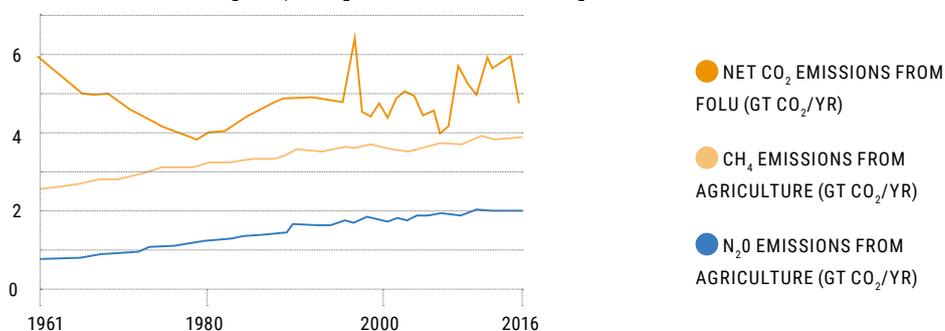
La déforestation, le plus souvent pour convertir les forêts en terres agricoles, est la première source d'émission de gaz à effet de serre (GES) du secteur des terres. En 2017 les émissions résultant d'un changement de terre **étaient estimées à 1,4 GtCO₂, un chiffre stable à comparer avec une moyenne pour la décennie de 1,5 GtCO₂/an** ([Le Quéré et al., 2018](#)). Mais cette apparente stabilité masque des tendances différentes selon les types de forêt. Les tendances des dernières décennies indiquent en effet une perte régulière de forêt dans les tropiques qui ne ralentit pas et un gain de forêt dans les régions boréales et tempérées. Fin octobre 2019, une nouvelle étude dirigée par un chercheur de l'université du Queensland et publiée dans *Science Advances* affirme que les émissions de GES provoquées par les pertes de forêts tropicales seraient six fois plus importantes qu'estimées jusqu'alors, à cause du relâchement du carbone absorbé par les arbres par le passé ([Maxwell & al., 2019](#)).

Les forêts ne sont pas les seules terres dont l'utilisation humaine est susceptible d'aggraver le changement climatique. Les émissions de méthane (CH₄), avec son pouvoir réchauffant 28 fois supérieur à celui du CO₂, sont surtout dues aux élevages de ruminants pour la viande et le lait, et aux rizières et approchaient les 4 GtCO₂eq./an en 2016. Les émissions de protoxyde d'azote (N₂O), 265 fois plus réchauffant que le CO₂ sont une conséquence de l'application agricole d'engrais azotés, dont en moyenne environ 50 % seulement sont captés par les cultures alors que le reste est libéré dans les sols et l'atmosphère et ajoute environ 2 GtCO₂eq./an à l'atmosphère.

L'effet des forêts sur le climat ne passe pas seulement par les flux de GES. Les changements de couverture et de gestion des sols changent aussi l'interception et la réflexion du rayonnement solaire et les échanges d'eau entre le sol, la végétation et l'atmosphère et sont donc susceptibles de modifier significativement le climat régional. Une publication de 2017 ([Perugini et al., 2017](#)) quantifie la diminution des précipitations due à la déforestation tropicale en fonction du type de conversion, que ce soit vers une terre nue (réduction de 470mm/an) ou des prairies (réduction des précipitations de 220mm/an). Le rapport du GIEC permet de faire le point sur les effets biophysiques des forêts sur le climat, encore peu pris en compte par les gestionnaires et les décideurs. Dans les régions tropicales, la déforestation provoque un effet biophysique de réchauffement et le reboisement un



de refroidissement. Dans les zones tempérées, les effets de la déforestation et du boisement varient avec les saisons et l'alternance jour/nuit : la perte de forêt augmente les variations de température en réchauffant le climat pendant l'été et la journée, et en le refroidissant pendant l'hiver et la nuit en raison de la capacité des forêts à intercepter et à stocker l'énergie.

FIGURE 1ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE CO₂, CH₄ ET N₂O DEPUIS 1961 (GTCO₂EQ/AN) - Source : IPCC, 2019

Le rapport spécial du GIEC sur l'usage des sols identifie 3 principaux défis liés à l'utilisation des terres et au changement climatique, et imbriqués les uns aux autres : la dégradation des sols, la désertification, et la sécurité alimentaire.

La dégradation des terres est définie par la perte de productivité biologique, d'intégrité écologique ou de valeur des écosystèmes pour les humains (IPCC, 2019). Elle est causée par les activités humaines, que ce soit directement, via les pratiques agricoles ou forestières, ou indirectement, via le changement climatique. La Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification estime dans son dernier rapport qu'environ 24 % des terres émergées sont concernées aujourd'hui avec une tendance stable de 12 millions d'hectares dégradés chaque année, soit entre 1,3 et 3,2 milliards de personnes concernées (UNCCD, 2019).

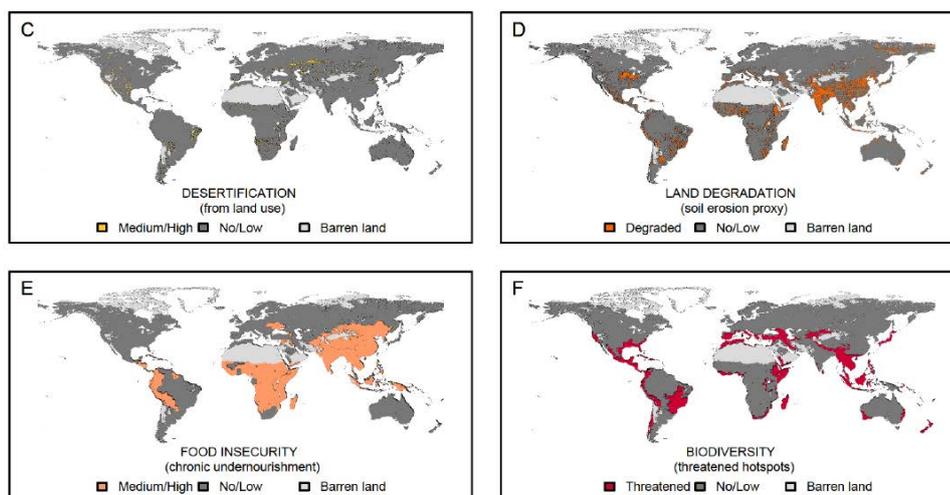
Dans les régions arides, la dégradation des terres, prend une couleur particulière. En effet, dans ces écosystèmes la combinaison de l'extension des zones agricoles avec l'augmentation des températures et la diminution des précipitations conduit à leur **désertification**. Les conséquences sont nombreuses pour les populations locales, de la chute des rendements agricoles à la perte de biodiversité, en passant par l'épuisement des réserves d'eau souterraine et la multiplication des tempêtes de sable et de poussière. De plus, la perte de productivité végétale amenuise le potentiel de puits de carbone, entraînant une « boucle de rétroaction positive » qui amplifie davantage le changement climatique. Le rapport du GIEC estime qu'en 2015, la désertification affectait environ 9,2 % des zones arides, et concerne environ 500 millions de personnes, principalement en Asie du Sud-Est, Afrique du Nord et Moyen-Orient (IPCC, 2019).

L'agriculture et le système alimentaire sont clé pour la réponse au changement climatique. En effet, depuis 1961, la production de nourriture par habitant a augmenté de 30 %, accompagnée d'une explosion de 800 % de l'utilisation des engrais azotés et de 100 % de l'irrigation. Pourtant, le rapport du GIEC rappelle que 25 à 30 % de la production alimentaire est perdue ou gaspillée, ce qui représente environ 8 à 10 % des émissions anthropiques de GES. En 2017, 821 millions de personnes sont ainsi mal nourries, un chiffre en augmentation depuis 2015 après 30 ans de diminution d'après l'Agence des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Les conflits combinés aux sécheresses et aux inondations sont les premiers facteurs expliquant ces tendances.

Les défis liés à l'utilisation des terres sont donc souvent imbriqués, avec des causes et des solutions parfois communes, et qui couvrent aussi bien la limitation que l'adaptation au changement climatique.

FIGURE 2

DISTRIBUTION GLOBALE DES DÉFIS LIÉS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AUX TERRES - Source : IPCC, 2019

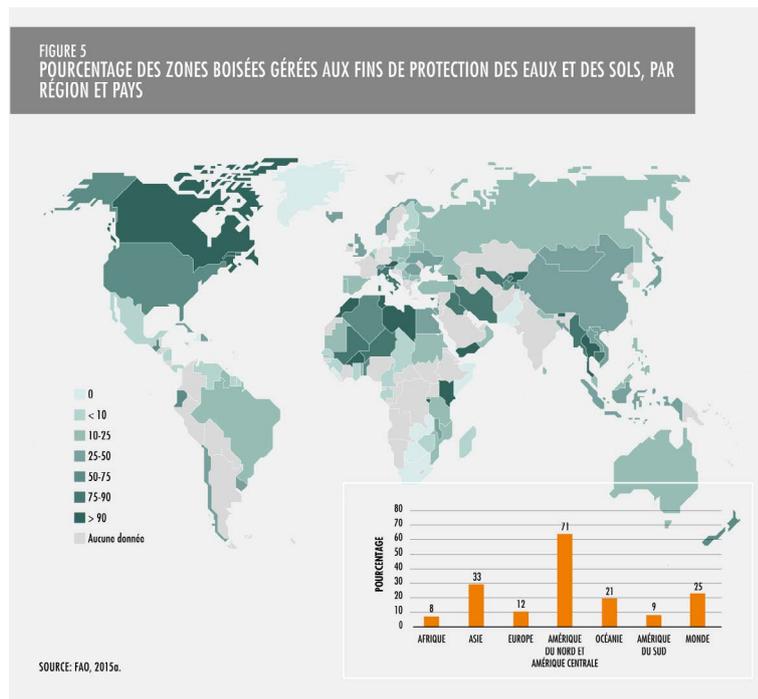
**POUR MIEUX COMPRENDRE****LA CONTRIBUTION DES FORÊTS AUX OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**

