

CLIMATE
CHANCE
2020

OBSERVATOIRE MONDIAL
DE L'ACTION CLIMAT
NON-ÉTATIQUE

BILAN MONDIAL DE L'ACTION CLIMAT
PAR SECTEUR



**PUBLIÉ PAR L'ASSOCIATION CLIMATE CHANCE
DÉCEMBRE 2020**

Citation

**OBSERVATOIRE DE L'ACTION CLIMAT NON-ÉTATIQUE (2020).
BILAN 2020 DE L'ACTION CLIMAT PAR SECTEUR. CLIMATE
CHANCE**

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*

CONTRIBUTEURS

De l'Observatoire Climate Chance :

Amaury Parelle, *coordinateur*

Antoine Gillod, *chargé de recherche*

Samuel Laval, *chargé de mission*

Tania Martha-Thomas, *chargée de mission*

Ghislain Favé, *Consultant climat-énergie*

Aude Valade, *Scientifique chez CIRAD.*

CRÉATION GRAPHIQUE ET MISE EN PAGE

Elaine Guillemot -  LATELIERDELESTUAIRE.COM

Hewan Goethals

Elodie Sha

TRADUCTION ANGLAISE

Anne-Marie Harper

Eva Radek

Rachel Zerner

PARTENAIRE DE DONNÉES CLIMAT-ENERGIE

Enerdata

CRÉDIT PHOTOS :

Shutterstock

PRÉSENTATION	4
INTRODUCTION	5
ÉNERGIE	18
Restructuration à marche forcée des acteurs de la production d'électricité	
TRANSPORT	48
La pandémie stoppe la hausse continue des émissions mais fragilise les stratégies de long terme des acteurs	
TRANSPORT ROUTIER ET MOBILITÉ URBAINE	50
TRANSPORT FERROVIAIRE	73
TRANSPORT MARITIME	86
TRANSPORT AÉRIEN	101
BÂTIMENT	118
(Re)lancer les stratégies climat des acteurs du bâtiment et l'habitat	
INDUSTRIE - TEXTILE	152
Mode et Covid-19 : la fast fashion accélère son recyclage	
INDUSTRIE - ACIER	174
L'acier décarboné : un alliage entre solutions miracles et investissements massifs	
DÉCHETS	186
Face aux restrictions asiatiques et à la pandémie, des efforts tout azimut pour résoudre la crise des déchets	
USAGES DES SOLS	222
L'action locale rehausse le teneur bilan des engagements internationaux pour les sols et les forêts	



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 « Bilan 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 Bilan, nous proposons une synthèse de la littérature récente et des tendances d'action à l'œuvre 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

- **2020, une
année hors
normes qui
bouscule les
tendances
observées en
2019**

-

Le GIEC avait fixé à 2020 l'année butoir pour le pic des émissions pour avoir une chance de tenir la trajectoire fixée par l'Accord de Paris. 2019 se devait donc d'être la dernière année d'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES).

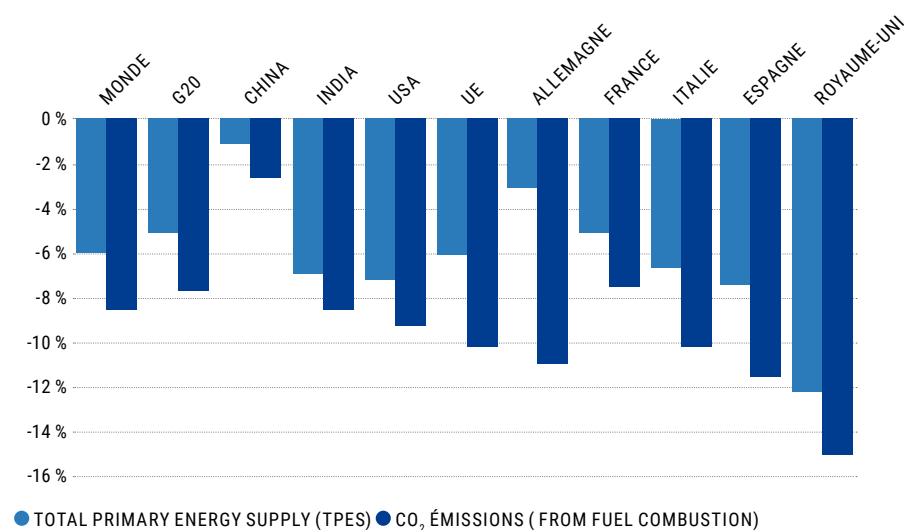
En 2019, les émissions de GES ont augmenté de 0,6 %, pour atteindre 43,1 gigatonnes de CO₂ équivalent, changements d'usage des sols compris. Une hausse plus faible que les deux années précédentes (+2,1 % en 2018 et +1,5 % en 2017), après une période de stagnation entre 2015 et 2016, qui porte tout de même la hausse globale des émissions à 4 % depuis la signature de l'Accord de Paris, et la concentration de CO₂ dans l'atmosphère à des niveaux records : 410 ppm en moyenne en 2019, alors que jamais l'humanité n'avait dépassé 300 ppm avant la Révolution industrielle ([Global Carbon Project](#), 2019). Avec des températures moyennes supérieures de 1,1°C par rapport à l'époque préindustrielle, l'année 2019 s'est révélée être la plus chaude jamais enregistrée en Europe, et la deuxième à l'échelle de la planète ([OMM](#), 2020).

L'année 2020 s'ouvrait donc sur une situation mitigée, mais avec l'objectif pour les États de présenter leurs progrès et renouveler leurs Contributions Déterminées au niveau National (CDN) lors de la COP26. Or, début 2020 la pandémie de Covid-19 a gagné toute la planète et marquera immanquablement une nette rupture avec la dynamique observée jusqu'à présent. La récession survenue en 2020 est bien plus importante que celle survenue après 2009. Le PIB mondial pourrait baisser de 4,5 % selon les estimations d'Enerdata et de l'OCDE ([Enerdata](#), 2020). Les plus industrialisés ont toutefois mieux résisté, en particulier la Chine qui a déjà massivement relancé son économie. Si ces chiffres sont encore incertains, en raison de la seconde série de confinements adoptés à l'automne 2020, il est intéressant de noter que cette récession pourrait engendrer une baisse plus rapide de la consommation d'énergie (-5,9 %) et plus rapide encore des émissions de CO₂ (-8,6 %). La toujours prudente Agence Internationale de l'Énergie (AIE) table quant à elle sur une baisse de 5,3 % de la consommation d'énergie, et une réduction des émissions de CO₂ de seulement 6,6 % (AIE, 2020). Pour rappel, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) estime qu'une baisse annuelle de 7,6 % des émissions de tous les GES est nécessaire jusqu'en 2030 pour atteindre l'objectif de limiter le réchauffement global à 1,5°C, et de 2,7 % pour le limiter à 2°C ([PNUE](#), 2019).

FIGURE 1

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE CO₂ - ÉNERGIE ET DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE - PRÉVISIONS 2019/20

Source : [Enerdata](#), 2020



Quels enseignements transversaux de ce Bilan peut-on tirer ?

Nous observons tout d'abord que la réduction nette de la demande et des besoins est un facteur puissant de réduction des émissions de GES.

En effet, les secteurs liés à la production ou à l'usage de l'énergie peuvent être analysés selon le triptyque suivant : décarbonation, efficacité énergétique et baisse de la demande nette. Si ce constat semble évident en 2020 avec les mesures de confinement liées à la pandémie de Covid-19, il n'en est pas moins pertinent pour observer 2019. Ainsi, le premier facteur de baisse des émissions de GES dans la production d'électricité en 2019 est le ralentissement de la croissance économique et celle de la consommation d'électricité (p. 20). Ce même constat explique à l'inverse la difficile décarbonation de ces secteurs. Dans le secteur du bâtiment, les gains d'efficacité en 2019, encore maigres, ne compensent pas la hausse de la demande en électricité des appareils, ni même de la demande en surface à construire (p. 120). Dans le secteur des transports, les ventes de véhicules neufs poursuivent leur décrue, même si la tendance à la montée en gamme et le succès des SUV plus lourds et énergivores, mettent à mal les gains d'efficacité. Enfin, nos analyses des secteurs de la production d'acier et de textile (pp. 151 et 173), montrent que les options pour décarboner ces deux filières sont limitées, ce constat appelle à réduire l'utilisation de matériaux vierges soit par plus de circularité ou par une baisse nette de la demande.

La crise sanitaire a par conséquent accéléré certains signaux faibles de la transition.

Dans la production d'électricité, la priorité donnée aux renouvelables sur les réseaux et la baisse de la demande en pétrole, ont permis le maintien de la croissance des renouvelables tout en amplifiant la dévaluation des actifs fossiles et notamment des majors (p. 30). Le vélo, à la croisée des défis environnementaux et sanitaires, a bénéficié d'un engouement que l'on peut désormais considérer comme une mise à l'échelle, en Europe mais également ailleurs dans le monde, et non un simple sursaut circonscrit à quelques villes (p. 61). Après le séisme provoqué par la fermeture des frontières chinoises à l'import des déchets recyclables en 2018 la relocalisation des filières locales de recyclage dans les pays industrialisés est devenue d'autant plus urgente que la pandémie a fait chuter les taux de recyclage et pousse les prix des plastiques vierges (p. 196).

La crise renverse parallèlement certaines tendances encourageantes observées depuis quelques années.

L'accès à l'électricité propre et la capacité des foyers de s'équiper de solutions d'entrée de gamme off-grid dans les pays en développement, sont fortement impactés (pp. 27 et 42). Les prix bas du pétrole ont aussi permis aux compagnies de fret maritime d'amortir l'impact de la pandémie sur leurs activités, tout en fragilisant certaines de leurs stratégies de décarbonation et de dépollution (p. 86). La baisse des coûts de la pétrochimie profite aussi aux producteurs de plastiques vierges, déjà sollicités pour les équipements et gestes barrières, au détriment des plastiques recyclés (p. 201).

Enfin, la crise a aggravé des tendances déjà inquiétantes,

comme l'affaiblissement des contrôles pour lutter contre les feux de forêts et la déforestation au Brésil et contrecarrer les efforts menés par l'Indonésie qui était parvenue à infléchir le rythme de sa déforestation. Néanmoins, un effet positif de la pandémie pourrait justement se trouver dans la mise en lumière dans le débat public du rôle des forêts et de la biodiversité en tant que barrières naturelles à la circulation des pathogènes, en plus de leur rôle en tant que puits de carbone (p. 221).



Enseignements clés

- La pandémie et ses conséquences ont accéléré certains signaux faibles de la transition, notamment dans la production d'électricité, la mobilité urbaine et le traitement des déchets.
- Le choc provoqué par la chute de la demande et des cours du baril a des effets ambivalents à court-terme, mais pourrait bien engendrer des transformations structurelles dans certains secteurs.
- La crise renverse parallèlement certaines tendances encourageantes observées depuis quelques années telles que l'accès à l'énergie hors réseau dans les pays en développement, les efforts de réduction des émissions des transports, ou encore les efforts de protection des forêts
- La baisse générale des usages de l'énergie et de la production de biens et services est un facteur puissant de réduction des émissions de GES. Un constat évident en 2020, mais qui l'était déjà en 2019.

Conséquences socio-économiques de la crise de Covid-19 : la possible mise en péril des objectifs climatiques

La plupart des Objectifs du Développement Durable (ODD) sont affectés par la pandémie de Covid-19, alors même que les progrès affichés en 2019 étaient déjà insuffisants pour leur atteinte en 2030 : « *l'épidémie de coronavirus a inversé certains progrès accomplis en matière de pauvreté, de soins de santé ou encore d'éducation* », souligne un rapport du Département des affaires économiques et sociales de l'ONU (UNDESA) ([Nations Unies](#), 2020). Or l'atteinte des objectifs climatiques de l'Accord de Paris et ceux de l'Agenda 2030 sont intimement liés et se nourrissent réciproquement ([Gonzalez-Zuñiga & al.](#), 2018; [Nerini, F.F., et al.](#), 2019) : c'est bien le sens des appels à développer l'approche « One Health » pour intégrer santé humaine, santé animale et services environnementaux, et rapprocher les agendas de Rio sur le climat, la biodiversité et la désertification. Dans cette optique, la localisation croissante des ODD, observée cette année par la *Global Taskforce of Local and Regional Governments*, témoigne d'une confiance accrue dans les gouvernements locaux, qui ont prouvé leur légitimité pour gérer la crise sanitaire à l'échelle territoriale ([CGLU](#), 2020).

En frappant les plus vulnérables, la pandémie a fait reculer un certain nombre d'indicateurs socio-économiques clés dans l'atteinte des ODD. La réduction de la pauvreté dans le monde observée depuis 2015 s'est interrompue très nettement cette année. Selon le rapport de la Banque Mondiale sur la pauvreté et la prospérité partagée publié en octobre 2020, « *la pandémie risque d'entraîner entre 88 et 115 millions de personnes supplémentaires dans l'extrême pauvreté cette année et jusqu'à 150 millions d'ici à 2021, en fonction de la gravité de la récession économique. L'extrême pauvreté, dont le seuil est fixé à moins de 1,90 dollar par jour, devrait ainsi toucher entre 9,1 % et 9,4 % de la population mondiale en 2020, soit un retour en arrière par rapport au taux de 9,2 % enregistré en 2017* » ([Banque Mondiale](#), 2020). L'insécurité alimentaire, déjà en progression en 2019 (25 % de la population), risque d'être aggravée par les menaces supplémentaires qui pèsent sur les systèmes alimentaires mondiaux (ODD 1; [Nations Unies](#), 2020). Les conditions d'accès à l'éducation sont également fortement affectées et d'autant plus dans les milieux moins favorisés, alors que les nouvelles générations ont besoin de meilleures formations (ODD 4).

Certains des ODD les plus directement liés à la réussite des ambitions climatiques sont directement impactés. Si la demande en énergie a été couverte par un mix plus renouvelable lors des

confinements, on observe sur l'année une baisse de l'accès à l'électricité et des investissements (ODD 7), notamment en Afrique (p. 27). Encore plus fortement confrontées à la pandémie de Covid-19 du fait de leur densité de population, les villes mettent en place des réaménagements conséquents qui ne sont pas toujours bénéfiques d'un point de vue climatique. La crainte inspirée par les transports collectifs a fait rebondir l'usage de la voiture individuelle, au risque d'accroître la pollution de l'air, délétère pour la santé humaine et les émissions de CO₂ (ODD 3, p. 58). De même, un tiers des fabricants et distributeurs de foyers améliorés avaient temporairement cessé leurs activités au printemps 2020. Avec les difficultés financières des foyers, ces derniers pourraient accroître leur recours au bois pour la cuisson. En 2018, encore 38 % de la population mondiale n'avait pas accès à la cuisson à l'électricité ou au gaz (ODD 7, p. 123).



Enseignements des

- La double crise sanitaire et économique inverse les tendances au progrès suivies depuis plusieurs années voire décennies par certains indicateurs socio-économiques tels que la sécurité alimentaire, l'accès à l'énergie propre, à la santé et à l'éducation.
- La baisse des revenus des foyers peut mettre en péril plus directement les objectifs climat, par le recours à des solutions énergétiques plus économiques mais émissives et polluantes. Ainsi, les arbitrages entre santé et réduction des émissions fragilisent l'usage des transports publics.

Quelle compatibilité des plans de relance avec le renouvellement des engagements des États pour l'Accord de Paris ?

Dans un contexte où **les citoyens font de plus en plus le lien entre préservation de l'environnement, changements climatiques et conséquences sanitaires**, les annonces politiques se sont multipliées aux plus hauts niveaux. **Trois des plus grandes économies du monde se sont engagées sur le front du climat ces derniers mois**. En effet, à la surprise générale, la Chine, mais aussi le Japon et la Corée du Sud, ont annoncé un objectif de neutralité carbone, en 2060 pour la première, en 2050 pour les deux autres. Un simple engagement, mais significatif pour des pays dont l'économie repose massivement sur le charbon (62 % de charbon dans le mix énergétique de la Chine). Dans un autre registre, l'élection du démocrate Joe Biden à la tête des États-Unis signe le retour de ce pays dans l'Accord de Paris, et dans le multilatéralisme de manière générale. Enfin, l'Union européenne accroît aussi ses ambitions malgré la brutalité de la crise sanitaire de 2020. En effet, la présidente Ursula von der Leyen défend un objectif de réduction des émissions de GES de 55 % d'ici 2030 par rapport à 1990, contre 40 % actuellement, dans le cadre de la proposition de Green Deal avancée par la Commission.

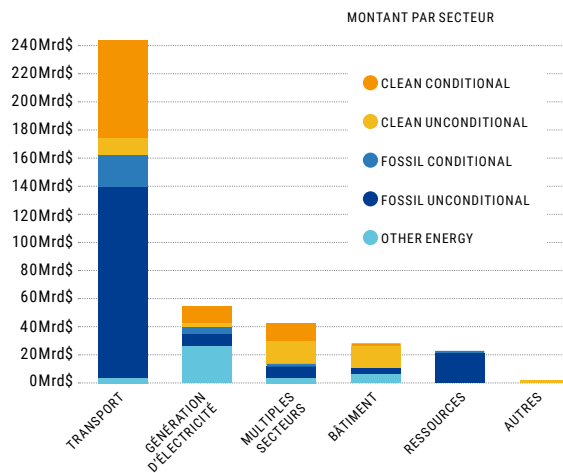
Malgré de récents signes encourageants, à ce stade la pandémie a eu un impact négatif immédiat sur la négociation climatique internationale. Dans un processus COP fragilisé et peinant à intégrer de manière effective les acteurs non-étatiques dans la mise en œuvre de l'Accord de Paris (à travers le faible bilan du dialogue de Talanoa), la pandémie a mené de nombreux pays à reporter la publication de leurs contributions renouvelées à l'Accord de Paris (CDN), et à annoncer des plans de relance parfois non compatibles avec la décarbonation de l'économie.

Energy Policy Tracker, une initiative portée par six centres internationaux de recherche sur l'économie et le climat, a analysé la répartition des fonds publics engagés dans le secteur de l'énergie (production et usages) par les pays du G20 dans le cadre de leurs plans de relance, par secteur (**fig. 2**)¹.

1 - Cinq catégories sont définies : *clean unconditional* : efficacité énergétique et d'énergies renouvelables; *clean conditional* : soutiens à la transition énergétique mais sans précision sur la mise en œuvre de garanties environnementales (incluent l'électrification des véhicules et la production de biocombustibles de seconde ou troisième génération. *Fossil unconditional* : soutiens à la prod/conso de combustibles fossiles sans contrepartie climatique. *Fossil conditional* : soutiens à la prod/conso de combustibles fossiles mais incluent des objectifs climatiques ou des exigences de réduction des émissions. *Other energy* : nucléaire, hydrogène dont la source n'est pas spécifiée, biocombustibles de première génération.

FIGURE 2

VOLUME ET COMPATIBILITÉ DES MONTANTS ALLOUÉS PAR LES PLANS DE RELANCE DES PAYS DU G20 AVEC L'ACCORD DE PARIS. Source : *Energy Policy Tracker, 2020*



Au 21 octobre 2020, les membres du G20 avaient promis 216 milliards de dollars pour des investissements restant en lien avec les combustibles fossiles, soit 54 % de tous les fonds publics engagés dans les secteurs énergétiques. Avec 243 Mrd\$, le transport est de loin le premier secteur concerné par les plans de relance. 139 Mrd\$, soit 57 % des sommes promises à ce secteur, soutiennent la consommation de combustibles fossiles sans contrepartie climatique. Ces sommes sont principalement destinées au sauvetage des compagnies aériennes. Le secteur du bâtiment est celui qui reçoit proportionnellement le plus d'investissements verts avec notamment les budgets alloués à la rénovation énergétique

par le Royaume-Uni, l'Allemagne, la France et le Canada. L'évolution vers l'hydrogène comme vecteur énergétique alternatif bénéficie aussi de fonds importants.

Des secteurs clés de la transition comme la rénovation thermique, l'industrialisation de la production d'hydrogène (stockage de l'électricité, décarbonation de l'industrie et des transports), la relance du débat sur le fret ferroviaire et la relocalisation des activités économiques sont placées au cœur des plans de relance. À l'inverse, la nécessité de transformer les modèles de certains secteurs et atténuer leurs émissions a cédé le pas à l'urgence économique. Ainsi les plans de soutien observés sont rarement accompagnés de contreparties, qu'elles soient environnementales ou socio-économiques : c'est particulièrement le cas pour les constructeurs automobiles (p. 67) et les acteurs du transport maritime (p. 98) et aérien (p. 108).

Le lien avec les autorités locales a été peu fait dans la préparation de ces plans d'urgence. En Europe par exemple, l'allocation du plan de relance *Next Generation EU* demeure très verticale et centrée sur les États ; il en va de même à long-terme pour le Green Deal, sauf à ce que les discussions sur le Pacte européen pour le climat ne débouchent sur un renforcement du rôle des territoires.

Investissements clés

- Alors que depuis l'Accord de Paris, les États peinent à mobiliser des financements à la hauteur des enjeux pour une trajectoire 2°C, les plans de relance et les aides d'urgence réorientent des masses financières considérables vers les secteurs jugés prioritaires par les États, parfois sans contreparties et pour certains fortement émetteurs de GES.
- Déjà au cœur de l'agenda climatique à l'approche de la révision des contributions à l'Accord de Paris, les plans de relance renforcent le rôle des États dans la direction stratégique, économique et financière de la transition écologique.

Tendances des acteurs : la diversification des répertoires d'action climatique

À l'heure de la neutralité carbone, les acteurs redessinent les contours de leurs propres stratégies climat

Si la dynamique des coalitions et initiatives de coopération internationale semble s'essouffler quelque peu au regard des résultats décevants des objectifs fixés pour 2020 (le cas du faible bilan pour la protection des forêts - Déclaration de New York, Défi de Bonn, etc. - en est un exemple édifiant), les acteurs paraissent plus prompts à interroger leur propre périmètre d'activité.

D'abord, **de grandes entreprises, tous secteurs confondus, se sont massivement emparées des outils de la compensation carbone pour présenter des stratégies de neutralité carbone** à l'horizon 2030 ou 2050. Si dans certains cas ces objectifs montrent une prise en compte des risques de transition qui menacent certains secteurs (comme le *Oil & Gas*), les standards d'évaluation de la neutralité carbone sont encore trop souvent inégaux pour permettre une harmonisation des efforts de réduction des émissions de GES préalables à la compensation. C'est également le cas des villes, particulièrement nombreuses à rejoindre la campagne *Race to Zero* qui rassemble 452 villes, 45 investisseurs, 22 régions et 549 universités aux côtés des 1101 entreprises qui convergent autour des mêmes critères d'ambition pour la neutralité carbone en 2050 (UNFCCC, 2020).

Ensuite, les collectivités parviennent à faire passer à échelle certains instruments et politiques en vue d'atteindre leurs objectifs climatiques et environnementaux malgré la crise. En 2019, 58 villes et régions sont parvenues à s'alimenter entièrement en électricité renouvelable, grâce notamment aux contrats d'achat direct d'énergie renouvelable et aux certificats d'énergie verte. La municipalisation de la production énergétique peut même céder le pas à la certification de l'approvisionnement, au profit des coopératives citoyennes et des grands énergéticiens (p. 37). La multiplication des codes locaux et régionaux pour les nouveaux bâtiments contraste avec le déficit de réglementation pour le bâti existant, bien que les services locaux de rénovation intégrés (ex : guichets uniques) se normalisent (p.127). Pour répondre aux difficultés posées par la fermeture des frontières asiatiques aux déchets recyclables, on observe une opérationnalisation de la responsabilité des producteurs dans les provinces canadiennes, ou encore les débuts de programmes de consigne dans les États australiens (p.211).

À l'échelle des individus, de nouvelles formes d'expression de la déconsommation contribuent aussi à resserrer le lien entre les actes de production et de consommation. Dans une logique de circularité, le succès des marchés textiles de seconde main est tel qu'il pousse des enseignes de grande distribution à suivre ce modèle, de même que la demande pour la réparation d'objets électroniques en Europe et aux États-Unis invite certaines entreprises à faciliter l'accès aux pièces détachées et proposer des services de

réparation (p. 214). Si le *flygskam* a moins d'espace d'expression en période d'arrêt de la circulation aérienne, les changements de comportement dans la mobilité s'expriment aussi dans l'essor de la pratique du vélo et des infrastructures dédiées dans les centres urbains, bien accompagnés par la percée du marché des micro-mobilités électriques (p. 61). Enfin, la croissance continue des installations solaires résidentielles raccordées au réseau dans les pays à hauts revenus ne semble pas avoir été affectée par la crise sanitaire : bien au contraire, leur faible coût les rend plus compétitives que jamais face à la production d'électricité carbonée (p. 23).

La judiciarisation et le renouvellement des luttes placent le climat au cœur du débat public et de l'expression démocratique

Dans la continuité des années passées, nous avons observé une **judiciarisation croissante de l'action climatique qui se manifeste par la multiplication des « contentieux climatiques », à l'initiative de citoyens, d'ONG ou même de villes, contre des États ou des entreprises** ([Torre-Schaub, M., 2020](#)). La jurisprudence *State of the Netherlands vs. Urgenda Foundation* en décembre 2019 a créé un précédent symbolique en conduisant la Cour Suprême des Pays-Bas à déclarer illégale le manque d'ambition climatique de l'État néerlandais pour tenir ses objectifs 2020 de réduction des émissions, tout en se refusant à le contraindre à prendre des mesures pour les atteindre. En France, la plainte déposée par la commune de Grande-Synthe contre l'État pour inaction climatique a conduit le Conseil d'État à demander au gouvernement de démontrer que ses efforts sont conformes aux objectifs nationaux, soit -40 % de GES d'ici 2030. Aux États-Unis, le procès intenté par l'État de New-York contre ExxonMobil pour tromperies sur sa connaissance des effets du changement climatique à l'encontre de ses investisseurs a abouti à une défaite des plaignants ([Harvard, 12/12/2019](#)). Le jugement de la Cour Suprême colombienne ordonnant à l'État d'arrêter la déforestation de l'Amazonie ne s'est

pas directement traduit en décisions politiques, mais les avancées du Pacte de Leticia, initié par le président colombien fin 2019 pour la protection de l'Amazonie, s'inscrit dans sa logique.

L'annulation par un tribunal de l'extension de l'aéroport d'Heathrow à Londres au motif que le projet n'est pas cohérent avec l'Accord de Paris marque en revanche un tournant en donnant une force contraignante aux objectifs climatiques internationaux ([The Guardian, 27/02/2020](#)). Le Comité des Droits de l'Homme, organe de surveillance de l'ONU, a émis une décision inédite sur le droit d'asile des réfugiés climatiques, suite au recours déposé par un citoyen des Kiribati qui a vu sa demande d'asile rejetée par la Nouvelle-Zélande. La décision décrète qu'aucun pays ne devrait expulser un citoyen faisant face à des conditions provoquées par le changement climatique qui mettent en péril son droit à la vie ([IISD, 30/01/2020](#)).

Aux côtés des engagements bas-carbone, **de plus en plus d'entreprises ont recours au « corporate activism » pour soutenir la cause climatique** en encourageant par exemple leurs employés à prendre part aux manifestations pour le climat. Des entreprises d'ailleurs de plus en plus contraintes par leurs actionnaires à délivrer des engagements et des résultats sur le climat, comme l'a révélé le dynamisme de l'activisme actionnarial lors de la saison 2020 des assemblées générales (cf. [Bilan Finance 2020](#), Climate Chance).

Outre la voie juridique et les cortèges officiels de manifestants, **les blocages industriels ou les occupations d'espaces publics sont désormais entrés dans le répertoire d'action collective des militants du climat, en jouant sur les frontières du droit et de la désobéissance civile**, dont Extinction Rebellion est l'organisation qui rencontre le plus d'écho médiatique. Après quatre ans d'occupations et d'actions de sabotages, deux groupes autochtones équatoriens, les Sapara et les Kitchwa, ont obtenu par décision de justice l'annulation d'un grand projet de forage pétrolier en pleine forêt amazonienne ([Energy Transition, 09/01/2020](#)).

En réaction, **certains États se sont emparés du droit pour pénaliser des formes d'activisme militant**, comme au [Royaume Uni](#) où Extinction Rebellion est listé parmi des « idéologies extrémistes » par la police antiterroriste ou aux [États-Unis](#), dont le Département de la Sécurité Intérieure a listé les « Valve Turners », un groupe de saboteurs de pipelines de sables bitumineux, aux côtés de tueurs de masse. À l'inverse, confrontés à cette prise de conscience et à l'engagement croissant de la société civile pour la justice sociale et climatique, **plusieurs gouvernements tentent de renforcer la participation des citoyens dans la formulation des politiques publiques climatiques**. En France, une assemblée de 150 citoyens tirés au sort a accouché de 149 propositions soumises au gouvernement. Au Royaume-Uni, ce sont 108 citoyens qui ont été tirés au sort pour formuler des recommandations dévoilées début septembre, pour atteindre la neutralité carbone ([Carbon Brief](#), 10/09/2020). Ces initiatives sont

inspirées du Parlement populaire pour le climat (*Klimatriksdagen*) réuni en Suède en 2014, et seront répliquées en Wallonie en janvier 2021 ([La Libre](#), 30/09/2020), avant peut-être de trouver une transcription en Espagne, comme s'y est engagé le gouvernement de Pedro Sanchez dans sa Déclaration d'Urgence Climatique ([MITECO](#), 19/02/2020). D'une autre manière, l'intégration des pratiques de gestion communautaire dans les cadres nationaux ou onusiens de gouvernance des forêts ou les accords sur le commerce de bois procède aussi de cette tendance à l'incorporation par les institutions de pratiques et d'expériences de terrain (p. 242).



Enseignements des

- Alors que les coalitions d'action et les initiatives de coopération peinent à atteindre leurs objectifs, l'appropriation croissante du concept de neutralité carbone ces deux dernières années recentre les entreprises, les villes et les acteurs financiers sur leurs propres capacités d'action et périmètres d'émission.
- Entre rassemblements de masse pour le climat, désobéissance civile et actions juridiques, un champ de lutte naissant s'empare, en marge des canaux institutionnels, de la grammaire du climat pour questionner les comportements des acteurs, infléchir les trajectoires des secteurs économiques et transformer les cadres d'action nationaux et internationaux.
- En réaction, on observe un début d'intégration institutionnelle de la parole et des compétences citoyennes dans la formulation des politiques climat, comme en témoignent les assemblées tirées au sort ou les expériences de gestion communautaire de forêts mises à échelle par les autorités nationales ou internationales.



Shutterstock



ÉNERGIE

**Restructuration
à marche forcée
des acteurs
de la production
d'électricité**



Restructuration à marche forcée des acteurs de la production d'électricité

Observatoire Climate Chance : Ghislain Favé • consultant Energie-climat • Amaury Parelle • coordinateur

La crise semble accélérer les tendances observées en 2019 dans la production d'énergie : restructuration des acteurs majeurs de l'énergie fossile et électrique, recul historique du charbon, alimentation des acteurs privés et locaux en électricité renouvelable, etc. Toutefois, avec 41 % des émissions de CO₂ liées aux usages énergétiques en 2019, la production d'électricité exige de ses protagonistes des stratégies de rupture fortes et de long terme étant donné la rigidité des systèmes de production. La demande est par ailleurs vouée à augmenter avec l'électrification rapide des usages comme les transports. Nous analysons ici les évolutions récentes du rôle et des stratégies des entreprises, des collectivités locales et des citoyens dans la production d'électricité, et comment les bouleversements récents liés à la pandémie de Covid-19 ont pu impacter ces dernières.

SOMMAIRE

1 TENDANCES MONDIALES DANS LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

- Baisse des émissions en 2019 suite au ralentissement de la croissance économique
- La crise sanitaire renforce les tendances 2019 : baisse du charbon et priorité aux renouvelables

2 UNE RESTRUCTURATION DU SECTEUR PRIVÉ ENCOURAGEANTE MAIS QUI MANQUE DE STRATÉGIE DE LONG-TERME

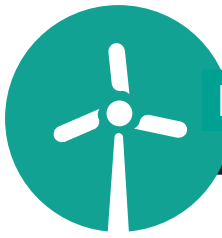
- La restructuration des pétroliers s'accélère : dévaluations et rachats d'actifs
- L'outil ACT montre les difficultés des électriciens à traduire leurs stratégies climat en résultats tangibles
- La vente directe d'énergie : instrument en plein essor de la transition des entreprises

3 VILLES ET RÉGIONS : MOTEUR CROISSANT DES INVESTISSEMENTS DANS LES RENOUVELABLES

- Entre outils contractuels et investissements locaux pour atteindre leurs objectifs
- Villes et régions contre l'industrie fossile : désinvestissement et judiciarisation

4 LES CITOYENS : DES CAPACITÉS MARGINALES MAIS UNE VOIX INCONTOURNABLE DANS LES CHOIX PUBLICS

- Les citoyens (s')investissent dans la décentralisation de l'énergie
- Mobilisations citoyennes contre l'électricité fossile mais aussi éolienne



Bilan de l'action climat par secteur

GRANDS ENSEIGNEMENTS 2020

ÉNERGIE

1 Les émissions de la production d'électricité avaient baissé de 1,3 % en 2019, d'abord grâce à une croissance modérée de l'économie et de la consommation, puis au recul historique du charbon de 3,1 % dans le mix international, jusqu'à -19 % en Europe et -15 % aux États-Unis. Pour la première fois dans l'ère industrielle, les énergies faiblement carbonées (renouvelables et nucléaires) dépassent le charbon dans le mix électrique avec 37 % contre 36 %. Et les subventions aux énergies fossiles ont baissé de 27 % en 2019.

2 En 2020, la baisse de la consommation d'électricité due à la pandémie de Covid-19 s'est avant tout répercutée sur les centrales à charbon et les énergies renouvelables (EnR) ont vu leur part augmenter dans le mix énergétique mondial, en raison de leur faible coût d'exploitation et de leur accès prioritaire au réseau. L'ajout de centrales à charbon en Chine ne compense désormais plus les fermetures de centrales en Europe et aux États-Unis. Alors que les plans de relance nous mettent sur une trajectoire en demi-teinte avec tout de même 13 milliards USD alloués à l'électricité « fossile » dans les pays du G20, la crise économique devrait faire reculer l'accès à l'électricité dans le monde.

3 Les pertes et dépréciations d'actifs s'accroissent en 2020 pour les entreprises du secteur pétrole et gaz, atteignant 87 milliards USD d'actifs. Leur valeur en bourse est parfois surpassée par celles d'entreprises dans les EnR. Avec une demande en baisse et des cours du baril qui ont chuté d'un tiers en moyenne entre 2019 et 2020, certaines majors se désengagent de méga projets dont la rentabilité est fragilisée, voire

se réorientent plus sérieusement vers les EnR. Quant aux grandes entreprises d'électricité, elles peinent à traduire leurs objectifs dans leur plan de transition et d'investissement selon l'étude comparative du World Benchmarking Alliance. Côté consommation, les achats directs d'énergie renouvelable par les entreprises de tous secteurs ont repris rapidement au second semestre 2020

4 L'action des villes et des régions démontre leur ambition grandissante de mobiliser leurs acteurs locaux et leurs habitants dans la transition énergétique. Fin 2019, 58 villes ou régions, dont 44 en Europe, s'alimentaient à 100 % en électricité renouvelable grâce à des achats directs (PPA) et des certificats, mais aussi à des investissements directs. Plus récemment, elles s'engagent dans le désinvestissement des énergies fossiles via leurs fonds publics d'investissement, et mènent des actions en justice.

5 Les citoyens continuent leur mue en producteurs avec deux fois plus de capacités solaires installées entre 2012-2019 qu'entre 2007-2012. La crise actuelle impacte bien plus la capacité de s'équiper des foyers dans les pays en développement que dans les pays à hauts revenus où l'électricité solaire dans le secteur résidentiel est portée par des prix en baisse et des mesures réglementaires locales. Les coopératives d'énergie, dont la capacité est encore marginale, progressent et sont désormais 3 500 en 2019 en Europe. Enfin, la mobilisation grandit contre des projets éoliens jugés néfastes pour l'intérêt privé des riverains ou pour l'environnement et la santé.

1. Tendances mondiales des émissions dans la production d'électricité

• BAISSÉ DES ÉMISSIONS EN 2019 SUITE AU RALENTISSEMENT DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE ET AU RECU DU CHARBON •

En 2019, les émissions mondiales de CO₂ liées à la production d'électricité s'élevaient à 13,6 gigatonnes de CO₂ (GtCO₂), en baisse de 1,3 % par rapport au niveau de 2018 (fig. 1). Cette baisse fait suite à deux années consécutives de hausse des émissions dans ce secteur : + 1,8 % en 2017 et + 2,5 % en 2018 (AIE, 2020). L'évolution des émissions est très différente selon les régions (fig. 2) : dans l'Union européenne, elles baissent pour la septième année consécutive et ce de manière très marquée (-13,9 % en 2019). En Allemagne, la baisse atteint même - 17,9 %. Surtout, alors que les émissions du secteur avaient progressé aux États-Unis et en Inde en 2018, elles baissent respectivement de - 8,4 % et - 2,3 % en 2019. En Chine, alors que la croissance des émissions était de 6,7 % en 2018, elle n'est plus que de 2 % en 2019.

FIGURE 1

ÉMISSIONS MONDIALES DE CO₂ LIÉES À LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ (EN MILLIARD DE TONNES DE CO₂)

Source : AIE, 2020

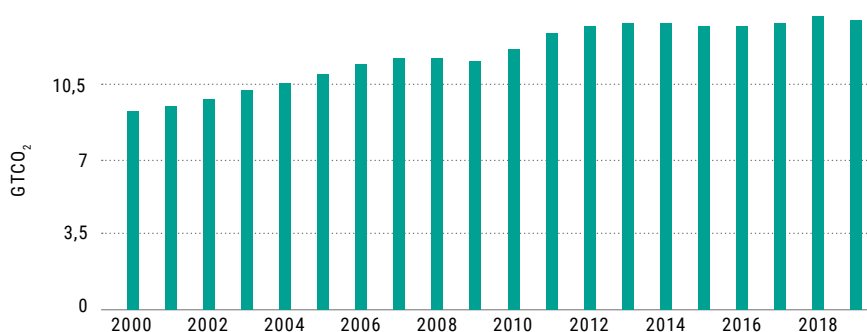
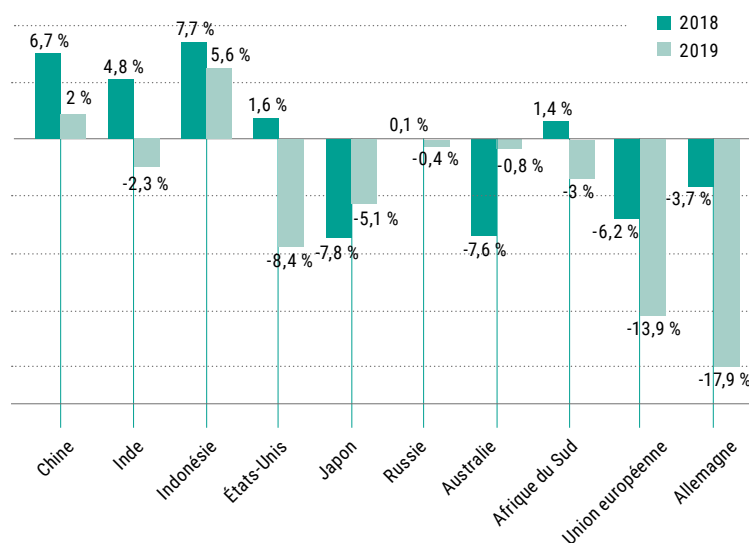


FIGURE 2

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS LIÉES À LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ ET DE CHALEUR

POUR UNE SÉLECTION DE PAYS - Source : Données Enerdata, 2020





1. Croissance modérée de la consommation d'électricité

Cette baisse des émissions s'explique avant tout par une croissance de la consommation d'électricité plus modérée que sur la période récente, en hausse de 1,4 % en 2019 (AIE, 2020). Cette demande d'électricité suit la croissance économique mondiale, en recul en 2019 : + 2,9 % en 2019 contre + 3,7 % en 2018. Dans les pays du G20, cette croissance est de seulement 0,7 % en 2019 alors qu'elle s'élevait à + 3,8 % en 2018 et à + 2,5 % en moyenne annuelle sur la période 2007-2017 (Enerdata, 2020).

Les phénomènes climatiques expliquent également cette réduction de la demande d'électricité : en 2018, l'été avait été particulièrement chaud et l'hiver plus rigoureux que la normale en Amérique du Nord, augmentant les besoins de climatisation puis de chauffage. En 2019, l'été fut au contraire moins chaud en Chine et aux États-Unis, réduisant la demande d'électricité liée à la climatisation (AIE, 2020). En Inde, la pluviométrie fut importante, ce qui a limité les besoins d'irrigation et la demande en électricité (Bloomberg, 2019). Au total, les facteurs climatiques ont réduit la progression de la demande énergétique globale de 0,8 points de pourcentage entre 2018 et 2019.

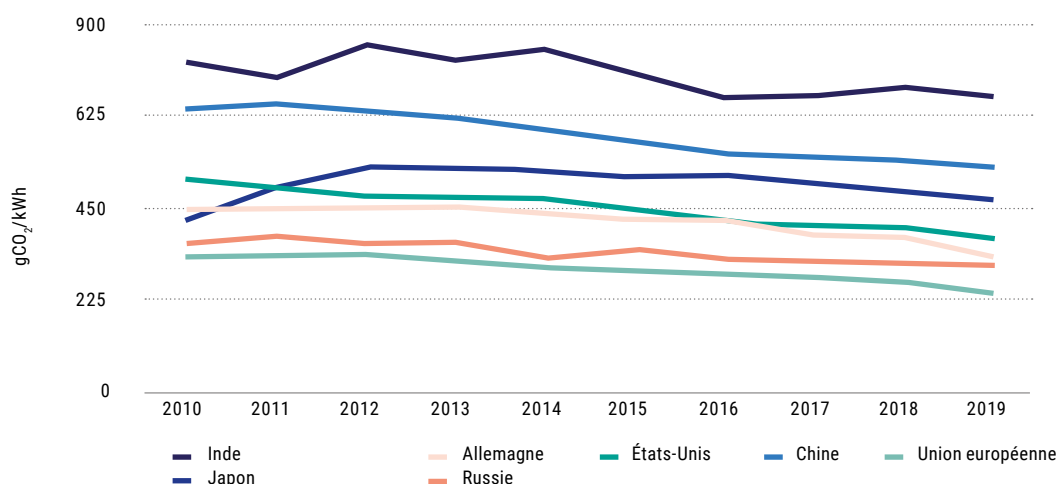
2. Un recul historique du charbon

La réduction de l'intensité carbone de la production d'électricité est le deuxième facteur expliquant la baisse des émissions du secteur. En 2019, la teneur en carbone de l'électricité est de 463 gCO₂e/kWh, soit une réduction de 2,5 % par rapport à 2018 (AIE, 2020). La baisse est donc plus marquée qu'en 2018 où celle-ci atteignait 1 %. Des progrès importants ont notamment été réalisés en Allemagne (-12,9 %), dans l'Union européenne (-11,9 %) et aux États-Unis (-6,9 %). La diminution est de 2,9 % en Chine et de 3,1 % en Inde (fig. 3). Cependant, ces progrès sont encore éloignés d'une trajectoire 2°C : le Sustainable Development Scenario de l'AIE fixe ainsi à 5,6 % la baisse annuelle de l'intensité carbone moyenne nécessaire.

FIGURE 3

ÉVOLUTION DE L'INTENSITÉ CARBONE DE L'ÉLECTRICITÉ PRODUITE DANS UNE SÉLECTION DE PAYS

Source : Données Enerdata 2020



La réduction de l'intensité carbone de l'électricité peut être imputée au recul du charbon dans le mix mondial en 2019. Après trois années de croissance et un record de 10 000 TWh en 2018, la production d'électricité au charbon a chuté de 3,1 % en 2019. En Europe et aux États-Unis, la production au charbon chute de manière brutale avec respectivement -19 % et -15 %. En Inde, la production

recule pour la première fois de 2 %. En Chine, elle progresse de 2 %, soit une croissance moindre que les années précédentes et qui ne compense pas le retrait observé dans les autres pays (AIE, 2020).

Au cours des trente dernières années, la génération d'électricité à partir du charbon n'avait baissé qu'à deux occasions : en 2009, suite à la crise financière et en 2015, suite au ralentissement économique en Chine. Le recul de 3,1 % de 2019 est supérieur à ces deux précédents.

Malgré cette réduction de la participation du charbon, ce dernier reste la principale source de génération d'électricité au monde avec une participation de 36 % du mix électrique. Par ailleurs, la croissance du charbon a été si forte lors des deux dernières décennies que 60 % du parc de centrales thermiques à charbon est âgé de moins de 20 ans (AIE, 2020). Le charbon reste donc solidement ancré comme principal moyen de produire de l'électricité, et plus particulièrement en Chine qui produit et consomme la moitié du charbon mondial.

Ce recul du charbon a été en grande partie compensé par la croissance du gaz. La génération d'électricité à partir de ce combustible a augmenté globalement de 3 % entre 2018 et 2019, portée par une croissance de 8 % aux États-Unis (AIE, 2020).

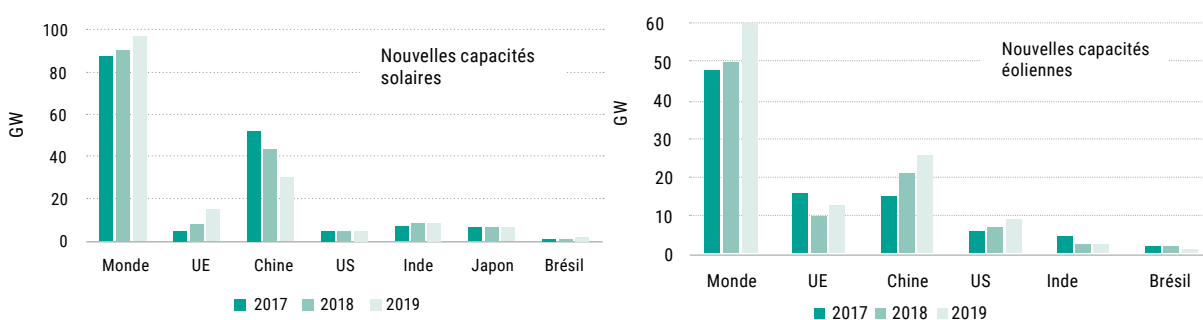
3. Les capacités installées des renouvelables toujours en tête

Tout comme en 2018, les énergies renouvelables sont la source de production d'électricité à connaître la plus forte croissance. 184 GW de capacités de production renouvelable hors-hydro ont été installés, soit 20 GW de plus qu'en 2018 (Frankfurt School). Avec près de 440 TWh additionnels générés, la croissance de la production d'électricité d'origine renouvelable est de 6 % en 2019 et les énergies renouvelables représentent 27 % de la matrice électrique globale. En 2018, les énergies renouvelables avaient progressé de 7 %, et on note donc toutefois un léger recul de cette croissance (AIE, 2020). Pour la cinquième année consécutive, avec 75 % de la capacité de production d'électricité déployée en 2019, les énergies renouvelables dépassent largement les énergies fossiles et nucléaires (REN21, 2020).

FIGURE 4

NOUVELLES CAPACITÉS RENOUVELABLES SOLAIRES ET ÉOLIENNES INSTALLÉES (EN GW)

Source : Données Enerdata 2020



En 2019, 97 GW de nouvelles capacités solaires ont été installées dans le monde, soit 7 % de plus qu'en 2018. La croissance est forte en Europe avec un doublement des nouvelles capacités installées en 2019 par rapport à 2018. La croissance est stable aux États-Unis, en Inde et au Japon. Si la Chine reste le premier pays en termes de nouvelles capacités avec 30 GW en 2019, le rythme continue à baisser (fig. 4).

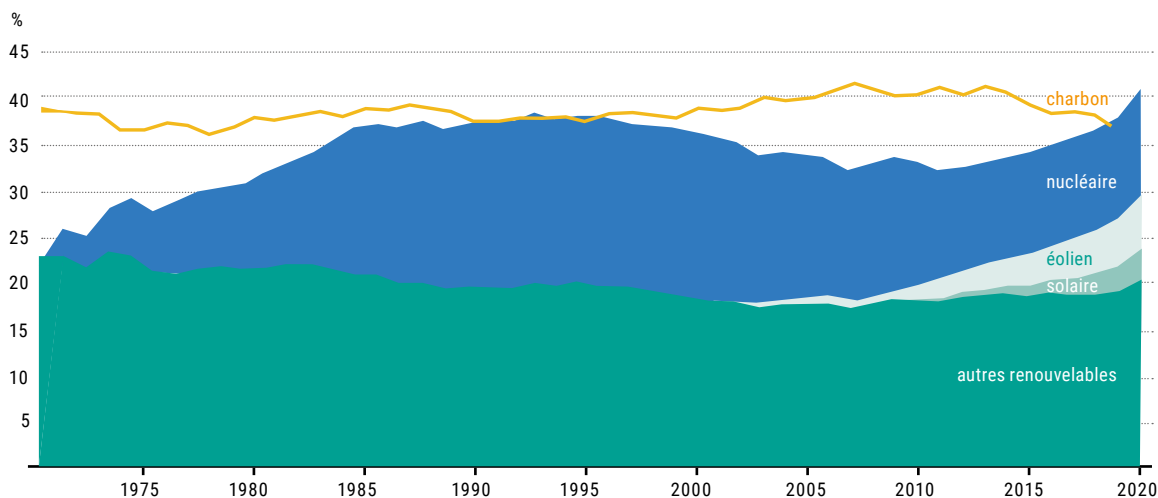


Les nouvelles capacités éoliennes installées en 2019 cumulent près de 60 GW, en progression de 24 % par rapport à 2018. Le rebond est fort en Europe et la progression se poursuit en Chine et aux États-Unis (**fig.4**).

Indicateur important de la transition énergétique, la part des énergies faiblement carbonées (renouvelables et nucléaire) dans le mix électrique mondial progresse de 1 point de pourcentage. Surtout, pour la première fois dans l'ère industrielle, ces énergies dépassent le charbon dans le mix électrique avec 37 % contre 36 % (fig. 5).

FIGURE 5

ÉVOLUTION DE LA PART DU CHARBON ET DES SOURCES FAIBLEMENT CARBONÉES DANS LE MIX ÉLECTRIQUE MONDIAL - Source : [AIE](#), 2020

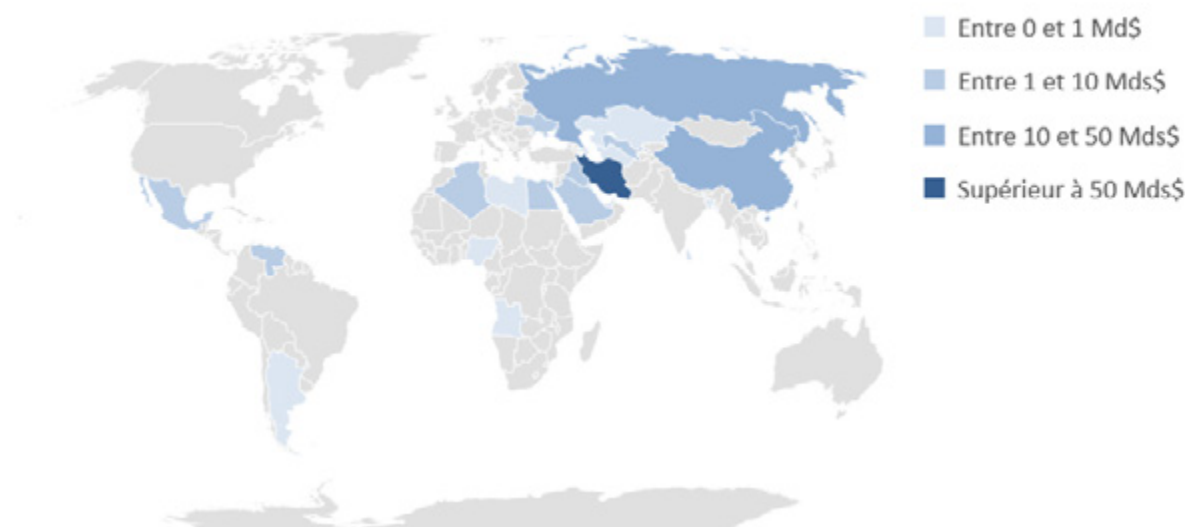


• LA CRISE SANITAIRE RENFORCE LES TENDANCES 2019 : BAISSÉ DU CHARBON ET PRIORITÉ AUX RENEUVELABLES •

1. Subventions à l'électricité d'origine fossile déjà en baisse en 2019, légère hausse pour les renouvelables

Alors que l'année 2018 avait vu une augmentation des subventions aux énergies fossiles, celles-ci ont baissé en 2019, principalement du fait de la baisse des prix du pétrole. Dans le secteur électrique, les subventions sont passées de 155 à 113 milliards de dollars, soit une chute de 27 %. Les pays qui ont le plus subventionné l'électricité fossile en 2019 sont l'Iran (52 Mrd\$), la Russie (14 Mrd\$) et la Chine (12 Mrd\$) ([AIE](#), 2020, **fig. 6**).

Les investissements dans les énergies renouvelables, biocarburants compris, ont progressé de 1 % en 2019, atteignant 282 Mrd\$. Ces investissements sont toujours dominés par le solaire photovoltaïque et l'éolien. Pour la première fois depuis 2010, les investissements dans l'éolien ont dépassé ceux du solaire et atteignent 142,7 Mrd\$ (+ 8 % par rapport à 2018). Les investissements dans le solaire totalisent, eux, 141 Mrd\$, en baisse de 2 %. Quant aux investissements dans la géothermie, ils chutent de 50 % à 1,2 milliard de dollars, loin des 3,8 milliards de 2011 ([REN21](#), 2020).

FIGURE 6SUBVENTIONS À L'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE FOSSILE - *Élaboration propre sur données de l'AIE*

Les flux financiers publics internationaux vers les pays en développement pour l'appui aux énergies renouvelables ont atteint 21,4 milliards de dollars en 2017, soit 13 % de plus qu'en 2016 et le double du niveau de 2010. Mais seulement 12 % concernent les pays les moins avancés (PMA). Par type de technologie, c'est l'hydroélectricité qui bénéficie de la plupart de ces fonds (46 %) puis le solaire (19 %) ([IRENA](#), 2020).

Déjà observée dans les rapports 2018 et 2019 de l'Observatoire Climate Chance, la tendance aux systèmes d'enchères se poursuit. Selon REN21, au moins 68 enchères pour l'ajout de nouvelles capacités d'énergies renouvelables ont eu lieu dans 41 pays. C'est 7 pays de moins qu'en 2018 mais les capacités négociées étaient plus importantes et le nombre total de pays ayant utilisé ce mécanisme a augmenté. Le Nigéria a ainsi émis un appel d'offres pour une centrale solaire de 15 MW associé à une batterie de 5 MW. Ces enchères ont abouti à une forte pression sur les prix et si le prix moyen d'achat s'élevait à 30 US\$/MWh environ, de nombreuses enchères se sont conclues à 20 US\$. Le record de prix a été atteint en août 2020 au Portugal avec un prix de 11,14 €/MWh pour une centrale solaire ([Reuters](#), 26/08/20).

LA CAPTURE DU CARBONE FAIT PARTIE DE TOUS LES SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES DANS UNE TRAJECTOIRE 2°C MAIS PEINE À FAIRE SES PREUVES

Le Bilan 2018 de l'Observatoire Climate Chance faisait état des difficultés de déploiement de la capture et de la séquestration du carbone (CSC) avec seulement 17 projets de capture et de stockage en service dans le monde en 2018. Cette technologie demeure trop chère et trop incertaine pour mobiliser réellement les acteurs économiques ([Climate Chance](#), Bilan 2018 p. 120). Depuis, les avancées ont été très timides et 21 projets de CSC opèrent en 2020. Le secteur est donc très loin des objectifs de la feuille de route de l'AIE qui fixait à 100 le nombre de projets en opération en 2020 pour répondre aux objectifs climatiques. La capacité actuelle est de 40 MtCO₂e par an, soit seulement 13 % de l'objectif de 400 Mt de l'AIE ([AIE](#), 2020). Le constat est le même qu'en 2018 : malgré une technologie mûre, le prix du carbone reste insuffisant pour développer les projets à grande échelle.

La récession économique suite à la crise du coronavirus devrait impacter négativement les investissements. Malgré ce climat d'incertitude, plusieurs annonces ont été faites en 2020 : en mars, le Royaume-Uni a confirmé investir 800 millions de livres dans des infrastructures de capture du carbone et annoncé qu'au moins deux sites industriels et une centrale thermique au gaz en seraient équipés. Sur l'ensemble de l'année, le gouvernement américain a octroyé 203 millions de dollars de subvention au secteur ([AIE](#), 2020). En septembre, le gouvernement norvégien a annoncé soutenir le développement de deux installations de capture et stockage à hauteur de 1,57 milliard d'euros ([energywatch](#), 21/09/20).

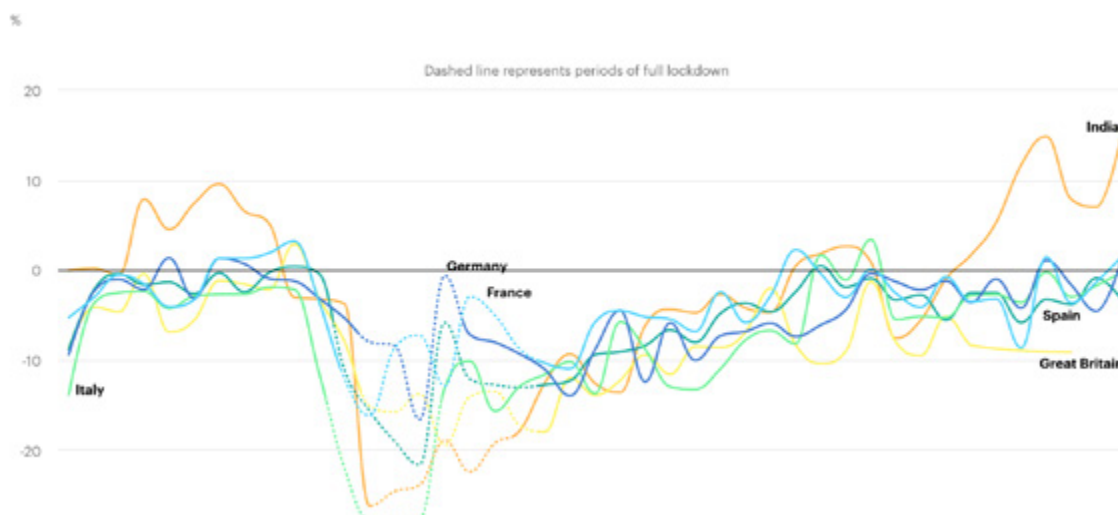
ENCADRÉ 1

2. Covid et confinement : le charbon et le gaz absorbent la baisse de la demande

Les mesures de confinement adoptées dans la plupart des pays ont eu impact immédiat sur la consommation électrique. En Chine, premier pays impacté par la crise sanitaire, la demande en électricité a reculé de 13 % en février 2020 par rapport à février 2019. Dans les pays européens, la demande a chuté, avec une consommation parfois inférieure de 20 % à 2019 (**fig. 7**). Avec l'assouplissement progressif des confinements, la demande s'est redressée, mais elle demeurait, dans les pays de l'UE, inférieure de 5 % en juillet 2020 au niveau de juillet 2019 ([AIE](#), 2020).

FIGURE 7

VARIATION D'UNE ANNÉE SUR L'AUTRE DE LA DEMANDE HEBDOMADAIRE D'ÉLECTRICITÉ, CORRIGÉE DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES, DANS UNE SÉLECTION DE PAYS, 2020 - Source : [AIE](#), 2020

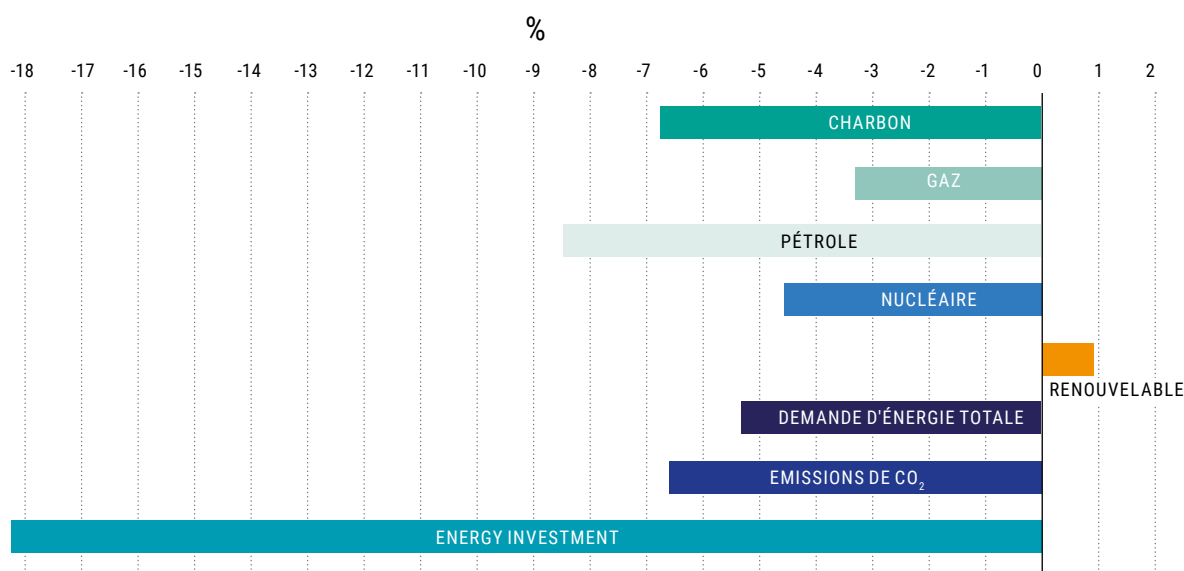


Dans tous les pays, la baisse de la demande d'électricité durant les confinements s'est répercutée sur le mix électrique. **En raison de leur faible coût d'exploitation et de leur accès prioritaire au réseau, les énergies renouvelables ont vu leur part augmenter dans le mix énergétique de toutes les régions.** La chute de la consommation énergétique a ainsi été absorbée par le charbon et le gaz. En Europe, alors que la demande d'électricité a diminué de 7 % au premier semestre 2020, la production à partir de sources d'énergie renouvelables a augmenté de 11 %, en grande partie grâce aux installations éoliennes et solaires qui ont produit un cinquième de l'électricité européenne, un chiffre record. Au Danemark, 64 % de l'électricité a été produite à partir de l'énergie éolienne et solaire. Lors du confinement et pour la première fois en Europe, la production d'électricité à base d'énergies renouvelables (40 %) a dépassé la production d'électricité fossile (34 %) ([Climate Home News, 2020](#)). Les premières estimations publiées en octobre 2020 estiment que l'impact de cette crise sans précédent engendrera une baisse du PIB mondial de 4,5 % en 2020, entraînant une réduction de 5,9 % de la consommation d'énergie et de 8,6 % des émissions de CO₂ liées aux usages énergétiques. **La consommation d'électricité devrait toutefois ne baisser que de 2 % en 2020, la baisse de la consommation industrielle étant compensée par celle des foyers.** La Chine devrait être le seul pays à ne pas connaître de baisse de la consommation en 2020 ([Enerdata, 2020](#)).

Le mix électrique mondial est devenu moins carbone-intensif car la priorité a été temporairement donnée aux renouvelables, qui ont par ailleurs bénéficié de conditions météorologiques favorables en Europe. En parallèle, on observe une baisse de la génération d'électricité fossile (gaz et charbon) et la poursuite de la sortie du charbon en Allemagne, au Royaume-Uni ou aux États-Unis. En Chine en revanche, si la génération d'électricité au charbon a chuté de 80 TWh au premier semestre, celle-ci a immédiatement rebondi au deuxième trimestre avec une hausse de 80 TWh (Enerdata). **La demande de charbon et de gaz devrait baisser de respectivement 7,6 % et 3,3 % en 2020. Les renouvelables sont la seule source d'énergie dont la demande est en hausse, de 0,9 % (fig. 8).**

FIGURE 8

ESTIMATIONS DE LA DEMANDE ÉNERGÉTIQUE, DES ÉMISSIONS DE CO₂ ET DES INDICATEURS D'INVESTISSEMENT, 2020 PAR RAPPORT À 2019 - Source : [AIE, 2020](#)





POUR MIEUX COMPRENDRE

L'ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ FRAGILISÉ PAR LA PANDÉMIE (ODD 7)

La part de la population mondiale ayant accès à l'électricité est passée de 83 % en 2010 à 90 % en 2018. Compte tenu de la croissance démographique, sur cette même période, plus d'un milliard de personnes ont gagné un accès à l'électricité. En 2018, 789 millions de personnes n'avaient toujours pas accès à l'électricité, dont 550 en Afrique subsaharienne, et 1 hôpital sur 4 n'était pas électrifié ([IRENA](#), 2020). Ces progrès sont aujourd'hui menacés par la pandémie de Covid-19. L'AIE estime que le nombre de personnes n'ayant pas accès à l'électricité en Afrique subsaharienne devrait augmenter de 12 millions en 2020. L'augmentation de la pauvreté en 2020 devrait également rendre l'électricité inabordable pour plus de 100 millions de personnes, augmentant la précarité énergétique ([AIE](#), 2020).

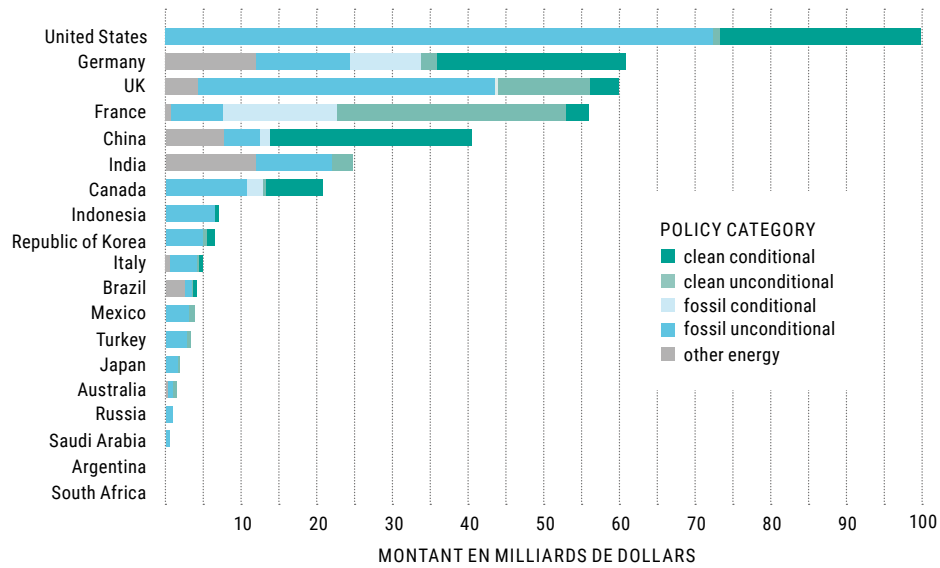
ENCADRÉ 2

3. Relance Post-Covid : des signaux contradictoires d'un pays à l'autre

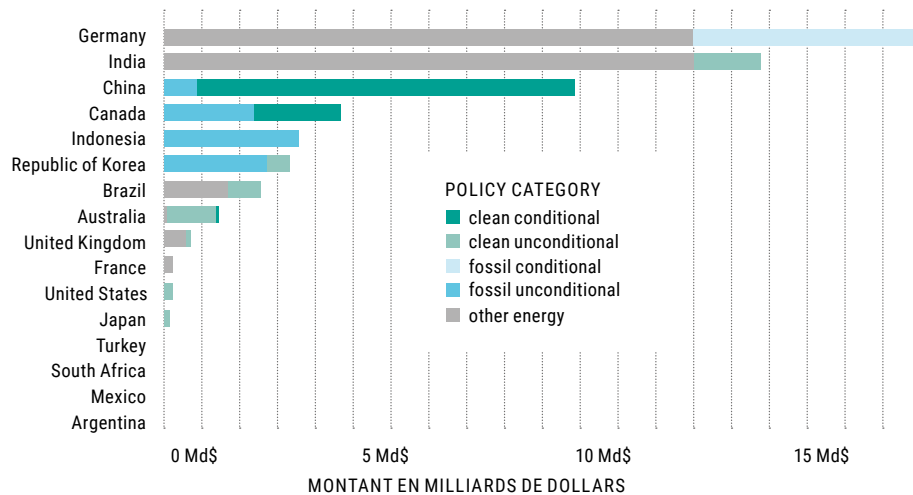
Pour contrer les chocs économiques et sociaux provoqués par la crise du Covid-19, les gouvernements se sont engagés à injecter des milliards de dollars dans l'économie. Si le premier objectif de ces investissements est la relance économique, ceux-ci influent également sur la transition énergétique et le bilan de ces plans de relance, ainsi que les annonces de certains pays, envoient des signaux contradictoires.

La hausse des ambitions de développement des renouvelables de la Chine est un signal positif ([Bloomberg](#), 22/09/20), mais son engagement en faveur du charbon reste préoccupant et en contradiction avec la baisse mondiale de la production. Elle envisage d'augmenter de 21 % la capacité de ses centrales à charbon en 2020 (205,9 GW dont 97,8 GW déjà en construction). La capacité totale actuellement en développement est supérieure à la capacité totale des États-Unis. La politique de stimulation de la croissance économique avec des mégaprojets conduit à l'expansion de l'énergie au charbon. Cette expansion ne répond à aucun impératif énergétique, la Chine ayant une surcapacité de production d'électricité : en 2019, les centrales n'opéraient qu'à 49 % de leur capacité ([CREA](#), 2020).

En Inde, 62 GW de capacité de production d'électricité au charbon étaient en construction en mars 2020 mais selon l'IEEFA la plupart de ces projets ne sont pas viables et ceci expliquerait l'annulation de l'équivalent de 46 GW de capacité en 2019 ([IEEFA](#), 2020). Le pays procède toutefois à la mise aux enchères de 41 gisements de charbon dans le but de relancer l'économie et de réduire la dépendance du pays aux importations de charbon ([Le Monde](#), 18/0720).

FIGURE 9**MONTANTS DES PLANS DE RELANCE DANS LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE PAR PAYS EN MILLIARDS DE DOLLARS¹**Source : *Élaboré par l'auteur à partir des données Energy Policy Tracker, 2020.*

Le *Energy Policy Tracker* (initiative de six organisations de recherche) analyse la répartition des fonds publics engagés dans le secteur de l'énergie par les pays du G20 dans le cadre de leurs plans de relance. À la date du 14 octobre 2020, les membres du G20 avaient promis 223 milliards de dollars pour les combustibles fossiles, 52 % de tous les fonds publics engagés dans les secteurs énergétiques (la production et ses usages) (**fig. 9**).

FIGURE 10**MONTANTS DÉDIÉS À LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DANS LES PLANS DE RELANCE PAR PAYS EN MILLIARDS DE DOLLARS - Source : *Élaboré par l'auteur à partir des données Energy Policy Tracker, 2020.***

¹ Les mesures « *clean unconditional* » sont des stratégies d'efficacité énergétique et de production/consommation d'énergies renouvelables; *clean conditional* : stratégies qui soutiennent la transition énergétique mais sans précision sur la mise en œuvre de garanties environnementales. *fossil unconditional* : soutiennent la production ou la consommation de combustibles fossiles sans contrepartie climatique. *fossil conditional* : soutiennent la production ou la consommation de combustibles fossiles mais incluent des objectifs climatiques ou des exigences de réduction des émissions. *Other energy* : nucléaire, hydrogène dont la source n'est pas spécifiée, biocombustibles de première génération.



Concernant la production d'électricité, 13 milliards de dollars sont alloués à la production à partir d'énergie fossiles contre 14 à partir d'énergie renouvelables (fig. 10). Ce montant montre surtout l'importance des financements publics encore alloués à la production d'électricité fossile. La part des renouvelables s'explique en partie par la maturité de certaines technologies qui n'ont plus besoin de soutiens financiers directs, mais également le fait que beaucoup de politiques de soutien aux renouvelables sont plus d'ordre réglementaire que financier.

Malgré les nombreuses incertitudes quant à la durée de la pandémie et à la réponse donnée, dans tous les scénarios post crise de l'AIE, l'énergie solaire devient la première source d'énergie sur la période 2019-2040 alors que la production d'électricité au charbon continue de décliner.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

UNE DYNAMIQUE SANS PRÉCÉDENT POUR L'HYDROGÈNE

En 2018, les émissions mondiales de CO₂ liées à la production d'hydrogène s'élevaient à environ 830 millions de tonnes, soit l'équivalent des émissions de CO₂ du Royaume-Uni et de l'Indonésie réunis. L'hydrogène est aujourd'hui principalement utilisé dans l'industrie pour le raffinage du pétrole et la production d'ammoniac et d'acier (voir section industrie de ce Bilan 2020) et 95 % de cet hydrogène est produit à partir de combustibles fossiles. Il existe donc un fort potentiel d'atténuation des émissions en produisant de l'hydrogène « vert ». Suite à la baisse des coûts du solaire PV et de l'éolien, l'intérêt pour l'hydrogène électrolytique se développe. Le nombre de pays dotés de politiques qui soutiennent directement l'investissement dans les technologies de l'hydrogène augmente, ainsi que le nombre de secteurs qu'ils ciblent. En 2018, il existait une cinquantaine d'objectifs, de mandats et d'incitations politiques qui soutenaient directement l'hydrogène, la majorité de ces mesures concernant le secteur de la mobilité (AIE, 2020).