Le rapport du GIEC liste les solutions intégrées disponibles pour faire face aux défis qu'il a mis en avant. Ces solutions appartiennent à trois catégories, la gestion des terres, des filières et des risques et une quarantaine d'entre elles sont explorées systématiquement en quantifiant leurs cobénéfices à la fois pour l'adaptation et la limitation du changement climatique. Par exemple, l'agroforesterie dont plusieurs exemples sont détaillés dans la section 5.2 a des cobénéfices sur toutes les dimensions étudiées, à la fois en améliorant la résilience des cultures et en limitant leurs effets négatifs sur le changement climatique. En revanche, la protection des tourbières et des prairies peut avoir des effets antagonistes avec des effets bénéfiques pour le stockage de carbone dans les sols, et la prévention de la désertification, mais occasionner des risques pour la sécurité alimentaire en soustrayant des surfaces de culture. Le développement des bioénergies est un autre exemple qui nécessite de nombreux compromis. Les bénéfices attendus en termes d'émissions de GES sont en effet en balance avec les risques pour la sécurité alimentaire, la biodiversité et la dégradation des terres. Le rapport de la FAO intitulé *La situation des forêts du monde 2018* s'intéresse particulièrement au rôle des forêts dans l'atteinte des 17 objectifs de développement durable fixés par le programme 2030 de l'ONU en 2015 (United Nations, 2015), notamment leurs effets sur la protection de l'eau et des sols. À l'échelle mondiale la gestion forestière pour la protection de l'eau et des sols concerne environ 25 % de la superficie boisée. Mais cette moyenne ne reflète pas la grande variabilité spatiale de cet indicateur, tiré vers le haut par les États-Unis et le Canada, où ce taux est de 68 et 91 % respectivement. En effet, par exemple, le service national des forêts des États-Unis considère que 180 millions d'américains dépendent des forêts pour leur eau potable. Source : FAO, 2018

ENCADRÉ 1

FIGURE 3

PART DES ZONES BOISÉES GÉRÉES AUX FINS DE PROTECTION DES EAUX ET DES SOLS (%) - Source : FAO, 2018



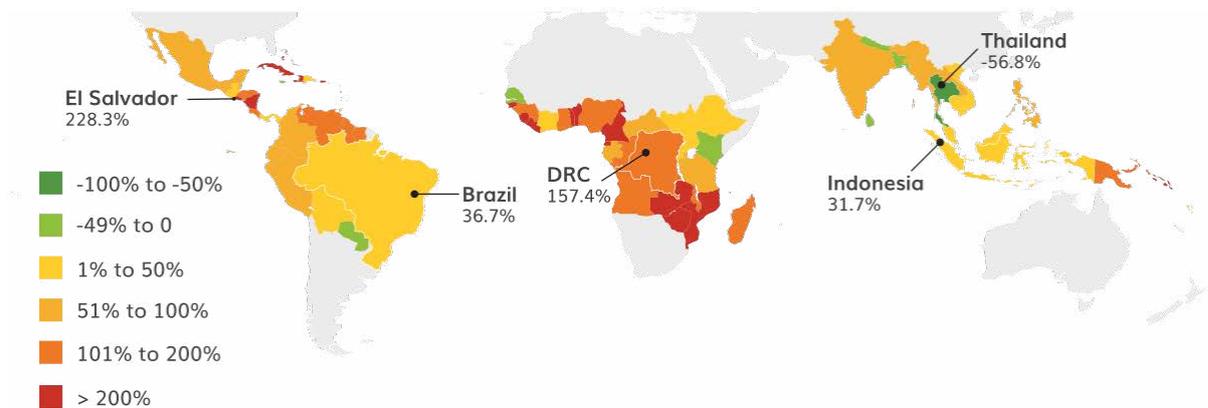
2. Les objectifs 2020 hors de portée, malgré la multiplication des engagements

• **POINT D'ÉTAPE SUR LA DÉCLARATION DE NEW YORK** • D'après Global Forest Watch, **12 millions d'hectares de forêt tropicales ont été perdus en 2018, soit l'équivalent de la superficie de la Belgique, dont 3,6 millions d'hectares de forêt primaire** ([Global Forest Watch, 2019](#)). 2018 a ainsi été la 4^e année la plus destructrice des 20 dernières pour les forêts primaires tropicales après les records atteints en 2016 et 2017 marqués par d'intenses feux de forêt. Bien que l'on se rapproche des moyennes des années 2010, ce chiffre reste alarmant car les gigantesques quantités de carbone que contiennent les forêts tropicales et la biodiversité qu'elles hébergent sont irremplaçables. Toujours d'après le rapport de Global Forest Watch, les pays ayant perdu le plus de forêt primaire en 2018 sont le Brésil, la République Démocratique du Congo et l'Indonésie. Ce dernier étant le seul pays où les mesures gouvernementales semblent cependant porter leurs fruits avec une tendance à la baisse, le taux de déforestation en 2018 restant proche du niveau de 2017, environ 40 % plus faible que la moyenne de la période 2002-2016. Le Ghana en revanche révèle une tendance inquiétante avec une augmentation de 60 % entre 2017 et 2018.

Partout dans le monde, malgré des différences d'importance, les moteurs de la déforestation tropicale sont similaires : extraction du bois, développement de l'agriculture et construction d'infrastructures. Par exemple alors qu'en Bolivie, l'agriculture intensive est le premier facteur, au Ghana et en Côte d'Ivoire, les pertes de forêt sont fortement liées à l'expansion des plantations de cacao, dont 70 % sont situés dans des zones protégées (cf. « [Fiche Pays Côte d'Ivoire - UTCATF](#) » - [Rapport Climate Chance 2018](#)).

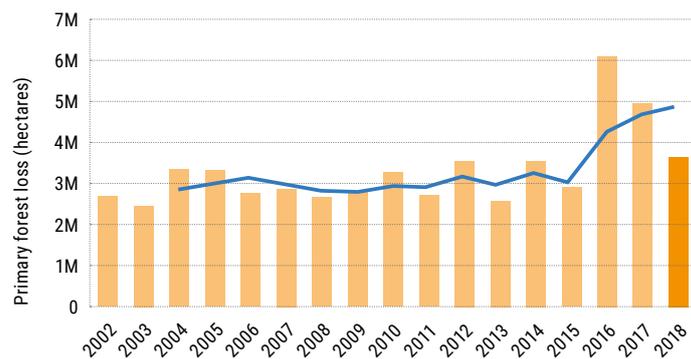
FIGURE 4

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS ANNUELLES DE CO₂ DUES À LA DÉFORESTATION EN FORÊT PRIMAIRE HUMIDE ENTRE LES PÉRIODES 2002-2013 ET 2014-2018 - Source : (NYD Assessment Partners, 2019)

**FIGURE 5**

PERTE ANNUELLE DE FORÊT PRIMAIRE TROPICALE DANS LE MONDE EN HECTARES

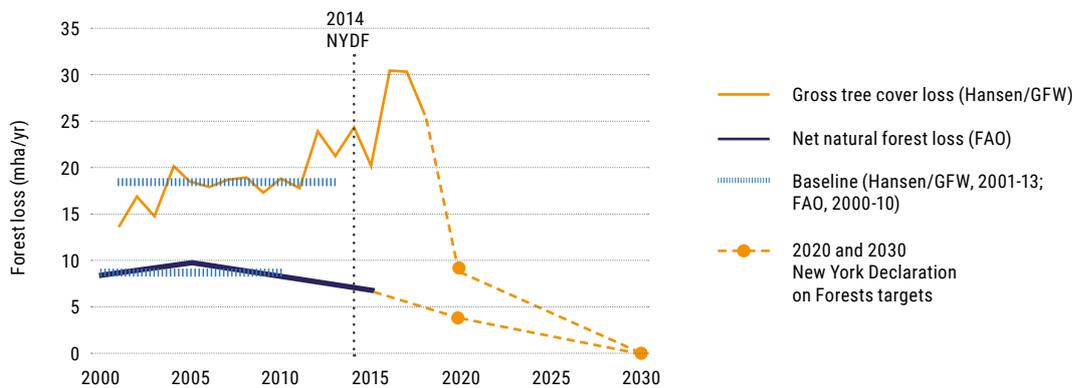
Source : Global Forest Watch



La Déclaration de New York sur les forêts (NYDF) est une déclaration volontaire non contraignante visant à stopper la perte globale de forêts. Signée au sommet des Nations unies sur le climat de septembre 2014, la Déclaration rassemble aujourd'hui plus de 200 signataires dont 41 gouvernements nationaux, 21 gouvernements infranationaux, 60 multinationales, 22 groupes de communautés indigènes et 65 organisations non gouvernementales. Ambitieuse, la Déclaration appelle à arrêter la déforestation d'ici 2030 avec un objectif intermédiaire d'une réduction de moitié en 2020. En septembre 2019, soit 5 ans après la signature de la NYDF, et à l'aube de 2020, un rapport mesure les progrès réalisés et le chemin restant à parcourir. Ce rapport met en évidence l'écart entre les objectifs fixés à la signature de la Déclaration et la lenteur des progrès qui ne permettront probablement pas d'atteindre les objectifs fixés pour 2020. De plus, si la Norvège, l'Allemagne et le Royaume-Uni semblent proches de la concrétisation des engagements financiers qu'ils ont pris dans le cadre de la Déclaration, les autres pays et le secteur privé doivent encore faire des efforts pour apporter des fonds ([NYD Assessment Partners, 2019](#)).

FIGURE 6

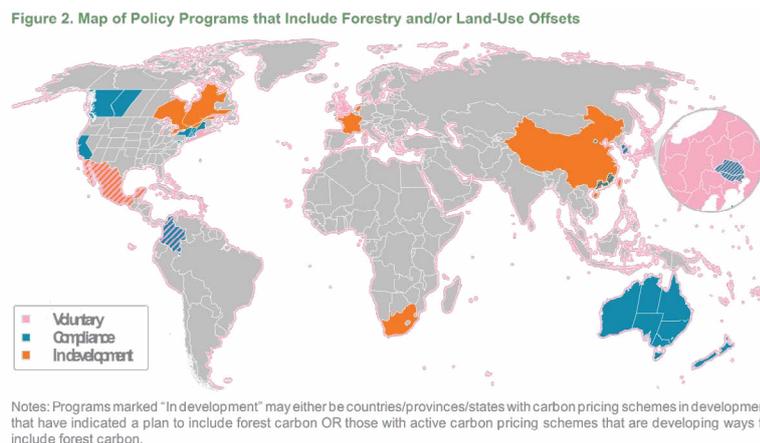
ÉVOLUTION DE LA PERTE BRUTE ET NETTE DE FORÊT COMPARÉE AUX OBJECTIFS DE LA DÉCLARATION DE NEW YORK SUR LES FORÊTS, POUR 2020 ET 2030 (MILLIONS D'HECTARES) - Source : NYD Assessment Partners, 2019



• **UNE MULTITUDE D'INITIATIVES DE LA FINANCE CARBONE** • Les marchés de compensation carbone volontaires qui ont émergé à la suite du protocole de Kyoto ont pour ambition de stimuler les initiatives de réduction des émissions de GES. Pour cela, une fois obtenue l'accréditation des « projets carbone », des certificats de réduction d'émission peuvent être vendus à d'autres acteurs désireux pour leur part de compenser leurs émissions. L'argent de la transaction est donc supposé financer des projets d'atténuation réels. Et quoi de mieux que la reforestation pour compenser ses émissions ? Pour le premier trimestre 2018, **les projets carbone du secteur des terres ont représenté 27 % de toutes les émissions compensées sur les marchés volontaires avec 5 MtCO₂eq.**, deuxième catégorie derrière les projets ciblant les énergies renouvelables (Hamrick and Gallant, 2018). Ces projets peuvent être de différents types. En 2016, 77 % des projets carbone forestiers concernaient de la déforestation évitée, 12 % des activités de boisement ou reboisement, 8 % de gestion améliorée et 2 % de développement de l'agroforesterie (Hamrick and Gallant, 2017).

FIGURE 7

MARCHÉS CARBONE QUI INCLUENT DES CRÉDITS FORESTIERS ET/OU LIÉS À L'USAGE DES TERRES SELON QU'ILS SONT VOLONTAIRES, DE CONFORMITÉ OU EN DÉVELOPPEMENT - Source : Hamrick and Gallant, 2017



Pour garantir l'effectivité des projets de compensations, des labels de certification carbone et des standards ont été créés autour de méthodologies de validation de la qualité des projets de réduction carbone. De nouveaux certificats voient régulièrement le jour avec en 2018 quelques nouveautés importantes. Aux Pays Bas, le gouvernement a ouvert en mai 2017 le marché carbone

national GreenDeal. L'objectif de ce marché national est de couvrir les secteurs économiques non inclus dans le marché européen de quotas dans un marché de compensation volontaire domestique. Un des enjeux pour le secteur des terres aux Pays-Bas est la gestion durable des tourbières qui occupent 8 % du territoire national. Le dispositif devrait permettre de générer 0,5Mt CO₂eq. de réduction d'émission par an (L4CE, 2018). En France la publication du label bas carbone en avril 2019 devrait encourager le développement de projets forestiers et agricoles en faveur du climat. Le projet pilote du label bas carbone français, mené par l'association syndicale libre de gestion des forêts de la Terre de Peyre avec le soutien du groupe La Poste, consiste par exemple à reboiser 36ha de pinède en Lozère avec un mélange d'essences pour favoriser à la fois la séquestration de carbone, la biodiversité et les débouchés pour les filières locales (MTES, 08/11/2019). En Espagne, le premier marché carbone volontaire national ValVolCar a été lancé en juin 2019 sous la coordination cette fois d'une université, l'Université Polytechnique de Valence et financé par la Climate-KIC. Dans le nord de l'Europe, des entreprises finlandaises ont lancé une nouvelle plateforme en ligne de compensation volontaire PURO qui propose des enchères pour la vente et l'achat de certificats carbone. Les certificats carbone sont alors issus de trois sources dont deux liées au secteur des terres, le biochar, une forme de carbone extrêmement stable qui peut être stocké dans les sols, et la construction avec l'incitation à l'utilisation du bois d'œuvre.

L'Europe n'est pas la seule région où les échanges de crédits carbone se développent. À Taiwan par exemple, en 2017 l'agence de protection environnementale a lancé son programme national d'action contre le changement climatique qui inclut la mise en place d'un système d'échange de quotas d'émission, encore en développement. L'état canadien de l'Ontario a également lancé un programme de plafonds et d'échanges d'émissions en 2017. Le programme est encore en cours de développement mais les méthodologies d'évaluation des projets devraient s'appliquer à des projets de boisement, de forêt urbaine et d'agriculture de conservation.

• EUROPE, DÉFORESTATION IMPORTÉE ET ÉCHEC DES ENGAGEMENTS DES SOCIÉTÉS PRIVÉES •

Pour de nombreux acteurs de la société civile, la lutte contre la déforestation ne se joue pas dans la forêt mais auprès du consommateur en révélant la déforestation importée des produits de consommation. Une étude de la Commission européenne de 2013 a en effet calculé qu'environ 30 % de la déforestation mondiale était liée à des commodités consommées en Europe, que ce soit la viande bovine, le soja, l'huile de palme ou le cacao. Les déclarations d'intention se succèdent donc à ce sujet. En 2017, le Danemark, la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Norvège et le Royaume-Uni ont signé la déclaration d'Amsterdam qui soutenait l'intention du secteur privé d'éliminer la déforestation de ses chaînes d'approvisionnement d'ici à 2020. Ces objectifs sont en ligne avec les intentions déclarées de l'UE, que ce soit par son appui à la déclaration de New York sur les forêts signée en 2014 qui défend également un arrêt de la déforestation en 2030, ou la communication de la Commission européenne sur l'intensification des actions de l'UE pour protéger et restaurer les forêts du monde publiée en juillet 2019. Ce document reconnaît l'importance de la lutte contre la déforestation importée et propose des actions à mettre en place au niveau de la Commission européenne ou des États membres mais ne prévoit pour l'instant pas de moyens ni financiers ni réglementaires de les mettre en œuvre. En 2018 la France s'est quant à elle dotée d'une stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée qui ambitionne d'y mettre fin d'ici 2030. Les mesures prévues incluent une politique d'achats publics zéro déforestation d'ici 2022, des politiques de responsabilité sociale des entreprises par exemple en développant le rapportage pour le secteur privé et en développant une plateforme de partage de données sur les importations à risque, et la création d'un label zéro-déforestation pour guider les consommateurs privés.

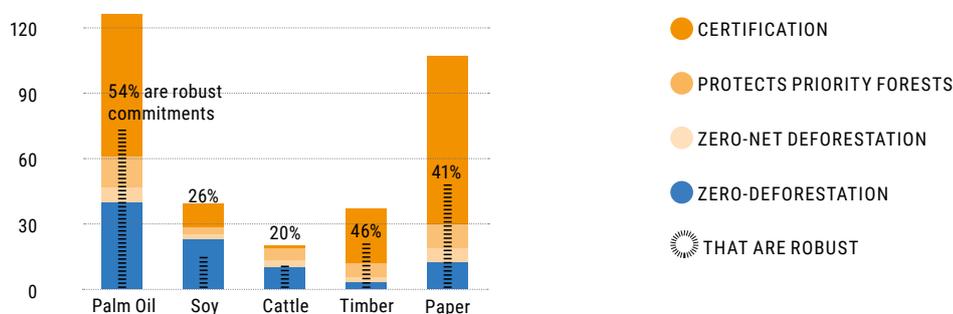
Les déclarations étatiques de lutte contre la déforestation importée font la part belle à la responsabilité des entreprises, tout comme la Déclaration de New York dont 60 signataires sont des multinationales.



Selon le rapport *Forest 500* (Rogerson et al., 2019) publié en 2018 et qui évalue les 350 plus grosses sociétés mondiales dont les activités impliquent un risque de déforestation, 57 % d'entre elles disposaient en 2018 de plans dans lesquels elles s'engagent à éliminer la déforestation de leur chaîne d'approvisionnement avant 2020 au plus tard. À l'inverse, 29 % de ces sociétés n'ont pris aucune mesure dans ce sens. Par ailleurs alors que 2020 approche, les auteurs montrent qu'aucune des sociétés ayant pris des engagements ne s'y tiendra même si certaines ont bien avancé, surtout sur l'approvisionnement en huile de palme, la matière première qui a donné lieu au plus grand nombre d'engagements. Parmi les 31 entreprises analysées signataires de la déclaration de New York sur les forêts la tendance n'est pas vraiment meilleure 45 % de ces entreprises n'ont pas pris d'engagement pour une chaîne d'approvisionnement sans déforestation, 19 % ont mis en place des actions concrètes et seulement 6 % rapportent leurs progrès sur chacune de leurs matières premières.

FIGURE 8**ENGAGEMENT DES SOCIÉTÉS PAR MATIÈRE PREMIÈRE ET CONTENU, ET FRACTION FERME DES ENGAGEMENTS (%)**

Source : NYDF Assessment partners, 2019

**RETOUR D'EXPÉRIENCE****NESTLÉ, UN ARBRE QUI CACHE LA FORÊT CHEZ LES MULTINATIONALES ?**

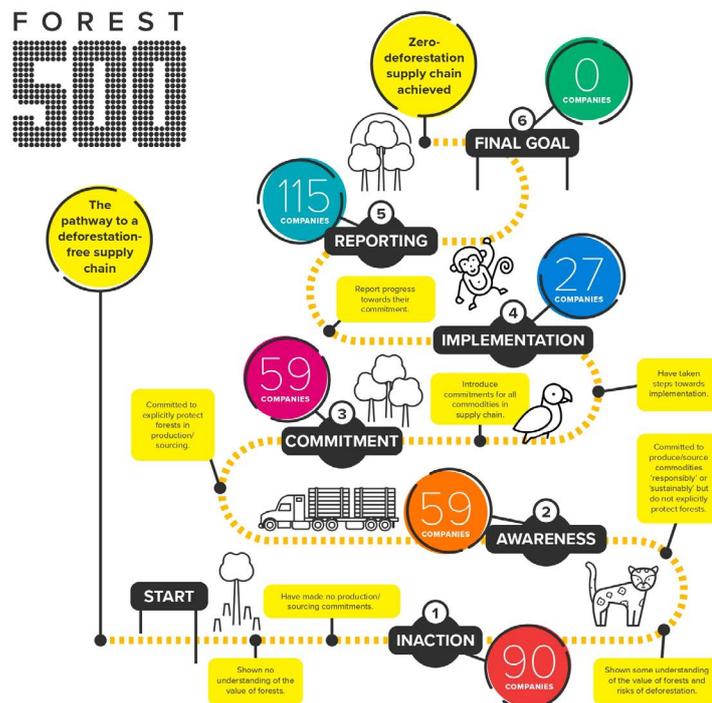
Dans son rapport 2019 *The Money Trees*, le CDP analyse les progrès réalisés par 306 entreprises avec un fort impact sur les risques forestiers dans leurs efforts pour éliminer la déforestation de quatre marchés : le bétail, le soja, l'huile de palme et le bois d'œuvre ou produits dérivés. À partir des données déclarées par ces entreprises dans un questionnaire, le CDP propose une analyse plutôt pessimiste de la situation. Un tiers des entreprises n'incluent pas encore les problèmes liés à la forêt dans leurs évaluations des risques, alors que la quasi-totalité de celles qui le font identifient des risques très importants. Les trois-quarts n'ont pas reporté d'évaluation de l'impact financier que ces risques représentent pour leurs activités. Si 90 % des fabricants de produits et détaillants reportent avoir commencé à mettre en œuvre des actions, plus d'un quart des fournisseurs n'ont encore rien mis en œuvre (CDP, 2019a). Quelques poids lourds du marché des produits de consommation, comme Avon (cosmétiques), The Kraft Heinz Company ou Associated British Food (Primark, Twinings...) ne déclarent aucun revenu liés à ces activités. RBI (Burger King), Kraft Heinz et Tyson Foods (alimentaire aux USA), sont les groupes plus éloignés de leurs objectifs 2030, selon une autre analyse du CDP (CDP, 2019b).