Les capacités de production d'hydrogène vert connaissent en 2020 une croissance exponentielle : en mars 2020, la capacité totale des nouveaux projets en cours de développement était de 8,2 GW soit 31 fois la capacité installée actuelle (Greentechmedia, 09/04/20).

La Commission européenne a annoncé en juillet 2020 une stratégie pour développer la production d'hydrogène à partir des énergies éolienne et solaire. L'objectif est de décarboner les secteurs qui sont les plus difficiles à électrifier dont l'industrie (Commission européenne, 2020). Des États membres de l'UE ont également inclus l'hydrogène dans leurs propres plans de relance. C'est notamment le cas de l'Allemagne et de la France qui ont respectivement débloqué 9 et 7 milliards d'euros pour développer et structurer une filière hydrogène. D'après Energy Policy Tracker, les montants des plans de relance des membres du G20 dédiés à l'hydrogène vert s'élèvent à 18 milliards de dollars au 28 octobre 2020 (Energy Policy Tracker, 2020).

ENCADRÉ 3

2. Une restructuration du secteur privé encourageante mais qui manque de stratégie de long-terme

Partout dans le monde, les énergies solaires et éoliennes sont de plus en plus compétitives et sont aujourd'hui moins coûteuses que l'électricité produite à partir de sources fossiles pour deux tiers de la population mondiale. En 2019, les prix des modules photovoltaïques ont ainsi chuté de 12 %, atteignant un prix moyen de 0,36 \$ le watt (REN21, 2020). Dans l'Union européenne, en Inde, aux États-Unis ou dans certaines parties de la Chine, les renouvelables produisent une énergie moins chère que celle des centrales à charbon existantes (REN21, 2020). Dans le reste du monde, où le charbon demeure moins cher, la parité énergétique devrait être atteinte dans les cinq prochaines années (Bloomberg).

Le coût des batteries lithium-ion a également chuté de 85 % entre 2010 et 2018 et BloombergNEF prévoit une division par 2 d'ici à 2030. D'après le rapport *Energy Storage Outlook 2019*, le marché du stockage de l'énergie devrait être multiplié par 122 entre 2018 et 2040, passant d'une capacité de seulement 9 GW en 2018 à 1 095 GW en 2040 ([Bnef](#)). Ces évolutions rapides transforment le marché de l'énergie et contraignent les entreprises à se repenser.

• LA RESTRUCTURATION DES PÉTROLIERS S'ACCÉLÈRE : DÉVALUATIONS ET RACHATS D'ACTIFS •

1. Les compagnies pétrolières se positionnent désormais en faveur des renouvelables

Alors que le monde opère sa transformation vers une économie bas-carbone, les investissements dans les combustibles fossiles atteignent plusieurs milliards de dollars. Pourtant, la valeur des actifs fossiles qui courent le risque de devenir des actifs échoués ou « stranded assets »² était déjà évaluée en 2018 entre 1 000 et 4 000 milliards USD ([Nature Climate Change](#), 2018). Dans un scénario 2°C, les producteurs d'énergie (entreprises minières incluses), devraient déclarer comme échouées plus de la moitié de leurs réserves de combustibles fossiles et donc ne pas les brûler. Mais aujourd'hui encore, le prix de leurs actifs demeure corrélé à leurs réserves prouvées ([Financial Times](#), 2020). Dans ce contexte où les risques de transition augmentent, les pertes et dépréciations d'actifs s'accumulent pour les acteurs historiques ([Bilan Finance 2020](#), Climate Chance).

Les majors pétrolières sont les plus touchées avec la baisse de la demande de pétrole et des prix. Au quatrième trimestre 2019, Chevron essuyait des pertes de plus de 10 milliards de dollars alors que le groupe intensifie ses efforts pour éliminer ses actifs non rentables ([Reuters](#), 2020) ; Shell était également frappé en 2019 par les dépréciations de ses actifs, dans le gaz de schiste nord-américain notamment ; pour le fabricant de matériel pétrolier américain Schlumberger, les dépréciations d'actifs atteignent 12,7 milliards de dollars ([Bloomberg](#), 2019).

La guerre des prix du pétrole amorcée en mars 2020 entre l'Arabie Saoudite et la Russie, n'a fait qu'accélérer la chute sans précédent du prix du pétrole qui s'est effondré suite à la baisse de la demande en Chine puis dans le reste du monde. Cette baisse fragilise la rentabilité des projets d'extraction et accélère la dépréciation des majors qui atteint des niveaux records. **En neuf mois, les européennes Shell, BP, Total, Eni, Equinor et Repsol, ainsi que l'américaine Chevron, ont collectivement déprécié pour 87 milliards USD d'actifs** ([Climate Chance - Bilan Finance 2020](#)). Cette crise a, entre autres, précipité la chute de Chesapeake, pionnier du gaz de schiste aux États-Unis, contraint de se placer en procédure de sauvegarde ([Courrier International](#), 2020).

Ces pertes de valeur se traduisent également par des plans sociaux de grande ampleur : Schlumberger compte supprimer 21 000 emplois, Shell 9 000 et Exxon 1 600 en Europe. L'industrie pourrait perdre jusqu'à 100 000 emplois selon « Oil & Gas Journal » ([OGJ](#), 2020).

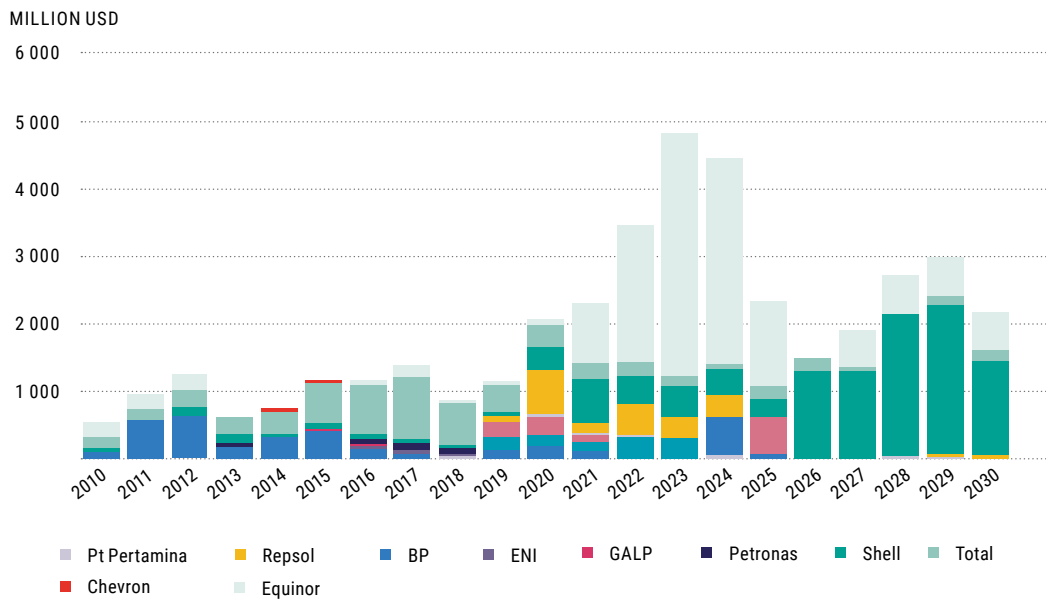
À l'inverse les électriciens en pointe dans les renouvelables voient leur capitalisation boursière croître rapidement. La valorisation en bourse de NextEra, basée en Floride et le plus gros générateur d'énergie éolienne et solaire en Amérique du Nord dépasse celle d'Exxon à l'automne 2020. Outre la baisse de consommation du pétrole, ce sont aussi la part grandissante des renouvelables dans le mix mondial et la préférence due à la conjoncture économique des investisseurs pour des rendements stables, qui expliquent l'évolution parallèle de ces deux entreprises ([Finance Times](#), 2020). En effet, la majorité des revenus de NextEra proviennent des prix régulés de l'électricité en Floride.

² Investissements ou actifs dont la valeur est dévalorisée par une évolution de la législation, des contraintes environnementales ou des technologies.

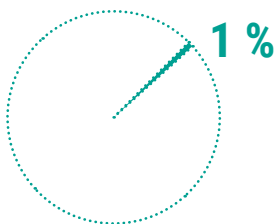


FIGURE 11

INVESTISSEMENTS À COURT TERME DANS DES PROJETS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PARMIS LES ENTREPRISES PÉTROLIÈRES EN MILLION DE DOLLARS USD - Source : [Rystad Energy](#), 2020



Face aux incertitudes de long-terme et à l'instabilité des prix qui pèsent sur le secteur pétrolier et gazier, les compagnies pétrolières réorientent lentement leurs activités vers les renouvelables et le marché de l'électricité. Cette tendance, déjà observable en 2019 avec plus de 70 transactions dans le secteur des renouvelables de la part des entreprises pétrolières ([Bloomberg](#), 2019), concerne surtout les entreprises européennes qui subissent davantage de pression des États et des investisseurs qu'aux États-Unis, traduisant la force des signaux politiques envoyés dans le sens d'une transition énergétique ([The New York Times](#), 17/08/2020). Une étude de l'Université du pétrole en Arabie Saoudite montre comment les entreprises pétrolières prennent un rôle croissant dans les renouvelables et les conduisent à se positionner progressivement comme favorable à la transition énergétique ([Pickl, J. Matthias](#), 2019). Toutefois ces investissements ne représentent encore que 1 % de leurs dépenses en capital ([AIE](#), 2020). Ces mouvements s'accroissent avec la chute de la demande de pétrole en 2020, comme le montrent les données communiquées par les acteurs du secteur du pétrole et gaz au cabinet Rystad Energy sur leurs investissements dans le solaire et l'éolien (**fig. 11**).



INDICATEUR

Part des investissements des entreprises du secteur pétrole et gaz dans les technologies bas-carbone incluant les renouvelables

Certaines de ces entreprises, notamment européennes, semblent entrer en compétition, principalement via le rachat d'entreprises et d'actifs dans le secteur des renouvelables. BP investit notamment dans l'éolien aux États-Unis et a récemment publié un plan 2030 incluant une réduction de 40 % de sa production de pétrole et gaz, et une production de 50 GW de renouvelable ([BP](#), 04/08/20). Equinor mise sur l'éolien offshore et a annoncé le plus grand parc au monde en 2023 « Dogger Bank project » au Royaume-Uni, en joint-venture avec le distributeur d'énergie écossais SSE ([Guardian](#), 10/09/20).

Shell veut investir à terme 1 à 2 milliards USD par an dans les énergies vertes, et a ainsi acquis en décembre 2019 Eolfi, pionnier de l'éolien flottant en charge du projet de ferme pilote en Bretagne ([Shell](#), 05/11/20). Total, après avoir lancé en 2019 à Dunkerque la construction du plus grand site français de stockage d'électricité par batterie ([Le Figaro](#), 10/03/20), est devenu en 2020 actionnaire à 20 % d'un projet d'éolien flottant en Méditerranée : EolMed du producteur indépendant d'énergie exclusivement renouvelable Quair ([Connaissance des énergies](#), 2020). **Shell et Total continuent toutefois à réaliser 90 % de leurs investissements dans les énergies fossiles** ([IEEFA](#), 2020).

Exxon, en revanche, prédit régulièrement que la demande énergétique mondiale augmentera, portée par la croissance démographique et l'expansion de la classe moyenne. Exxon considère donc que des investissements massifs dans le pétrole et le gaz sont nécessaires, même dans les scénarios bas-carbone les plus contraignants, et augmente régulièrement ses objectifs de production dans le bassin permien du Texas et du Nouveau-Mexique ([Exxon](#)).

2. Le charbon : nouvelle variable d'ajustement des mix électriques ?

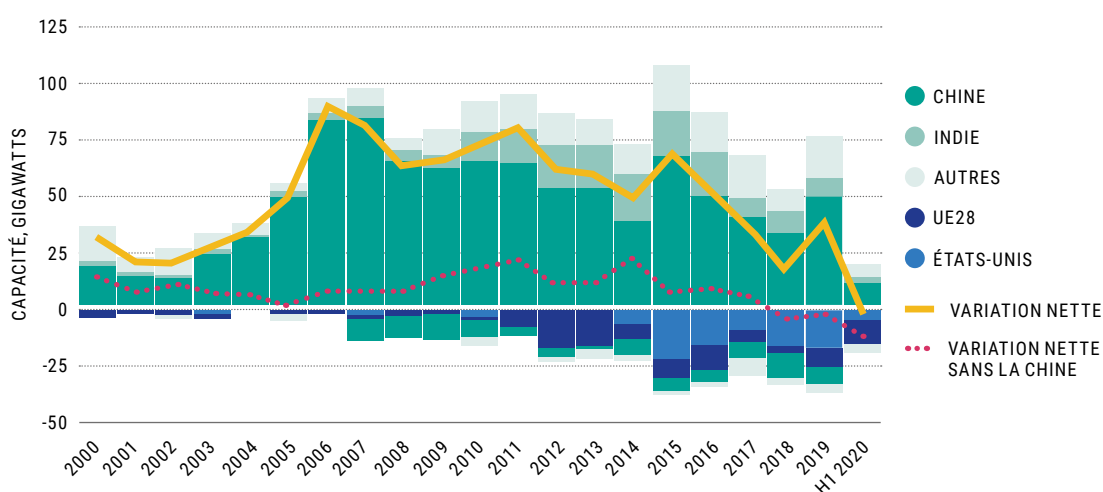
Pour les grands groupes électriques, la faible compétitivité du charbon et la crise du Covid-19 accélèrent la transition énergétique. **Ainsi, le parc mondial de centrales à charbon a diminué pour la première fois de son histoire au cours des six premiers mois de l'année 2020, avec plus de fermetures que de mises en service, particulièrement aux États-Unis et en Europe (fig. 12)** ([The Guardian](#), 03/08/20). Carbon Tracker estime que 46 % du parc de centrales à charbon devrait connaître en 2020 des flux de trésorerie négatifs ([Carbon Tracker](#), 2020).

Aux États-Unis, les électriciens ont annoncé la fermeture de 13 centrales à charbon en 2020 et la reconversion de 2 centrales au gaz. La société Arizona Public Service a annoncé l'anticipation de la fermeture de la centrale de Four Corners de 2038 à 2031 ([Scientific American](#), 2020). Certains électriciens américains ferment également des centrales à gaz : en Californie, General Electric décommissionne une centrale thermique à gaz 20 ans avant la date prévue ([Reuters](#), 2020).

FIGURE 12

VARIATION ANNUELLE DES NOUVELLES CAPACITÉS DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR DE CHARBON

Source : [Carbon Brief](#), 2020





Au Portugal, la production d'électricité à partir de charbon a chuté de 95 % au premier semestre 2020 et le groupe Energias De Portugal (EDP) avance à 2022, soit deux ans avant la date prévue, l'arrêt de la centrale thermique à charbon de Sines. Le Portugal quittera donc le charbon neuf ans avant la date prévue, alors que ce dernier représentait encore 24 % de son mix électrique en 2017. Le développement des EnR au Portugal a été conduit en grande partie par EDP Renováveis (EDPR). Créée en 2007, elle s'est placée au quatrième rang mondial en termes de production d'énergie éolienne en 10 ans. À côté de ce géant, un écosystème dynamique de petites entreprises multiplie les projets éoliens et solaires dans le pays. ([Cas d'étude Portugal-Energie, Climate Chance, 2018](#))

POUR MIEUX COMPRENDRE

LE DÉSINVESTISSEMENT DANS LES ÉNERGIES FOSSILES

Mouvement détaillé dans le [Bilan Finance 2020 de l'Observatoire Climate Chance](#), les entreprises continuent à se désengager des investissements fossiles. La coalition Fossil Free regroupait en octobre 2019, plus de 1 240 institutions gérant 14,5 milliards de dollars d'actifs financiers qui désinvestissent du charbon, du gaz et du pétrole ([Gofossilfree](#)). La majorité de ces organisations sont des institutions confessionnelles, des fondations philanthropiques, des organismes éducatifs et des fonds de pension qui désinvestissent le plus fréquemment du charbon.

« Ces pratiques peuvent également faire partie des stratégies d'escalade des politiques d'engagement actionnarial comme moyen de pression ultime auprès des entreprises. Dans les faits, elles sont aussi le résultat de campagnes croissantes d'ONG auprès des acteurs financiers qui souhaitent voir l'accès au capital du secteur des énergies fossiles de plus en plus difficile et coûteux. » ([Bilan Finance 2020, Climate Chance](#)).

Le charbon en est la première cible. L'initiative *Over 100 and Counting* regroupe elle plus de 100 institutions bancaires, de compagnies d'assurance et de réassurance qui arrêtent le financement ou l'assurance de centrales thermiques à charbon. Le premier semestre 2020 a été marqué par le retrait hors du charbon d'institutions financières asiatiques. C'est le cas de la banque japonaise Mizuho, plus grand acteur financier du développement de projets charbon, qui stoppe le financement de nouvelles centrales ([IEEFA, 2020](#)).

ENCADRÉ 4

EDP prévoit également le décommissionnement d'une centrale à charbon en Espagne ([EDP, 2020](#)). Dans ce dernier pays, le charbon ne représentait que 1,4 % de l'électricité produite en mai 2020, alors que le combustible comptait encore pour 15 % du mix électrique en 2018. Suite à cet effondrement, à l'initiative des entreprises, 7 des 15 centrales à charbon avaient fermé à la fin du mois de juin 2020 ([Electrek, 2020](#)) [Cas d'étude Espagne-Energie](#) de Climate Chance à venir fin 2020.

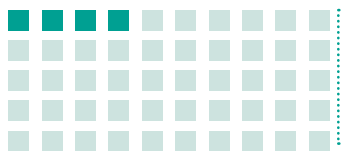
• L'OUTIL ACT MONTRE LES DIFFICULTÉS DES ÉLECTRICIENS À TRADUIRE LEURS STRATÉGIES CLIMAT EN RÉSULTATS TANGIBLES •

L'initiative internationale ACT pour Assessing Low-Carbon Transition, est inscrite à l'Agenda de l'action de la CCNUCC et est portée par l'Agence nationale de la transition écologique (ADEME) en France et par l'organisation internationale CDP. ACT accompagne les entreprises pour évaluer l'alignement de leurs stratégies avec les trajectoires de décarbonation sectorielles et pour les aider à structurer une stratégie climat adaptée à leur secteur. La méthodologie propose pour chaque entreprise une évaluation composée d'un score de performance (de 0 à 20), une note d'évaluation (de A à E) et une note de tendance (positive, neutre ou négative) ([ACT](#)).

Un projet pilote en 2016 a permis d'évaluer la stratégie de quelques entreprises volontaires dans le secteur de la production d'électricité et concluait sur de bonnes performances des stratégies des électriciens (objectif, modèle d'entreprise recherché, etc.), mais moins bonnes sur les indicateurs

ayant trait aux choix d'investissement, trahissant les difficultés à traduire leur stratégie en résultats tangibles ([ACT](#), 2016). Depuis 2019, le *World Benchmarking Alliance* utilise la méthodologie ACT pour conduire son analyse comparative des entreprises de production et de fourniture d'électricité énergie climat. L'évaluation de la performance est composée de six modules, chacun contenant des indicateurs de performance.

INDICATEUR



Seules 4 entreprises d'électricité sur les 50 évaluées par le WBA ont des objectifs climat alignés sur l'Accord de Paris

Côté engagements, seules 4 entreprises sur les 50 évaluées ont des objectifs climat alignés sur l'Accord de Paris : Enel, EDP, Ørsted et AES. Les trois premières ont démontré que leur trajectoire les portait bien en dessous d'une augmentation de 2°C de la température globale grâce à l'outil Science Based Target. AES n'est, elle, toutefois pas en bonne voie pour atteindre ses objectifs 2030 avec 68 % des capacités installées de production d'électricité en 2018 d'origine fossile, ce chiffre atteint 60 % sur l'ensemble des 50 entreprises. Seule Orsted, s'est engagé clairement à désinvestir complètement du charbon d'ici 2023, et 9 autres entreprises ont formulé une date de sortie comprise entre 2040 et 2050. Selon Climate Analytics, toutes les entreprises de l'OCDE devront pourtant être sorties du charbon avant 2031 et avant 2037 pour le reste du monde ([Climate Analytics](#), 2019).

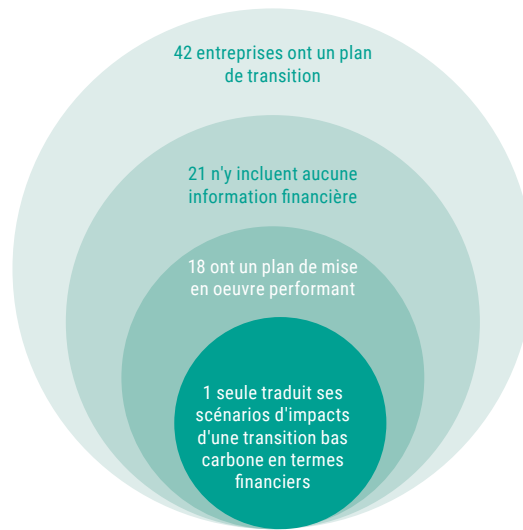
Mais dans l'ensemble, les entreprises ne parviennent pas à faire suivre leurs engagements de stratégies financières à long terme (les mieux notées fournissent surtout des informations à court terme), et de transparence autour de la production projetée et des scénarios climatiques testés. Environ la moitié utilise des scénarios climatiques mais la plupart ne parviennent à rendre compte quantitativement des résultats de l'analyse. Seul AES traduit des résultats les scénarios d'impacts financiers d'une transition bas carbone en termes financiers quantifiés (**fig. 13**).

Enfin, plus précisément sur les choix financiers : 35 d'entre elles ont fait des choix d'investissements les menant à dépasser leur budget carbone d'ici 2033. Au sein de la majorité d'entre elles, la rémunération des dirigeants est encore liée à la croissance des équipements fossiles. Les investissements dans la R&D dans des technologies bas-carbone sont inférieurs à 2 % des dépenses en capital dans le cas de 16 entreprises, sur les 24 déclarant investir dans de telles technologies. Fortum et Engie investissent particulièrement beaucoup.

Les « bons » élèves ne suffiront pas car les 10 entreprises les moins performantes concentrent 97 % des capacités totales de production des 50 entreprises analysées, pour la plupart situées en Asie.



FIGURE 13

NOMBRE D'ENTREPRISES QUI ONT UN PLAN DE TRANSITION ET LEUR CONTENU - Source : [World Benchmarking Alliance](#)

• LA VENTE DIRECTE D'ÉNERGIE : INSTRUMENT EN PLEIN ESSOR DE LA TRANSITION DES ENTREPRISES •

Tous secteurs confondus, les entreprises intègrent les énergies renouvelables au cœur de leurs stratégies de développement durable. L'initiative *RE100* réunit ainsi les entreprises engagées à consommer une énergie 100 % renouvelable : 263 multinationales promettent de se fournir intégralement en énergies renouvelables dans les délais les plus courts possibles ([RE100](#), 2020). En 2019, un tiers des entreprises participantes étaient alimentées à plus de 75 % en renouvelable et 30 d'entre elles avaient déjà atteint leur objectif de 100 %. De plus, 44 % d'entre elles incitent directement leur fournisseur à augmenter ses capacités de génération renouvelable ([The Climate Group](#)).

INDICATEUR

30
ENTREPRISES

30 entreprises membres de l'initiative RE100 ont déjà atteint leur objectif de 100 % d'alimentation en énergie renouvelable.

La vente directe d'électricité ou « *Power Purchase Agreement* » (PPA) en anglais, est un instrument en plein essor de cette transition. Ces contrats de gré à gré passés à long terme entre producteurs d'électricité renouvelable et consommateurs, sans passer par un fournisseur d'électricité, permettent de sécuriser des prix sur la durée, réduisant les risques liés aux prix du marché. Avant tout utilisés par de gros consommateurs d'électricité, ils permettent également de financer la construction de capacités de production d'énergies renouvelables. Les PPA sont particulièrement utiles dans les pays où le développement des énergies renouvelables ne fait pas encore partie des politiques gouvernementales et où les subventions sont inexistantes.

Aujourd'hui, ils concernent tous les secteurs d'activité : en 2019, 19,5 GW de PPA ont été signés dans 23 pays par plus de 100 entreprises, soit 13,6 GW de plus qu'en 2018 et le triple du niveau de 2017 (fig. 14). Cette capacité totale est équivalente à 10 % des capacités renouvelables installées

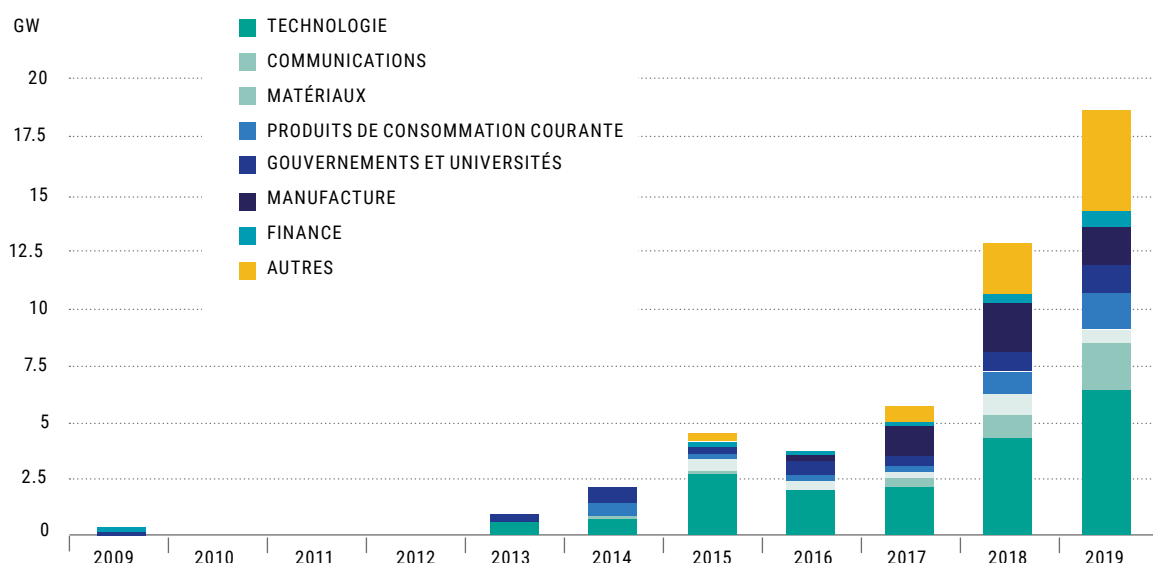
sur l'année 2019 ([BloombergNEF](#), 28/02/20). En Europe, c'était surtout le fait des pays nordiques, mais des premiers contrats ont vu le jour en Italie, Espagne, France, et en Pologne.

De nombreux petits projets se développent, mais les entreprises étatsunienne des technologies numériques sont les premiers demandeurs (**fig. 14**). Les GAFAM³, gros consommateurs d'énergie pour alimenter et surtout refroidir leurs data centers, sont les principaux acheteurs de ces contrats: Facebook (1,1GW), Amazon (0,9 GW) et Microsoft (0,8 GW). En septembre 2019, Google a signé 18 PPA pour une capacité totale de 1,6 GW et un montant de 2 milliards de dollars. L'entreprise a par exemple signé des accords en Finlande pour la construction d'un parc éolien et au Chili où elle se fournira en électricité auprès d'une centrale éolienne et solaire hybride ([Pv-magazine](#), 23/09/19).

FIGURE 14

VOLUME MONDIAL DES VENTES DIRECTES D'ÉLECTRICITÉ PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ (EN GW)

Source : [AIE](#) à partir des données [BloombergNEF](#)



Suite à la pandémie de Covid-19 et aux mesures de confinement, la demande d'électricité a été réduite jusqu'à 20 % dans certains pays et les prix de l'électricité ont chuté. Ces impacts menaçaient de freiner le rythme de développement des PPA et donc le développement des énergies renouvelables. **Les effets ont finalement été plus temporaires que prévu et 8,9 GW de PPA ont été signés au premier semestre 2020, soit plus que sur la même période de l'année précédente** ([WBCSD](#), 2020). De nombreuses entreprises se trouvent toutefois en difficulté financière, et certaines ont souffert d'une dégradation de leur note de crédit (Rolls Royce, Renault). Cette situation pourrait avoir un impact sur les PPA car les développeurs de projets feront face à une réduction du nombre d'acheteurs potentiels. En réponse, en juin 2020, plus de 40 multinationales acheteuses d'électricité et fournisseurs (comme Enel et RWE) ont adressé une lettre à l'UE demandant des politiques de soutien au déploiement des PPA et notamment l'octroi de garanties publiques de crédit ou un partage des risques pour le développement des projets d'énergies renouvelables ([RE-Source](#), 2020).

³ GAFAM est l'acronyme des géants du Web — Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft — qui sont les cinq grandes firmes américaines qui dominent le marché mondial du numérique.



3. Villes et régions : nouveaux moteurs des investissements dans les renouvelables

• **ENTRE OUTILS CONTRACTUELS ET INVESTISSEMENTS LOCAUX POUR ATTEINDRE LEURS OBJECTIFS** • Dans le secteur de la production d'électricité, les villes et régions sont de plus en plus nombreuses à s'alimenter entièrement en électricité renouvelable par différents moyens. 318 villes avaient adopté des objectifs d'alimentation en électricité 100 % renouvelables en 2019 (**fig. 8**), à l'échelle du territoire ou des opérations municipales, soit 38 villes de plus qu'en 2018 ([IRENA](#)). Fin 2019, 58 villes ou régions dont 44 en Europe avaient atteint cet objectif 100 % renouvelables à l'exemple d'Aspen (États-Unis) dont le mix électrique repose quasiment entièrement sur l'hydroélectricité et l'énergie éolienne ([City of Aspen](#)). Au-delà de la simple déclaration d'intention, ces objectifs signalent l'ambition des villes et contribuent à la mobilisation des acteurs locaux et des investissements. Pour atteindre leurs objectifs, les gouvernements locaux disposent d'un éventail toujours plus large de stratégies et de politiques de soutien.

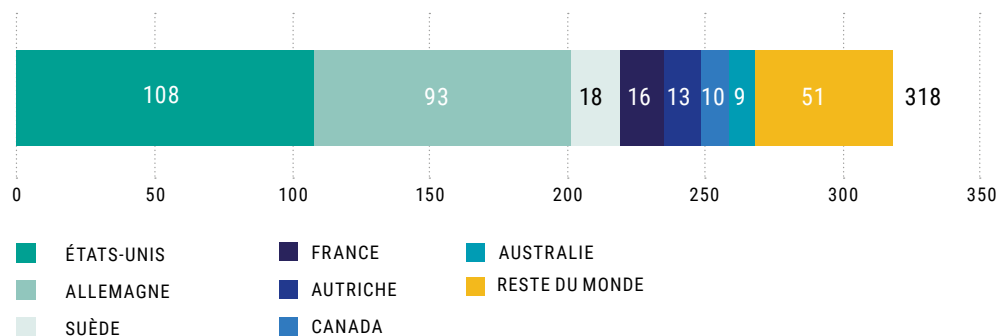
INDICATEUR

58
VILLES
& RÉGIONS

58 villes et régions étaient alimentées par une électricité 100 % renouvelable en 2019.

FIGURE 15

RÉPARTITION PAR PAYS DES VILLES AYANT ADOPTÉ UN OBJECTIF 100 % RENOUELABLE - Source : [Irena](#)



1. L'achat direct d'énergie (ou PPA en anglais) : l'outil phare des grandes villes

Tendance déjà remarquée dans le secteur privé, les achats directs ou *Power Purchase Agreements* (PPA) pour la vente directe d'énergie sont également adoptés par les municipalités. Elles sont en effets d'importantes consommatrices d'électricité, que ce soit pour les bâtiments publics, les écoles ou l'éclairage urbain. La ville de Chicago a lancé en septembre 2020 un appel d'offres public de 200 millions USD pour un contrat d'électricité renouvelable pour alimenter tous les bâtiments détenus par la ville ainsi que l'éclairage public pendant 5 ans. La ville espère motiver la création de nouvelles unités de production dans la région et donc la création d'emploi ([Chicago, 2020](#)). Chicago, en parallèle de son marché public et pour atteindre son objectif de 100 % d'électricité renouvelable pour ses bâtiments d'ici 2025 et pour toute la ville d'ici 2035, achète massivement des certificats d'énergies renouvelables auprès de l'entreprise de la région *Midwest Wind farm* ([Chicago, 2020](#)).

La capitale australienne Canberra (ACT), à rebours des choix faits au niveau national, est devenue le premier gouvernement local de plus de 100 000 habitants en dehors de l'Europe à s'alimenter à 100 % en électricité renouvelable selon un rapport de l'Australia Institute ([The Australian Institute](#), 2020). Pour cela seul 5 % de son électricité est produite sur place, mais la ville finance directement des parcs éoliens et solaires dans différentes régions d'Australie pour alimenter le réseau national d'électricité à la hauteur de 77 % de la consommation des habitants de Canberra ([abc.net.au](#), 2019). Le reste de sa consommation est en quelque sorte compensée via le système des certificats d'énergie verte. Mais en 2020 la ville continue ses investissements avec un appel d'offre de type enchère remporté par deux producteurs d'énergie éolienne (Neoen et Global Power Generation) pour un total de 200 MW ainsi qu'un système de stockage de l'électricité de 60 MW (ACT, 2020).

Melbourne a quant à elle facilité la signature d'un deuxième PPA collectif avec sept acteurs locaux dont des universités et des entreprises. Le *Melbourne Renewable Energy Project* (MREP 2) fournira 110 GWh d'électricité renouvelable par an au groupement d'achat, sur 10 ans, soit 22 GWh de plus que le premier PPA en 2017. L'électricité sera utilisée pour alimenter quatorze centres commerciaux, neuf immeubles de bureaux, sept campus universitaires et quatre usines ([City of Melbourne](#)).

Les villes peuvent faciliter les achats groupés d'autres acteurs de leur territoire en formant de nouvelles entités connues sous le nom d'agrégateurs de choix communautaires ou *Community Choice Aggregation* (CCA). Une ville ou un groupe de villes achète de l'électricité à hauteur de la consommation combinée des résidents et des entreprises de leur territoire ([IRENA](#), 2019). Ces dernières ont ensuite le choix de rester dans le programme ou revenir à leur ancien fournisseur. Cela permet de négocier des tarifs compétitifs avec les fournisseurs, et de choisir son mix électrique. C'est surtout le fait des États-Unis où huit États ont une législation CCA permettant aux gouvernements locaux de regrouper les charges d'électricité des résidents, des entreprises et des installations municipales. Mais également au Japon avec plusieurs municipalités des préfectures de Yamagata et Gunma ([IRENA](#), 2019).

2. Les forces et faiblesses des certificats verts comme outils réglementaires

Les gouvernements locaux utilisent également des certificats d'énergie « verte » pour atteindre leurs objectifs d'électricité renouvelable⁴. Ce dispositif se développe rapidement, notamment en Europe où plus de 700 TWh ont été certifiés en 2019, contre 650 en 2018. Aux États-Unis, 425 TWh ont été certifiés en 2018, soit + 10 % par rapport à 2017 ([RECS](#), 2019). Si aucune donnée ne semble disponible pour indiquer la part des villes dans l'achat de ces certificats, plusieurs exemples montrent leur essor. Ces certificats, délivrés par les autorités compétentes et qui s'échangent entre producteurs et consommateurs, servent aux acteurs dans certaines régions ou États fédérés pour remplir les obligations réglementaires qu'elles s'imposent.

C'est notamment le cas aux États-Unis. Déjà mentionnée dans le Bilan Sectoriel 2019, l'adoption de quotas d'énergie renouvelables ou *Renewable Portfolio Standard* par les villes et États américains se poursuit en 2019 et 2020. Selon le Berkeley Lab environ la moitié de la croissance de la production d'énergie renouvelable aux États-Unis depuis le début des années 2000 peut être attribuée à ces quotas, mais leur rôle a diminué et ils ne seraient responsables que de 30 % des nouvelles capacités en 2018 ([Berkeley Lab](#), 2020). Depuis 2018 son rapport annuel note également que 10 États ont promulgué des quotas de renouvelables plus élevés, dans la plupart des cas équivalents à au moins 50 % des ventes d'électricité.