ENCADRÉ 2

À l'inverse, le géant de l'agroalimentaire Nestlé, pourtant régulièrement visé par les associations militantes de l'environnement, est cité en exemple par les deux rapports du CDP et de Forest 500. Nestlé a par exemple mis en place en 2018 un système de détection satellite pour surveiller sa chaîne d'approvisionnement en huile de palme en collaboration avec Airbus qui a développé le système. Ces systèmes de surveillance par satellite ont cependant un potentiel limité, surtout pour la culture du cacao qui est cultivé la plupart du temps sur des petites parcelles, et sous le couvert forestier, rendant la détection des plants depuis les airs plus difficile. Une nouvelle plateforme lancée en 2018 et développée par l'équipe Global Forest Watch du World Resource Institute devrait encore améliorer la fiabilité du suivi. Cette plateforme dont le développement a fait collaborer ONG, sociétés privées, sociétés de haute technologie, ambitionne de permettre à tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement, d'un petit producteur local aux banques ou aux distributeurs d'entrer des données de localisation d'exploitations ou d'unités de transformation et de confronter ces données à des cartes de risques de déforestation, d'incendies, ou d'aires protégées. Transparence et traçabilité ne sont pas pour autant les seuls moyens à disposition des entreprises : le CDP note que 70 % des entreprises alimentaires investissent dans des alternatives végétariennes à la viande, et nombre d'entre elles rapprochent leur chaînes d'approvisionnement des producteurs locaux. Une façon de réduire l'impact la concentration des cultures et la pression sur les sols des quelques pays les plus touchés par la déforestation.

FIGURE 9

AVANCEMENT DES SOCIÉTÉS PRIVÉES DANS LEURS EFFORTS POUR CONTENIR LA DÉFORESTATION DANS LEURS CHAÎNES D'APPROVISIONNEMENT - Source : Rogerson et al., 2019



Les établissements financiers sont la catégorie la moins active dans la lutte contre la déforestation.

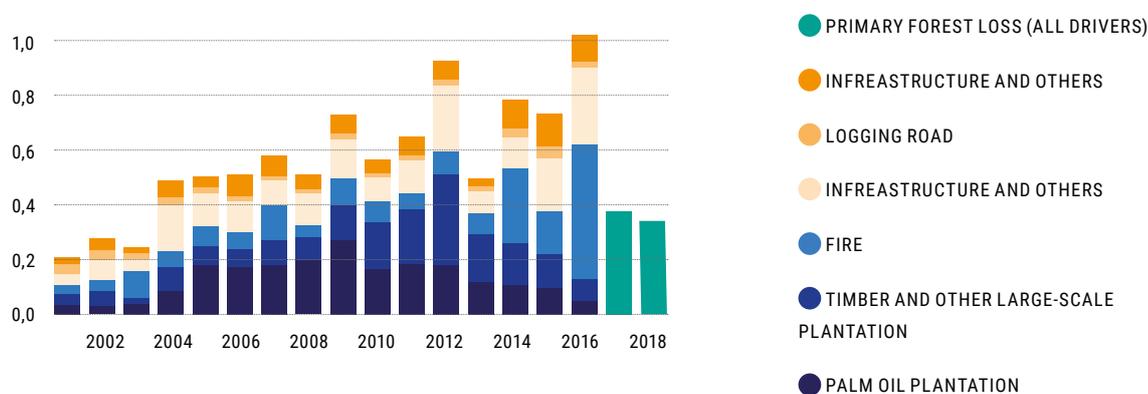
Sur les 150 sociétés évaluées seules 53 avaient un plan de lutte contre la déforestation et les moyens mis en œuvre sont très faibles. Par exemple, les institutions financières demandent des garanties aux sociétés dans lesquelles elles investissent pour leur impact sur les milieux naturels. Pour cela, elles font appel à des certificats, ou labels, se déchargeant de la responsabilité de la vérification et excluant une grande partie du secteur puisque seulement 1 % de la production de soja est par



exemple certifiée. Une exception, la BNDES, banque brésilienne de développement, est la seule à demander une assurance sur l'approvisionnement en viande bovine pour laquelle aucun certificat n'existe, et utilise pour cela un système de traçabilité des animaux de la naissance à l'abattage.

FIGURE 10

PERTE DE FORÊT PRIMAIRE EN INDONÉSIE EN FONCTION DES CAUSES ENTRE 2001 ET 2018 (MILLIONS D'HECTARES)
SOURCE : NYDF ASSESSMENT PARTNERS, 2019 - Source : enerdata - 2019



• ASIE, LES PROGRÈS DE L'INDONÉSIE RÉCOMPENSÉS MAIS MENACÉS PAR LES INCENDIES •

Dans la lignée des mesures prises après les incendies de grande ampleur de 2015, l'Indonésie a été citée en exemple pour ses résultats dans la lutte contre la déforestation (cf. [Climate Chance, Fiche Sectorielle UTCATF, 2018](#)). La diminution de la déforestation mesurée en 2017 s'est en effet confirmée en 2018 et a déclenché le premier paiement pour résultats de la Norvège prévu dans le cadre d'un accord REDD+ signé entre les deux pays en 2010. Ce paiement devrait s'élever à 24 millions de dollars pour l'évitement de l'émission de 4,8 millions de tonnes à un prix de 5\$ par tonne ([WRI, 21/02/2019](#)). Cependant, alors que les années précédentes étaient relativement humides, l'année 2019 est marquée par de nombreux feux favorisés par un épisode El Niño modéré qui apporte des conditions chaudes et sèches. Entre juin et octobre près de 70 000 feux ont été signalés d'après Global Forest Watch. Cette saison de feux particulièrement intense soulève des doutes sur l'origine de la récente diminution de la déforestation, selon qu'elle soit à attribuer au climat humide, au prix bas de l'huile de palme ou aux politiques gouvernementales de protection des forêts mises en place en 2015. Rappelons que les feux sont le plus souvent initiés pour défricher les terres que ce soit par des petits exploitants ou de grands propriétaires de plantations ([New York Times, 11/10/2019](#)).

Enfin il existe encore en Indonésie un fossé entre les ambitions des entreprises et la réalité : c'est là la conclusion du récent *Palm Book* du CDP, qui examine les divulgations de 96 entreprises déclarantes dont les activités sont liées à l'huile de palme en Indonésie. La plupart sont des fabricants et détaillants nord-américains ou européens : peu de fournisseurs en début de chaîne reportent leurs actions. Seules 20 % des entreprises déclarent être sur la voie pour tenir leurs objectifs 2020, qu'il s'agisse d'engagements de certification ou de traçabilité. Le CDP relève tout de même un point positif : 91 % des entreprises déclarantes sont dotées d'un conseil de surveillance sur les problèmes liés aux forêts, contre 69 % en 2017 ([CDP, 2019](#)).

• AMÉRIQUE LATINE ET CARAÏBES, DES INSTITUTIONS SOUS PRESSION DE LA SOCIÉTÉ CIVILE •

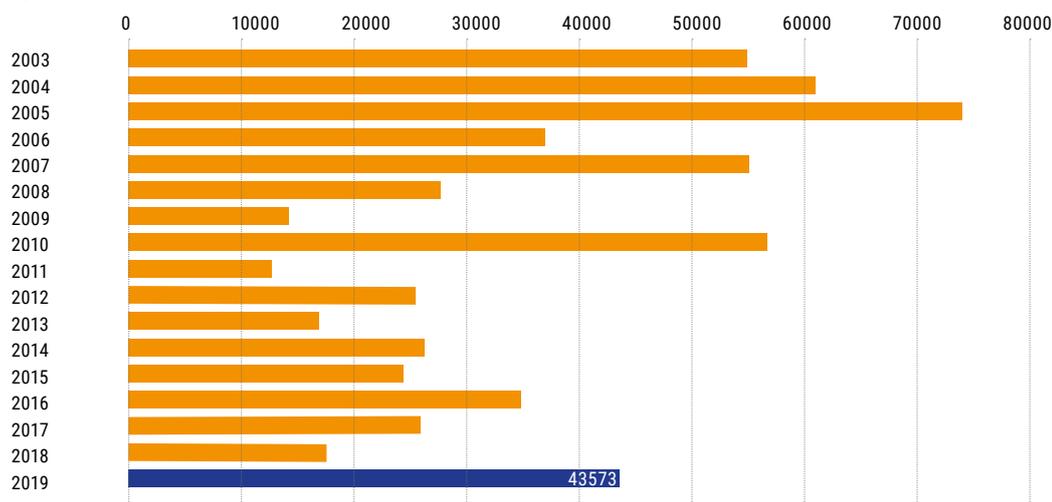
En 2018, dans une décision de justice historique, la cour suprême de Colombie avait déclaré la forêt amazonienne « sujet de droit » et imposé à l'État colombien de mettre en œuvre des mesures concrètes pour sa protection, ordonnant notamment la création d'un « Pacte Intergénérationnel pour la Vie de l'Amazonie Colombienne » (*Pacto Intergeneracional por la Vida del Amazonas Colombiano-PIVAC*). Cette décision intervenait en réponse à l'action en justice intentée par un groupe de 25 jeunes et

enfants soutenus par l'ONG DeJusticia ([Climate Chance, 2018](#)). Un an après, l'ONG note que la déforestation de l'Amazonie colombienne est toujours hors de contrôle et que les mesures ordonnées par la décision de justice n'ont pas été mises en œuvre ([El Espectador, 02/04/2019](#)). En particulier, le plan d'action contre la déforestation transmis au tribunal a été réalisé sans consultation des communautés amazoniennes et reste à l'état d'ébauche, sujet à changement en fonction des priorités du gouvernement et du budget. Les récents feux en Amazonie ont amené la Colombie, dont la canopée couvre 35 % du territoire mais qui a perdu près de 500 000 ha entre 2016 et 2018, à prendre à nouveau l'initiative sur la scène internationale. D'abord en signant, le 6 septembre, le « Pacte de Leticia » avec six autres États riverains de l'Amazonie pour s'engager à prendre des mesures effectives pour sa protection ([Mongabay, 09/09/2019](#)) ; puis le 23 septembre lors d'un Sommet sur la Forêt Tropicale co-organisé par la Colombie à l'occasion du Sommet des Nations unies sur le Climat, lors duquel le président Duque a appelé à planter 180 millions d'arbres dans les quatre ans, développer un élevage soutenable pour atteindre 100 millions d'hectares sylvopastoraux et faire avancer l'économie circulaire en Amérique latine ([Semana, 28/09/2019](#)). À cette occasion, plus de 300 millions de dollars ont été promis pour la forêt Amazonienne par l'Allemagne, la Norvège, le Royaume-Uni, la France et l'ONG Conservation International.