4 Un certificat d'énergie « verte » ou renouvelable est un certificat échangeable entre producteurs et consommateurs ou fournisseurs, prouvant qu'une certaine quantité d'électricité est produite à partir de sources d'énergie renouvelables. En règle générale, un certificat représente la production d'un mégawattheure d'électricité.

50%

50% de la croissance de la production d'énergie renouvelable aux États-Unis depuis 2000 peut être attribuée aux quotas imposés par les États fédérés.



En Europe, les différents systèmes nationaux et les types de contrats répondent aux normes de l'European Energy Certificate System (the EECs® Rules) pour pouvoir s'échanger librement. Ils ne sont donc pas réglementaires sauf dans quelques pays comme en Norvège et en Suède qui imposent de concert des quotas aux producteurs de leur pays dans un marché commun ([EnergyFact Norway](#), 2019). En Belgique, les régions définissent elles-mêmes les quotas exigés aux producteurs et les modalités (types de technologie). Plusieurs systèmes se côtoient donc : à Bruxelles-capitale, les quotas sont calculés en fonction des émissions de CO₂ évitées, tandis que l'équation est plus complexe dans les régions des Flandres et de Wallonie ([Res legal](#), 2020). Si globalement ce système semble avoir fait ses preuves, les mesures prises pour promouvoir le déploiement du solaire de petite puissance ont engendré un excédent de l'offre de CV bien supérieure aux quotas et donc une chute significative de leur prix. Ce prix s'est établi au prix plancher, correspondant à l'obligation de rachat par le gestionnaire du réseau de transport. Dans le cas de la Wallonie, une étude de 2019 conclut que ce déséquilibre entre offre et demande de CV transforme ce mécanisme incitatif de marché en politique de soutien trop généreuse envers les fournisseurs d'électricité et trop coûteuse pour la collectivité ([Boccard, N., Gautier, A.](#), 2019). Les régions bruxelloises envisagent désormais de réduire le nombre de certificats verts octroyés pour les nouvelles installations.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

TERRISTORY, UNE GOUVERNANCE AMÉLIORÉE ET PARTAGÉE DES DONNÉES ÉNERGIE-CLIMAT À L'ÉCHELLE DES TERRITOIRES

L'an dernier nous montrions le rôle des villes dans la diffusion d'information auprès des habitants, comme par exemple les cartes de potentiel d'énergie solaire ([Bilan Sectoriel 2019](#), Climate Chance).

Les régions améliorent également d'année en année la gestion des données climat-énergie permettant d'informer les décideurs locaux, et surtout le suivi de la mise en oeuvre des objectifs des collectivités. Créée en 2018 à l'initiative de l'agence régionale Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement, TerriSTORY a été rejoint en janvier 2020 par les régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine ainsi que par les gestionnaires de réseaux d'énergie. Outil de pilotage de la transition énergétique des territoires, la plateforme TerriSTORY fournit des données à l'échelle de la commune telles que la consommation énergétique, la production d'énergies renouvelables, les émissions de GES ou encore des indicateurs de précarité énergétique. Ces données énergie-climat sont construites et gérées en commun par les territoires et la plateforme est accessible à tous gratuitement ([TerryStory](#)).

ENCADRÉ 5

3. Des investissements directs mais une remunicipalisation de la production d'énergie en berne

Pour combler les lacunes en matière de changement climatique et de durabilité, il faudra explorer d'éventuelles voies alternatives, adaptées aux besoins et aux capacités spécifiques d'un pays. La décentralisation de l'approvisionnement énergétique offre également une occasion concrète d'autonomiser les régions, les villes, les communautés et d'autres entités locales.

L'État de Californie possède l'un des codes du bâtiment les plus ambitieux avec l'obligation d'installation de systèmes PV dans les nouvelles résidences à partir de janvier 2020. L'État est le leader national de la production d'énergie solaire décentralisée avec plus de 1 million d'installations PV pour une puissance totale de 9 300 MW ([California DG Statistics](#), 2020). Delhi Sud (South Delhi Municipal Corporation), une des cinq municipalités du territoire de Delhi a installé en 2018 des systèmes photovoltaïques sur 55 édifices municipaux et s'est engagée en 2019 à étendre cette mesure à l'ensemble de ses bâtiments dont les écoles municipales ([REN21](#), 2019). À New Delhi le code local de la construction a été modifié en 2020 avec un assouplissement des normes de hauteurs afin de faciliter l'installation de systèmes PV ([Times of India](#), 14/07/20).

En 2019, la ville d'Edmonton (Canada) a lancé un programme d'aides financières visant à développer les énergies renouvelables : la ville offre un taux incitatif de 0,40 USD par watt aux propriétaires souhaitant installer des panneaux solaires, ce qui couvrirait environ 15 % du coût. Entre 2018 et 2019, le nombre de systèmes photovoltaïques est passé de 677 à 1 188, soit une croissance de 75 % ([Edmonton](#), n.d.).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

REMUNICIPALISATION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE EN BERNE

Après plusieurs exemples de remunicipalisation de la production et la fourniture d'électricité par les villes, notamment dans une volonté de favoriser les énergies renouvelables, cette tendance semble s'essouffler voire s'inverser.

Ce mouvement était particulièrement fort en Europe ([Climate Chance](#), 2019) : en Allemagne où se concentre la majorité des remunicipalisations, 90 % des 311 cas recensés en 2017 selon le Transnational Institute ([TNI](#), 2017), notamment à Hambourg où un référendum aux résultats contraignants a abouti à la remunicipalisation de l'électricité en 2014, du gaz en 2018, et du chauffage à distance en 2019 ([FSESP](#), 2019) ; au Royaume-Uni avec Nottingham qui avait créée Robin Hood Energy en 2015, la première entreprise d'énergie municipale créée par un conseil local au Royaume-Uni en plus de 75 ans ([REN21](#), 2019) ; en Espagne avec Barcelona Energía l'entreprise municipale qui fournit de l'électricité aux bâtiments et aux installations de la mairie. Depuis 2019, elle offre également le service pour les installations de la zone métropolitaine de Barcelone et aux citoyens et entreprises de Barcelone et de l'AMB, pour un maximum de 20 000 foyers ([Barcelona Energía](#)). Cadix, Pamplona et Palma ont lancé des initiatives similaires.

L'Union européenne reconnaît dans le Paquet Énergie-Climat de 2018 la notion de « communautés énergétiques » dans la législation européenne. Elles peuvent être comprises comme un moyen d'organiser des actions énergétiques collectives autour d'une participation et d'une gouvernance ouvertes et démocratiques et de la fourniture d'avantages aux membres ou à la communauté locale (Roberts et al., 2019). Des 24 exemples étayés par un récent rapport de 2020, il ressort que les autorités publiques locales ou nationales cherchent avant tout à développer les projets d'énergie citoyens ou les coopératives. La Pologne propose même des clusters d'énergie : un accord de droit civil (de coopération et de partenariat commercial) entre ses participants qui peuvent comprendre des personnes physiques, collectivités locales,

entrepreneurs, instituts de recherche, universités (JRC, 2020).

Certaines villes reviennent également en arrière. Aux Pays-Bas, 44 municipalités dont Rotterdam, La Hague et Dordrecht qui détenaient l'entreprise Eneco très investie dans le développement des renouvelables, ont cédé l'entièreté des parts en mars 2020 au consortium japonais composé de Mitsubishi (80 %) et Chubu (20 %). L'opération évaluée à 4,1 milliards EUR, et au détriment de Royal Dutch Shell, qui se positionne depuis longtemps pour acquérir la société publique dans le cadre de sa stratégie d'investissement dans les renouvelables, est une manière pour le groupe japonais de développer ses activités en Europe (Eneco, 2020). La vente est le résultat direct du démantèlement d'Eneco et du gestionnaire de réseau Stedin en février 2017. Suite à la libéralisation du marché de l'énergie en 2004, le gouvernement a exigé que les sociétés d'énergie se débarrassent de leurs réseaux d'électricité et de gaz. Les 44 actionnaires municipaux d'Eneco se sont retrouvés avec une société commerciale de produits et services énergétiques, qu'ils ne considèrent pas comme une tâche gouvernementale (Newmobility, 2019). Enfin, les entreprises municipales sont parfois peu engagées dans la transition énergétique bas-carbone comme aux Massachussets (États-Unis), où l'ONG Massachusetts Climate Action Network (MCAN) déplore que les entreprises municipales d'énergie ne soient pas soumises aux mêmes exigences que les entreprises privées et notamment dans la part de renouvelable qu'elles doivent injecter dans leur système d'éclairage public pour atteindre les objectifs de l'État, la plupart n'en injectant aucune (MCAN, 2019).

ENCADRÉ 6

• VILLES ET RÉGIONS CONTRE L'INDUSTRIE FOSSILE : DÉSINVESTISSEMENT ET JUDICIARISATION •

Les maires des villes de Londres et New-York avaient créé en 2018 le Divest / Invest Forum, un réseau de partenariat destiné à aider les municipalités à accélérer le désinvestissement dans les énergies fossiles. **En 2019, 158 fonds de pensions publics s'étaient engagés à sortir des combustibles fossiles. Parmi ceux-ci figuraient les fonds de retraites de nombreuses villes comme Copenhague, Dunedin ou Sydney (REN21, 2020).** En septembre 2020, les maires de 12 villes dont Berlin, Los Angeles et Londres ont lancé un appel à investir dans une reprise verte et à désinvestir des énergies fossiles. Cette déclaration défend la sortie des combustibles fossiles comme stratégie de sortie de crise pour « reconstruire des économies urbaines équitables et durables » (C40, 22/09/20).

En engageant au mois de janvier 2018 une action devant les tribunaux contre cinq géants de l'industrie pétrolière pour leur rôle dans le changement climatique, la ville de New York (bien que déboutée) a ouvert la voie à une vague de poursuites judiciaires. La ville de Richmond a ainsi engagé des poursuites contre pas moins de 29 groupes pétroliers internationaux (Inside Climate News, 17/01/20). En novembre 2019, c'est le maire d'Honolulu qui a annoncé l'intention de la ville de poursuivre les compagnies pétrolières. La ville est particulièrement exposée au changement climatique et a notamment perdu 25 % de ses plages sous les effets de l'érosion et de l'augmentation du niveau de la mer (Ecowatch, 10/03/20). Ces initiatives ont fait des émules en Europe et en juin 2019, 13 villes françaises dont Bayonne, Bègles, Grenoble et Nanterre pressaient Total d'agir pour limiter le réchauffement à 1,5 °C. Ce collectif de villes a porté l'action en justice en janvier 2020 (Banque des territoires, 2020).

En Inde, suite à la privatisation et la mise aux enchères des gisements de charbon décidée en juin 2020 par le gouvernement, l'État du Jharkhand a saisi la cour suprême, alléguant notamment des dommages irréparables à l'environnement (Economic Times, 04/07/2020).

4. Les citoyens : des capacités marginales mais une voix

incontournable dans les choix publics

• **LES CITOYENS (S')INVESTISSENT DANS LA DÉCENTRALISATION DE L'ÉNERGIE** • Les citoyens continuent leur mue en « prosumer », contraction de consommateur et producteur : entre 2012 et 2018, 36 GW d'installations solaires résidentielles ont ainsi été installées, contre 19 GW sur la période 2007-2012 (AIE, 2020). Cette croissance s'explique par la baisse des coûts des cellules solaires, l'adoption de mesures réglementaires et incitatives aux niveaux national comme local, ainsi que par l'accès facilité aux financements dans les pays en développement. En 2019, la capacité totale des nouvelles installations solaires décentralisées, incluant secteur résidentiel mais également commercial et industriel, atteignait 41,6 GW (Solar Power Europe, 2020).

S'il est tôt pour tracer un bilan, la crise sanitaire ne semble pas impacter la croissance du secteur. Au contraire, les mesures de confinement ont donné aux citoyens le temps d'effectuer des travaux sur leurs maisons dont l'installation de panneaux solaires. Ainsi, en Allemagne, la capacité des systèmes solaires de moins de 10 kW installés entre janvier et août 2020 est déjà supérieure de 22 % à la capacité totale installée en 2019. Aux États-Unis, la production d'énergie solaire photovoltaïque dans le secteur résidentiel américain a progressé de 17 % entre les mois d'août 2019 et 2020, atteignant 2550 GWh (AIE, 2020).

L'Australie possède désormais plus de 2,4 millions de systèmes solaires photovoltaïques décentralisés pour une capacité totale de 9,7 gigawatts. La pandémie de Covid-19 n'a pas freiné les installations. En plein cœur de la période de confinement, au second trimestre 2020, les installations de systèmes décentralisés ont ainsi progressé de 41 % par rapport à la même période en 2019. Environ 29 % des ménages australiens qui disposent d'un logement adapté à l'installation d'un système photovoltaïque sont aujourd'hui équipés (Bloomberg, 03/09/20).

POUR MIEUX COMPRENDRE

LE HORS RÉSEAU OU OFF-GRID SOLAIRE SÉRIEUSEMENT IMPACTÉ PAR LA CRISE SANITAIRE

Le solaire hors réseau joue un rôle fondamental pour garantir l'accès à l'électricité partout dans le monde. Ces solutions autonomes sont les plus rentables et les plus rapides à déployer dans les régions plus pauvres et où la population est plus éparse. Cela est particulièrement vrai aux Philippines où ces solutions hors réseau jouent un rôle clé pour fournir l'accès à l'électricité aux 10 % de la population qui vivent sans électricité dans les zones rurales et insulaires (SEforALL, 2020). Dans son rapport d'activité 2019, GOGLA, l'association mondiale du solaire hors réseau, faisait état d'une année record pour le secteur : plus de 8,5 millions de produits d'éclairage solaire hors réseau vendus sur l'année et près de 100 millions de personnes à travers le monde qui bénéficient de l'éclairage solaire autonome (GOGLA, 2019).

La crise du Covid-19 a durement touché le secteur : toutes les entreprises ont signalé une baisse de leurs activités avec des effets sur leur trésorerie. De nombreuses sociétés ont réduit ou pensent réduire leurs opérations et certaines ont fait faillite. Au premier semestre 2020, les ventes d'éclairage solaire ont chuté de 26 % par rapport aux résultats du premier semestre 2019 et ont atteint leur niveau le plus bas depuis 2014. Les produits d'entrée de gamme, destinés aux foyers à plus bas revenus ont été particulièrement pénalisés, compromettant les progrès fait dans le cadre du SDG 7 (GOGLA, 2019).

ENCADRÉ 7

La réappropriation de l'énergie par les coopératives d'électricité renouvelables augmente rapidement mais la production demeure marginale. On en dénombre approximativement 3 500 en 2019, principalement dans les pays d'Europe du Nord et de l'Ouest, et leur nombre est en augmentation ([REScoop](#)).

INDICATEUR



3 500 coopératives citoyennes d'énergie renouvelable sont dénombrées en Europe en 2019

Les Pays-Bas comptent ainsi 582 coopératives en 2019 contre 485 en 2018. Elles sont présentes dans toutes les régions, dans 80 % des municipalités et leurs membres sont estimés à 85 000. 80 % des coopératives développent des projets solaires, 24 % des projets éoliens et un nombre croissant sont impliqués dans les réseaux de chaleur et d'autres projets innovants ([Hier Opgewelt](#), 2019). Au Royaume-Uni, on dénombre 300 coopératives en 2019. Ces dernières ont installé 15,4 MW de nouvelles capacités de production d'électricité en 2019, portant leur capacité totale à 264,9 MW. Les coopératives possèdent également 13,1 MW de capacité de production de chaleur ([Community Energy England](#), 2020). En France, l'ensemble des projets portés par les citoyens possède une puissance de 380,5 MW ([Energie Partagée](#), n.d.). Ces projets comptent souvent avec la participation des collectivités locales comme dans le cas de Energ'Y Citoyennes, une coopérative citoyenne d'énergie solaire, soutenue par la ville de Grenoble qui lui achète des parts et lui met à disposition des toitures de bâtiments municipaux ([Energy Citoyennes](#), 08/02/20).

• MOBILISATIONS CITOYENNES CONTRE L'ÉLECTRICITÉ FOSSILE MAIS AUSSI ÉOLIENNE •

Malgré la chute du charbon dans le mix allemand, les citoyens continuent d'exiger du gouvernement d'accélérer sa transition et sa sortie bien avant 2038. Pour cela, 3 000 activistes venus de plusieurs pays européens et soutenus par l'un des principaux mouvements de désobéissance civile Ende Gelände, ont bloqué et occupé une mine de charbon dans l'Ouest de l'Allemagne le 26 septembre 2020. Une étude publiée dans la revue *Nature* peu de temps avant, sur l'opinion d'un échantillon représentatif de citoyens allemands montre pourtant que la plupart préfèrent une sortie plus tôt que 2038, y compris dans les principales régions minières ([Nature](#), 2020).

Les citoyens sont généralement favorables au déploiement des énergies renouvelables, mais peuvent également être d'ardents opposants. De nombreuses associations de riverains s'opposent par exemple aux nouveaux projets éoliens pour diverses raisons : craintes de perte de confort personnel ; dévaluation de leur propriété foncière ; remise en cause de leur pertinence dans le contexte de la transition énergétique et déploration des effets des turbines sur la santé des habitants et de la faune, et sur les paysages.

En Norvège, où les éoliennes ont connu une forte croissance ces dernières années, l'opposition des citoyens a déclenché un moratoire sur les nouveaux projets en avril 2019 et conduit à une refonte réglementaire ([Reuters](#), 2019). La NVE, l'agence gouvernementale de régulation du secteur,

a proposé un nouveau cadre légal en juin 2020 : les conditions d'approbation des projets éoliens terrestres seront plus strictes avec de nouvelles exigences de hauteur et de distance des turbines. Un temps évoquée, l'introduction de nouvelles taxes ne verra toutefois finalement pas le jour ([Wind Power Monthly](#), 22 juin 2020).

L'opposition est aussi particulièrement forte en Allemagne où l'éolien terrestre a connu en 2019 son pire ralentissement, avec une chute de 80 % des nouvelles capacités installées. L'introduction d'appels d'offres, la fin des revenus garantis et les lourdeurs administratives ont entraîné une baisse du nombre de projets. Le nombre de procès intentés par les riverains et les groupes de conservation de la nature a aussi explosé, ralentissant les procédures. La pression est également politique, le parti d'extrême droite AfD ayant fait de la lutte anti-éolienne l'un de ses chevaux de bataille. En 2019, on estime qu'entre 30 000 et 40 000 emplois ont été perdus ([Energytransition](#), 06/01/20). En septembre, le gouvernement proposait d'instaurer une distance minimale de 1 km des habitations pour tout nouveau projet éolien, pénalisant encore davantage la filière et éloignant l'Allemagne de son objectif de 65 % de renouvelables en 2035. Cette mesure sera finalement abandonnée en mai 2020 ; les Länder ont toutefois la possibilité de décréter une distance minimale dans la limite de 1 km ([Windeurope](#), 19/05/202).

CONCLUSION

La transformation du secteur électrique s'accélère et la crise sanitaire et économique accentue les tendances observées en 2019. Toutefois cette dernière n'impacte pas tous les acteurs de la même manière. Les entreprises investies dans les énergies fossiles se heurtent à la réalité économique et au déclin du charbon, poussant certaines à se positionner de plus en plus favorablement pour les renouvelables avec des investissements tout azimut. Si la capacité d'investissement semble avoir été impactée pour nombres d'entreprises, de collectivités et de foyers, les impacts semblent différents d'une région à l'autre. Le déploiement des systèmes de production décentralisée est fragilisé dans les pays en développement, mais continue de progresser aux États-Unis ou en Australie par exemple est acté par les électriciens qui se tournent vers les renouvelables. Ainsi la précarité énergétique pourrait augmenter pour la première fois depuis des années en parallèle d'investissements records dans l'électricité renouvelable.

Malgré ces avancées, la baisse des émissions observées en 2019 dans le secteur électrique est encore éloignée des objectifs nécessaires à une trajectoire 2°C, comme l'illustre le manque de stratégies à long terme des grandes entreprises d'électricité dans le monde, révélé par l'évaluation de la World Benchmarking Alliance.

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

BIBLIOGRAPHIE

RAPPORTS ET BASES DE DONNÉES

- World Bank. [World Bank Open Data](#)
- CDP (2018). [2017 - Cities Community-wide Emissions Reduction Actions](#).
- Enerdata (2019). [Global Energy Statistical Yearbook 2019](#).
- UNEP (2019) [The Emission Gap Report 2019. A UN Environment Synthesis Report](#).

SITES INTERNET

- [United Nations Environment Programme](#)
- Tim Buckley, Tom Sanzillo, and Kashish Shah, « Inaction is BlackRock's Biggest Risk During the Energy Transition, » Institute for Energy Economics and Financial Analysis (August 2019). <https://ieefa.org/wp-content/uploads/2019/07/Inaction-BlackRocks-Biggest-Risk-During-the-Energy-Transition-August-2019.pdf>

BASES DE DONNÉES ET INITIATIVES

- Enerdata (2020). [Global Energy Trends 2020](#).
- Energy Policy Tracker (2020). [Track public money for energy in recovery packages](#)
- GoFossil Free (2020). [1000+ Divestment Commitments RE100](#)

LITTÉRATURE GRISE ET ACADÉMIQUE

- Ademe & CDP (2016). [Assessing Low Carbon Transition](#).
- AIE (2020). [Global Energy Review 2019](#)
- AIE (2020). [World Energy Outlook](#)
- AIE (2020). [Tracking Power 2020](#)
- AIE (2020). [Coal-Fired Power](#)
- AIE (23/09/20). [Age structure of existing coal power capacity by region](#)
- AIE (30/04/20). [Global generation shares from coal and low-carbon sources, 1971-2020](#)
- AIE (12/10/20). [Key estimated energy demand, CO₂ emissions and investment indicators, 2020 relative to 2019](#)
- AIE (2020). [Natural Gas-Fired Power](#)
- AIE (Juin 2020). [The Future of Hydrogen](#)
- AIE (Janvier 2020). [The Oil and Gas in Energy Transitions](#)
- AIE (Septembre 2020). [Covid-19 impact on electricity](#)
- Buckley, T (29/04/20). [Asia : Asian financial institutions also beginning to exit coal financing](#). IEEFA
- CDP (Decembre 2019). RE100 Annual Report.
- Climate Chance & Finance for Tomorrow (2020). [Bilan mondial de la finance climat](#). Observatoire mondial de l'action climat non-étatique
- Climate Chance & Finance for Tomorrow (2019). « [Cahier Finance](#) » [Secteur financier et changement climatique](#). Bilan 2019 Observatoire mondial de l'action climat non-étatique
- Climate Chance (2018). « [L'Action sectorielle](#) » - [Cahier 1 du Rapport Annuel de l'Observatoire Mondial de l'Action climatique non-étatique](#)
- Center for Research on Energy and Clean Air CREA (Juin 2020). [A New Coal Boom in China](#). [Global Energy Monitor](#).
- Courrier International (20/06/20). [Chesapeake, pionnier du gaz de schiste américain, en faillite](#)
- FS-UNEP Collaborating Center, UNEP, Bloomberg NEF (10/06/2020). [Rapport sur la situation mondiale des énergies renouvelables 2019](#)
- Kashish, S. (Mars 2020). [46 Gigawatts of Proposed Coal-Fired Power Projects Cancelled in 12 Months. With 600 Gigawatts Cancelled Last Decade](#). IEEFA
- IRENA (2020). [Tracking SDG 7. The Energy Progress Report 2020](#).
- Mercure, J., Pollitt, H., Viñuales, J.E. et al. (2018). [Macroeconomic impact of stranded fossil fuel assets](#). Nature Clim Change 8, 588–593. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0182-1>
- Yanguas Parra, Paola A., Ganti, G., et al. (Septembre 2019). [Global and regional coal phase-out requirements of the Paris Agreement : Insights from the IPCC Special Report on 1.5°C](#). Climate Analytics
- Pickl, M. J. (2019). [The renewable energy strategies of oil majors – From oil to energy?](#) Energy Strategy Reviews 26. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100370>
- REN21 (2020). [Renewable 2020. Global Status Report](#).
- Rystad Energy (04/06/20). [Among oil majors promising renewable investments, only one stands out as leader of the pack](#)
- Shearer, C (08/03/20). [Analysis : The global coal fleet shrank for first time on record in 2020](#). Carbon Brief
- World Benchmarking Alliance (2020). [Measuring the world's 50 most influential electric utilities companies](#)

PRESSE ET COMMUNICATIONS

- Ambrose, J. (10/09/20). [BP takes \\$1.1bn stake in offshore wind farms as it agrees Equinor deal](#). The Guardian
- Bloomberg Nef (31/07/19). [Energy Storage Investments Boom As Battery Costs Halve in the Next Decade](#)
- BP (04/08/20). [From International Oil Company to Integrated Energy Company : bp sets out strategy for decade of delivery towards net zero ambition](#)
- Casey, S. Wethe, D. (10/10/20). [Schlumberger Rips Off Band-Aid With \\$12.7 Billion Writedown](#). Bloomberg
- Commission Européenne (08/07/20). [Alimenter en énergie une économie neutre pour le climat : la Commission présente des plans pour le système](#)

énergétique de l'avenir et pour l'hydrogène propre

- Collen, V. (07/08/20). [Les majors du pétrole à un tournant de leur histoire](#). Les Echos
- Connaissance des Energies (07/10/20). [Total se renforce dans l'éolien flottant en devenant actionnaire d'EolMed, avec l'intention d'être un des « leaders » du secteur](#)
- EDP (13/07/20). [EDP anticipates closure of coal plants in Portugal and Spain](#)
- Electrek (01/07/20). [Spain closes nearly half of its coal-fired power stations](#)
- Deign, J. (09/04/20). [Green Hydrogen Pipeline Surges on a Wave of Announced Mega-Projects](#). GreenTech Media
- ExxonMobil (05/03/20). [ExxonMobil outlines progress on long-term growth strategy](#)
- Farand, C. (22/07/20). [Renewables overtake fossil fuels in EU electricity generation](#). Climate Home News
- Fickling, D. (22/10/20). [Coal's Last Refuge Crumbles With China's Renewables Plan](#). Bloomberg Opinion
- Figaro (12/03/20). [Total lance le plus grand site de stockage électrique par batterie de France](#)
- Financial Times (03/02/20). [Lex in depth : the \\$900bn cost of 'stranded energy asset](#)
- IEEFA (23/07/20). [Despite the talk, Shell and Total are still investing much more in fossil fuels than renewables](#)
- Kovski, A. (10/08/20). [Oil industry job losses probably reach 100,000, analyst says](#). Oil & Gas Journal
- Kumar, R. (11/09/2020). [India's Coal Power Usage Set to Shrink for First Time in 14 Year](#). Bloomberg
- Kristensen, E.V. (21/09/20). [Norway presents new large-scale CCS project](#). Energy Watch
- Landrin, S., Delacroix, G. (18/07/20). [Pour sortir de la crise économique, l'Inde parie sur le charbon](#). Le Monde
- Look, C (20/10/20). [ECB Goes Its Own Way in Mission to Revive Inflation](#). Bloomberg
- MacWilliamas, G. (31/01/20). [Chevron swings to large loss on \\$10 billion in charges, shares sink](#). Reuters
- Morton, A. (03/08/20). [More coal power generation closed than opened around the world this year, research finds](#)
- Goncalves, S. (26/08/20). [Portugal's solar energy auction breaks record for low power prices, again](#). Reuteurs
- Reback, S. (28/08/19). [Solar, Wind Provide Cheapest Power for Two-Thirds of Globe](#). Bloomberg
- Reed, S. (17/08/20). [Europe's Big Oil Companies Are Turning Electric](#). The New York Times
- Renaud, N. (10/06/20). [L'hydrogène, le pari à 9 milliards de l'Allemagne](#). Les Echos
- Roussel, F. (08/09/20). [Stratégie hydrogène vert : « sept milliards d'euros pour faire de la France le leader européen »](#). Actu Environnement
- Scott, A. (21/06/19). [General Electric to scrap California power plant 20 years early](#). Reuters
- Shell (05/11/20). [Shell agrees to acquire EOLFI, boosting its floating wind capabilities and expanding its renewable power business](#)
- Storrow, B. (27/03 /20). [Coal's Decline Continues with 13 Plant Closures Announced in 2020](#). Scientific American



Shutterstock



TRANSPORT

**La pandémie stoppe la hausse
continue des émissions mais
fragilise les stratégies
de long terme des acteurs**



La pandémie stoppe la hausse continue des émissions mais fragilise les stratégies de long terme des acteurs

Observatoire Climate Chance : Ghislain Fave • consultant Énergie Climat • Antoine Gillod • chargé de recherche
• Amaury Parelle • coordinateur

Les émissions mondiales des transports ont augmenté de moins de 0,5 % en 2019 (contre 1,9 % par an depuis 2000) en raison de l'amélioration de l'efficacité, de l'électrification et d'une plus grande utilisation des biocarburants. Néanmoins, le transport est toujours responsable de 24 % des émissions directes de CO₂ liées à l'usage de l'énergie (AIE, 2020).

Pour chaque mode de transport (routier, rail, maritime et aérien), nous vous proposons cette année une analyse de l'évolution des émissions et de ses facteurs en 2019 ainsi qu'une appréciation de l'impact de la pandémie de Covid-19 sur les stratégies mises en œuvre par les acteurs de ces secteurs. Un résumé des grands enseignements est proposé au début de chaque mode de transport.

SOMMAIRE

1 TRANSPORT ROUTIER : LA PANDÉMIE REBAT LES CARTES D'UNE MOBILITÉ EN PANNE D'INSPIRATION

1. Tendances mondiales : une croissance déjà limitée en 2019, stoppée par la pandémie
2. « Éviter » : la « démobilité », angle mort des politiques de mobilité, relancée par la pandémie
3. « Changer » : mise en œuvre accélérée des mobilités douces sur fond de difficulté des transports publics
4. « Améliorer » : la structure du marché automobile continue d'annihiler les progrès réalisés par ailleurs

2 TRANSPORT FERROVIAIRE : LE CLIMAT N'AIGUILLE PAS ENCORE L'EXPANSION ET LA MODERNISATION DU RÉSEAU

1. État des lieux des émissions du rail international
2. Un réseau passager en expansion, mais polarisé en Chine et sur la grande vitesse
3. Les entreprises du rail se lancent dans les batteries rechargeables et continuent de développer l'hydrogène
4. Le fret ferroviaire, une montée en puissance dont l'efficacité climatique dépend de ses services marchands

3 TRANSPORT MARITIME : LES STRATÉGIES CLIMAT NAVIGUENT EN PLEIN BROUILLARD

1. État des lieux des émissions : l'efficacité marchande du transport maritime n'empêche pas la croissance des émissions
2. Protectionnisme et normes environnementales mettent le transport maritime au défi de la transition
3. La pandémie révèle la résilience du secteur mais fragilise les stratégies climatiques
4. Soutiens d'urgence et négociations tâtonnent pour le climat

4 TRANSPORT AÉRIEN : LE CRASH DES AMBITIONS ?

1. État des lieux des émissions et tendances : les fortes turbulences de la pandémie de Covid-19
2. Les acteurs économiques de l'aviation renégocient leurs objectifs climatiques internationaux
3. Les plans de sauvetage des compagnies aériennes remplacent les contributions fiscales



Bilan de l'action climat par secteur

GRANDS ENSEIGNEMENTS 2020

TRANSPORT

1 Route : Les pertes économiques liées à la chute brutale de la demande mettent à l'épreuve les modèles économiques des entreprises de transports publics. En parallèle, le vélo s'impose dans les villes en tant que solution à la croisée des défis sanitaires et environnementaux, et la marche bénéficie également d'une réflexion croissante dans les pays en développement. La croissance des émissions du secteur routier ralentit en 2019 grâce à la baisse des ventes de véhicules neufs. Mais les SUV résistent même au Covid-19 et leur succès continue d'annihiler les gains d'efficacité énergétique. Les ventes de SUV dépassent encore très largement les ventes de véhicules électriques. Cependant, les VE souffrent moins de la crise que le reste du marché (-14% contre -28%). Généralement, la réduction de la mobilité motorisée demeure l'angle mort des politiques locales et nationales. **Page 50**

2 Rail : La croissance du réseau ferré mondial peine à s'aligner sur des objectifs climatiques. Elle est pour l'essentiel portée par les investissements chinois dans son réseau domestique grande vitesse, et à l'international pour atteindre des ressources stratégiques en Afrique et ouvrir des voies terrestres alternatives ou complémentaires au fret maritime pour intensifier les échanges avec l'Europe. Concurrencé par le fret routier, le transport de marchandises a prouvé sa résilience face à la pandémie. Dans les pays où l'enjeu est de faire basculer la demande vers un réseau ferré existant, les politiques de densification urbaine et d'incitations économiques ont montré des résultats positifs. Si l'électrification des lignes continue, l'émergence des trains à hydrogène, notamment en Europe, crédibilise les alternatives plus souples et moins coûteuses. **Page 73**

3 Maritime : Les acteurs du fret maritime international se sont montrés particulièrement résilients à la crise sanitaire, et sortent même renforcés d'une année marquée par la baisse du prix des carburants et des difficultés du secteur aérien pour assumer la hausse du e-commerce. Toutefois, la chute de la demande en énergie et des cours pétroliers sont de nature à fragiliser les choix opérés par les acteurs pour répondre aux deux objectifs de réduction d'émission de soufre et de gaz à effets de serre fixés par l'OMI ces dernières années. Le GNL d'une part, qui a ouvert de nouveaux débouchés et des solutions de décarbonation au fret maritime ces dernières années, est le produit énergétique ayant le plus souffert de la crise. Les scrubbers d'autre part, utilisés pour nettoyer les échappements des émissions de soufre, sont concurrencés par les carburants alternatifs devenus moins chers. **Page 86**

4 Aérien : La pandémie de Covid-19 met fin à une croissance continue des émissions de GES du secteur aérien, de 2 % en 2019. La chute du trafic en 2020 conduit l'Organisation de l'aviation civile internationale à accepter de ne considérer que les émissions 2019 comme référence pour le suivi de leurs progrès. Malgré un retour à la normale prévu en 2024, l'industrie table sur le doublement du trafic d'ici 2050, et les analystes considèrent que ces années de pause ne remettent pas en cause la trajectoire incompatible du secteur avec l'Accord de Paris. D'autres tendances illustrent les divergences et incertitudes sur cette trajectoire : la chute d'activité a mis un frein aux velléités des États de taxer davantage l'aviation, tandis que les projets d'extension d'aéroports sont remis en cause de manière croissante, notamment par la société civile qui n'hésite plus à recourir à la justice. **Page 101**

La pandémie rebat les cartes d'une mobilité en panne d'inspiration

• GRANDS ENSEIGNEMENTS •

☀ Le modèle économique des transports publics locaux est mis à rude épreuve par la pandémie qui montre que leur financement par les seuls usagers est un défi. Le vélo, une solution phare à la croisée des défis sanitaires et environnementaux qui reste à pérenniser, a vu sa pratique exploser également dans des villes où la pratique était encore marginale : on recense près de 2 400 km de pistes cyclables supplémentaires en cours ou annoncées en Europe, et près de 900 mesures d'urgence favorables au vélo et à la marche dans le monde. Quant aux mobilités partagées, une poignée d'acteurs dominants du free-floating devraient ressortir renforcés de la crise, à la faveur de l'accélération des mouvements de fusion-acquisition engagée en 2019, mais peinent encore à trouver un modèle économique soutenable.

☀ La croissance des émissions du secteur routier a ralenti en 2019, sous l'effet d'une baisse des ventes de véhicules neufs. En 2020, les véhicules SUV et premium se sont montrés plus résistants au choc économique de la pandémie de Covid-19, et leur succès contrebalance toujours les gains d'efficacité qui ont pu être enregistrés ces dernières années. Les ventes mondiales de véhicules électriques en 2019 (VE) (-14 %) ont moins souffert que le reste du marché (-28 %) au premier semestre : l'Europe est même devenue le continent leader des ventes de VE (+42 % des ventes) dépassant même la Chine qui réduit ses subventions à l'achat de VE. Alors que l'attention des acteurs est focalisée sur l'électrification, les VE ne représentent encore que 3 % des ventes, contre 41 % pour les SUV. De façon générale, la mobilité individuelle et privée est sortie gagnante de la pandémie.

☀ La marche fait une timide irruption dans les plans de mobilité et de développement urbain des villes comme à Paris et Londres mais aussi au Brésil et dans plusieurs villes en développement. Mais, hormis la généralisation du télétravail, la réduction de la demande de mobilité motorisée, via notamment la densification des espaces de vie, demeure l'angle mort des politiques municipales.