FIGURE 11

CUMULATIVE AREA BURNED IN THE BRAZILIAN AMAZON THROUGH AUGUST

Source : *Mongabay, 2019*



RETOUR D'EXPÉRIENCE

LES FEUX DE LA FORÊT AMAZONIENNE BRAQUENT LES PROJECTEURS SUR LA DÉFORESTATION BRÉSILIENNE

En août 2019, la déforestation tropicale prend le devant de la scène médiatique internationale sous les traits de la forêt brésilienne amazonienne ravagée par les flammes. Après un mois de juillet estimé le plus chaud jamais mesuré, le mois d'août 2019 a en effet été marqué par les feux qui ont ravagé l'Amazonie dans des proportions alarmantes. Pour le seul Brésil la surface brûlée est estimée en augmentation de 85 % par rapport à 2018. Avec une déforestation qui a bondi de 88 % et 68 % respectivement entre juin-juillet 2018 et 2019 d'après l'Institut National de Recherche Spatiale brésilien (INPE), et qui est la principale cause des feux d'après les experts, une vague de protestation s'est élevée au Brésil et dans le monde, contre les politiques anti-environnementales du président Jair Bolsonaro. Les conséquences politiques ne se sont pas fait attendre, avec la suspension de la ratification de l'accord commercial entre l'UE et le



Mercosur (voir section 2.3 sur la déforestation importée), et la suspension par les gouvernements norvégien et finlandais de leurs subventions au fonds Amazonie supposé financer la préservation de la forêt amazonienne. Les conséquences pour le climat et l'atmosphère sont plus difficiles à estimer. Pour suivre les quantités de dioxyde de carbone relâchées par les feux de forêt, les agences spatiales utilisent des images satellites et des modèles atmosphériques. Le service d'observation par satellite européen Copernicus a par exemple calculé que dans l'État d'Amazonas, les feux du mois d'août avaient émis environ 25 mégatonnes de dioxyde de carbone, soit le plus haut niveau mesuré depuis 2003 pour cet État. Pour l'ensemble de l'Amazone, ce chiffre s'élèverait à 228 mégatonnes (ESA, 2019).

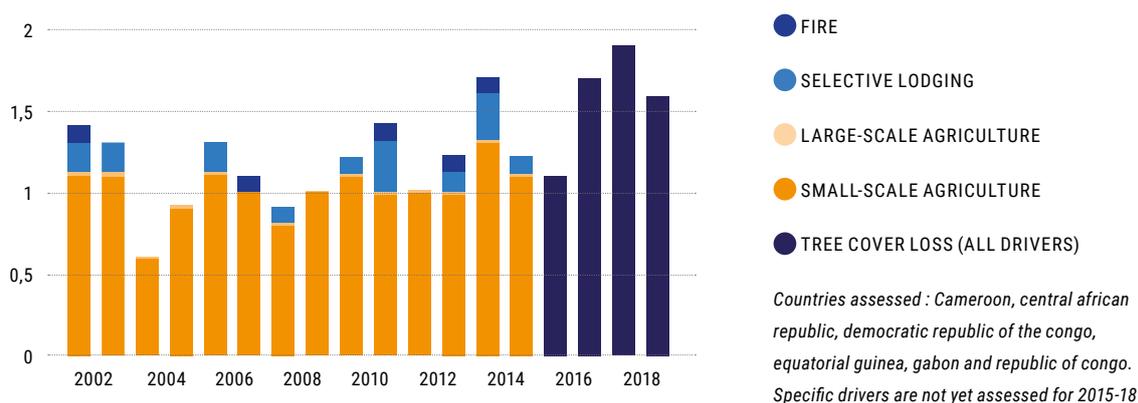
ENCADRÉ 3

• **AFRIQUE, LE CAFI PEINE À INVERSER UNE SITUATION PRÉOCCUPANTE DANS LE BASSIN DU CONGO** • Au Gabon, le partenariat avec la Norvège dans le cadre du CAFI (Central African Forest Initiative) se renforce. Un nouvel accord cette fois de 150 millions USD étalé sur 10 ans a été signé en septembre 2019, par lequel la Norvège s'engage à payer 10\$ par tonne de carbone non émise par le Gabon par rapport aux émissions 2005-2014 (Gabon Review, 23/09/2019) après vérification. Cet accord est le 2^e entre les deux pays après celui de 18 millions de dollars signé en 2017 mais dont les fonds n'ont pas encore été versés en l'attente des certifications de résultats. Ce deuxième accord intervient cependant dans un contexte de tension autour de la filière forestière gabonaise suite au scandale du « Kévazingogate ». 353 containers chargés de kevazingo, un arbre tropical rare dont l'exploitation est interdite au Gabon, ont en effet été saisis avec des documents falsifiés impliquant des membres du ministère des eaux et forêts avant de se volatiliser pour plus de 150 d'entre eux mettant en cause des officiels du ministère (France Info, 25/05/2019).

En RDC la situation reste également tendue après la suspension de 65 millions d'euros du CAFI (Climate Chance, 2018) suite à l'octroi de concessions forestières illégales. En décembre 2019 l'ex-président Kabila a octroyé des permis d'exploration pétrolières dont une partie dans les parcs nationaux de Salonga et Virunga inscrits au patrimoine mondial par l'UNESCO (Bloomberg, 26/02/2019) soulevant les inquiétudes des organisations de protection de l'environnement.

FIGURE 12

PERTE DE FORÊT PRIMAIRE DANS LE BASSIN DU CONGO EN FONCTION DES CAUSES ENTRE 2001 ET 2018 (MILLIONS D'HECTARES) - Source : NYDF Assessment partners, 2019



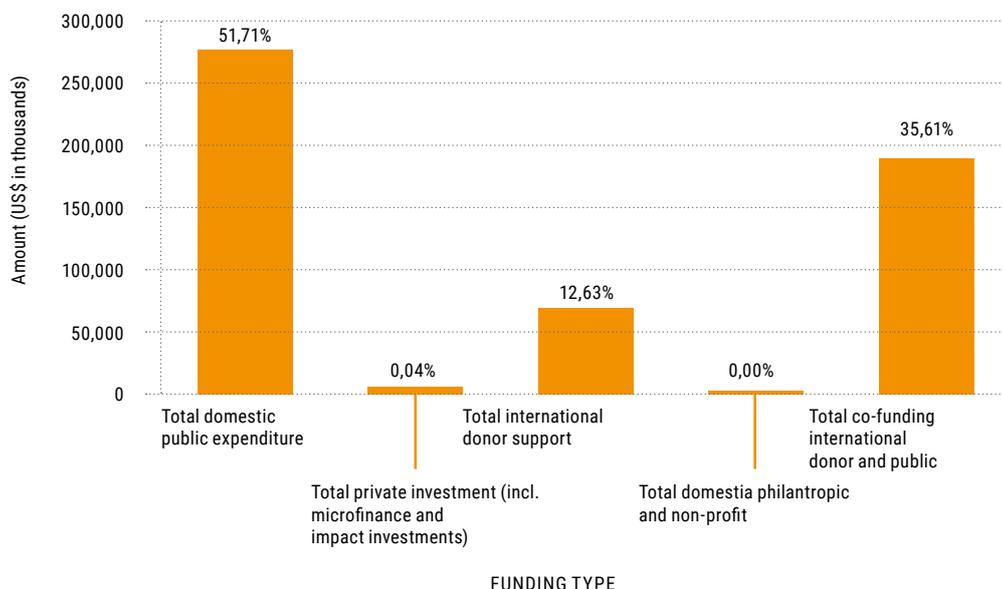
3. Le foisonnement des projets de reforestation tropicale

• **LE DÉFI DE BONN SUSCITE DE NOMBREUX ENGAGEMENTS** • Le défi de Bonn, qui a servi de point de départ à la déclaration de New York sur les forêts, a pour objectif de stimuler les initiatives de restauration d'écosystèmes. Initié en 2011 par le gouvernement allemand et l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), il a poussé 43 pays à s'engager à reforester ou restaurer une superficie totale de 350 millions d'hectares d'ici 2030, 83 % dans les zones tropicales et subtropicales. Un deuxième rapport de suivi du défi de Bonn par l'UICN publié en 2019 à partir de l'étude détaillée des projets de reforestation dans 5 pays (Brésil, Rwanda, El Salvador, Mexique, États-Unis) estime qu'environ 44 millions d'hectares étaient en restauration en 2018, soit 29 % de l'objectif intermédiaire pour 2020 (Dave et al., 2019). Cette année **l'UICN a également mis en ligne un baromètre du défi de Bonn qui permet de suivre l'avancement de ces mêmes pays vers leurs objectifs** (Bonn challenge barometer web tool). Un des succès, qui apparaît également dans le rapport d'évaluation de la déclaration de New York sur les forêts, est l'importance des engagements politiques pris, qui en ce qui concerne la restauration des écosystèmes, atteignent 170 Mha. Cependant, le baromètre de l'UICN note plusieurs signes positifs pour la réalisation des objectifs du défi de Bonn, à commencer par l'utilisation large de l'outil méthodologique d'évaluation des opportunités de restauration, (ROAM), développé par l'UICN et le WRI qui ont permis à 36 juridictions d'identifier où et comment opérer les actions de restauration. Des plans de restauration ont ainsi été mis en place dans 25 juridictions, par exemple au Brésil au Mexique, en Ouganda, au Malawi, au Rwanda et dans 6 états d'Amérique centrale. De plus, des financements ont été alloués à la restauration comme par exemple 105 millions de dollars de la Banque mondiale pour le Burundi et la Mozambique, 210 millions de dollars pour le programme guatémaltèque PROBOSQUES ou encore 5,37 milliards de dollars pour le développement rural dans le cadre du défi de Bonn en Inde (Dave et al., 2017).

FIGURE 13

EVOLUTION DES SUBVENTIONS DESTINÉES À L'ÉLECTRICITÉ FOSSILE

Source : IEA, 2019c



Un des effets du défi de Bonn est de favoriser le développement de programmes gigantesques de reforestation qui posent cependant des questions sur leurs bénéfices réels. Les objectifs sont en effet le plus souvent vagues sur les essences d'arbres plantées, leurs localisations, et ne mentionnent



qu'exceptionnellement les impacts sur la biodiversité. Le rapport international d'évaluation de la biodiversité et des services écosystémiques de l'IPBES rédigé par un comité international de scientifiques, met d'ailleurs en garde contre les risques des projets de reforestation quant à leurs impacts sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes (IPBES, 2018). Une étude publiée dans la revue *Nature* en avril 2019 (Lewis et al., 2019) a évalué la différence de séquestration de carbone entre des scénarios de reforestation avec des forêts naturelles ou de plantations et a montré que **la réalisation du défi de Bonn avec les engagements actuels des pays qui incluent près d'une moitié de restauration via des plantations ne permettrait de stocker que 16GtC contre 42GtC si toute la restauration était faite en faveur de régénération naturelle.**

• **AFRIQUE, LES MULTIPLES VISAGES DE LA LUTTE CONTRE LA DÉSSERTIFICATION** • Le **Rwanda** est un des pays dont les efforts de restauration sont examinés en détail par l'UICN pour son baromètre 2019 du défi de Bonn. L'analyse met en évidence les nombreux progrès du pays pour se doter d'un cadre institutionnel capable de stimuler la restauration des écosystèmes pour atteindre son objectif de 2 millions d'hectares restaurés d'ici à 2030. Le rapport de l'UICN identifie 27 stratégies ou plans (dont 8 promulgués en 2018) et 44 projets concrets qui ciblent la restauration des terres. **En 2019 le pays aurait réalisé 35 % de son objectif, séquestrant ainsi 27 millions de tCO₂ selon les calculs de l'UICN, principalement via des initiatives de développement de l'agroforesterie.** L'implémentation des politiques est ainsi parfois bien avancée, mais assez largement freinée par le manque de financement. Plus de 51 % du financement jusqu'ici provient de dépenses publiques, 36 % de cofinancement de fonds publics et de dons internationaux alors que les investissements du secteur privé restent en-deçà de 1 %.

Plus au nord, **le projet de Grande Muraille Verte pour le Sahara et le Sahel** ambitionne de constituer la plus grande structure vivante sur la planète avec 8 000 km par 15 km de large de végétation de l'Est à l'Ouest du continent pour lutter contre la désertification. Ce projet multilatéral lancé par l'Union africaine et soutenu par la Banque africaine de Développement, l'UNCCD, la Banque mondiale, l'Union européenne et la FAO est estimé à 8 milliards USD et annonce des progrès importants dans la plupart des 21 pays concernés. L'Éthiopie par exemple, dont la couverture forestière est passée de 35 % en 1900 à seulement 4 % aujourd'hui est signataire du défi de Bonn avec un engagement de 15 millions d'hectares à restaurer entre 2014 et 2020. Pour cela elle a investi plus de 1,2 milliards USD par an depuis 10 ans pour des projets de restauration (Abera et al., 2019). En particulier, le 30 juillet 2019 l'Éthiopie a pulvérisé le précédent record de plantation de 66,7 millions d'arbres plantés en 12 heures en Inde, avec son programme « Green Legacy » lancé par le premier ministre éthiopien. Le jour de son lancement, les citoyens auraient planté 350 millions de semis dans 1 000 sites du pays avec l'objectif ambitieux d'atteindre 4 milliards d'arbres indigènes plantés d'ici à la fin de l'année.

Également partenaire du projet, le Sénégal aurait planté 18 millions d'arbres depuis 2008 d'après les coordinateurs de la Grande Muraille Verte. Mais les plantations d'arbres sont parfois critiquées comme peu efficaces en termes de coûts en raison des faibles taux de survie des plants (Time, 12/09/2019). D'autres projets sont en cours. Le plus grand projet de restauration de mangroves au monde est par exemple mené par l'ONG Oceanium depuis 2011 sous l'impulsion d'Haïdar El Ali, ancien ministre sénégalais de l'environnement et militant écologiste. Ces forêts qui se développent dans les marais maritimes, leurs racines baignant dans l'eau salée, protègent les côtes des inondations, hébergent des oiseaux, poissons et des animaux amphibies, protègent les sols agricoles de l'infiltration d'eau salée, et stockent du carbone. D'après l'ONG, le Sénégal a perdu 25 % de ses mangroves depuis les années 70, soit 45 000 ha, en raison de sécheresses, de pratiques agricoles non durables, de déforestation et de construction d'infrastructures. À ce jour, Oceanium aurait permis la restauration de 15 000 ha de mangrove en plantant en 10 ans 152 millions d'arbres (Le Quotidien, 16/10/2019).

• **ASIE, LES LEÇONS DE 20 ANS DE RESTAURATION** • En Chine, précurseur des programmes gigantesques de reforestation et d'afforestation, des critiques s'élèvent quant à la divergence entre quantité et qualité des ambitions des campagnes de plantation. Le programme « Grain-for-green » initié en 1999 et dans lequel la Chine a investi 100 milliards USD en une décennie a par exemple été récemment durement évalué pour ses effets destructeurs sur la biodiversité. Comme de nombreux programmes de reforestation, les nouvelles forêts sont des plantations monospécifiques. Dans ce cas précis, une équipe de scientifiques a quantifié les populations d'abeilles et d'oiseaux et a montré que les plantations d'arbres étaient moins accueillantes que leurs équivalents agricoles pour la faune ([Wang et al., 2019](#)). Ce même problème de biodiversité est encore plus flagrant quand les forêts natives sont coupées et remplacées par des plantations d'essences commerciales ([Hua et al., 2018](#)). Une autre analyse permise par la durée de ces programmes est l'effet sur le cycle de l'eau. Les études scientifiques coïncident à montrer que les plantations d'arbres, souvent non natifs ont tendance à absorber plus d'eau que leurs équivalents naturels et diminuent le transfert d'eau aux bassins versants. Une étude a ainsi montré que les zones semi-arides ont augmenté de 33 % entre les années 50 et les années 2000 et une autre que les zones arides ont augmenté de 1,6 million de km² depuis 1980. Les gouvernements locaux semblent prendre en compte ces retours et s'orientent de plus en plus vers des plantations d'arbustes moins demandeurs en eau ([Zastrow, 2019](#)).

• **AMÉRIQUE LATINE, LE PLUS GRAND PROJET DE REFORESTATION AU MONDE S'INSPIRANT DE LA NATURE EST MENACÉ** • En Amérique latine aussi les grands projets de reforestation via les plantations laissent progressivement la voie à de nouvelles techniques plus respectueuses du fonctionnement global des écosystèmes, le plus souvent à l'initiative d'ONG qui laissent une place importante à la biodiversité comme par exemple la technique de muvuca originaire du Brésil. Cette technique consiste à semer sur chaque mètre carré des semences de plus de 200 espèces différentes pour laisser la nature sélectionner les espèces et les individus les plus à même de s'adapter aux conditions locales. Un autre bénéfice de cette approche est qu'en mimant la régénération naturelle, elle permet d'atteindre des densités jusqu'à 2 500 arbres par hectare contre 160 pour la technique traditionnelle de plantation, qui demande en plus beaucoup plus de main d'œuvre. Cette technique devrait être employée pour le plus grand projet de reforestation jamais initié, porté par l'ONG Conservation International depuis 2017 en Amazonie. La cible est ambitieuse : 73 millions d'arbres plantés sur 30 000 hectares en 6 ans moyennant la collaboration de l'ONG avec le Ministère brésilien de l'environnement, le Fonds pour l'environnement mondial, la Banque mondiale, le Fonds brésilien pour la biodiversité, et le festival de musique Rock in Rio ([BBC, 01/11/2017](#)). Avec l'accession au poste de président brésilien de Jair Bolsonaro en janvier 2019, l'évolution de ce projet, comme tous ceux du Brésil, est cependant incertaine ([Lifegate, 06/11/2018](#)).



4. Les forêts tempérées : entre production de biomasse-énergie, gestion améliorée et réaction face aux risques climatiques

Dans les zones tempérées, malgré un stockage de carbone plus faible que les forêts tropicales et un effet sur le climat plus ambigu en raison de la réflexion du rayonnement solaire par les feuilles des arbres et leur rôle dans le cycle de l'eau, les forêts sont également au cœur des stratégies de lutte contre le changement climatique.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LE PARADOXE IRLANDAIS : PLANTER DES ARBRES... POUR MAINTENIR UNE AGRICULTURE ÉMETTRICE

Les objectifs climatiques de l'Irlande sont de réduire ses émissions en 2020 de 20 % par rapport à leur niveau de 2005. La tendance actuelle indique qu'en 2020 celles-ci n'auront été réduites que de 1 %, exposant le pays à des sanctions financières de la part de l'UE. Une agriculture laitière très émettrice en est la raison : l'agriculture irlandaise représente 33 % des émissions nationales contre une moyenne de 10 % pour l'UE-28.

Dans son plan climat publié en juin 2019, l'Irlande voit les plantations forestières comme le moyen d'atteindre ses objectifs de neutralité carbone dans le secteur des terres d'ici le milieu du siècle. L'augmentation de surface forestière compenserait en effet les fortes émissions de la filière laitière estimées difficiles à réduire. Le plan prévoit donc de passer de 11 à 18 % de couverture forestière d'ici à 2046 en plantant 22 millions d'arbres par an pendant les deux prochaines décennies, soit 440 millions d'arbres au total ([DCCAE](#), 2019). Les détracteurs de ce plan de boisement massif y voient cependant deux verrous importants. Le premier est le manque de crédibilité dû à la difficulté de convaincre les agriculteurs de convertir leurs terres agricoles en plantations forestières. Pour répondre à cette limite importante, le gouvernement complète les aides financières en place par des actions de sensibilisation des acteurs au bénéfice des forêts et à l'importance des services écosystémiques ([The Irish Times](#), 31/01/2019). La deuxième critique essuyée par le plan de boisement irlandais est l'absence de prise en compte des questions de biodiversité. En Irlande, les plantations subventionnées jusque là sont des plantations monospécifiques, le plus souvent d'épicéa sitka, un conifère à croissance rapide, non indigène et qui fournit peu d'habitats aux oiseaux, insectes et mammifères ([The Guardian](#), 07/07/2019).

ENCADRÉ 4

• **EUROPE** • La directive révisée de l'UE sur les énergies renouvelables de décembre 2018 inclut l'énergie de la biomasse forestière dans les objectifs de production sous l'argument de la neutralité carbone de la biomasse. Cet argument est pourtant largement réfuté par les scientifiques en raison des émissions fossiles nécessaires à la gestion forestière, de la différence entre les décennies nécessaires aux arbres pour absorber le carbone et les quelques mois au bout desquels la biomasse est brûlée et de la perte de séquestration des arbres coupés. Un collectif de citoyens de 6 pays (Estonie, France, Irlande, Roumanie, Slovaquie et États-Unis) soutenus par les ONG roumaine 2Celsius, slovaque WOLF, et la française Association de Lutte Contre Les Nuisances et la Pollution a d'ailleurs porté la question devant la cour de justice de l'UE en mars 2019. Ils portent plainte contre l'inclusion de la biomasse forestière en tant qu'énergie renouvelable dans la directive européenne REDII adoptée en juin 2018 et espèrent ainsi freiner l'augmentation de la récolte de bois pour l'énergie puisque l'utilisation de biomasse-énergie, du bois pour 60 %, a bondi de 5,9 % en 2005 à 10,3 % en 2017 du total de l'énergie brute consommée en Europe.

Hormis l'augmentation polémique de la récolte de bois pour la production d'énergie, des initiatives de gestion améliorée des forêts européennes voient le jour, stimulées par les marchés de la compensation carbone volontaire et le développement des cadres de certification.

• **ÉTATS-UNIS** • Les feux destructeurs et meurtriers de 2017 et 2018 semblent s'inscrire dans une tendance à long terme avec une multiplication par 5 de la surface brûlée entre 1972 et 2018 ([Williams et al.](#), 2019). Face à ces risques, différents acteurs s'impliquent dans la lutte contre les feux de forêt en Californie, à commencer par les compagnies électriques, dont les équipements sont responsables d'une grande partie des départs de feu lorsque la végétation soufflée par de forts vents rompt des lignes électriques et déclenche des étincelles dans des conditions de sécheresse. En 2018 le plus gros fournisseur d'électricité de l'état, PG&E a été mis en cause pour le manque d'entretien de ses lignes de transmission suite à de nombreux départs de feu dont l'un en particulier, sous l'une de ses lignes à haute tension. sous l'une de ses lignes à haute tension, qui s'apparente à la « première faillite liée au changement climatique » ([Wall Street Journal](#), 18/01/2019). Le « Camp Fire » avait fait 85 morts. Toujours en opération et en cours de restructuration, la société a cette année mis en place une stratégie de coupures électriques préventives à grande échelle laissant par exemple près d'un million de clients sans électricité lorsque les conditions de vents augmentent les risques de départ de feu ([Los Angeles Times](#), 18/11/2019).