☀ Les plans de relance économique font la part belle au transport. Si les mobilités douces sont soutenues, ces plans restent très favorables à la mobilité motorisée individuelle, y compris thermique. Pourtant, les constructeurs automobiles sont très éloignés des normes appliquées depuis début 2020, et s'illustrent par leurs stratégies d'esquive. En revanche, les restrictions d'accès urbain aux véhicules polluants se multiplient et montrent une certaine efficacité

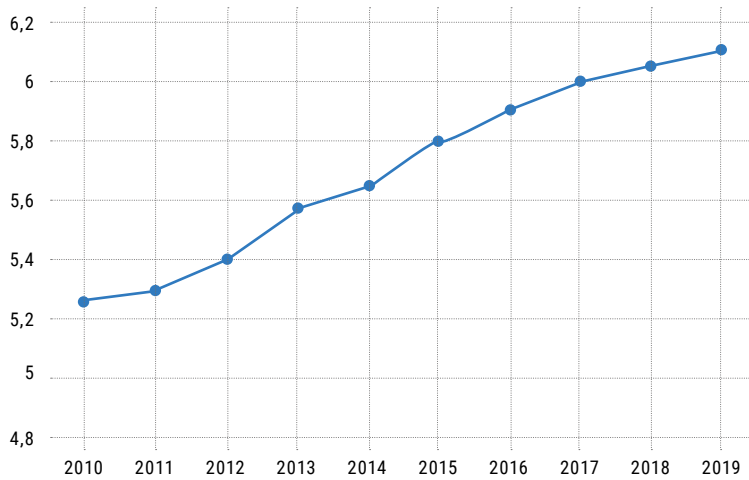
1. Tendances mondiales : une croissance déjà limitée en 2019, stoppée par la pandémie

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) du transport routier s'élevaient à 6,1 GtCO₂ en 2019, en progression de 0,8 % par rapport à 2018 (**fig. 1**). Cette croissance est la plus faible depuis 2011, le taux de croissance moyen annuel s'établissant à 1,8 % sur la période 2011-2018 (données Enerdata).



FIGURE 1

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DU TRANSPORT ROUTIER EN GTCO₂ - Source : Enerdata



Cette hausse plus modérée peut s'expliquer par l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'électrification (AIE, 2020), qui ne sont toutefois pas suffisants pour compenser la hausse de la demande. Dans le cadre du suivi des Objectifs de Développement Durable (ODD), la division statistique des Nations Unies (UNStats) a publié pour la première fois des données sur la demande de transport, estimée en 2018 à 57 000 milliards de passagers-km pour le transport routier de passagers et 37 000 milliards de tonnes.km pour le fret routier (UNStats). Cette demande est très inégalement répartie : les États-Unis, la Chine et l'Inde, avec respectivement 10 200, 6 200 et 2 300 milliards de passagers.km sont de loin les pays où la demande est la plus forte (fig. 2).

FIGURE 2

DEMANDE DE TRANSPORT ROUTIER DE PASSAGERS PAR PAYS EN 2018 (EN MILLIERS DE MILLIARDS DE PASSAGERS.KM) - Source : construction de l'auteur à partir des données de UNStats



Ces données sur la demande de transport routier diffèrent sensiblement de celles provenant de l'AIE que nous divulguons pour l'année 2018 dans le [Bilan Sectoriel 2019](#) (44 000 milliards de voyageurs-kilomètre et 32 000 milliards de tonnes-kilomètre). Les méthodologies étant différentes, il n'est pas possible d'évaluer la croissance de la demande mondiale. Celle-ci est étroitement corrélée à la croissance des activités économiques. Ainsi, en Europe, alors que le PIB a connu une croissance de 31 % entre 2000 et 2017, la demande de transport routier de passager a elle progressé de 12 % sur la même période ([EEA](#), 2019).

La majorité de ces déplacements ont lieu en milieu urbain, et les émissions de GES du transport urbain totalisaient 2,3 GtCO₂e en 2010, soit environ un tiers des émissions globales du secteur du transport ([ITF](#), 2019). Surtout, d'ici 2050 et dans un scénario au fil de l'eau, ces émissions devraient doubler sous les effets de l'urbanisation rapide et de la croissance économique de pays en développement ([Replogle, M. et Fulton, L.](#), 2014) : alors qu'actuellement, environ 55 % de la population mondiale vit en milieu urbain, ce taux d'urbanisation devrait atteindre 68 % en 2050 ([UNDESA](#), 2018). Dans le même temps, le PIB des zones urbaines devrait connaître une croissance encore plus importante, passant de 60 % du PIB mondial en 2015 à 81 % en 2050 ([ITF](#), 2019). La mobilité urbaine est donc au cœur de l'enjeu de décarbonation des transports.

La forte représentation de modes de transport énergivores et polluants explique l'importance du secteur du transport dans les émissions de GES des villes notamment. Dans les villes du C40, le transport est responsable d'un tiers des émissions de GES ([C40](#), n.d.) ; la proportion est similaire dans les villes de l'initiative de la Convention mondiale des maires en Europe où 26 % des émissions de GES sont attribuables au transport ([Covenant](#), 2020).

Le rapport *Global High Shift Scenario* produit par l'université UC Davis et l'ITDP estime pourtant qu'il est possible de réduire de 40 % les émissions de GES dues à la mobilité des personnes en milieu urbain d'ici 2050 par un ensemble d'actions d'évitement, de changement et d'amélioration ([Replogle, M. et Fulton, L.](#), 2014). Ces différents leviers d'action visent à : a) éviter les déplacements, comme la planification urbaine intégrant usage du sol et transports ou la gestion de la demande de transport ; b) changer nos déplacements pour reporter les usagers vers des modes de transport plus sobres en carbone tels les transports publics ou les modes actifs ; c) améliorer l'empreinte carbone des véhicules et carburants.

Le Bilan sectoriel de Climate Chance analyse cette année les avancées récentes des acteurs non-étatiques suivant ces trois axes avec une attention particulière donnée au secteur urbain.

2. « Éviter » : la « démobilité », angle mort des politiques de mobilité, relancée par la pandémie

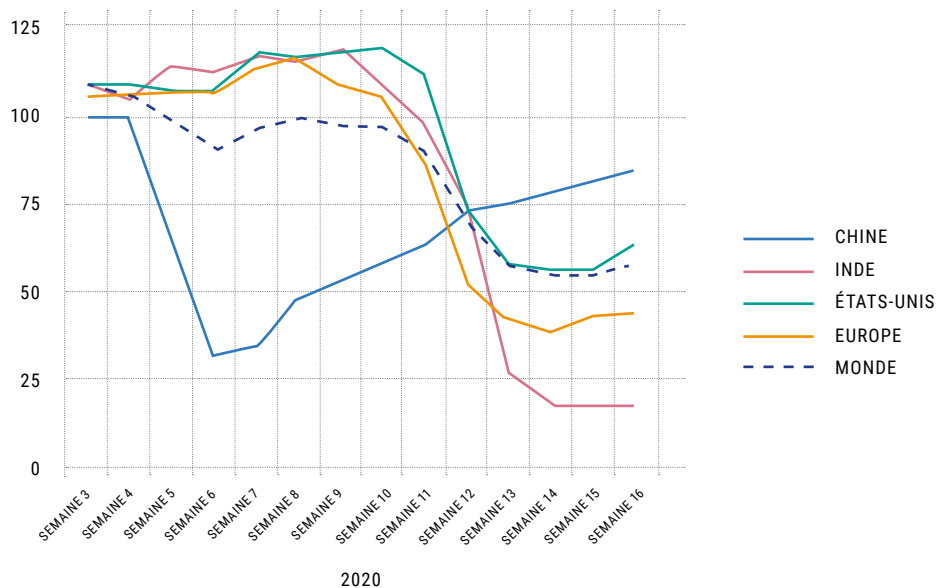
La demande de transport de passagers en milieu urbain s'élevait à 18 000 milliards de passagers.km en 2015 ([ITF](#), 2019). La conjugaison des dynamiques de développement urbain et de croissance économique se traduira par une croissance de la demande de mobilité et un doublement de celle-ci en 2050. Cette hausse sera la plus importante en valeur absolue en Chine et en Inde où la demande de mobilité urbaine devrait croître de 7 000 milliards de passagers-kilomètres entre 2015 et 2050, les déplacements de personnes dans les villes de ces deux pays représentant un tiers de la mobilité urbaine mondiale en 2050. La croissance relative sera la plus forte dans les zones urbaines d'Afrique, région où la marche à pied est aujourd'hui le principal mode de déplacement et où les émissions de GES liées au transport urbain sont donc faibles. Sur ce continent, la demande de mobilité urbaine sera presque quadruplée d'ici 2050 ([ITF](#), 2019).



Le prisme de la réduction de la demande pour réduire les émissions de GES ou pour penser la mobilité n'est pas encore l'angle privilégié par les acteurs du transport. La pandémie de Covid-19 a permis de concrétiser un peu plus les réflexions sur la « démobilité », à travers le télétravail principalement, qui n'est pas sans risque d'effet rebond. Si les actions plus systémiques sur la réduction de la demande de transport en milieu urbain sont encore à l'état de réflexion, certaines initiatives émergent toutefois depuis quelques années.

• LA PANDÉMIE DE COVID-19 ACCÉLÈRE LES RÉFLEXIONS SUR LA « DÉMOBILITÉ », EN COMMENTANT PAR LE TÉLÉTRAVAIL • En avril 2020, plus de la moitié de la population mondiale était au moins partiellement confinée ([Euronews](#), 2020). Ces mesures ont eu un impact sans précédent sur la mobilité des personnes : le transport routier a chuté de 50 à 75 % dans les régions affectées. Au niveau global, la demande de transport routier a chuté de près de 50 % à la fin mars par rapport au niveau de 2019 (**fig. 3**).

Avec la limitation des déplacements, nos manières de travailler, de nous déplacer, de faire nos courses et notre rapport à la ville ont été transformés. Le télétravail est l'une des réponses qui a été adopté par de nouveaux acteurs et dans de nouveaux secteurs d'activité.

FIGURE 3**ÉVOLUTION DE LA DEMANDE DE TRANSPORT ROUTIER DANS UNE SÉLECTION DE PAYS AU DÉBUT 2020**Source : [AIE](#), 2020

La pratique était déjà ancrée depuis longtemps dans certains pays selon le *Forum International des Transports* (ITF). Aux États-Unis, 10 % des salariés pratiquaient déjà le télétravail au moins une fois par semaine en 2010. Dans les pays d'Europe du Nord, comme au Danemark et en Finlande, les taux de télétravailleurs étaient respectivement de 34 % et 32 % en 2015. Dans les pays d'Europe du Sud, seul 10 % des salariés étaient concernés par le télétravail ([ITF](#), 2019). **Deux facteurs principaux expliquent ces variations nationales sur le télétravail : la législation plus ou moins favorable et les normes sociales, la culture du présentisme étant forte dans certaines sociétés.**

La pratique du télétravail réduit la demande de transport, les déplacements motorisés et donc les émissions de GES du transport urbain. La généralisation du télétravail pourrait impacter entre 3 % et 30 % des déplacements urbains d'ici 2050 selon les régions et réduire les émissions de GES

du secteur de 2 % en 2050 (ITE, 2019). L'étude de l'Agence de la transition écologique en France (Ademe) sur les modes de vie et le télétravail en 2020 arrive à une conclusion similaire : alors que 41,6 % des actifs français ont télétravaillé pendant le confinement, la généralisation du télétravail post pandémie permettrait de réduire considérablement les déplacements. Avec 35 % des actifs en télétravail, ce sont 3,3 millions de déplacements pour 42,9 millions de km parcourus qui seraient évités les jours de semaine. L'impact sur les émissions de GES serait important avec une réduction de 1,3 % des émissions de CO₂ rejetées par les voitures en France (Ademe, 2020).

POUR MIEUX COMPRENDRE

TÉLÉTRAVAIL, ATTENTION AUX EFFETS REBONDS SUR LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Les récentes études sur le télétravail invitent à la prudence quant aux possibles effets rebonds de cette pratique. Ainsi, d'après l'étude de l'ADEME, 45 % des futurs télétravailleurs sont prêts à choisir un nouveau lieu de résidence plus distant de leur emploi, ce qui aurait probablement des conséquences sur l'étalement urbain et l'évolution des déplacements motorisés (ADEME, 2020). Une étude réalisée en Grande Bretagne montre également que la propension au télétravail et la distance de déplacement domicile-travail sont corrélées ; le lien de cause à effet n'est pas encore établi mais la possibilité de travailler à distance pourrait inciter les salariés à choisir un logement plus éloigné de leur emploi (Melo P., Abreu e Silva J., 2017). Le télétravail pourrait avoir d'autres effets indirects, comme l'augmentation des déplacements qui ne sont pas liés au travail ou encore la croissance de la consommation énergétique des résidences (ITE, 2019).

De nombreuses villes observent par ailleurs une évolution du marché de l'immobilier depuis la pandémie et une forte hausse de la demande de maisons individuelles en périphérie. Suite aux confinements, les citoyens éprouvent le désir de quitter la ville pour des zones plus rurales. Le télétravail pourrait amplifier cette tendance (Le Monde, 27/04/2020). Les ventes de maisons ont par exemple progressé de 44 % dans la banlieue de New York en juillet 2020 par rapport à juillet 2019, alors que les ventes de propriétés ont chuté de 56 % sur la même période dans le centre de Manhattan (New York Times, 30/08/2020).

ENCADRÉ 1

• **LA DENSIFICATION DES SERVICES PUBLICS OU PRIVÉS POUR RÉDUIRE LES BESOINS DE MOBILITÉ ENCORE À L'ÉTAT DE RÉFLEXION** • En juillet 2020, le réseau de mégapoles C40 a publié un manifeste pour la sortie de crise du Covid-19 : la création de villes du quart d'heure est l'une des stratégies mises en avant pour renforcer la résilience des villes. Le document pointe du doigt la nécessité de créer un environnement légal qui encourage le zonage inclusif et le développement urbain à usage mixte (C40, 2020). Pour l'urbaniste Carlos Moreno, qui a théorisé le concept de « ville du quart d'heure », cette crise est l'opportunité de penser la ville autrement, de créer une « multi-centralité » pensée avec « des rues apaisées, végétalisées, adaptées à la marche et au vélo » et la possibilité de « faire d'un lieu plusieurs usages et de chaque usage un nouveau domaine de possibles » (Construction 21, 2020).

Plusieurs villes ont adopté ce concept pour répondre à la crise du Covid-19, comme la ville de Milan en encourageant le télétravail auprès des entreprises, en aménagement 35 km de route en zones piétonnes et cyclables, et en collaborant avec la région de Lombardie pour ouvrir des centres médicaux dans des zones denses en population. C'était aussi un axe majeur de la campagne municipale à Paris en 2020. Selon une étude menée par l'Université de Florence sur ces deux villes et leur réponse à la crise, **les stratégies de réponse à la pandémie en milieu urbain répondent également aux besoins des villes pour se réorganiser durablement : la décentralisation des services, la**



hiérarchisation des modes de transport qui donne la priorité aux mobilités douces, et la redondance des services publics ou semi publics qui encourage le multi-usage des bâtiments (Pisano, C., 2020).

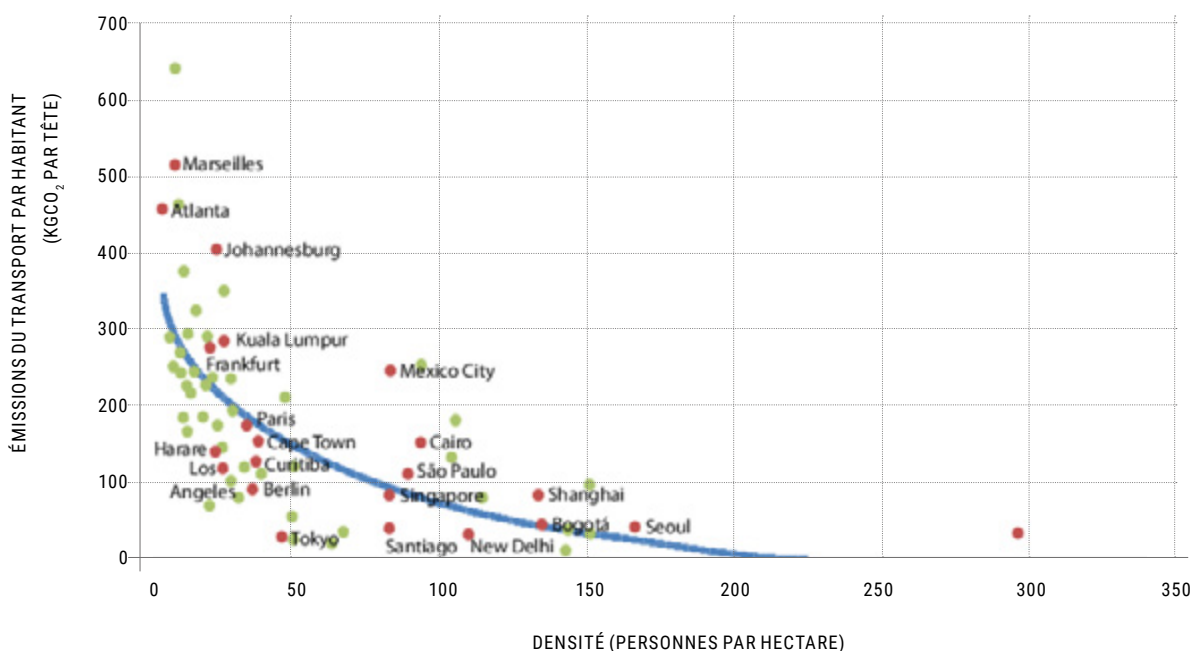
À l'échelle des quartiers, il s'agit d'améliorer le design urbain pour diversifier les usages, la population pouvant non seulement y habiter et travailler, mais aussi se divertir, consommer, avoir accès à l'éducation, la culture et la santé. En somme, revenir au design urbain que nos villes connaissaient avant l'avènement de la voiture dans la seconde moitié du XX^e siècle. La ville de Portland est l'une des premières à placer le développement de tels quartiers au cœur de son plan climat. En 2015, la ville s'est fixée pour objectif une réduction de 80 % de ses émissions de GES d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 1990 et l'une des principales stratégies pour y parvenir est la création de « quartiers complets » (*complete neighborhoods*) pour 80 % de la population. Le concept de « quartier complet » est ainsi défini : « un quartier complet offre un accès sûr et pratique aux biens et services nécessaires à la vie quotidienne. Il comprend une variété d'options de logement, des épiceries et d'autres commerces, des écoles publiques de qualité, des espaces publics ouverts et des installations récréatives » (Portland, 2015).

D'autres villes suivront ensuite cet exemple : en 2018, Melbourne inaugure le principe du « 20-minute neighbourhoods » où la population a accès à tous les services essentiels en 20mn (Melbourne) ; en 2019, Minneapolis s'engage à ce que la totalité de sa population habite des « quartiers complets » d'ici 2040 (Minneapolis) et la même année, Ottawa lance son programme « 15-minute neighbourhood » (CBC, 22/08/2019).

• PLANS DE MOBILITÉ DURABLE : TRANSFORMER LE PAYSAGE URBAIN POUR RÉDUIRE LA DEMANDE • La relation entre la forme urbaine et les émissions liées au transport est aujourd'hui clairement établie. Une comparaison des villes nord-américaines, européennes et des pays en développement met en évidence le lien entre densité urbaine et dépendance à l'automobile et donc émissions de GES. Ainsi, de manière générale, plus la densité urbaine est élevée et moins les émissions du transport urbain par habitant sont importantes (**fig. 4**). Les émissions de GES du transport urbain dépassent souvent les 4 tCO₂e par habitant dans les villes d'Amérique du Nord (5,2 tCO₂e à Houston et 5,1 tCO₂e à Tucson par exemple) alors qu'elles sont inférieures à 2 tCO₂e par habitant dans les villes du reste du monde (CODATU, 2015). Ces villes sont aujourd'hui figées dans un modèle urbain dépendant de la voiture individuelle duquel il est difficile de sortir : du fait de la dispersion géographique, le développement d'une offre de transport public est complexe et les modes actifs sont peu adaptés devant les distances à parcourir.

FIGURE 4

DENSITÉ URBAINE ET ÉMISSIONS DU TRANSPORT - Source : [Liu, Z., 2012](#)



INDICATEUR

1017

1 017 villes européennes avaient élaboré un plan de mobilité urbaine durable en 2017, dont la moitié en Belgique, France et Espagne

Pour les villes, l'enjeu est donc de maîtriser l'usage des sols afin de contrôler le développement urbain et d'organiser la croissance urbaine autour de réseaux structurants de transport public. L'élaboration de plans de mobilité urbaine soutenable ou SUMPs (*Sustainable Urban Mobility Plans*), alliant à la fois structuration d'un développement urbain durable et planification des déplacements, est l'une des réponses des collectivités à ce défi. En Europe, le développement de SUMPs a été impulsée par le projet SUMPs-UP financé par l'Union européenne, et réunissant villes, chercheurs, organisations environnementales et experts en mobilité. En 2017, 1 017 villes européennes avaient élaboré un SUMPs, dont plus de la moitié en Belgique, France et Espagne ([SUMPs-UP, 2018](#)). Si la réduction des émissions de GES et de la pollution de l'air liés au transport est l'un des principales raisons de l'élaboration d'un SUMPs, les impacts sur la réduction des émissions sont difficilement quantifiables.



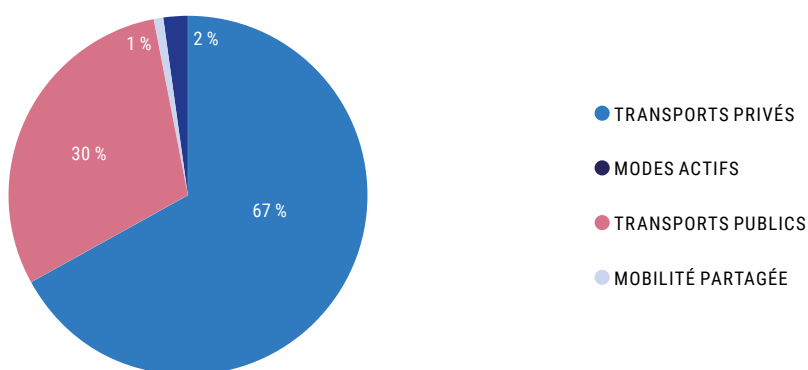
Au Brésil, suite à l'adoption en 2012 de la Loi Nationale sur la Mobilité Urbaine, les villes de plus de 20 000 habitants sont dans l'obligation de se doter d'un *Plano de Mobilidade Urbana* (PMU, équivalent du SUMP, cf. cas d'étude [Transport-Brésil, 2018](#)). Ce cadre légal national n'est pas suffisant et la méconnaissance du concept, la non-maîtrise des méthodologies et des bonnes pratiques, la difficulté à financer les projets, sont autant de freins à la mise en œuvre de ces plans de mobilité urbaine soutenable. Alors que le délai initial pour la réalisation d'un PMU avait été fixé initialement à 2015 puis repoussé plusieurs fois, seules 17 % des villes de 20 000 à 60 000 habitants avaient élaboré un tel plan début 2020. En conséquence, en mai 2020, le délai a été repoussé par le gouvernement brésilien à 2023 ([Ministério do Desenvolvimento Regional](#)).

En Afrique, où les émissions du secteur du transport ont déjà connu une croissance de 84 % entre 2000 et 2016 ([MobilizesYourCity](#), n.d.), l'urbanisation est encore plus rapide qu'ailleurs : la surface de certaines zones urbaines sera multipliée par 20 d'ici 2030 par rapport au niveau de 2000 ([Mahendra, A., 2019](#)). Un acteur surprenant contribue à cette explosion de l'étalement urbain sur le continent : **la prolifération de motos chinoises à bas prix compense l'absence de transports publics et permet aux populations de se déplacer des centres-villes aux périphéries**. Les zones agricoles transformées en habitat et les infrastructures de transport public ne peuvent accompagner cette rapide évolution ([Le Monde](#), 26/01/2017). Plus qu'ailleurs, l'adoption de politiques de mobilité urbaine soutenables est nécessaire. L'initiative *Mobilizes Your City* soutient les villes africaines dans cette démarche. En 2019, les SUMP des villes de Douala et de Yaoundé ont été élaborés dans le cadre de ce partenariat. Le plan de mobilité de la ville de Yaoundé définit un plan d'action précis pour fluidifier la circulation et développer les transports public ainsi qu'un objectif de réduction des émissions de GES de 11 % en 2035 par rapport au scénario au fil de l'eau ([MobilizeYourCity](#), n.d.).

Toutefois, mesurer les émissions liées au transport demeure un défi dans la plupart des villes, et celles-ci sont souvent estimées sur la base des données nationales de consommation de carburant et sont difficilement transposables à l'échelle locale. Certaines méthodologies permettent de s'adapter au contexte comme le [Global Protocol for Community-scale](#) (GPC) qui laisse aux villes le choix du type de déplacements qui seront pris en compte dans l'inventaire. Une initiative comme *Mobilizes Your City* propose des méthodologies innovantes pour collecter les données d'activité localement disponibles ([MobilisesYourCity](#), 2017).

3. « Changer » : mise en œuvre accélérée des mobilités douces sur fond de difficulté des transports publics

• **LA MOBILITÉ URBAINE TOUJOURS DOMINÉE PAR LES TRANSPORTS INDIVIDUELS MOTORISÉS** • Déjà avancés dans le Bilan sectoriel 2019 de Climate Chance, la mobilité urbaine (en passagers-kilomètres) est dominée 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 (**fig. 5**). Dans les pays de l'OCDE, les transports privés représentent environ 75 % de la demande de transport de passagers en milieu urbain ; et plus de 60 % de la demande dans le reste du monde ([ITF](#), 2019). Ces chiffres globaux ne traduisent pas les grandes différences entre les villes : alors que la voiture représente 39 % des déplacements dans la ville de [Madrid](#), 82 % des travailleurs de [Détricit](#) utilisent leur voiture pour se rendre sur leur lieu de travail. Si les projections 2050 de l'ITF entrevoient un rééquilibrage des parts modales en faveur des transports partagés ou actifs, le rapport note aussi une augmentation importante ces dernières décennies de l'usage de la voiture en milieu non-urbain, y compris dans certains pays de l'OCDE, et qui devrait se poursuivre.

FIGURE 5PART MODALE EN MILIEU URBAIN - Source : construction de l'auteur à partir des données de [ITF](#)

Toutefois les projections à 2050 prévoient d'une baisse significative des transports individuels en faveur des mobilités partagées ou douce. L'enjeu est donc d'induire un transfert modal vers les modes les plus sobres en carbone que sont les mobilités douces et les transports publics. Les stratégies de report des usagers peuvent être séparées en deux catégories : les mesures incitatives qui visent à favoriser les modes actifs et les transports publics et les mesures coercitives qui consistent à dissuader de l'usage de la voiture.

• LA LENTE PROGRESSION DES TRANSPORTS EN COMMUN STOPPÉE PAR LA PANDÉMIE DE COVID-19 • En 2019, seulement 50 % de la population urbaine mondiale avait facilement accès à un réseau de transport public ([UNStats](#), n.d.). Les disparités sont grandes suivant les zones géographiques : alors que 75 % de la population urbaine européenne ou nord-américaine a accès aux transports publics, c'est le cas pour moins de 40 % de la population urbaine en Asie et pour seulement un tiers des habitants des villes africaines. Cet indicateur est en baisse de 3 points de pourcentage par rapport à 2018. S'il est trop tôt pour en conclure à une tendance à la baisse du fait des différences méthodologiques (**encadré 2**), on peut toutefois constater le manque d'infrastructures de transports en milieu urbain.

INDICATEUR**50 %**

50 % de la population urbaine mondiale a un accès facile aux réseaux de transports publics en 2019 : de 75 % en Europe à 40 % en Asie. -3 points par rapport à 2018.



POUR MIEUX COMPRENDRE

MESURER L'ACCÈS AUX TRANSPORTS PUBLICS

Cet indicateur est mesuré comme la fraction de la population qui réside dans un rayon de 500 m d'un arrêt de bus/tram ou dans un rayon de 1000 m d'une station de métro ou train. Il répond à la nécessité de mesurer les progrès vers l'Objectif de Développement Durable 11 « Villes et communautés durables » et plus précisément vers la cible 11.2 : « D'ici à 2030, assurer l'accès de tous à des systèmes de transport sûrs, accessibles et viables ». La mesure de cet indicateur se heurte à l'absence de méthodologie unifiée ainsi qu'à l'absence de données globales sur les réseaux de transport public. S'il existe bien des données au niveau des opérateurs de transport ou au niveau des collectivités, celles-ci sont absentes au niveau national. Il faut donc descendre au niveau des municipalités dont dépendent les transports urbains. En 2018, cet indicateur a ainsi été calculé sur la base des informations fournies par 227 villes dans 78 pays. En 2019, l'échantillon a été élargi à 610 villes de 95 pays ([Indicators Report](#), n.d.).

ENCADRÉ 2

L'année 2019 a vu une forte croissance du réseau de métro en Chine. Des lignes ont ainsi été inaugurées dans plus de 7 villes, dont Xuzhou, Shenzhen et Wuhan ([International Railway Journal](#), 11/10/2019). En 2019, les premières lignes de métro ont également été inaugurées à Jakarta, Sidney et Noida en Inde ([Hindustan Times](#), 25/01/2019).

INDICATEUR

174

**174 villes disposent d'un système de Bus à Haut niveau de service en 2019.
+ 4 villes seulement par rapport à 2018.**

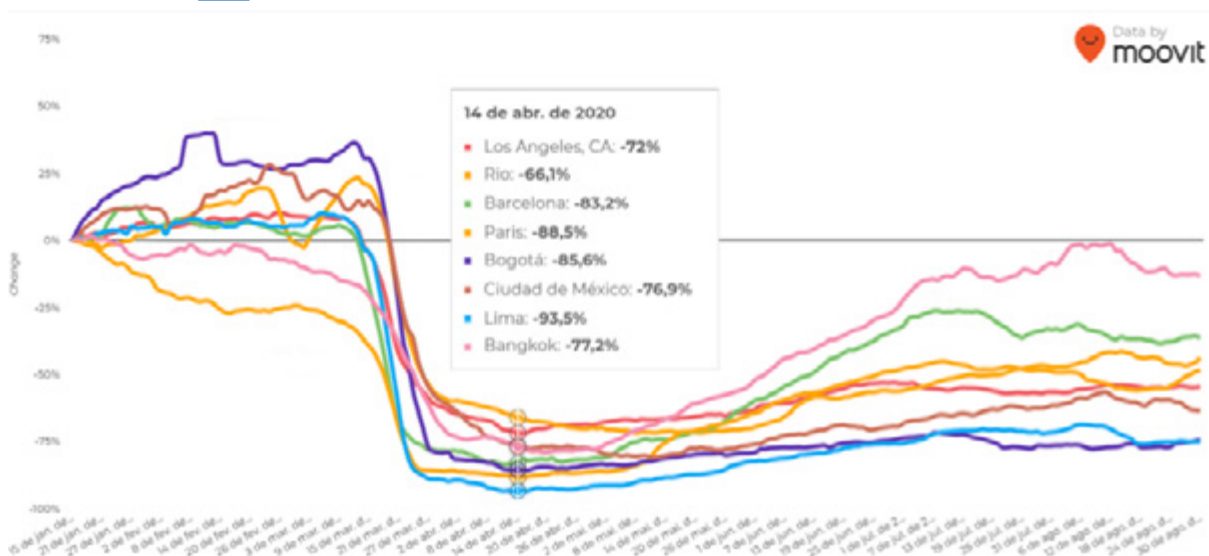
En revanche, la croissance du réseau de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) a de nouveau marqué le pas : mondialement, l'extension totale du réseau a progressé de manière marginale avec moins de 200 km depuis 2018, passant de 5 059 km à 5 252 km aujourd'hui. 174 villes disposent aujourd'hui d'au moins une ligne de BHNS, soit 4 de plus que l'année dernière. Des lignes ont notamment été inaugurées à Calgary, Nouméa, Los Angeles et Albuquerque aux États-Unis en 2019 ([BRT Data](#), n.d.). Un temps considéré comme un modèle du genre, le BRT de Pune (Inde, 6 millions hb) a, l'an passé, connu des déboires qui illustrent les difficultés rencontrées par ce type de système. En novembre 2019, Pune Municipal Corporation (PMC), l'opérateur des lignes de BRT, a démantelé certaines parties du réseau en levant les barrages pour ouvrir les voies à l'ensemble de la circulation ([Pune Mirror](#), 27/11/2019). Une décision qui ne met pas en péril le projet, selon les décideurs locaux, mais qui fait suite aux très nombreuses difficultés rencontrées par le réseau depuis sa mise en route : manque de bus pour assurer la régularité du service, infrastructures défectueuses, accidents fréquents ([Citizen Matters](#), 25/07/2019) ... Des problèmes d'exécution que des commentateurs mettent sur le compte de la densité démographique, pour expliquer le contraste avec des modèles à succès, notamment en Amérique du Sud.

Les réseaux de transports ont été les premiers affectés par la crise sanitaire et l'instauration des premières mesures destinées à freiner la progression de l'épidémie. Avec le confinement de plus de la moitié de la population mondiale, la majorité des systèmes de transport public urbains ont été

percutés de plein fouet par la crise. Les données de l'application de *mobility as a service* [Moovit](#) montrent l'ampleur du choc dans les transports publics urbains : chute de 93 % de la fréquentation à Lima, de 85 % à Bogota ou de 72 % à Los Angeles (**fig. 6**). En Chine, la proportion d'usagers des transports publics a été divisée par deux entre décembre 2019 et février 2020. Sur la même période, la proportion d'utilisateurs de la voiture est passée de 34 % à 66 % ([IPSOS, 2020](#)). En Île-de-France, la part des métros et RER en circulation a été réduite à 30 %. L'impact a été encore plus fort en ce qui concerne la fréquentation avec seulement 5 % du volume habituel de passagers sur le réseau au cœur du confinement, et la fréquentation n'est revenue qu'entre 20 et 45 % en juin 2020 alors que l'offre était revenue à 100 % de sa capacité ([Le Monde, 13/07/2020](#)). Les données de Moovit illustrent qu'en dépit de la levée progressive des mesures de confinement et le rétablissement de la circulation sur les réseaux de transport, la fréquentation était encore loin d'être revenue à la normale en août 2020.

FIGURE 6

FRÉQUENTATION DES TRANSPORTS PUBLICS ENTRE LE 15 JANVIER ET LE 30 AOÛT 2020 DANS UNE SÉLECTION DE VILLES - Source : [Moovit](#)



L'utilisation de telles données s'est d'ailleurs répandue parmi les travaux universitaires qui ont tenté d'estimer rapidement l'impact du Covid-19 sur les émissions de GES. Ainsi, [Forster et al.\(2020\)](#), à la suite de [Le Quéré et al. \(2020\)](#), se sont appuyés sur les données mondiales de mobilité récoltées par Google et Apple via leurs applications GPS respectives pour proposer rapidement, dans une étude publiée début août 2020, une estimation de l'effet cumulé des variations d'émissions des différents polluants atmosphériques et GES provoquées par les mesures de confinement. Résultat : cet effet n'aboutit qu'à un très faible effet refroidissant à horizon 2030, mais qui pourrait s'élever jusqu'à 0,3°C dans les scénarios où les plans de relance s'orientent pleinement vers le retrait des énergies fossiles.

• LE MODÈLE ÉCONOMIQUE DES TRANSPORTS PUBLICS MUNICIPAUX FACE À LA CRISE SANITAIRE • Le maintien des règles de distanciation sociale réduit la capacité des systèmes de transports publics. Une étude de McKinsey en juin 2020 évalue que les transports publics ne fonctionnent qu'à une fraction comprise entre 15 % et 35 % de leur niveau pré-pandémie ([McKinsey, 2020](#)). Avec le respect d'une distance de 2 mètres entre les passagers, l'opérateur Transport for London estime que le métro londonien ne pourrait fonctionner qu'à 15 % de sa capacité normale.



Suite à cette baisse de la fréquentation, les systèmes de transport public accumulent les pertes : les pertes financières du BART, train express de la baie de San Francisco, sont estimées à 975 millions USD sur les trois prochaines années ([San Francisco Chronicle](#), 14/07/2020) ; sur le seul mois d'avril, au cœur de la crise, le manque à gagner se chiffre à 1,4 milliard d'euros en recettes d'exploitation pour la SNCF en France ([Les Échos](#), 01/05/2020). Au Brésil, le secteur reçoit peu d'aides publiques et l'usager finance quasi intégralement le système, ce qui conduit à des transports bondés : l'équilibre financier d'une entreprise de transport en bus est atteint à partir de 6 passagers par mètre carré. Plus qu'ailleurs, la crise sanitaire et la réduction de la demande mettent tout le secteur en difficulté : des opérateurs à Salvador et SP ont déjà fait faillite et d'ici fin 2021, la moitié des entreprises de transport en bus risque de déposer le bilan d'après le président de la NTU, l'association nationale des entreprises de transport urbain ([Folha](#), 09/07/2020).