En plus de la sécheresse et des vents forts, une troisième condition favorisant les incendies observés en Californie ces dernières années est le manque de gestion préventive, avec des sous bois et de la végétation basse accumulée au sol et qui favorise la propagation des feux. Les services forestiers ont en effet dû augmenter les dépenses affectées à la lutte contre les feux aux dépens des actions préventives. Pour s'attaquer à cette cause, la start-up Blue Forest basée à San Francisco a développé des instruments financiers pour financer le nettoyage et l'entretien des parcelles forestières. Ils vendent ainsi des obligations à des investisseurs grâce auxquelles ils financent des opérations d'éclaircies dans des forêts en sur-stockage. Ces opérations ont pour but de réduire le risque d'incendie en diminuant la quantité de combustible, mais aussi de permettre à d'avantage d'eau de s'écouler vers les réservoirs.



5. Changements de pratiques agricoles

Les pratiques agricoles contribuent fortement à la dégradation des terres et aux émissions de GES principalement par l'utilisation d'intrants chimiques et l'élevage bovin. En retour, les changements climatiques impactent les rendements via la combinaison de hausses de température et d'augmentation ou de réduction des fréquences des sécheresses, selon les régions du monde. Le rapport spécial du GIEC évalue les diminutions potentielles d'émissions qui résulteraient de changements de pratiques des producteurs agricoles et des consommateurs. En modifiant les émissions liées aux cultures et aux élevages, par exemple par la séquestration de carbone dans les sols, la réduction de l'utilisation de fertilisants azotés et des émissions de méthane des rizières, les émissions globales agricoles pourraient être diminuées de 1,5 à 4 GtCO₂eq./an d'ici à 2030. Ce chiffre est du même ordre de grandeur que le potentiel de réduction de 1,8 à 3,4 GtCO₂eq./an qui pourrait être atteint en modifiant les régimes alimentaires, en particulier par une consommation moindre de produits animaux.

Devant ces constats, plus de 30 pays se sont engagés dans le cadre de l'Accord de Paris à convertir leur agriculture vers des pratiques plus vertueuses et plus résilientes.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LE MONDE SCOLAIRE PIONNIER DU CHANGEMENT DE SYSTÈME ALIMENTAIRE

Souvent vu comme une action individuelle, le changement de régime alimentaire pour diminuer la part de produits animaux est maintenant mis en place à des échelles collectives, les écoles et universités montrant la voie. Ainsi, à partir de la rentrée 2019 l'université Goldsmith à Londres interdit la vente de bœuf sur son campus, une des mesures qui vise à atteindre la neutralité carbone d'ici à 2025. À New York, pour l'année 2019-2020 la municipalité s'est jointe aux « lundi sans viande » en instaurant une journée hebdomadaire de repas végétariens dans les cantines des écoles municipales. Ce sont donc 1,1 millions d'élèves qui s'ajoutent à ce mouvement né en 2003 aux États-Unis, aujourd'hui actif dans 40 pays, et auxquels participent des écoles, campus, restaurants collectifs ou non, et des hôpitaux. Au Brésil, 4 villes vont plus loin avec un programme expérimental visant 100 % de repas végétariens fin 2019 dans toutes leurs écoles. Le programme repose sur une formation à la cuisine végétale pour les cuisiniers scolaires et un suivi de la santé des élèves pour évaluer les effets du programme sur leur santé, en particulier sur leur taux de vitamine B12, cholestérol et fer. En France, l'initiative a pris la forme d'un challenge en ligne « Le lundi vert » par lequel des scientifiques suivent la capacité au changement de régime de volontaires inscrits en ligne. Cette étude unique en son genre et dont les résultats préliminaires ont été publiés dans la revue *Nutrients* a montré que les actions du type « lundi vert » touchaient surtout des femmes jeunes et citadines et de niveau d'éducation élevé, soulignant l'importance de mettre en place des moyens de communication en direction d'autres publics.

ENCADRÉ 5

• **L'INITIATIVE 4 POUR 1000** • De nombreux changements de pratique sont encouragés par l'initiative « 4 pour 1000 » lancée en 2015 avec pour axe prioritaire l'augmentation du stockage du carbone dans les premières couches du sol de 0,4 % par an. L'objectif est double : absorber l'équivalent des émissions annuelles anthropiques de GES, soit environ 6 milliards de tonnes de CO₂ par an et rendre aux sols agricoles dégradés leur fertilité tout en les protégeant de l'érosion. Cette initiative regroupe des acteurs des mondes forestier et agricole, des experts scientifiques et des décideurs publics et promeut une gamme de méthodes complémentaires comme l'utilisation de cultures intermédiaires pour ne pas laisser les sols nus, l'installation de haies, le développement

de l'agroforesterie ou l'utilisation de compost. En juin 2019, une première étude de l'INRA quantifie le potentiel de stockage de carbone dans les différents sols en France et évalue les manières d'y parvenir (INRA, 2019). Une des conclusions de l'étude est la forte capacité d'augmentation du stockage de carbone dans les sols cultivés intensivement où les stocks sont actuellement très faibles, alors que pour les sols forestiers déjà riches en carbone, l'enjeu est à la protection du carbone déjà stocké en limitant leur perturbation. Pour atteindre l'objectif de +0,4 % de stockage de carbone par an, les chercheurs concluent qu'il sera nécessaire à la fois d'augmenter les stocks par des techniques agricoles adaptées comme celles listées ci-dessus, mais aussi de stopper l'artificialisation des sols et de préserver les stocks importants dans les forêts et les prairies permanentes.

• **L'AGROFORESTERIE SOULÈVE L'ESPOIR** • Les solutions à mettre en œuvre pour réaliser une agriculture vertueuse climatiquement diffèrent selon les régions, en fonction de leur climat et de leur caractéristiques socio-culturelles. Dans les zones tropicales, l'agroforesterie qui consiste en la combinaison sur une même surface de cultures, d'arbres, et parfois d'animaux d'élevage est une méthode à fort potentiel. Une méta-analyse de 2018 portant sur 54 études scientifiques montre que le stockage de carbone est en effet plus important dans les parcelles agroforestières que dans les parcelles d'agriculture conventionnelle, en plus d'apporter des bénéfices importants pour la biodiversité (De Stefano & Jacobson, 2018).

Avec le changement climatique, la conception de systèmes d'agroforesterie composés d'espèces d'arbres auxiliaires résilients aux futures conditions climatiques est un enjeu crucial pour des cultures résistants aux sécheresses et le maintien des rendements. Dans cette optique, une nouvelle initiative coordonnée par une coalition d'ONG appelée Global EverGreening Alliance est à l'origine du programme « Grand Savannah Green Up Program ». Les ONG concernées, parmi lesquelles World Vision, Catholic Relief Services, World Agroforestry, CARE International, Justdiggitt, World Resources Institute, The Nature Conservancy, ou encore Concern Worldwide ont annoncé en septembre 2019 avoir sécurisé 85 millions de dollars pour la première phase de leur programme qui touchera l'Éthiopie, l'Ouganda, le Kenya, la Zambie, la Tanzanie et le Malawi (Mongabay, 24/10/2019). L'objectif de ce programme est de restaurer 2 millions d'hectares en 5 ans en soutenant le changement de pratiques agricoles de 2 millions de foyers sur le terrain et ainsi séquestrer 20 milliards de tonnes de CO₂ annuelles d'ici à 2050. Les actions portées sur le terrain consistent à augmenter la couverture arborée sur les terres agricoles, planter des buissons légumineux dans les champs pour augmenter leur fertilité et leur stockage de carbone, augmenter la production d'énergie à partir de la biomasse et régénérer les prairies. L'alliance d'ONG Global Evergreen Alliance a obtenu le premier financement pour ce programme via la fondation G9 Ark qui annonce pour janvier 2020 le lancement d'un réseau social global, qui permettra à ses membres de s'engager dans des projets de restauration d'écosystème et de les suivre.

La filière du cacao tente également de se saisir de l'agroforesterie. L'initiative Cocoa & Forest qui les unit aux principaux pays fournisseurs de cacao depuis 2017 place le développement de l'agroforesterie en première place des actions à mener pour une culture du cacao durable et respectueuse de l'environnement et du climat. Cette initiative prend cette année une nouvelle dimension avec **l'approbation en mars 2019 des plans d'action ghanéen et ivoirien (près de 60 % de la production mondiale de cacao)** pour mettre fin à la déforestation dans le secteur cacaotier. Ces plans unissent les gouvernements des 2 pays et 33 entreprises privées représentant 85 % de la consommation mondiale de cacao (World Cocoa Foundation, 2019). Les plans nationaux s'appuient principalement sur la politique nationale de préservation, de réhabilitation et d'extension des forêts pour la Côte d'Ivoire, et sur le programme REDD+ pour le Ghana par lesquels les états s'engagent à fournir aux acteurs des cartes actualisées sur la couverture forestière et l'utilisation des terres, des données socio-économiques sur les producteurs de cacao, et des directives opérationnelles détaillées. De leur côté, chaque entreprise a préparé un plan d'action individuel initial détaillant les actions qu'elle entreprendra entre 2018 et 2022. À nouveau, la cartographie des zones de culture



est au centre de la stratégie d'élimination des cultures provenant de zones classées. De plus les entreprises s'engagent à promouvoir les systèmes agroforestiers en soutenant la distribution et la plantation d'arbres à usages multiples dans les exploitations. En effet, un des axes des plans d'action des entreprises est la promotion de l'engagement des communautés locales dans les activités de protection et de restauration.

POUR MIEUX COMPRENDRE

L'AGROFORESTERIE À L'HONNEUR AUX NATIONS UNIES

La jeune cheffe philippine Louise Mabulo a reçu le titre prestigieux de jeune championne de la Terre de la part de l'UNEP pour son Cacao Project. En tant que cheffe, son inquiétude pour la résilience du secteur agricole de son pays s'est encore aggravée en 2016 après un typhon qui a dévasté 80 % des surfaces cultivées de sa région de San Fernando. Elle a alors saisi l'opportunité de changer les pratiques des agriculteurs alors concentrés sur des monocultures de riz, de noix de coco et de maïs vers l'agroforesterie du cacao, le cacaotier étant plus résistant au changement climatique et capable de fournir des revenus stables aux agriculteurs. Elle a développé un programme de formation des agriculteurs, leur enseignant comment cultiver le cacao de manière durable et leur distribuant gratuitement des graines de cacao. En formant près de 200 agriculteurs, son programme a permis de planter plus de 70 000 cacaotiers.