Plusieurs pays ont déjà annoncé des aides pour le secteur. Aux États-Unis, alors que 430 000 emplois dépendent des transports publics, une aide d'urgence de 25 milliards de dollars a été débloquée ([Reuters](#), 02/04/2020). Au Royaume-Uni, les opérateurs de bus et trams ont reçu une aide de £700 millions ([gov.uk](#), 2020). En France, le gouvernement a alloué une enveloppe de 1,2 milliard EUR au développement des transports en commun et au vélo ([Ministère de l'économie](#), 2020). Cette crise montre que le financement des systèmes de transport par les seuls usagers est un défi. Dans un contexte de crise économique, les aides publiques seront difficilement viables sur le long terme, en particulier dans les pays en développement. Pour le WRI, la crise actuelle est une opportunité de repenser le modèle de financement des transports publics et les programmes de relance devraient aborder de nouvelles stratégies telles que les tarifs de congestion ou la gestion des stationnements qui permettraient de collecter des fonds tout en réduisant l'usage de la voiture ([WRI](#), 2020).

• LE VÉLO, SOLUTION PHARE À LA CROISÉE DES DÉFIS SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX •

Alors que les transports publics ont été durement touchés par la pandémie, les mobilités douces ont connu un véritable essor déjà observable en 2019 ([Bilan sectoriel 2019](#), Climate Chance). Au total, une base de données publique du site [pedbikeinfo](#), animée par Thabita Combs de l'université de Caroline du Nord, est parvenue à recenser, au 28 octobre 2020, 882 mesures mises en place en faveur de la marche et du vélo en réponse au Covid-19 ([pedbikeinfo](#), maj. 28/10/2020). Les déplacements à vélo sont en effet particulièrement adaptés au respect de la distanciation physique, les cyclistes devant maintenir des distances pour éviter les collisions. Bloomberg rappelle d'ailleurs que le vélo a souvent fait office de solution d'urgence après des crises comme le tremblement de terre à Mexico en 2017 ou à Tokyo en 2011, mais également après le choc pétrolier de 1973 aux États-Unis ([Bloomberg](#), 25/03/2020).

INDICATEUR

882
mesures

882 mesures mises en place en faveur de la marche et du vélo en réponse au Covid-19

Pour permettre le déplacement des travailleurs essentiels pendant les confinements ainsi qu'aux résidents d'avoir une activité physique, des aménagements cyclables temporaires ont vu le jour dans de nombreuses villes, de [Paris](#) à [Mexico City](#) ou encore [Bogota](#) ([The Guardian](#), 11/04/2020 ; [UCI](#), 04/06/2020). Pour aider les collectivités, une multitude de guides pratiques à la réalisation d'infrastructures cyclables temporaires ont été publiés ([Mobycon](#) ; [Cerema](#) ; [Danish Cycling solutions](#), 2020).

Si des pistes cyclables ont été effacées aussitôt le confinement levé comme à [Cambridge](#) au Canada, ou à [Saint-Étienne et Quimper](#) en France, de nombreuses villes font le choix de pérenniser ces infrastructures. Bogota a créé 84 km de pistes cyclables temporaires et prévoit d'étendre le réseau cyclable de 280 km dans les quatre prochaines années. À Lima, le vélo fait partie de la stratégie de réponse de la ville à la crise du Covid-19 et 300 km de pistes cyclables doivent prochainement voir le jour ([Bloomberg](#), 10/08/2020).

L'opinion publique est importante dans ces prises de décisions. À Londres, 56 % des habitants souhaitent que les trottoirs soient élargis de manière permanente et 57 % soutiennent la création de nouvelles pistes cyclables et l'élargissement des pistes existantes ([inews](#), 04/06/2020). En Australie, les 45 000 membres de Bicycle Network réclament la construction de 750 km de pistes dans les principales villes du pays, ce qui selon eux permettrait la création de nombreux emplois ([The Guardian](#), 25/05/2020). À ce jour, la European Cyclists' Federation recense plus d'un milliard d'euros de budgets alloués à la promotion du vélo depuis le début de la pandémie, et exactement 2 356,69 km de voies cyclables annoncées, dont moins de la moitié a pour le moment été effectivement réalisée. 75,2 % de ces mesures portent sur la création de pistes cyclables, 19,5 % visent à calmer et réduire le trafic, et 4 % à ouvrir des zones piétonnes ([ECF](#), 2020).

Certains signaux faibles semblent indiquer que ces aménagements rapides ont fait progresser la part modale du vélo. À Jakarta, les trajets en vélo ont augmenté de 500 %, et près de 1000 % dans certaines artères de la capitale indonésienne ([ITDP](#), 10/07/2020). À New York, les trajets en vélo ont augmenté de 67 % en juin 2020 comparé à juin 2019 ([Bloomberg](#), 25/03/2020). Bicycle Network note une progression de 270 % de l'usage du vélo dans certaines villes australiennes ([The Guardian](#), 25/05/2020). À Sydney, les locations de vélo ont bondi de 60 % durant les mois de mars et avril, sous l'effet de la demande venant des citoyens qui se sont tournés vers les services de livraison pour gagner leur vie ([Sydney Morning Herald](#), 01/05/2020). Partout, des récits fleurissent pour raconter les listes d'attentes qui s'allongent dans les bike shops saturés de commandes, comme en [Allemagne](#), aux [Philippines](#), aux [États-Unis](#) ou encore en Inde, où le « Hindustan Times » va jusqu'à comparer les ventes de vélo à la ruée sur le papier toilette qui a précédé le confinement ([Hindustan Times](#), 15/06/2020).

Cet usage accru de la « petite reine » dans les aires urbaines confirme deux tendances amorcées dès l'année 2019. D'une part, l'essor du vélo électrique a permis d'étendre la pratique à de nouveaux publics. Ainsi, aux Pays-Bas, les chiffres des ventes de vélos électriques dépassaient dès mars 2019 ceux des bicyclettes traditionnelles ([The Guardian](#), 01/03/2019), et suivaient de très bonnes dynamiques en France ou en Allemagne ([Bike Europe](#), 09/04/2019). Un marché en pleine expansion qui profite aux constructeurs et attire les investisseurs : ainsi le néerlandais VanMoof, qui a augmenté ses revenus de 220 % en 2020, est parvenu à lever quelques 73 millions USD sur l'année pour s'étendre en Amérique du Nord, en Europe et au Japon ([Bicycle Retailer](#), 16/09/2020). Mais les vélos électriques sont coûteux, et leur succès repose aussi sur la multiplication des programmes de subventions à l'achat de modèles électriques observée ces dernières années comme à [Paris](#), [Vienne](#), [Guernsey](#), [Lisbonne](#), [Madrid](#)...



POUR MIEUX COMPRENDRE

AVENIR INCERTAIN POUR LES ACTEURS DE LA MICRO-MOBILITÉ PARTAGÉE

Alors que les initiatives de micro-mobilité partagée (trottinettes électriques, vélos en flotte-libre) se multipliaient ces dernières années et que les entreprises se disputaient un marché ultra compétitif (cf. Bilan Sectoriel - Transport, 2019), la pandémie a mis un coup d'arrêt brutal à ces objets partagés difficilement compatibles avec les mesures sanitaires. En mars, Lime et Bird, deux des plus grands opérateurs de trottinettes électriques, suspendaient leurs opérations dans de nombreuses villes américaines et européennes ([Financial Time](#), 17/03/2020). Ces start-ups connaissaient déjà des difficultés inhérentes à leur modèle économique, fondé sur une valorisation boursière gonflée, un business saisonnier (l'usage des trottinettes et vélos étant sensible à la météo) et des unités économiques fragiles. De fait, aucune d'entre elles n'avaient atteint leur seuil de rentabilité : en effet, le déploiement des flottes nécessite des investissements lourds, et le taux de casse est plus élevé que prévu. En 2019, les pertes d'exploitation de Lime, numéro deux du marché, atteignaient ainsi 300 millions de dollars ([The Information](#), 21/10/2019). Début 2020, avant la crise, l'entreprise cessait ses opérations dans 12 villes et licenciant 14 % de ses employés. La crise sanitaire n'a fait qu'accroître ces difficultés et Bird, le leader du marché licenciant à son tour 400 employés fin mars 2020 ([Bloomberg](#), 16/04/2020). Depuis, l'usage des trottinettes a rebondi, pour des trajets semble-t-il de plus en plus longs ([Bird](#), 29/06/2020).

Sur ce marché fortement concurrentiel, la pandémie devrait accélérer les phénomènes de rachats et absorptions déjà observés en 2019 ([Guidehouse Insights](#), 30/03/2020). L'entreprise américaine Bird avait déjà procédé au rachat de son concurrent berlinois Circ dès janvier 2020 ([Les Echos](#), 27/01/2020). Plus tard, durant le confinement, c'est le géant des VTC Uber qui a participé à la levée de fonds de Lime à hauteur de 170 millions USD, en permettant notamment à Lime d'absorber Jump, le propre service de flottes libres d'Uber, et en renforçant l'intégration des deux services sur leurs applications réciproques ([Les Numériques](#), 12/05/2020).

En danger sur le plan financier, les trottinettes électriques sont aussi attaquées pour leur empreinte environnementale. Outre l'occupation de l'espace urbain, c'est avant tout la durée de vie des batteries et leur recyclage qui soulèvent les interrogations ([Quartz](#), 01/03/2019). Lorsque Bird a ainsi annoncé début juin « mettre en pause » les activités de Circ au Moyen Orient, le média spécialisé « Tech Crunch » a révélé que ce sont pas moins de 10 000 trottinettes électriques jugées désuètes qui ont alors été envoyées à EnviroServe, une entreprise de recyclage de produits électroniques des Émirats Arabes Unis ([Tech Crunch](#), 03/06/2020). Après le confinement, Lime a annoncé réinvestir les rues de Paris avec 2 000 véhicules certifiés « Carbon Neutral » par le biais de CarbonNeutral Protocol ([Lime](#), 23/07/2020), un organisme de certification dont la faiblesse des exigences a été soulignée dans les travaux de [Net Zero Initiative](#) sur la neutralité carbone d'entreprise.

ENCADRÉ 3

Que peut-il résulter de cette percée du vélo individuel dans les grandes villes pour le système de vélos partagés ? Au mois d'avril 2020, le *Bike-sharing blog* recensait 2102 systèmes municipaux de vélos partagés dans le monde, contre 1 600 l'an dernier ([Bilan sectoriel 2019](#), Climate Chance). Mais nous notons que le nombre de bicyclettes en service n'a pas changé : difficile dès lors de dire si cette évolution tient vraiment d'un nouvel engouement spectaculaire des municipalités pour ces systèmes, ou simplement d'une mise à jour plus complète de la base de données.

Il faut souligner d'abord qu'un peu partout dans les grandes villes européennes et américaines, la tendance était à la hausse avant l'interruption provoquée par l'épidémie. Aux États-Unis, les

trajets de micro-mobilité partagée ont bondi de 60 % entre 2018 et 2019, après avoir doublé entre 2017 et 2018, très largement grâce au *free-floating*. Les systèmes publics de vélos partagés, moins expansifs par la nature de leurs infrastructures, restent stables ([NACTO](#), 27/08/2020). À Paris, les grèves du service de transport en décembre 2019 ont poussé les usagers vers le vélo, même après la fin du mouvement social : fin janvier 2020, la fréquentation des pistes cyclables étaient en hausse de 139 % par rapport à janvier 2019 ([Le Parisien](#), 04/02/2020).



2102 systèmes municipaux de vélos partagés dans le monde en 2020 selon le Bike-sharing blog

Peu d'études complètes à ce jour permettent d'estimer l'effet rebond post-Covid sur la mobilité partagée. Il semblerait néanmoins que les systèmes de vélos partagés soient, d'une part, plus résilients que les autres modes de transports, y compris les flottes en libre-service (**encadré 3**). La fréquentation des 8 plus grands systèmes a par exemple chuté de 44 % seulement aux États-Unis, contre 70 % pour l'ensemble des modes de transports ([NACTO](#), 27/08/2020). D'autre part, il semblerait que l'usage du vélo et des micro-mobilités (publiques, privées ou en accès libre) soit en hausse immédiate après les confinements, et au détriment des transports publics. À Madrid, un représentant de l'entreprise municipale des transports (EMT) témoigne d'une hausse de 10 % de l'usage de BiciMAD après le confinement ([Polis](#), 22/06/2020). Dès le mois de juillet, Citi Bike à New-York enregistrerait plus d'usagers qu'en 2019, avec des preuves d'un report modal du métro vers le vélo ([Texeira et al.](#), 2020). D'après une enquête du Boston Consulting Group, la micromobilité était en hausse de 150 % en Chine en sortie de confinement ([BCG](#), 16/06/2020). Mais de façon générale, c'est la mobilité individuelle et privée qui est sortie gagnante de la pandémie, y compris l'usage des voitures.

• **L'IRRUPTION DE LA MARCHÉ DANS LES PLANS DE MOBILITÉ DES VILLES** • La marche à pied a longtemps été le parent pauvre des politiques de mobilité urbaine, souvent dépourvue de schéma directeur. Pourtant, ce mode de mobilité nécessite également des investissements dans des infrastructures garantissant le confort et la sécurité des usages ([IFDT](#), n.d). Ainsi, une mégapole comme Paris n'a élaboré une stratégie qu'en 2017 en lançant son « plan piétons ». Les objectifs principaux sont de rendre les trajets plus simples et plus sûrs et de redonner de l'espace aux piétons alors que 50 % de l'espace public est occupé par les voitures ([Ville de Paris](#), 2017). L'un des enjeux est également de désamorcer les conflits entre piétons, cyclistes et utilisateurs de trottinettes et d'améliorer la cohabitation de ces différents modes de transport. En 2018, la ville de Londres a dévoilé son plan d'action pour devenir « la ville la plus accessible à pied ». La ville ambitionne de passer de 6,4 millions de trajets à pieds journaliers en 2018 à 7,5 millions de déplacements en 2024. Les principales mesures adoptées sont le design et l'adaptation de l'espace public aux piétons ; l'augmentation du nombre de passages piétons et l'adoption de feux de signalisation intelligents et la priorisation des piétons dans toutes les infrastructures de transport ([London](#), 2018).

Dans les villes des pays en développement, les obstacles au déplacement à pied sont souvent plus nombreux : l'absence ou la mauvaise qualité des trottoirs, des infrastructures routières non sécurisées et qui exigent de faire de longs détours ou incitent au contraire l'usage de véhicules motorisés, etc. Dans ces centres urbains où la marche est un moyen de transport important, il s'agit



donc avant tout de sécuriser les espaces piétons. *Bloomberg Philanthropies Initiative for Global Road Safety* est une initiative qui aide dix villes en développement à améliorer la sécurité routière, en particulier celle des piétons et cyclistes. Ainsi, dans la ville brésilienne de Fortaleza, des mesures d'apaisement de la circulation ont été adoptées : inauguration de zones 30, chicane forçant les véhicules à ralentir, avancées de trottoirs, traverses surélevées pour piétons ont permis de réduire la mortalité routière de 40 % entre 2014 et 2018 ([Vital Strategies](#), 2019).

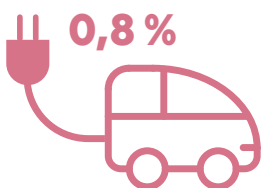
En Europe, les initiatives pour promouvoir les mobilités actives se multiplient : [Thriving Streets](#), lancée en janvier 2020, regroupe 10 villes européennes pour repenser l'usage de la rue en encourageant les modes actifs et en redynamisant l'économie locale. [Space4People](#) a débuté en 2019 et met l'accent sur la place du piéton dans la ville en repensant l'espace urbain. 10 villes européennes de taille moyenne y participent. En Espagne, le modèle barcelonais des « superblocs » est un succès : la délimitation d'espaces plus petits qu'un quartier, à l'intérieur desquels l'espace est dédiée aux mobilités douces, a permis de rendre la ville à ses habitants et encourage la cohésion sociale et le développement économique. Le concept est répliqué dans les villes de Vitoria, la Corogne, Ferrol et Viladecans ([Energy Cities](#), n.d.). Bruxelles s'est également inspirée du modèle barcelonais en lançant son plan de mobilité en 2019 : la ville sera divisée en une cinquantaine de quartiers apaisés où la circulation automobile sera fortement limitée ([L'Echo](#), 04/04/2019).

4. « Améliorer » : la structure du marché automobile continue d'annihiler les progrès réalisés par ailleurs

• ÉTAT DES LIEUX : EN 2019 LE MARCHÉ AUTOMOBILE POURSUIT LA DÉCRUE ENGAGÉE EN 2018 •

Les progrès de l'efficacité énergétique des voitures particulières sont encore faibles. Entre 2010 et 2018 elle est passée de 2,2 Mégajoules par passager-kilomètre (MJ/pkm) à 1,9 MJ/pkm, soit une baisse de seulement 13,5 % de la consommation énergétique en 18 ans ([AIE](#), 2020). **Si les progrès techniques permettent la production de moteurs plus efficaces et moins polluants, ces gains sont compensés par la hausse du poids des véhicules et du taux d'équipements.** Par ailleurs, la part des voitures électriques est encore faible, avec 0,8 % du parc automobile mondial en 2019, soit une hausse de 0,2 points de pourcentage en un an ([AIE](#), n.d.).

INDICATEUR



0,8 % seulement du parc automobile mondial en 2019 est électrique. + 0,2 % par rapport 2018.

En 2019, les ventes mondiales de voitures ont baissé pour la seconde année consécutive. La baisse a été particulièrement marquée aux États-Unis (-11 %) et en Chine (-10 %) alors que les ventes ont légèrement progressé en Europe (+1 %). Au total, 64,3 millions de voitures ont été vendues, soit 6,3 % de moins qu'en 2018. En 2018, le marché s'était déjà contracté de 2,9 % ([OICA](#)). Tous véhicules confondus, les ventes se limitent à 91,4 millions de véhicules, soit une contraction de 4,5 %. La crise sanitaire et l'imposition de restrictions aux déplacements dans de nombreux pays impacte durement l'industrie automobile : au premier semestre 2020, les ventes de véhicules se sont effondrées de 37 % en Europe, de 20 % en Chine et de 24 % aux États-Unis ([EV-Volumes](#)).

• **L'ÉTAT CHINOIS SOUFFLE LE CHAUD ET LE FROID SUR UN MARCHÉ DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES RALENTI PAR LA CRISE SANITAIRE** • Dans ce marché morose, les ventes de véhicules à motorisation électrique (électriques et hybrides rechargeables) ont atteint un nouveau record en 2019 avec 2,26 millions de voitures vendues, contre 1,96 million en 2018, soit une hausse de 15 %. Néanmoins, la progression est moins importante que les années précédentes : entre 2017 et 2018, la croissance était de 70 %. Les variations sont importantes selon les régions avec une forte progression en Europe (+44 %) et une baisse au Japon (-16 %) et aux États-Unis (-12 %) pour l'ensemble des motorisations électriques, hybrides compris ([EV-Volumes](#)). Malgré une progression du marché, les ventes de véhicules électriques ne représentaient en 2019 que 2,6 % des ventes totales ([AIE](#)).

En Chine, les ventes ont augmenté de 3 % en 2019, mais cette lecture annuelle doit être tempérée par les résultats du deuxième trimestre 2019 : suite à la baisse des subventions à l'achat de 10 000 \$ à 3 607 \$ ([Forbes](#), 2019), les ventes se sont effondrées. Ce soutien public à l'achat de l'État chinois s'est révélé être le moteur du plus grand marché du monde pour les véhicules électriques, où 41 % des nouveaux acheteurs expriment le souhait d'acquérir un modèle électrique ([IPSOS](#), 2020). Initialement prévues pour être supprimées en 2020, les subventions ont finalement été maintenues et étendues à 2022 pour soutenir le marché durant la pandémie de Covid-19. La nouvelle mouture du programme, annoncée en juillet, demeure limitée à 2 millions de véhicules et restreint les critères techniques, mais a contribué à relancer les ventes de 30 %, après une chute de 42 % au premier semestre ([BloombergNEF](#), 20/08/2020). De grandes villes comme Changsha, Xiangtan, Foshan et Guangzhou ont également mis en place leurs propres subventions à l'achat de véhicules électriques, alors que la lutte contre la pollution atmosphérique demeure une priorité des pouvoirs locaux ([electrive](#), 17/03/2020).

POUR MIEUX COMPRENDRE

L'EXPANSION DES CONSTRUCTEURS CHINOIS DANS LES MARCHÉS ÉLECTRIQUES ÉMERGENTS

L'État chinois et sa force planificatrice a été centrale dans l'émergence de champions automobiles à la pointe de la motorisation électrique : d'abord en subventionnant la R&D puis, dès 2009, en instaurant un système de subvention à l'achat pour soutenir les municipalités dans l'acquisition de flottes électriques, avant de l'étendre l'année suivante à l'achat de véhicules passagers individuels ([Macro Polo](#), 08/07/2020). Symbole de cette réussite, le constructeur BYD, basé à Shenzhen, dans le cœur manufacturier du pays, était encore jusqu'en décembre 2019 le premier constructeur mondial de véhicules électrique, avant d'être dépassé par Tesla ([Clean Technica](#), 10/12/2020).

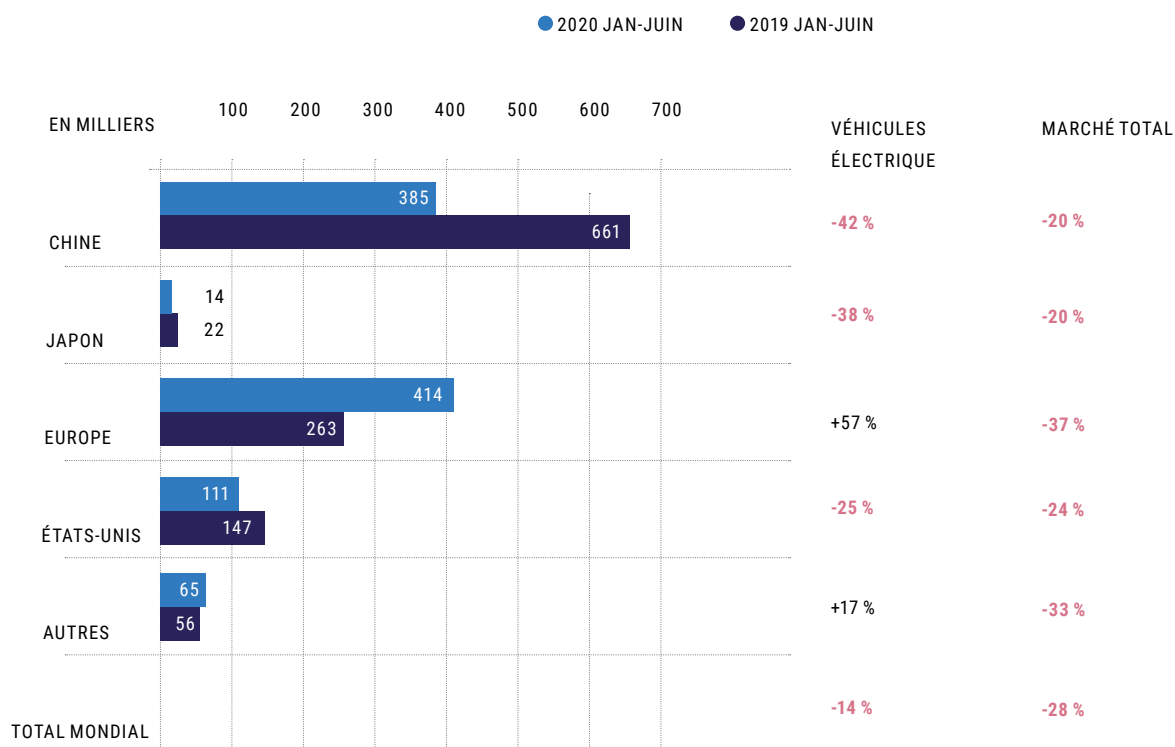
Lasse de la dépendance du secteur aux subventions publiques, la politique chinoise s'appuie désormais sur deux pivots : installer des chaînes de production étrangères en Chine, et exporter les modèles nationaux dans les marchés émergents. Le premier objectif est en progrès : Tesla a inauguré à Shanghai sa première *Gigafactory* hors du sol américain en décembre 2019. La même année a également marqué un véritable tournant dans la pénétration des constructeurs chinois en Amérique Latine. Selon les dernières données recueillies par le projet [E-Bus Radar](#) de l'Université de Rio, 1229 bus électriques opéraient en avril 2020 dans les villes sud-américaines dont 1045 vendus par BYD en 2019 ([Dialogo Chino](#), 29/06/2020). Des chiffres pas encore actualisés de certaines commandes, comme à Bogota qui doit recevoir 379 nouveaux bus électriques de BYD. Selon Bloomberg, 99 % des bus électriques du monde sont produits par des constructeurs chinois. Et les constructeurs émergents ne sont pas en mesure de se passer du savoir-faire technologique chinois. Ainsi, en Ouganda, la compagnie publique Kiira Motors Corp. a inauguré sa première usine de bus électriques en juin dernier, mais demeure dépendante des batteries fabriquées en Chine ([Bloomberg](#), 11/08/2020).

ENCADRÉ 4



Ainsi, plusieurs pays ont inclus des aides publiques à l'achat de véhicules électriques dans leurs plans de relance post-confinement : c'est le cas de la France où les acheteurs bénéficient d'une aide de 7 000 € ou de l'Allemagne (9 000 €). En dépit du contexte particulier, grâce à ces aides, les ventes ont progressé de 57 % sur le continent au premier semestre 2020. Les ventes de la Zoe atteignent 38 000 unités, ce qui en fait le modèle le plus vendu en Europe ([Bloomberg](#), 24/07/2020). En France, la part de marché des voitures électriques passe de 2,5 % à 9,1 % du premier semestre 2019 au premier semestre 2020 ([CCFA](#), 2020), alors qu'elle atteint 68 % en Norvège et 7,6 % en Allemagne.

L'électrification gagne également les motos, les scooters et les cyclomoteurs. Les ventes ont progressé de 60 % dans l'Union européenne entre 2018 et 2019, mais le marché est encore très restreint : seulement 74 000 deux-roues électriques vendus en 2019 soit 5 % de part de marché ([Acem](#)). En Inde, le gouvernement a dévoilé le *National Clean Air Program* en janvier 2019 et prévoit l'interdiction des deux-roues à moteur thermique à partir de 2025. L'Inde est le plus grand marché de deux roues au monde devant la Chine avec plus de 20 millions de véhicules vendus par an ([AsiaFundManagers](#), 01/07/2020). Alors que les ventes de deux-roues électriques s'élèvent annuellement à 160 000 unités, le constructeur Okinawa Autotech investit dans une usine capable de produire 1 million de scooters électriques ([Asian Review](#), 25/10/2019).

FIGURE 7**ÉVOLUTION DES VENTES DE VOITURES ÉLECTRIQUES (HYBRIDES INCLUES) AU PREMIER SEMESTRE 2020**Source : [EV-Volumes](#)

• **CONTRAINDRE L'OFFRE : LA PUISSANCE NORMATIVE ENTRE FAILLES ET STRATÉGIES D'ES-QUIVE DES ACTEURS** • Les véhicules électriques ont été un moyen pour les constructeurs européens d'anticiper les normes d'émissions entrées en vigueur en janvier 2020. En 2019, les constructeurs automobiles étaient encore loin de l'objectif de 95 gCO₂/km fixé par l'Union européenne. Pour la deuxième année consécutive, les émissions moyennes ont même progressé de 1 gCO₂/km, atteignant 122 gCO₂/km ([eea](#), 13/08/2020). En 2020, avec la hausse des ventes des modèles électriques, les émissions ont été réduites et les constructeurs sont en moyenne à 7 gCO₂/km au-dessus de leurs objectifs ([LCCT](#), 02/09/2020). En Europe, les constructeurs ont lancé de nombreux modèles électriques dans l'objectif de passer d'ici fin 2020 sous la barre des 95 gCO₂/km en moyenne pour les voitures commercialisées.

Voté par le Parlement européen en avril 2019, le règlement relatif aux normes de performance en matière d'émissions de CO₂ pour les voitures particulières neuves et pour les véhicules utilitaires légers neufs est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2020 ([Règlement \(UE\) 2019/631](#)).

Le règlement établit une nouvelle norme limitant à 95 gCO₂/km la moyenne d'émission du parc automobile de l'UE. Cette moyenne s'applique donc à l'ensemble des véhicules vendus par un constructeur. Il est donc possible de vendre des unités dépassant cette limite en compensant par la vente d'un modèle moins émetteur. Mais cette valeur prend également en compte la masse des voitures : plus la gamme est lourde, plus la limite est élevée. Inversement, pour un constructeur de voitures plus légères, la limite d'émissions est plus stricte.

Ainsi, pour des constructeurs comme Renault ou PSA-OPEL, la limite est fixée à 92 gCO₂/km alors qu'elle est fixée à 103 gCO₂/km pour BMW et même à 109 gCO₂/km pour Volvo ([LCCT](#), 02/09/2020). Cette régulation a donc pour effet paradoxal de ne pas inciter à réduire le poids des véhicules. C'est pourquoi en France, la Convention Citoyenne propose la mise en place d'un malus plus important basé sur le poids des véhicules. Une telle taxe existe par exemple au Japon et contribue, combinée à d'autres dispositifs, à dissuader de la possession d'une voiture individuelle ([Cas d'étude Japon - Transport, 2019](#)).

POUR MIEUX COMPRENDRE

LES CRÉDITS CARBONE POUR ESQUIVER LES NORMES D'ÉMISSIONS

Tesla, premier constructeur de voiture électrique aux États-Unis, aurait vendu depuis 2012 pour près de [1,7 milliard USD](#) de crédits carbone à ses concurrents General Motors et Fiat-Chrysler. Ces crédits sont accordés pour chaque véhicule « zéro émission » vendu par Tesla par une multitude de programmes fédéraux et étatiques, comme le Zero Emission Vehicle program en Californie, la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) ou les normes Corporate Average Fuel Economy (CAFE). En les achetant, les constructeurs en dehors des [normes](#) fixées par l'Agence de la protection de l'environnement (EPA), compensent leurs émissions à un coût moindre qu'il ne serait nécessaire pour engager une véritable conversion de leurs gammes vers la motorisation électrique. Les objectifs d'efficacité énergétique du secteur automobile fixés par l'administration Obama avaient pourtant déjà été rabattus par l'administration Trump en mars 2020 ([Los Angeles Times](#), 31/03/2020). Mais le retour des démocrates à la Maison Blanche, qui plaident pour un renforcement de ces normes, oblige les constructeurs à anticiper un resserrement des règles. Ainsi, les ventes de crédits carbone par Tesla ont déjà atteint 354 millions USD au premier trimestre 2020, un record, en hausse de 64 % par rapport à la même période en 2019 ([Car and Driver](#), 22/07/2020).

Il en va de même en Europe, où Fiat-Chrysler a choisi de « s'associer » à Tesla, moyennant le versement de 1,8 milliard d'euros sur trois ans à son concurrent ([Les Echos](#), 07/04/2020).



Une possibilité offerte par le fameux règlement européen sur les normes d'émissions, qui autorise les constructeurs à constituer des groupements pour combiner leurs performances environnementales et atteindre leurs objectifs d'émissions ([Règlement \(EU\) 2019/631, art. 6](#)). Fiat-Chrysler a su en profiter, en réduisant de 6 gCO₂/km la moyenne de ses émissions ([ICCT, 2020](#)).

Les propriétaires de véhicules ne sont pas en reste, puisque l'ONG californienne FairWarning révèle la condamnation par l'EPA de plusieurs entreprises aux États-Unis pour la vente de « *delete kits* », des appareils qui permettent aux propriétaires de tromper les tests d'émissions, et donc de passer outre les normes du *Clean Air Act*. Ces kits se présentent sous forme de logiciel ou matérielle. Environ 500 000 pick-up diesel en auraient été dotés depuis 2009 ([The Guardian, 09/09/2020](#)).

ENCADRÉ 5**• L'EFFICACITÉ DES VÉHICULES ENTRAVÉE PAR LES ERRANCES SUR LES HUILES DE PALME ET LA DOMINATION DES SUV •**

Transport & Environnement rapporte que la consommation d'huile de palme dans les biocarburants a augmenté de 7 % dans l'EU en 2019, pour atteindre 4,5 millions de tonnes, soit « *100 fois plus d'huile de palme qu'on n'en trouve dans les 40 milliards d'Oreo consommés dans le monde chaque année* » ([T&E, 02/07/2020](#)). En dix ans, depuis l'introduction de la Directive sur les énergies renouvelables qui encourage le développement des biocarburants, la consommation de colza, de soja, de tournesol et d'huile de palme a augmenté de 46 % en Europe, de 8 millions de tonnes en 2009 à 11,7 en 2019. Selon les dernières données de l'UE, 45 % de la croissance de l'huile de palme importée depuis 2008 a causé de la déforestation. Début juillet, une coalition d'ONG a relancé la campagne *#NotInMyTank* pour pousser les gouvernements de France, d'Allemagne, d'Italie, d'Espagne et des Pays-Bas à arrêter dès l'année prochaine les subventions aux biocarburants basés sur des produits alimentaires ([T&E, 23/07/2020](#)).

L'Indonésie, premier producteur mondial d'huile de palme, compte aussi sur ses excédents pour accroître son indépendance énergétique en subventionnant l'incorporation d'huile palme dans les biodiesels. Une taxe sur les exportations d'huile de palme brute finance le programme. Introduit en décembre 2019, le biodiesel B30 (30 % d'huile de palme) devait rapidement céder la place au B40 (40 %). Mais la chute des cours du pétrole a poussé l'Indonésie à retarder son introduction cette année ([S&P, 19/05/2020](#)) et accroître la taxe sur les exportations pour soutenir le programme face à un diesel fossile plus compétitif ([S&P, 19/08/2020](#)).

À l'échelle du globe, le principal frein à la mutation bas-carbone du secteur reste le succès toujours croissant des SUV (**fig. 8**). Alors qu'un rapport de l'AIE pointait les SUV comme la seconde cause d'augmentation des émissions en 2018, leurs ventes atteignent un nouveau record avec 40 % de part de marché en 2019 ([The Guardian, 01/09/2020](#)). Leur succès se poursuit en Europe également avec 38,3 % des véhicules vendus ([Jato, 19/02/2020](#)) et un nouveau record est atteint aux États-Unis où un nouveau véhicule vendu sur deux est un SUV ([IHS Markit, 06/10/2020](#)). La crise du Covid-19 ne semble pas affecter ce secteur : dans une enquête de mars 2020, 47 % des nouveaux acheteurs chinois désiraient un SUV ([IPSOS, 2020](#)). Cette tendance s'est confirmée et le constructeur chinois Great Wall Motors a vu ses ventes progresser de 30 % entre juin 2019 et juin 2020 ([China Daily, 09/07/2020](#)). En Inde, les ventes de SUV ont augmenté de 87 % de juillet 2019 à juillet 2020 et les constructeurs lancent de nouveaux modèles ([carwale](#)).

FIGURE 8

PART DES SUV DANS LES VENTES TOTALES DE VOITURES SUR LES MARCHÉS CLÉS, 2010-2019 - Source : [AIE, 2020](#)

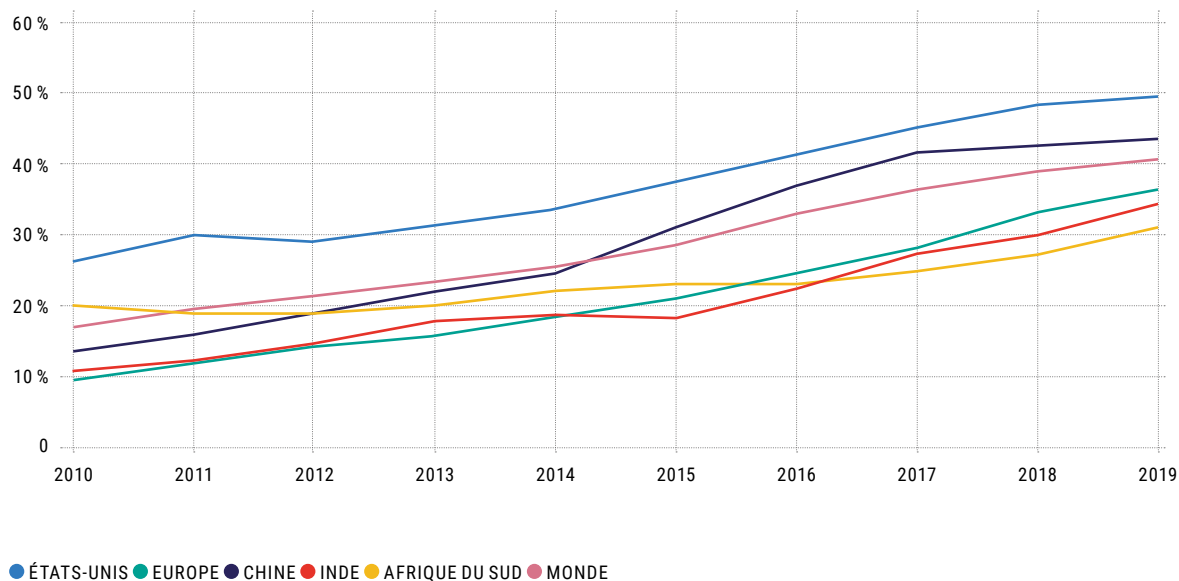
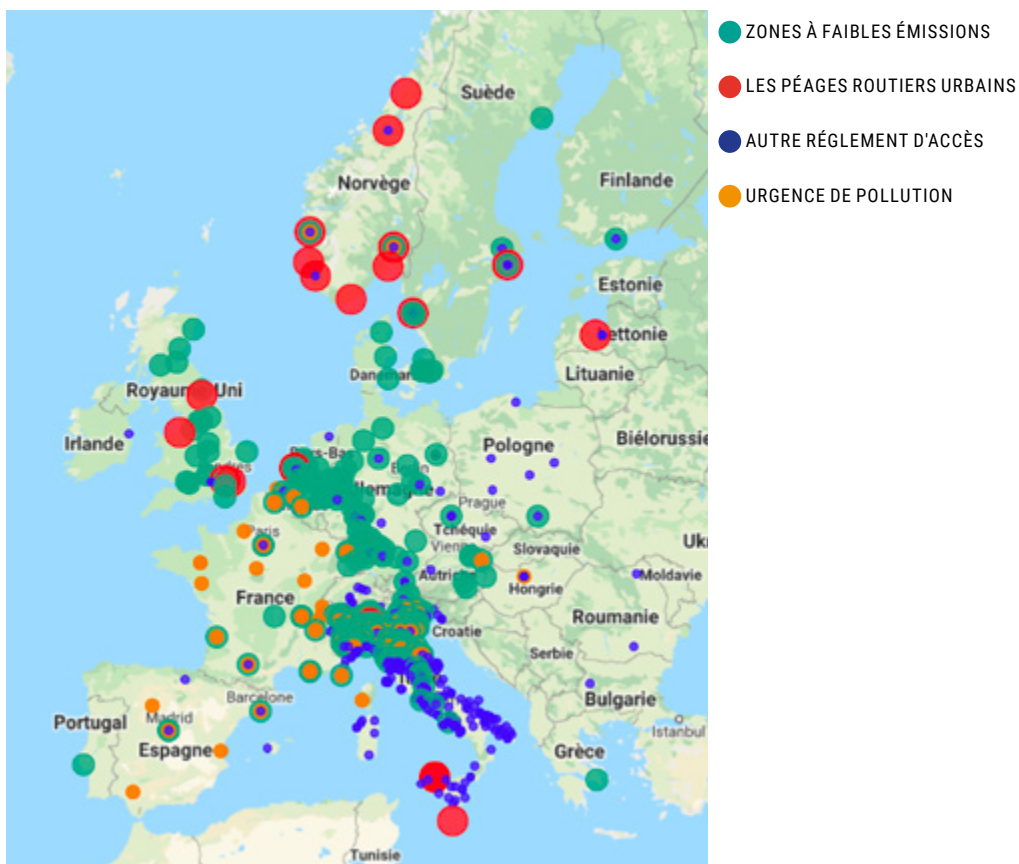


FIGURE 9

RÉGLEMENTATION DE L'ACCÈS URBAIN EN EUROPE - Source : [Urban Access Regulation](#)





De nombreuses voix s'élèvent dans la société civile contre ces véhicules plus polluants, mais également plus dangereux et occupant plus d'espace dans la ville : en Allemagne, des manifestations ont vu le jour à Berlin pour les bannir de la ville ([The Guardian](#), 07/10/2019). Au Royaume-Uni, le think tank New Weather Institute appelle à bannir la publicité pour les SUV, dressant un parallèle avec l'interdiction de la publicité pour les cigarettes ([The Guardian](#), 03/08/2020). Les villes prennent également des mesures pour dissuader l'usage des véhicules les plus polluants. Il existe en Europe environ 250 villes avec des zones à faibles émissions (**fig.9**) ([Transport et Environnement](#), 2019).

INDICATEUR

250
villes**250 villes européennes ont mis en place des zones à faible émission.**

À Londres, les habitants ne disposent plus que d'un an pour se débarrasser de leurs véhicules les plus polluants avant l'extension de la Zone à Ultra-Basse Émissions (ULEZ) en octobre 2021. La zone sera alors 18 fois plus grande que lorsqu'elle fut introduite en 2019, et les propriétaires de véhicules ne respectant pas la norme Euro 6 devront s'acquitter d'une taxe de £12,50 par jour. Près de 350 000 personnes pourraient être touchées ([The Guardian](#), 04/10/2020). La ville de Londres a créé des programmes spéciaux de mise à la casse pour aider les ménages les plus modestes, les associations caritatives et les petites entreprises à financer l'achat de véhicules aux normes, en remplacement de leur ancien véhicule ([Transport of London](#)).

Du seul point de vue de la pollution de l'air, le système commence à prouver son efficacité. En août 2020, la Mairie a révélé que les émissions de dioxyde d'azote (NO₂) dans le centre de Londres avaient diminué cinq fois plus rapidement que dans la moyenne nationale depuis 2016, début de mandat du maire Sadiq Khan ([London](#), 07/08/2020). Mais elles demeurent deux fois plus importantes que dans le reste des zones urbaines du pays.

Suite au Covid-19, nous avons observé que plusieurs villes prêtes à mettre en place des restrictions de circulations aux véhicules les plus polluants ont reporté leur projet. C'est notamment le cas en Écosse, où le gouvernement a repoussé à 2022 la mise en place du schéma national de zones à faibles émissions à [Glasgow](#), Edimbourg, Dundee et Aberdeen ([Evening Express](#), 26/08/2020).

De multiples villes ont également annoncé des formes d'interdictions de circulation à des horizons plus lointains. Amsterdam, Austin, Berlin, Liverpool et Jakarta portent désormais à 34 le nombre de métropoles signataires de la [Déclaration du C40 pour des rues sans énergie fossile](#). L'une d'entre elles, la métropole de Seoul a depuis révélé son plan « No-Diesel », visant à éliminer ce type de véhicules des flottes publiques de la ville d'ici 2025 ([Electrify](#), 06/08/2020), en plus de subventionner la conversion de 700 taxis en véhicules électriques ([Electrify](#), 16/04/2020). L'État de Californie a également annoncé l'interdiction des ventes de véhicules à essence en 2035, avec l'obligation pour les constructeurs d'accroître progressivement la part des moteurs électriques dans leurs offres, jusqu'à atteindre 100 % ([The New York Times](#), 23/09/2020).

CONCLUSION

Les émissions du transport routier montraient quelques signes de ralentissement ces dernières années et semblaient se rapprocher d'un plateau. Mais jusqu'à cette année encore, l'appétence des constructeurs et des consommateurs pour des véhicules toujours plus lourds limitait la portée des gains d'efficacité, et la demande de mobilité continuait de croître. La puissance de la crise du Covid-19 a réussi le tour de force de replacer la réduction des distances, le rapprochement de services et le déploiement massif des mobilités douces (vélo, marche...) au cœur des débats. Cependant, les craintes sanitaires ont porté préjudice aux transports publics et souligné les faiblesses des modèles économiques du free-floating, dont les leaders sont poussés à la concentration



Le climat n'aiguille pas encore l'expansion et la modernisation du réseau

• GRANDS ENSEIGNEMENTS •

☀ L'expansion du réseau ferroviaire mondial constatée sur l'année 2018 (+5 000 km) répond davantage à la poursuite d'objectifs de croissance économique et d'accès aux ressources stratégiques qu'à une volonté de décarboner les mobilités de passagers et de marchandises. La Chine est la principale force d'investissement du secteur, via l'initiative One Belt One Road (OBOR) à l'international et l'expansion de son réseau national qui concentre aujourd'hui les 2/3 des lignes grande vitesse dans le monde.

☀ L'électrification des lignes poursuit son expansion : les ¾ du réseau passager et la moitié du réseau fret sont aujourd'hui électrifiés. En certains endroits, comme en Inde, le confinement a pu permettre d'engager massivement des travaux d'électrification des voies. Moins coûteux en infrastructures, les carnets de commande pour les trains à hydrogène se remplissent en Europe, notamment sous l'impulsion d'Alstom, renforcé par le rachat de son concurrent Bombardier Transport.

☀ Le transport de passagers par voie ferrée augmente toujours (+3 % entre 2017 et 2018), mais reste polarisé sur quelques pays et porté par les grands projets chinois de lignes à grande vitesse, dont la vertu climatique et énergétique est fragilisée par une faible demande. Là où les réseaux sont déjà bien développés, les politiques de densification urbaine (Japon) et d'incitations économiques (baisse de la TVA sur les billets en Allemagne) prouvent une certaine efficacité pour organiser un report modal.

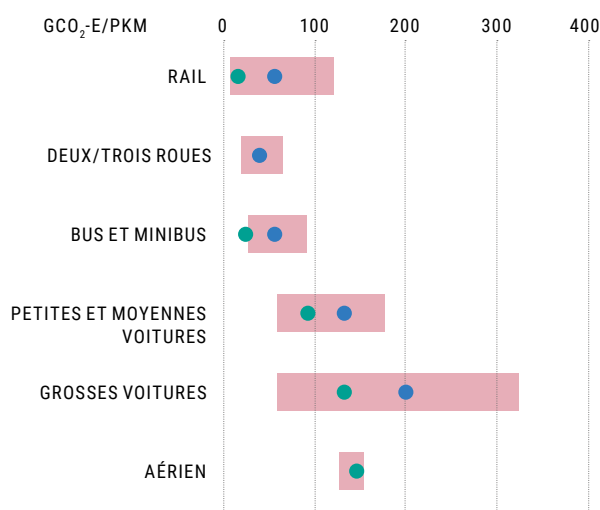
☀ Le fret ferroviaire demeure intimement lié au transport du charbon et à l'accès aux matières premières stratégiques. Dans l'est de l'Afrique, il accompagne les grands projets d'exploitation de minerais et d'hydrocarbures (Kenya, Burundi, Rwanda), bien que certains projets soient ralentis par des difficultés financières. En croissance en Asie, en Amérique du Nord et en Russie, mais globalement concurrencé par le fret routier, le fret ferroviaire s'est révélé résilient face à la pandémie pour acheminer de l'équipement sanitaire d'un pays à l'autre, mais aussi pour conduire les activités de fret transcontinental le long du réseau OBOR, en croissance de 41 % au premier semestre 2020.

1. État des lieux des émissions du rail international

En 2019, les émissions directes du transport ferroviaire s'élevaient à 101 MtCO₂, au même niveau qu'en 2018 (+0,4 %) (Enerdata). Ce mode de transport est le plus sobre en carbone des moyens de transport motorisés, l'intensité carbone moyenne du train non urbain étant de 14 gCO₂e par passager-kilomètre (pkm) (**fig. 10**). Alors qu'il représente approximativement 9 % du transport mondial de passagers et 7 % du fret mondial (AIE, 2020), le train ne totalise que 1,3 % des émissions directes de CO₂ du secteur du transport. Ce faible impact s'explique par le fort taux d'électrification du réseau : les trois-quarts environ du transport ferroviaire de passagers et près de la moitié du fret ferroviaire sont actuellement électrifiés (REN21, 2020).

FIGURE 10

ÉMISSIONS DES DIFFÉRENTS MODE DE TRANSPORT EN GCO₂E/PKM. EN ROSE, LA PLAGE DE L'INTENSITÉ CARBONE. EN VERT ET EN BLEU, L'INTENSITÉ CARBONE DU TRANSPORT NON URBAIN ET URBAIN RESPECTIVEMENT - Source : AIE, 2020



2. Un réseau passager en expansion, mais polarisé en Chine et sur la grande vitesse

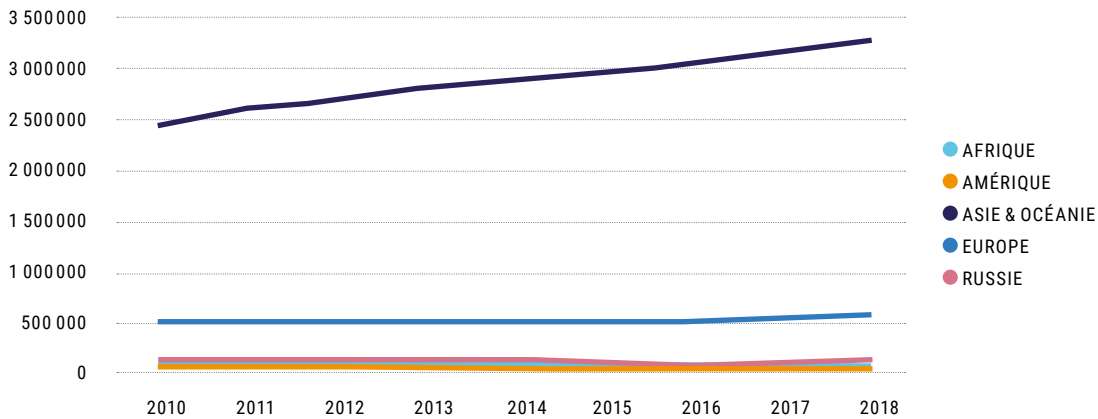
La demande de transport ferroviaire continue à progresser régulièrement. Elle s'élevait à 4 069 milliards de passager-kilomètre en 2018, soit une progression de 3 % par rapport à 2017. L'évolution est très différente selon les régions : alors que le transport de passagers a baissé entre 2017 et 2018 sur les continents africains et américains, il a progressé en Europe, en Asie et en Russie (+ 1,4 %, + 3,3 % et + 5,3 % respectivement). Il se concentre toujours dans quelques pays, la Chine, l'Inde, le Japon, la Russie et l'Union européenne qui concentrent 90 % du trafic en 2019. Cette même année, la demande atteignait 1 438 milliards de pkm en Chine et 1 157 milliards de pkm en Inde (UIC, 2020). Ces deux pays concentrent donc plus de 60 % du transport mondial de passagers, soit près de cinq fois le volume de transport ferroviaire de passagers en Europe et près de 40 fois celui du continent africain.



FIGURE 11

ÉVOLUTION DE LA DEMANDE DE TRANSPORTS DE PASSAGERS ENTRE 2010 ET 2018 (MILLIONS DE PKM)

Source : UIC, 2019



• **PORTÉE PAR LA CHINE, L'EXPANSION DU RÉSEAU FERRÉ MONDIAL EST DÉCONNECTÉE DES ENJEUX CLIMATIQUES** •

Entre 2017 et 2018, la croissance du réseau ferré s'est élevée à 0,5 %, avec un peu plus 5 000 km de lignes supplémentaires (UIC). La plus grande partie de cette croissance a eu lieu en Asie, alors que le réseau s'est rétréci sur les continents européens et américains. La tendance des années précédentes se poursuit avec une expansion rapide du réseau chinois de trains à grande vitesse. En 2019, deux nouvelles lignes totalisant 750 km cumulés ont été inaugurées (International Railway Journal, 27/12/2019) et le réseau de China National Railway (CR) totalise aujourd'hui près de 30 000 km de lignes grande vitesse (UIC, 2020). Alors que le réseau chinois de trains grande vitesse était inexistant il y a dix ans, la Chine concentre aujourd'hui plus des deux-tiers des infrastructures mondiales (AIE, 2020). La rapidité d'expansion de ce réseau est sans précédent et le rythme se poursuit en 2020.

INDICATEUR



2/3 des lignes ferroviaires à grande vitesse sont concentrées en Chine

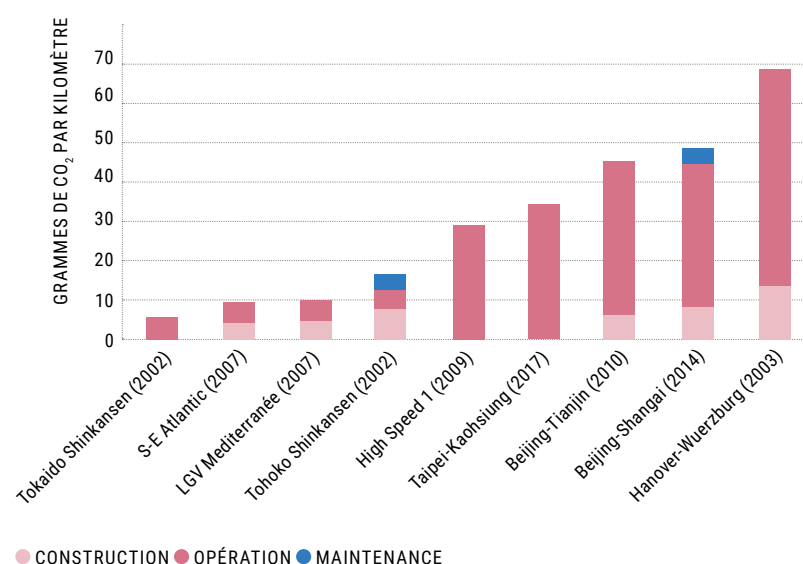
En janvier, la ligne de train autonome la plus rapide au monde a été inaugurée dans la perspective des Jeux olympiques d'hiver 2022. Elle permet de parcourir en seulement 45 mn les 174 km qui séparent Beijing des stations de ski de Zhangjiakou (The Guardian, 09/01/2020). La crise du Covid-19 a toutefois ralenti l'expansion du réseau, China Railway se trouvant confronté au manque de main d'œuvre ainsi qu'à des perturbations sur la chaîne logistique. Sur le premier trimestre 2020, les investissements de CR en infrastructures ont chuté de 21 % par rapport au premier trimestre 2019. Mais ce retard a été compensé dès la levée des restrictions et au premier semestre 2020, CR avait inauguré 1 178 km de nouvelles voies dont 605 km de lignes à grande vitesse, pour un investissement de 45,9 milliards de dollars (soit un montant supérieur de 1,2 % à celui du premier semestre 2019). Sur l'ensemble de l'année 2020, CR poursuit l'objectif de créer 4 400 km de lignes dont 2 300 km de lignes à grande vitesse (International Railway Journal, 17/08/2020).

DES LIGNES GRANDES VITESSES PLUS ÉMETTRICES

L'expansion de ces infrastructures est fortement émettrice et la production d'acier et de ciment nécessaires à la construction ont un impact direct sur la consommation énergétique. En Chine, ces grands projets ont pesé sur la consommation de charbon, qui a progressé de 1 % en 2019 (Enerdata). Pour évaluer l'impact climat de ces nouvelles lignes, il est également nécessaire d'évaluer les émissions lors de la phase d'opération. Une analyse en cycle de vie de la ligne Beijing-Shanghai (Lin et al., 2018) a ainsi démontré que l'empreinte carbone de cette ligne est supérieure à celle d'autres lignes grande vitesse dans d'autres régions du monde. L'électricité étant principalement produite à partir de charbon, celle-ci est fortement carbonée (cf. Bilan sectoriel 2020 - Énergie, Climate Chance) et la phase d'opération représente 70 % des émissions (fig. 12). La part de ces émissions liée à la consommation d'électricité devrait baisser dans les années à venir avec la croissance des renouvelables dans le mix électrique.

FIGURE 12

ÉMISSIONS DE CO₂ PAR PASSAGER ET PAR KM DE DIFFÉRENTS TRAINS GRANDE VITESSE - Source : Lin, J., et al. (2018)



ENCADRÉ 6

• **POLITIQUE DE REPORT MODAL DES PASSAGERS** • Le report du transport routier et du transport aérien vers le rail sont des indicateurs clés de l'évaluation de l'impact climat d'un projet ferroviaire. Ainsi, pour favoriser le report modal vers le rail, le gouvernement allemand a réduit en janvier 2020 la TVA sur les voyages en train de plus de 50 km de 19 % à 7 %. L'opérateur Deutsch Bahn répercutant cette baisse sur ses tarifs, le prix des billets a été réduit d'environ 10 % (T&E, 16/01/2020). En France, le ferroviaire n'a pas été oublié dans le plan de relance annoncé par le gouvernement en septembre 2020 : 4,7 milliards d'euros sont alloués à ce secteur dans le but d'améliorer la qualité du réseau et d'augmenter l'offre de trains. Le plan inclut notamment l'investissement, aux côtés des régions, dans les lignes de desserte des territoires moins densément peuplés ainsi que le redéveloppement des lignes de trains de nuit (economie.gouv).

L'inauguration de la ligne Beijing-Shanghai a permis de réduire la demande de transport aérien sur ce trajet de près de 40 % sur la période 2010-2012 (China Dialogue, 05/04/2019). Par ailleurs, la croissance annuelle de la demande de transport en train à grande vitesse est supérieure à celle de l'aérien domestique en Chine, ce qui témoigne de la capacité de ces grands projets à opérer un



report modal de l'avion vers le train (AIE, 2020). Toutefois, l'expansion actuelle du réseau grande vitesse s'oriente vers des villes moins peuplées, où la demande est moins forte. Ces lignes n'opèrent aujourd'hui qu'à une fraction de leur capacité et ne sont financièrement pas rentables. La logique de développement du réseau répond plus à une exigence de stimuler la croissance économique qu'à un impératif climat (Bloomberg, 18/08/2020).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

REVITALISATION DES RÉSEAUX RÉGIONAUX AU JAPON POUR LE REPORT MODAL

Avec une part modale de 33 %, l'une des plus hautes au monde, le réseau ferré japonais est extrêmement performant. Des politiques nationales fortes de densification urbaine orientée par le rail et un ensemble de lois pénalisant l'usage de la voiture individuelle (taxe sur le poids des véhicules, programme obligatoire d'inspection des véhicules, autoroutes payantes et péages parmi les plus chers au monde) ont permis le développement du rail dans ce pays. Surtout, le rail est au cœur de la stratégie de revitalisation régionale de l'État et, depuis 2006, les villes sont dans l'obligation d'élaborer des plans de développement bas-carbone qui incluent les transports en commun. L'État donne également les moyens financiers et juridique aux collectivités pour réhabiliter les réseaux de transports ferré. L'« *Act on Revitalization and Rehabilitation of Local Public Transport Systems* » est un mécanisme de séparation verticale qui détache la propriété des voies de chemin de fer de leur exploitation. Les gouvernements locaux peuvent ainsi, avec l'aide financière de l'État, redynamiser des lignes qui n'étaient plus rentables. Les villes de Fukui, Sapporo, Kyoto ont ainsi réhabilité des réseaux, par l'introduction de trains de tourisme ou de tramways notamment. Les villes japonaises sont parmi les plus équipées en infrastructures de trains urbains avec, en 2017, 4 000 km de métro et plus de 20 millions de passager-kilomètres par kilomètre de rail de métro (cf. [Cas d'étude Transport-Japon](#), 2019).

ENCADRÉ 7

• **LES ENTREPRISES DU RAIL SE LANCENT DANS LES BATTERIES RECHARGEABLES ET CONTINUENT DE DÉVELOPPER L'HYDROGÈNE** • L'électrification du transport ferroviaire de passagers a fortement progressé ces dernières années, passant de 60 % de la demande en 2000 à 75 % en 2019 (AIE, 2020). Cette électrification se poursuit, notamment en Inde, où le gouvernement a annoncé en 2018 l'électrification complète du réseau d'ici 2022. En 2019, ce projet avait pris du retard et malgré l'électrification de certaines lignes, l'absence de sous-stations électriques obligeait encore la circulation de locomotives diesel sur ces lignes. Entre 2018 et 2019, la consommation de diesel dans le secteur ferroviaire a donc stagné en Inde (Newsclick.in, 16/06/2019). La pandémie de Covid-19, entraînant la suspension forcée du trafic de passagers sur l'ensemble du réseau indien, a permis à Indian Railways de réaliser d'importants travaux sur le réseau dont la construction de viaducs et le doublement et l'électrification de voies (International Railway Journal, 29/06/2020).

**75 %****75 % c'est le pourcentage de lignes passager électrifiées dans le monde**

Toutefois, l'électrification des lignes n'est réellement efficace que lorsqu'elles sont alimentées par une énergie propre. Ainsi au Japon, où le mix électrique est encore très carboné, Tokyo Corp a commencé l'opération de la ligne Setagaya à Tokyo avec une électricité produite à 100 % à partir d'énergies renouvelables ([nippon.com](https://www.nippon.com), 25/03/2019). Au Royaume-Uni, un projet pilote de ligne alimentée directement par une centrale solaire a vu le jour en août 2019. Des projets similaires ont également débuté en Australie et en Argentine ([Railway Technology](https://www.railwaytechnology.com), 12/09/2020).

Le développement industriel de trains équipés de batteries rechargeables ou de piles à combustible hydrogène commence à s'attirer les faveurs de plus en plus de territoires et de compagnies ferroviaires européennes. Moins coûteux que des travaux d'infrastructures, ces trains permettent une transition plus rapide du diesel vers l'électrique puisqu'ils peuvent rouler sur des lignes non-électrifiées. Au Royaume-Uni, où 58 % du réseau n'est pas électrifié, Hitachi Rail a signé un accord avec Hyperdrive Innovation pour développer des trains à batteries, fabriquées et assemblées sur le sol britannique ([Railway Technology](https://www.railwaytechnology.com), 07/07/2020). En France, la région Occitanie, qui est déjà engagée sur le train à hydrogène, va expérimenter les trains à batteries rechargeables du constructeur Bombardier pour remplacer son matériel diesel ([Région Occitanie](https://www.regionoccitanie.fr), 07/02/2020). Mais c'est le groupe français Alstom, société historique de la construction ferroviaire, qui tire aujourd'hui son épingle du jeu.

Il y a deux ans, Alstom avait commencé à opérer son premier train à propulsion hydrogène, le *Coradia iLint*, sur une ligne de 100 km dans le land de Basse-Saxe, en Allemagne. Le train est muni de piles à combustion pour générer de l'électricité et de batteries lithium-ion pour la stocker. Forte de ce succès, la société a remporté un appel d'offre en 2019 pour déployer 27 trains à hydrogène dans la région de Francfort-sur-Main, en remplacement de rames diesel ([International Railway Journal](https://www.internationalrailwayjournal.com), 21/05/2019). Depuis, des essais ont été réalisés dans la province de Groningen, aux Pays-Bas ([Alstom](https://www.alstom.com), 06/03/2020), et une expérimentation par la compagnie ferroviaire autrichienne ÖBB a commencé en septembre 2020 ([Alstom](https://www.alstom.com), 11/09/2020). En juin 2020, un accord de cinq ans a été passé avec le groupe gazier Snam pour développer les trains à hydrogène en Italie ([Reuters](https://www.reuters.com), 04/06/2020). Enfin, Alstom est en passe de devenir le numéro deux mondial du ferroviaire, en procédant au rachat de son concurrent canadien Bombardier Transport, lui aussi investi dans le développement des trains à batteries ([La Tribune](https://www.latribune.fr), 16/09/2020).

EN FRANCE, L'OUVERTURE DU RAIL À LA CONCURRENCE FAIT ÉMERGER DE NOUVEAUX ACTEURS POUR RÉHABILITER LES LIGNES DÉLAISSÉES

En France, l'ouverture à la concurrence du transport interne de voyageurs, prévue par le droit communautaire depuis 2012, n'est devenue effective qu'en décembre 2020 : les collectivités sont désormais autorisées à passer des appels d'offre pour l'exploitation des lignes à d'autres entreprises que l'opérateur historique SNCF, en monopole depuis 1937. Les premiers trains privés circuleront dès 2021, mais déjà de nombreuses entreprises françaises et étrangères se sont positionnées dans certaines régions : Transdev, RATP, l'italienne Trenitalia, l'allemande Deutsche Bahn, la néerlandaise Abellio ou encore la hongkongaise MTR. Les mouvements sociaux ainsi que l'épidémie de Covid-19 auraient déjà retardé l'avancée de quelques projets ([Challenges](#), 07/07/2020). Sujet de beaucoup de résistances, comment en témoigne les grèves du personnel de la SNCF fin 2019, quelques acteurs inattendus s'emparent de l'opportunité offerte par la libéralisation pour proposer des projets de réhabilitation de lignes abandonnées plutôt que de faire concurrence à la SNCF sur les lignes existantes.

C'est dans ce but qu'est né Railcoop, une société coopérative ferroviaire fondée en 2019 dans le Lot, qui ambitionne de reprendre des lignes régionales, des trains de nuit et des lignes de fret délaissées. Ses statuts reprennent les principes de l'économie sociale et solidaire. Chaque sociétaire individuel, physique ou moral, reçoit ainsi une voix en assemblée générale, à l'égal de tout autre sociétaire indépendamment de son investissement, et 57,5 % de ses bénéfices doivent être réinvestis dans l'entreprise. Pour l'heure, Railcoop dispose de 222 sociétaires déclarés sur son site. En particulier, l'entreprise souhaite reprendre l'activité de transports de passagers de la ligne Lyon-Bordeaux, fermée en 2014, et de faire rouler des trains de marchandises entre Figeac et Toulouse. Elle doit pour cela faire valider un certificat de sécurité d'entreprise ferroviaire et atteindre un capital social de 1,5 million d'euros ([Reporterre](#), 02/07/2020 ; [L'Usine Nouvelle](#), 12/06/2020).

ENCADRÉ 8

3. Le fret ferroviaire, une montée en puissance dont l'efficacité climatique dépend de ses services marchands

Pour la deuxième année consécutive, le fret ferroviaire a progressé, en croissance de 4,6 % entre 2017 et 2018 alors que l'activité stagnait sur la période 2011-2016. En 2018, la demande s'élevait à 11 190 milliards de tonnes kilomètres ([UIC](#), 2019), soit environ 7 % du transport de marchandise ([AIE](#), 2020). L'activité fret a surtout progressé sur les continents américain et asiatique ainsi qu'en Russie (respectivement + 3,3 %, + 6,8 % et + 4,2 % entre 2017 et 2018), alors qu'elle a stagné en Afrique et en Europe ([UIC](#), 2019). La tendance structurelle du fret ferroviaire est au déclin avec un report modal vers le fret routier. Ce report s'explique par la demande croissante de livraisons rapides de marchandises plus légères et à haute valeur ajoutée. La flexibilité et la capillarité du réseau sont des atouts du fret routier dans ce contexte.

• **LE FRET FERROVIAIRE TOUJOURS PRINCIPALEMENT DÉDIÉ AU CHARBON** • L'histoire du fret ferroviaire est intimement liée à celle du charbon et le développement de l'industrie minière va souvent de pair avec celui des réseaux ferrés. Aujourd'hui encore, la plus grande ligne de fret ferroviaire inaugurée en Chine en septembre 2019 est exclusivement dédiée au transport de charbon. D'un coût de 27 milliards de dollars, la ligne Haoji mesure 1 813 km et permettra d'acheminer 200 millions de tonnes de charbon par an des mines du Nord aux centrales thermiques du Sud, transport qui se faisait auparavant principalement par la mer ([The Japan Times](#), 20/09/2019). Mais dans de nombreuses régions, le déclin du charbon est un défi pour le secteur.

28 %

28 %, c'est la part du charbon et des combustibles fossiles dans le fret ferroviaire mondiale

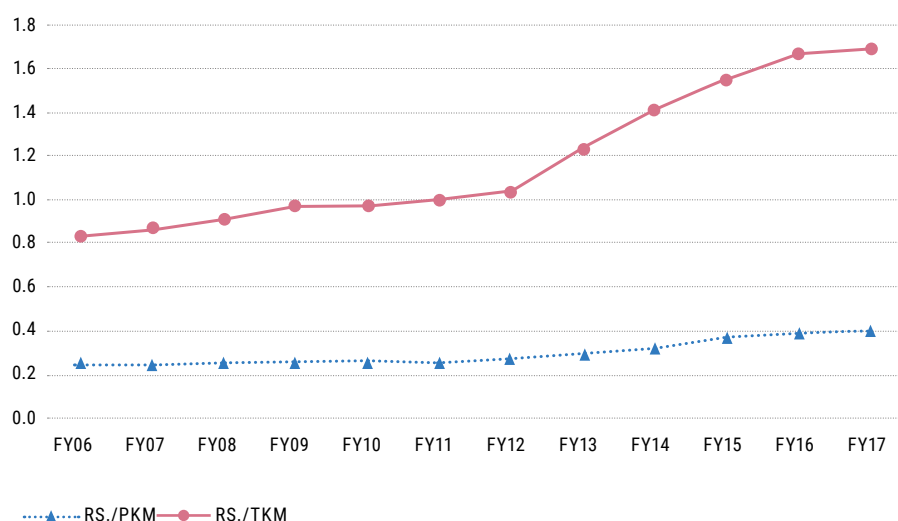
Au niveau mondial, le charbon et les combustibles fossiles représentent ainsi 28 % du fret ferroviaire ([AIE](#), 2020) et sont une importante source de revenus pour les entreprises du secteur. Aux États-Unis, le charbon représente 30 % du fret ferroviaire en volume et 13 % de ses revenus ([Association of American Railways](#), 2020). La production de charbon y a fortement décliné, passant de 1,17 milliard de tonnes en 2008 à 705 millions de tonnes en 2019 et cette baisse devrait se poursuivre avec des conséquences financières sur le fret. D'ici 2030, la demande de charbon devrait chuter de 50 % aux États-Unis, entraînant des pertes de 5 milliards de dollars pour les compagnies ferroviaires américaines ([Moody's](#), 04/09/2020). La situation est similaire en Afrique du Sud où un tiers du fret ferroviaire est dédié au charbon. En 2019, la baisse des exportations de charbon est l'un des facteurs qui a provoqué une baisse de 4,9 % du fret en volume pour l'opérateur Transnet ([Transnet](#), 2019).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LE TRANSPORT DE PASSAGERS SUBVENTIONNÉ PAR LE FRET DU CHARBON

En Inde, l'interdépendance réseau ferroviaire - charbon est encore plus marquée : en 2017, 60 % du charbon qui était consommé dans les centrales thermiques pour produire de l'électricité transitait par le rail et le minerai était responsable de 48 % du fret en tonnes et 45 % en revenu de Indian Railways (IR).

Avec 1 157 milliards de pkm en 2019, IR est de loin le plus grand opérateur ferroviaire pour ce qui est du transport de passagers. À titre de comparaison, cela représente plus de 12 fois le volume de passagers transportés par la SNCF en 2019 ([UIC](#), 2020). Les tarifs passagers de IR sont parmi les plus bas au monde et le modèle économique de Indian Railways repose sur la subvention du prix du billet des passagers par un tarif plus élevé de la tonne de marchandise transportée. L'Inde a ainsi le ratio tarif passager/ tarif marchandise le plus faible au monde : 0,24 alors qu'il est de 1,9 au Japon ou 1,5 en Allemagne. Alors que la croissance du transport de passagers est plus élevée que celle du fret, le déficit de la branche passager s'est creusé et Indian Railways a augmenté fortement les tarifs du fret pour soutenir ce modèle, surtout depuis 2012.

FIGURE 13**ÉVOLUTION DES TARIFS PASSAGERS ET FRET EN RS/PKM ET RS/TKM**

Cette stratégie n'est pas tenable sur le long terme, les prix élevés risquant de provoquer un report modal sur le routier ([Brookings, 2018](#)). En augmentant la tarification du transport de charbon, les tarifs de l'électricité ont également augmenté. En outre, le maintien de ce système de tarification suppose un maintien de la demande de charbon. Or, le ralentissement de la croissance économique en Inde, l'amélioration de l'efficacité des nouvelles centrales thermiques et le déploiement des renouvelables freinent le charbon. En 2019, après environ 50 ans de croissance, la consommation du charbon a décliné pour la première fois en Inde, (cf. [Climate Chance, Bilan sectoriel - Énergie 2020](#)). IR, qui dépend de ce minerai pour subventionner le transport de passager, devra donc se réorganiser.