Source : [UN Environment](#), 2019

ENCADRÉ 6

En Irlande aussi, l'agroforesterie a le vent en poupe mais prend un visage complètement différent. Avec un objectif de réduction des émissions de GES d'origine agricole de 10 à 15 %, dans un secteur laitier en croissance, le gouvernement nécessite la collaboration des agriculteurs et des industriels. Il a pour cela lancé en novembre 2019 une consultation pour le secteur agricole, « *Ag-Climatise* », espérant le retour des acteurs économiques sur une ébauche de feuille de route proposée. Depuis 2017, l'agroforesterie est incluse comme une option dans le programme d'agriculture environnementale (*Environmental Farming Scheme, EFS*) qui rétribue les agriculteurs pour des actions en faveur de la biodiversité ou de la lutte contre le changement climatique. Dans la feuille de route préliminaire soumise à consultation, il est proposé de revoir le programme national forestier avec un objectif de 8 000 ha de nouvelle forêt plantée chaque année, soit environ 18,6 millions d'arbres.

CONCLUSION

Quantifier l'impact global de l'usage de sols sur les émissions de GES est une opération délicate, tant l'influence du secteur sur les flux de CO₂ est ambivalente. En ce sens, le rapport spécial du GIEC sur le sujet a apporté une synthèse aussi précieuse qu'alarmante : au vu des résultats, aucun des objectifs pris par la communauté internationale ne pourra être tenu en 2020. La multiplication des stratégies de neutralité carbone observée en 2019, tant du côté des États que des villes et des entreprises, et la place importante qu'y tiennent les projets de conservation, de reforestation et d'afforestation, ouvre néanmoins de nouvelles pistes de financement pour la protection de la biodiversité et la réduction de la pression sur les sols. Cependant, une mauvaise exécution des projets sur le terrain porte le risque d'abîmer davantage les écosystèmes. Enfin, le succès des coopérations internationales et multi-acteurs au Gabon et en Indonésie prouvent que des politiques volontaristes peuvent rapidement déboucher sur des résultats tangibles.

RAPPORTS ET BASES DE DONNÉES

- CDP (2019a). [The Money Trees. The role of corporate action in the fight against deforestation](#). London, UK : CDP
- CDP (2019b). [No wood for the trees. Which consumer goods companies are addressing to deforestation issues?](#) London, UK : CDP
- CDP (2019c). [The Palm Book. Tracking progress of sustainable palm oil commitments in Indonesia](#). London, UK : CDP
- IPBES (2018). [The IPBES assessment report on land degradation and restoration](#). Bonn, Germany : Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
- IPCC (2019). [Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems \(SRCCL\)](#). Intergovernmental Panel on Climate Change
- NYDF Assessment Partners (Sep. 2019). [Protecting and Restoring Forests : A Story of Large Commitments yet Limited Progress](#). New York Declaration on Forests. Five-Year Assessment Report., Climate focus. ed. NYDF Assessment Partners.
- UNCCD (2019). [Forests and trees at the heart of land degradation neutrality](#). Bonn, Germany : United Nations Convention to Combat Desertification
- Dave, R., Saint-Laurent, C., Moraes, M., Simonit, S., Raes, L., Karangwa, C. (2017). [Bonn challenge barometer of progress : Spotlight report 2017](#). Gland, Switzerland : International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
- Dave, R., Saint-Laurent, C., Murray, L., Antunes Daldegan, G., Brouwer, R., de Mattos Scaramuzza, C.A. (2019). [Second Bonn Challenge Progress Report. Application of the Barometer in 2018](#). Gland, Switzerland : International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
- ESA (27/08/2019). [Fires ravage the Amazon](#). European Space Agency
- Rogerson, S., Bellfield, H., Burley, H. (2019). [Forest 500 annual report 2018 - the countdown to 2020](#). Oxford, UK : Global Canopy

PRESSE ET COMMUNICATIONS

- Baker, A., Toubab, M., (12/09/2019). [Can a 4,815-mile wall of trees help curb climate change in Africa?](#) Time
- Brenna, L. (06/11/2018). [Brazil, amazon reforestation at risk with Jair Bolsonaro's election](#). Lifegate.com
- Buttler, R. A. (01/09/2019). [Brazil's satellite agency resumes releasing deforestation data](#). Mongabay
- Caroll, R. (07/07/2019). [The wrong kind of trees : Ireland's afforestation meets resistance](#). The Guardian
- Clowes, W. (26/02/2019). [Congo approves oil deal that may encroach on world heritage site](#). Bloomberg
- El Espectador (02/04/2019). [Compromiso tras fallo que entregó derechos a la Amazonía « no se traducen en acciones. »](#) El Espectador.
- Fountain, H. (11/10/2019). [A Season of Fire Tests Indonesia's Efforts to Curb Deforestation](#). The New York Times
- France Info, AFP (25/05/2019). [Le « Kévaingogate », une vaste affaire de trafic de bois précieux au Gabon](#). Franceinfo Afrique. www.franceinfo.fr
- Frymorgen, T. (01/11/2017). [The « largest ever tropical reforestation project » is happening](#). BBC
- Gold, R. (18/01/2019). [PG&E : The First Climate-Change Bankruptcy, Probably Not the Last](#). Wall Street Journal
- Hoffner, E. (24/10/2019). [\\$85 million initiative to scale up agroforestry in Africa announced](#). Mongabay Latam
- Karsenty, A. (02/09/2019). [Total et les forêts](#) [blog post]. Telos
- Le Quotidien (16/10/2019). [Ziguinchor - Ali Haïdar, directeur de l'agence de reforestation : « Notre objectif est d'occuper le paysage de notre pays et le reverdir. »](#) Le Quotidien
- Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (08/11/2019). [Label bas-carbone : récompenser les acteurs de la lutte contre le changement climatique](#). [ecologique-solidaire.gouv.fr](#)
- Ntoutoume, L. (23/09/2019). [Café : Le Gabon obtient 90 milliards de FCFA pour ses sobres émissions de CO₂](#). Gabon Review
- O'Sullivan, K. (31/01/2019). [Afforestation : a source of environmental damage and depopulation](#). The Irish Times
- Paz Cardona, A. J. (09/09/2019). [Pacto de Leticia : esto fue lo que acordaron siete países para proteger la Amazonía](#). Mongabay Latam.
- Reyes-Velarde, A. (18/11/2019). [Another power outage : PG&E may shut down grid to 303,000 customers in Northern California](#). Los Angeles Times
- Semana (28/09/2019). [¿Puede Colombia salvar la Amazonia?](#) Semana
- UN Environment (2019). [Young Champion of the Earth. Louise Mabulo, Philippines. Regional Winner, Asia and the Pacific](#). UN Environment.
- World Cocoa Foundation (03/03/2019). [Plans d'action pour mettre fin à la déforestation publiés par les gouvernements de Côte d'Ivoire et du Ghana et par les principales entreprises du chocolat et du cacao](#). World Cocoa Foundation

LITTÉRATURE ACADÉMIQUE

- Abera, W., Tamene, L., Tibebe, D., Adimassu, Z., Kassa, H., Hailu, H., Mekonnen, K., Desta, G., Sommer, R., Verchot, L. (2019). [Characterizing and evaluating the impacts of national land restoration initiatives on ecosystem services in Ethiopia](#). Land Degradation & Development
- Climate Chance (2018). [Utilisation des terres – Les émissions liées à l'UTCATF et la déforestation : une situation toujours aussi dramatique](#). Rapport 2018 de l'Action Climatique Non-Étatique. Observatoire Climate Chance.

- De Stefano, A., Jacobson, M.G. (2018). [Soil carbon sequestration in agroforestry systems : a meta-analysis](#). *Agroforestry Systems*, 92(2), 285–299.
- FAO (2018). [The state of the world's forests 2018 - Forest pathways to sustainable development](#).
- Hamrick, K., Gallant, M. (2018). [Voluntary carbon markets insights : 2018 outlook and first-quarter trends](#), *Voluntary carbon markets insights. Forest Trends*
- Hamrick, K., Gallant, M. (2017). [Fertile ground - State of forest carbon finance 2017](#). *Forest Trends*
- Hua, F., Xu, J., Wilcove, D.S. (2018). [A new opportunity to recover native forests in China](#). *Conservation Letters*, 11(2)
- I4CE (2018). Au-delà de la compensation carbone volontaire, quelles autres utilisations possibles d'un cadre de certification carbone?. Dossier Club Carbone Forêt Bois. *I4CE*
- Le Quéré, C., Andrew, R.M., Friedlingstein, P., Sitch, S., Hauck, J., Pongratz, J., Pickers, P.A., Korsbakken, J.I., Peters, G.P., Canadell, J.G. (2018). [Global carbon budget 2018](#). *Earth System Science Data*, 10(4)
- Lewis, S.L., Wheeler, C.E., Mitchard, E.T., Koch, A., 2019. [Restoring natural forests is the best way to remove atmospheric carbon](#). *Nature* 568, 25–28
- Maxwell, S. L., Evans, T., Watson, J. E. M., Morel, A., Grantham, H., Duncan, A. Harris, N., Potapov, P., Runting, R. K., Venter, O., Wang, S., Malhi, Y. (2019). [Degradation and foregone removals increase the carbon impact of intact forest loss by 626 %](#). *Science Advances*, 5(10)
- Pan, Y., Birdsey, R.A., Phillips, O.L., Jackson, R.B. (2013). [The structure, distribution, and biomass of the world's forests](#). *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 44, 593–622.
- Pellerin, S., Bamière, L. & al. (2019). [Stocker du carbone dans les sols français, Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ?](#) Synthèse du rapport d'étude, *Institut National de Recherche Agronomique*.
- Perugini, L., Caporaso, L., Marconi, S., Cescatti, A., Quesada, B., de Noblet-Ducoudre, N., House, J.I., Arneth, A. (2017). [Biophysical effects on temperature and precipitation due to land cover change](#). *Environmental Research Letters*, 12(5)
- Wang, X., Hua, F., Wang, L., Wilcove, D.S., Yu, D.W. (2019). [The biodiversity benefit of native forests and mixed-species plantations over monoculture plantations](#). *Diversity and Distributions* 25(11), 1721–1735.
- Williams, A.P., Abatzoglou, J.T., Gershunov, A., Guzman-Morales, J., Bishop, D.A., Balch, J.K., Lettenmaier, D.P. (2019). [Observed impacts of anthropogenic climate change on wildfire in California](#). *Earth's Future*, 7(8)
- WRI (21/02/2019). [Indonesia reduces deforestation, Norway to pay up](#). *World Resources Institute*.
- Zastrow, M. (2019). [China's tree-planting drive could falter in a warming world](#). *Nature* 573, 474.

DOCUMENTS OFFICIELS

- United Nations (2015). [General assembly resolution 70/1, Transforming our world : the 2030 agenda for sustainable development, A/RES/70/1](#)
- Department of Communications, Climate Action and Environment of the Republic of Ireland (2019). [Climate Action Plan](#)



CLIMATE
CHANGE

WWW.CLIMATE-CHANGE.ORG