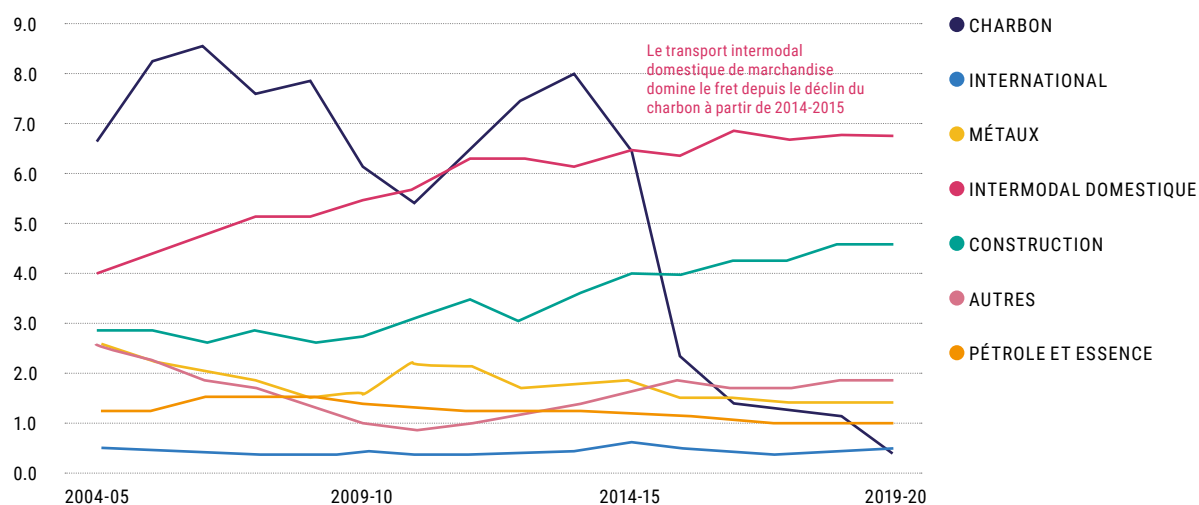
ENCADRÉ 9

Le fret ferroviaire britannique, comme ailleurs en Europe, est historiquement dépendant du transport de matières premières nécessaires aux industries lourdes. Le secteur a donc pâti tour à tour de la fermeture des charbonnages dans les années 1980, puis des centrales charbon dans le cadre de la transformation du mix énergétique depuis 2015 (cf. [Cas d'étude Énergie - Royaume-Uni, 2019](#)). De 8 milliards de tonnes-kilomètres en 2006, la demande de transport de charbon n'était plus que de 0,37 milliard de tkm en 2019, soit 2 % de la demande totale de fret ferroviaire (**fig. 14**). Entre 2018 et 2019, elle a même chuté de 68 %.

FIGURE 14

ÉVOLUTION DU FRET FERROVIAIRE EN GRAND-BRETAGNE EN MILLIARD DE TONNES KILOMÈTRES

Source : Office of Rail and Road (2020). [Freight Rail Usage and Performance 2019-20 Q4 Statistical Release](#)

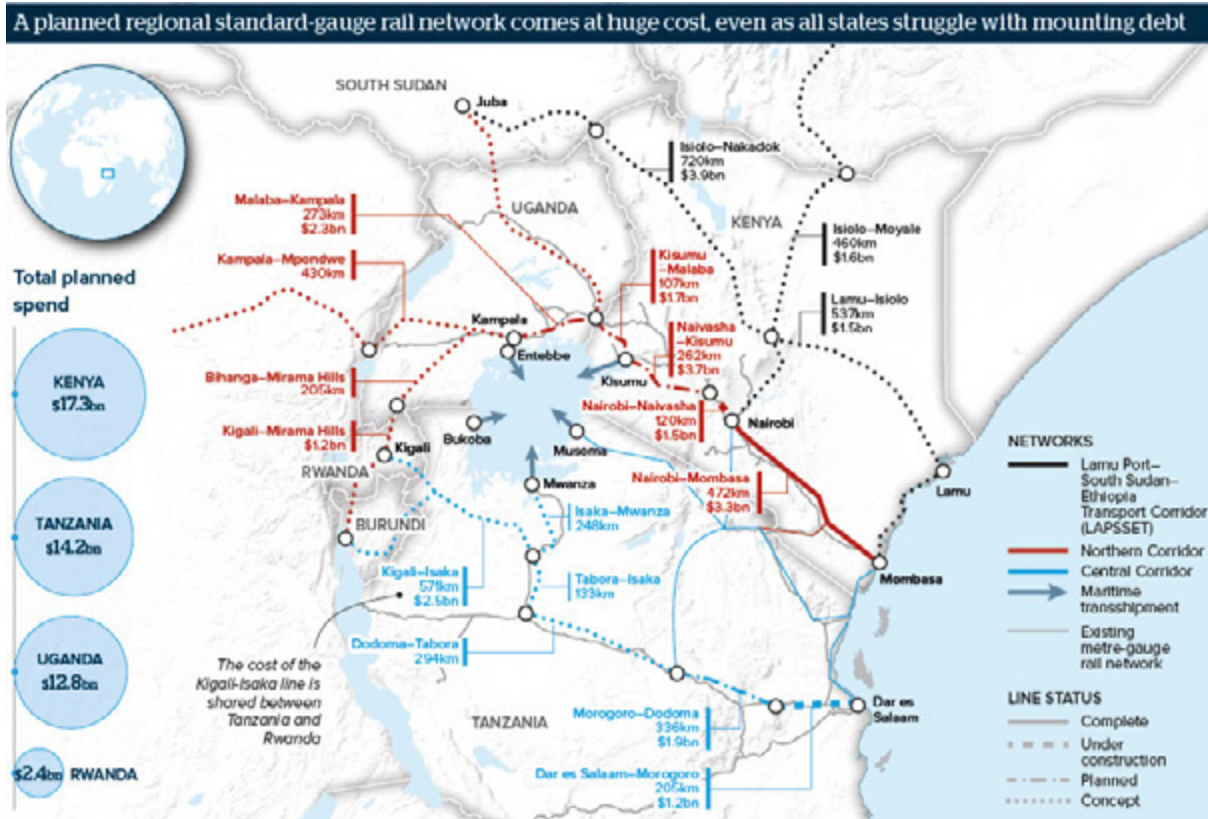


Pourtant, et malgré une légère baisse en 2019-2020, la part de marché du fret ferroviaire est demeurée stable depuis cinq ans. En effet, les entreprises privées qui composent le marché libéralisé du fret britannique réussissent tant bien que mal leur transition post-charbon en réorientant leurs activités autour du transport de matériaux de construction (28 % des activités), et surtout du fret intermodal domestique à hauteur de 41 % ([Office of Rail and Road](#), 28/05/2020). Ce qui signifie que c'est désormais le transport de biens manufacturés et de biens de consommation depuis les terminaux portuaires et non-portuaires qui dominent le secteur. Néanmoins, la part du ferroviaire dans le transport de marchandises en Grande-Bretagne ne dépasse pas 9 % (en tonnes-kilomètres), contre 79 % par voie routière.

En Afrique de l'est, la demande en infrastructures ferroviaires répond à un double besoin d'ouverture de nouveaux marchés aux produits manufacturés chinois en reliant les ports côtiers aux hinterlands et aux ports des Grands Lacs d'une part, et de connexion des gisements miniers et d'hydrocarbures aux terminaux portuaires, en particuliers entre pays enclavés (RDC, Rwanda, Burundi...) et leurs voisins (Mozambique, Tanzanie, Kenya...) d'autre part. Ainsi le déploiement des lignes de fret ferroviaire coïncide avec la multiplication ces dernières années de projets d'exploitation des champs de pétrole et de production de gaz naturel liquéfié ([IFRI](#), 2019), et des gisements de minerais de l'est du continent africain. Ainsi fin septembre, les présidents tanzanien et burundais ont communiqué un accord passé sur la construction d'un chemin de fer à voie étroite pour le transport du nickel entre le gisement de Gitega dans le centre du Burundi et Uvinza, en Tanzanie ([The East African](#), 29/09/2020).

FIGURE 15

DES PROJETS FERROVIAIRES À GRAND COÛT DANS L'EST DE L'AFRIQUE - Source : *Oxford Analytica, 2019*. À partir des données de Kenya Railways Corporation, Tanzania Railways Corporation, Uganda Railways Corporation et de la Communauté d'Afrique de l'Est.



Par ailleurs, les investissements chinois dans le développement de *standard gauge railways* (SGR)¹ et la rénovation d'anciennes lignes, dans le cadre de la Belt and Road Initiative, ont pu sembler augurer une dynamique nouvelle pour le chemin de fer sur le continent. Pour l'heure, de nombreux projets sont en gestation, mais peu ont encore vu le jour ([Le Monde diplomatique](#), 09/02/2019).

Le plus emblématique d'entre eux, la ligne Nairobi-Mombassa-Naivasha inaugurée en 2017 au Kenya, rencontre aujourd'hui des difficultés opérationnelles et financières de nature à fragiliser sa rentabilité. La SGR longue de 729 km a permis de doubler la part du fret ferroviaire sur l'axe Nairobi-Mombassa depuis son ouverture, dans un pays où 90 % du fret passe par la route. L'activité du port de Mombassa a également atteint des niveaux records en 2019 ([Agence Ecofin](#), 02/01/2020). Mais des importateurs, mécontents du surcoût du fret ferroviaire sur le routier, ont affirmé être forcés par l'autorité portuaire de Mombassa d'employer la ligne ferroviaire pour transporter leurs cargaisons ([Reuters](#), 03/12/2019). Fin septembre 2020, après de nombreux mois en défaut de paiement, la commission des transports du parlement kenyan a finalement demandé au gouvernement de renégocier les termes de son emprunt auprès de la China Exim Bank, la banque d'import-export chinoise, ainsi que les coûts d'opération payés chaque mois à Afristar, opérateur de la ligne et filiale de la China Road and Bridge Corporation, qui a construit la ligne ([South China Morning Post](#), 03/10/2020).

Face à ces difficultés, l'enthousiasme chinois pour financer les projets de la région semble se refroidir, et pousse les gouvernements à opter pour la réhabilitation des lignes anciennes plutôt que pour la construction de nouvelles SGR. L'année passée, China Exim Bank a rejeté par deux fois

¹ Une voie à « écartement de Stephenson », dite standard-gauge railway en anglais, est le type de voies de référence pour l'UIC, et le plus répandu dans le monde.

des demandes de prêts de l'État d'Ouganda pour la construction d'une nouvelle SGR ; le gouvernement se tourne donc pour l'instant vers un projet de réhabilitation de la ligne Kampala-Malaba ([Agence Ecofin](#), 11/06/2020). De même, l'impasse des discussions avec la Chine pour le financement de l'extension de la SGR jusqu'à Kisumu, à la frontière ougandaise, ont amené le Kenya à opter pour la rénovation d'une ligne centenaire à voie métrique entre Nakuru et Kisumu ([Agence Ecofin](#), 24/07/2020). En revanche les travaux de la phase 1 de la SGR de Tanzanie, opérés par un consortium turco-portugais, devraient être conclus à la fin de l'année. À terme, ce projet doit s'étendre sur 2 500 km et connecter la Tanzanie à la RDC, au Rwanda, à la Zambie, à l'Ouganda et au Burundi, pour un coût total estimé à 14,2 milliards de dollars ([Agence Ecofin](#), 10/08/2020).

• **L'EFFICACITÉ DU FRET FERROVIAIRE S'AFFIRME AU CŒUR DE LA PANDÉMIE** • Lancé en 2013 par le gouvernement chinois pour renforcer le commerce international et stimuler la croissance économique, la Belt and Road Initiative (BRI) est un ensemble de voies maritimes et ferroviaires reliant la Chine à l'Europe via l'Afrique et l'Asie centrale. Avec 370 000 containers 20 pieds (CVP) en 2018, le fret ferroviaire représentait seulement 1,6 % des flux de containers entre la Chine et l'Europe mais ce mode de fret a connu une croissance de 38 % entre 2017 et 2018 ([ovrseq](#), 17/03/2020). En 2019, de nouvelles lignes de fret ont été inaugurées dans le cadre de la BRI et sur les lignes Chongqing – UE et Zhengzhou – UE, le trafic avait presque doublé entre les premiers semestres 2018 et 2019 ([Belt and Road News](#), 15/08/2019).

INDICATEUR

38 %

38 %, c'est le taux de croissance observé du fret ferroviaire en l'Europe et la Chine entre 2017 et 2018

Au plus fort de la crise du Covid-19, les lignes de fret ferroviaire entre la Chine et l'Europe ont connu un pic de demande, et prouvé la résilience du fret ferroviaire comparé à d'autres modes. Moins soumis aux restrictions de l'aérien et plus rapide que le fret maritime, le fret ferroviaire a été privilégié, notamment pour acheminer du matériel médical. En juin 2020, un train de 41 wagons a ainsi parcouru 11 920 km pour livrer en France une cargaison de 40 millions de masques chirurgicaux, gants, distributeurs de gels, etc. ([SNCF](#), 05/06/2020). Le volume de fret sur la BRI a battu des records en 2020 : au mois de juillet, 1 232 trains avaient fait la liaison entre des villes chinoises et l'Europe, soit un record mensuel et une augmentation de 68 % par rapport à juillet 2019. Sur les sept premiers mois de 2020, la croissance est de 41 % ([South China Morning Post](#), 17/08/2020). Le fret ne représente toujours que 1 % des volumes de fret de l'Europe vers la Chine, et 2,5 % de la Chine vers l'Europe : mais le déséquilibre de la balance des échanges a eu tendance à se resserrer durant l'épidémie au premier semestre 2020, en faveur des exportations européennes. Des exportations essentiellement composées de produits papiers, plastiques et pharmaceutiques dans le sens UE-Chine, et de machines dans le sens Chine-UE ([upply](#), 03/07/2020).

Suite à ces excellents résultats, le gouvernement chinois a lancé un plan visant à accélérer la croissance du fret ferroviaire. En juin 2020, la Chine a annoncé qu'elle stimulait les exportations commerciales (B2B) en simplifiant les procédures administratives et en rationalisant les chaînes logistiques. Douze villes ont été désignées comme pôles pilotes de commerce électronique et bénéficient d'une fiscalité aménagée pour soutenir le commerce en ligne. Les nouvelles lignes de fret

transcontinentales se multiplient : le Baltic Train a ouvert en octobre 2019 pour relier la Chine au port de Gdansk en Pologne ([Maritime Executive](#), 25/11/2019), alors qu'en août, la ligne entre Shenzhen et Duisburg en Allemagne a vu le jour ([Courrier International](#), 12/09/2020). En septembre, un premier train dédié exclusivement à la livraison de marchandises commandées par des entreprises européennes via des plateformes de e-commerce a fait la liaison entre Chongqing et Budapest ([South China Morning Post](#), 09/09/2020), ce qui interroge sur les finalités de l'usage du réseau.

Au vu des faibles émissions du transport ferré, le report modal de la route vers le rail est une stratégie à fort impact sur la réduction des émissions. L'Allemagne a annoncé en juin 2020 souhaiter porter la part du fret ferroviaire à 25 % du fret en 2030 ([International Railway Journal](#), 01/07/2020). En France, les acteurs de la filière se sont unis au sein de l'alliance 4F, « Fret Ferroviaire Français du Futur », et plaident pour un doublement de la part du fret ferroviaire d'ici 2030 (de 9 % à 18 %), alors que celle-ci ne cesse de baisser. Cette coalition regroupe les principales entreprises de transport ferroviaire comme Fret SNCF et DB Euro Cargo Rail, les opérateurs de combiné multimodal tels que Novatrans et Naviland Cargo ainsi que des associations d'acteurs (Association Française du Rail, Association des utilisateurs de transports de fret, etc.). L'État français s'est engagé à soutenir les investissements dans les lignes de fret pour accéder aux lieux de production ([economie.gouv](#), 2020).

Réunis au sein de la coalition Rail Freight Forward, les 18 opérateurs ferroviaires européens membres de la coalition ambitionnent de faire passer la part modale du fret ferroviaire de 18 % actuellement à 30 % en 2030. Dans une progression au fil de l'eau, le transport de marchandises devrait augmenter de 30 % d'ici 2030 mais cette augmentation se ferait principalement sur le secteur routier, occasionnant l'arrivée d'un million de camions supplémentaires par an. L'objectif de progression de 12 points de la part du fret ferroviaire permettrait d'éviter l'émission de 290 millions de tonnes de CO₂. La feuille de route de l'initiative inclut entre autres l'amélioration de la gestion du trafic, la numérisation des services, l'amélioration des infrastructures et la simplification des démarches administratives ([Rail Freight Forward](#)).

CONCLUSION

Tracté par les investissements domestiques et internationaux de la locomotive chinoise, le réseau ferroviaire international peine encore à se mettre pleinement au service de la transition écologique des mobilités. Les lignes à grande vitesse en Chine, si elles ne sont pas adaptées aux contraintes et aux besoins de la demande, peuvent même s'avérer contre-productives, tout en offrant des alternatives à l'avion entre les grandes villes. La percée progressive de l'usage des piles à combustible et des batteries en Europe permet d'entrevoir des solutions alternatives plus souples à l'électrification des infrastructures, d'ailleurs toujours en progrès. Si le fret ferroviaire a démontré sa résilience durant la pandémie et s'ouvre de nouvelles voies à travers l'Afrique de l'est et l'espace eurasiatique, la dépendance du secteur au charbon et au transport de minerais interroge ses usages dans un monde décarboné.

• GRANDS ENSEIGNEMENTS •

☀ La croissance du commerce international a marqué le pas en 2018, dernière année où les données sont disponibles. Couplées aux gains d'efficacité du fret maritime international, les émissions de GES du transport maritime ont même diminué entre 2017 et 2018 (-0,7 %).

☀ Jusqu'à présent, l'usage et le transport de gaz naturel liquéfié (GNL) s'est affirmé à la fois comme opportunité de marché et stratégie de décarbonation pour le fret maritime, alors que l'OMI vise -40 % d'émissions en 2030 dans sa stratégie adoptée en 2018. Pour satisfaire aux nouvelles normes OMI 2020 sur les émissions de soufre, entrées en vigueur en janvier 2020, les compagnies maritimes ont fait un choix technologique fort, celui des « scrubbers », déjà adoptés par plus de 4 000 navires pour purifier les échappements sans cesser d'utiliser les carburants traditionnels.

☀ Les stratégies de dépollution et de décarbonation des compagnies maritimes s'entrechoquent. Les émissions de méthane (+150 %) et de black carbon (+12 %) du secteur maritime sont en très forte hausse depuis 2012. À l'origine, la popularité de deux carburants alternatifs : le gaz naturel liquéfié (GNL), sur lequel des compagnies misent pour leur décarbonation, et le fuel-oil peu soufré (VLSFO), pour réduire la pollution de l'air. L'adoption des scrubbers à circuit ouvert, modèle le plus populaire mais qui contribue à l'acidification des mers, se heurte également aux très nombreuses interdictions prononcées par les États et les autorités portuaires du monde entier.

☀ Les restrictions de circulation face au Covid-19 ont heurté de plein fouet les compagnies maritimes de transport de passagers, comme la Brittany Ferries. Mais le fret conteneurisé (Maersk, Hapag Llyod, HMM...) s'est révélé particulièrement résilient malgré la baisse du trafic, profitant de l'essor du e-commerce, des prix bas du pétrole et de la hausse tarifaire du transport de marchandises par conteneurs.

☀ Le Covid-19 fragilise également les options stratégiques choisies pour répondre aux défis climatiques et de la pollution atmosphérique. Le GNL, en surproduction avant 2020, est le produit énergétique le plus touché par la chute de la demande d'énergie. Des centaines de méthaniers ont été décommandés en 2020, et la faiblesse des prix à court terme ne permet pas d'entrevoir une reprise solide à long terme. La chute des cours du pétrole rallonge également le retour sur investissement des scrubbers à la faveur des VLSFO.

1. État des lieux des émissions : l'efficacité marchande du transport maritime n'empêche pas la croissance des émissions

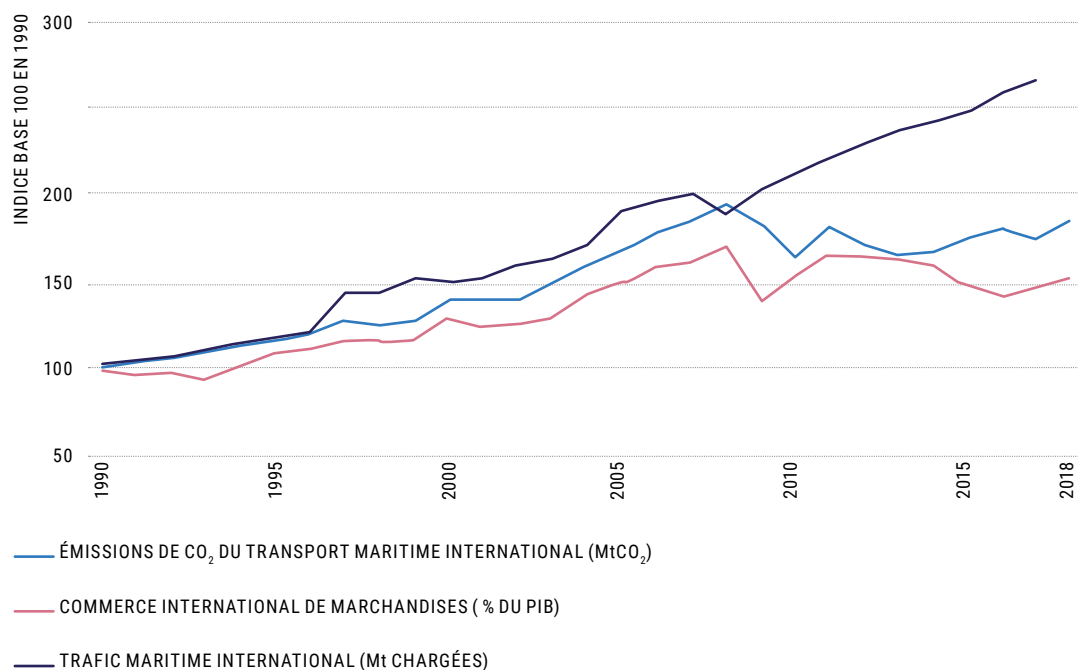
Les émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur maritime ont augmenté de 9,6 % entre 2012 et 2018, d'après la Quatrième Étude de l'OMI sur les gaz à effet de serre, conduite par un consortium de cabinets d'étude et de centres de recherche (OMI, 2020). Après une hausse de 3,7 % entre 2016 et 2017, les émissions du secteur ont connu une légère baisse de 0,75 % entre 2017 et 2018. En 2018, les émissions totales du secteur (transport international, domestique et pêche inclus) s'élevaient à un peu plus de 1,076 GtCO₂e, soit 2,86 % des émissions mondiales liées à l'énergie. 98 % des ces émissions de GES étaient du dioxyde de carbone (CO₂). Mais l'étude observe sur la période 2012-2018 une augmentation particulièrement forte (150 %) des émissions de méthane (CH₄), au pouvoir de réchauffement global (PRG) 86 fois supérieur au CO₂ sur 20 ans. À eux-seuls, trois classes de navires sont responsables de 55 % des émissions de CO₂ du secteur maritime : les porte-conteneurs (23 %), les vraquiers (19 %) et les pétroliers (13 %) (OMI, 2014).

À l'échelle internationale, le secteur maritime est régulé par l'Organisation Maritime Internationale (OMI), une agence spécialisée de l'ONU qui rassemble aujourd'hui près de 140 pays-membres. Tout comme l'aviation internationale, le transport maritime international n'est pas couvert par le champ d'application de l'Accord de Paris. Mais en avril 2018, plus de cent États réunis au siège de l'OMI à Londres ont adopté une stratégie pour la réduction des émissions d'au moins 50 % en 2050 comparé à 2008. L'accord prévoit plus précisément de réduire les émissions, pour toutes les activités de transport international, d'au moins 40 % en 2030 et jusqu'à 70 % en 2050 (OMI, 2018).

Le transport maritime revendique déjà depuis des années de grands gains en efficacité énergétique et carbone grâce à des mesures variées à l'impact exponentiel, comme la réduction de la vitesse de croisière des navires. En effet, l'intensité carbone moyenne de l'ensemble du secteur, qu'elle soit rapportée aux vaisseaux ou aux trajets, est aujourd'hui 21-30 % inférieure à 2008, selon l'Indicateur Opérationnel d'Efficacité Énergétique (EEOI) de l'OMI (OMI, 2020). Le secteur s'affirme aussi comme le plus efficace en ratio d'émission carbone/marchandise/km (**fig. 16**), en assumant environ 80 % du volume et 70 % de la valeur du commerce international, sans émettre plus de 21 % des émissions totales du fret (*Bilan sectoriel 2019 - Transport*, Climate Chance). Cependant, l'essentiel de ces gains d'efficacité ont été obtenus avant 2012, et l'intensité carbone des activités ne diminue plus que de 1 à 2 % par an depuis 2015.

FIGURE 16**LE DÉCOUPLAGE DE LA CROISSANCE DES ÉMISSIONS ET DU TRAFIC DU TRANSPORT MARITIME INTERNATIONAL**

Source : construction de l'auteur à partir de données AIE, CNUCED et Banque Mondiale

**POUR MIEUX COMPRENDRE****LES ÉMISSIONS DE BLACK CARBON DES NAVIRES**

Pour la première fois de la série, la Quatrième Étude de l'OMI sur les gaz à effets de serre évalue les émissions de *black carbon* du secteur maritime, en se basant sur le travail de l'International Coalition on Clean Transportation (ICCT) : ces émissions ont augmenté de 12 % entre 2012 et 2018.

Le black carbon, tout comme le méthane, est un « polluant climatique à courte durée de vie » (*short-lived climate pollutant*), des molécules au puissant pouvoir de forçage radiatif. S'il ne survie que 4 à 12 ans dans l'atmosphère, le PRG du black carbon est entre 460 et 1 500 fois plus puissant que le CO₂ (CCAC, s.d). Son émission résulte de la combustion incomplète des carburants. Il est également établi que les polluants climatiques à courte durée de vie ont un impact à long-terme sur l'atmosphère (Fu, B. et al., 2020).

Une récente étude, présentée à l'OMI par l'Allemagne et la Finlande, révèle que les *Very-Low Sulphur Fuel-Oil* (VLSFO), un carburant alternatif qui permet aux compagnies de s'aligner sur les nouvelles normes de concentration de soufre de l'OMI (cf. infra), contiennent des composés aromatiques qui augmentent l'émission de black carbon de 10 à 85 % comparé au carburant traditionnel, le *Heavy Fuel-Oil* (HFO) (Safety4Sea, 21/01/2020). Quatre ONG, Clean Shipping Coalition, Friends of the Earth International, Pacific Environment et WWF, plaident auprès du Comité de Protection de l'Environnement Marin (MEPC), l'organe décisionnaire de l'OMI en matière d'environnement, pour faire interdire le VLSFO (Lloyd's List, 16/01/2020). L'OMI s'est déjà engagée à proposer une régulation des émissions de black carbon en 2021, et à interdire l'usage des HFO en Arctique, où les navires halieutiques sont les principaux émetteurs de black carbon.

ENCADRÉ 10

2. Protectionnisme et normes environnementales mettent le secteur au défi de la transition

• **UN TRAFIC COMMERCIAL EN CROISSANCE RALENTIE DEPUIS 2018** • La dernière étude sur les transports maritimes de la CNUCED, publiée en octobre 2019, observait un ralentissement de la croissance du trafic maritime mondial en 2018. Les volumes transportés ont cru en 2018 (+2,7 %) à un rythme inférieur à la moyenne enregistrée sur la période 1970-2017 (3 %) et qu'en 2017 (4,1 %). Le total des volumes transportés a tout de même atteint 11 milliards de tonnes en 2018, un record. Environ 80 % du volume de fret international est assuré par voie maritime : les variations d'activité secteur sont donc intimement liées à celles du commerce international. Et la croissance de celui-ci suit une dynamique effectivement similaire, en ralentissant de 4,5 % en 2017 à 2,8 % en 2018. La croissance du trafic portuaire de conteneurs a donc aussi perdu deux points, de 6,7 % en 2017 à 4,7 % en 2018 ([CNUCED](#), 2019).

Les principaux vracs secs (charbon, minerai de fer, céréales) représentent 40 % des expéditions de marchandises solides. Les navires citernes, pour le transport du pétrole et du gaz, occupent toujours près d'un tiers des volumes totaux, mais leur part a largement diminué depuis les années 1970. À l'inverse, les marchandises conteneurisées, symbole du commerce mondialisé, ont cru à un taux annuel moyen de 8 % entre 1980 et 2018, pour occuper désormais un quart des volumes de marchandises solides (24 %) ([CNUCED](#), 2019).

Depuis 2012, les pays en développement déchargent davantage qu'ils ne chargent de marchandises, signe de la croissance de leur capacité de consommation, mais aussi d'un rôle nouveau sur les chaînes internationales de transformation de produits semi-finis. L'Asie concentre à elle-seule 41 % des marchandises chargées, et 61 % des marchandises déchargées, tandis que la part des pays industrialisés s'est étiolée sur le long-terme, et se maintient autour de un tiers des deux types de flux. Ce poids du continent asiatique explique la force des perturbations engendrées par la guerre commerciale entre la Chine et les États-Unis entre 2018 et 2019. Les hausses tarifaires appliquées entre septembre 2018 et juin 2019 auraient touché près de 2 % du volume du trafic maritime mondial, selon la CNUCED. Le commerce entre les deux puissances aurait diminué de 15 %, ce qui en fait le principal facteur explicatif du ralentissement de la croissance du commerce mondial et donc du fret maritime.

POUR MIEUX COMPRENDRE

LA CRISE INTERNATIONALE DES DÉCHETS : LES PORTE-CONTENEURS EN DÉROUTE

Nous l'analysons largement dans le chapitre du rapport consacré aux déchets (cf. Bilan sectoriel 2020, Section Déchets, p. 185), la fermeture des frontières chinoises aux importations de déchets recyclables, suivie de décisions similaires par les voisins d'Asie du Sud-Est, a bouleversé le secteur à grande échelle.

Depuis des décennies, les pays industrialisés comptent sur les industries du recyclage de pays tiers, notamment en Asie, pour trouver des débouchés aux déchets recyclables triés sur leur territoire. Transportés par cargo, ce sont des milliers de tonnes de déchets qui sont déplacés sous conteneurs chaque année à travers les mers, pour être déchargés dans les ports puis, en principe, valorisés par les industriels du recyclage. Seulement depuis deux ans, dans le sillage de la Chine, la région se ferme à ces importations et retourne les cargaisons à leurs expéditeurs. Ainsi, en début d'année 2020, 150 conteneurs chargés de 3 737 tonnes de déchets ont été renvoyés, dont 43 vers la France, 42 vers le Royaume-Uni, 17 vers les États-Unis et 11 vers le Canada ([Business Insider](#), 21/01/2020). Le Sri Lanka, à son tour, a renvoyé 21 containers de

déchets mélangés à des matériaux dangereux au Royaume Uni ([BBC](#), 27/09/2020).

Alors que la Chine s'apprête encore à durcir ses règles, CMA-CGM, 4^e transporteur de conteneurs au monde, a annoncé qu'il refusera désormais toute nouvelle cargaison de déchets solides à destination de la Chine. Cette décision s'aligne sur celles de ses concurrents APM-Maersk, Mediterranean Shipping Company (MSC) et Hapag-Lloyd, qui toutes ont décidé ces derniers mois de refuser ces cargaisons à destination de la Chine, à compter du 1^{er} septembre 2020 ([Resource Recycling](#), 25/08/2020).

ENCADRÉ 11

• **LE GNL, MOTEUR EN SURCHAUFFE DE LA CROISSANCE DU SECTEUR MARITIME** • L'un des seuls secteurs à ne pas avoir été impactés par ce ralentissement est le transport de gaz, en plein essor (+7,25 % en 2018), porté par la demande des pays asiatiques en Gaz Naturel Liquéfié (GNL) : le Japon en est le premier importateur mondial, devant la Chine, la Corée et l'Inde ([AIE](#), 2020), tandis que le Qatar, l'Australie et dans une moindre mesure les États-Unis dominent la production. Parce qu'il est liquéfié, le GNL réduit la densité du gaz naturel et permet d'être transporté par voie maritime, offrant beaucoup plus de souplesse que le transport par gazoduc. Cela en fait un produit d'avenir pour l'activité de transport des méthanières, les navires spécialisés : en 2019, les exportations ont crû de 12,7 %, un record, poussées par la demande en Chine et en Europe ([BP](#), 2020). 42 nouveaux vaisseaux de transport de GNL ont été mis à l'eau en 2019 (+8,4 %) ([IGU](#), 2020).

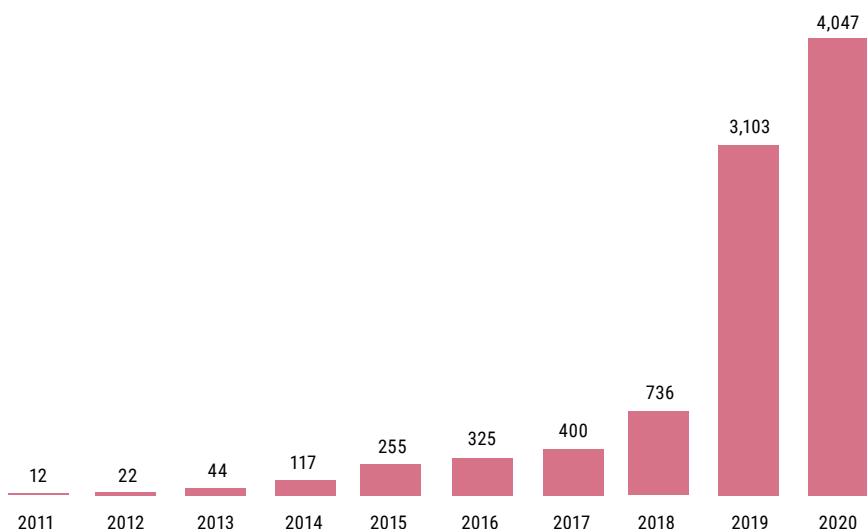
Mais au cœur de la guerre commerciale, les importations chinoises de GNL depuis les États-Unis ont été interrompues durant deux trimestres en 2019. Par ailleurs, le ralentissement global de la demande asiatique (-7,5 % au Japon, -4,6 % en Corée) a conduit le marché dans un état de surproduction, provoquant un effondrement des prix, alors que l'Australie, l'Argentine, la Russie et surtout les États-Unis continuent d'accroître les capacités d'offre en construisant de nouveaux terminaux de liquéfaction ([GIIGNL](#), 2020).

Le secteur devait donc pouvoir se réjouir de « l'Accord Phase 1 » signé en janvier 2020 par le président américain Donald Trump et le vice-premier ministre chinois Liu He pour mettre fin à l'affrontement entre les deux pays ([Reuters](#), 15/01/2020). L'accord prévoyait notamment que la Chine achète près de 200 milliards de dollars de marchandises aux États-Unis en deux ans, dont 52 milliards de dollars de produits énergétiques. Toutefois, après la levée des droits de douane chinois en avril, les importations de GNL ont repris en juin 2020 mais à un rythme qui, ralenti par le Covid-19, n'est pas suffisant pour tenir les engagements chinois, constatent les analystes ([S&P](#), 12/06/2020).

• **2020 : ANNÉE CHARNIÈRE POUR LA RÉGULATION DES ÉMISSIONS DE SOUFRE DES NAVIRES** •

Il s'agit de l'événement clé pour le secteur en 2020. Le 1^{er} janvier entré en vigueur le règlement OMI 2020 sur les émissions d'oxyde de soufre (SOx), des particules émises par la combustion du carburant le plus communément utilisé par les navires de transport, le HFO (*heavy-fuel oil*). En particulier, le dioxyde de soufre (SO₂) est connu pour ses effets délétères sur la santé respiratoire des êtres humains, et son rôle dans la formation de pluies acides.

Le règlement OMI 2020 abaisse désormais la limite de teneur en soufre des fuel-oil utilisés dans les navires de 3,5 % m/m (masse par masse) à 0,5 % m/m. Cette nouvelle norme s'applique à tous les navires en dehors des zones de contrôle des émissions (ECA) : là où elles existent, les ECA peuvent imposer des normes encore plus strictes (0,1 % m/m), comme en mer Baltique, en mer du Nord et dans la zone maritime caraïbes des États-Unis ([OMI](#), 2020). Votée en 2016 par le Comité de Protection de l'Environnement Marin (MEPC) de l'OMI, cette nouvelle norme est un amendement à la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL), adoptée en 1973.

FIGURE 17**NOMBRE DE NAVIRES ÉQUIPÉS DE SCRUBBERS DANS LE MONDE**Source : [ICCT](#), à partir des données de DNV GL

Pour se préparer à satisfaire à ces nouvelles normes, plusieurs options s'offrent aux acteurs du secteur : remplacer le HFO par un carburant à moindre teneur en soufre mais plus cher, comme le VLSFO (*Very-Low Sulfur Fuel-Oil*, cf. encadré 1) ou le GNL, ou bien doter leurs navires d'équipements d'épuration tout en continuant à employer du HFO. **Jusqu'ici, la tendance est claire : les compagnies maritimes convergent vers un choix technologique fort, en équipant leurs navires de « scrubbers », des tours d'épuration qui nettoient les particules de soufre des fumées en sortie d'échappement.** En mars 2020, quelque 4 000 navires étaient équipés de scrubbers, d'après les données de DNV GL, en hausse exponentielle depuis 2018 (fig. 17). En additionnant les installations déjà réalisées et les commandes en cours, c'est le secteur des porte-conteneurs qui est le plus couvert par ce dispositif (31,6 % de la flotte, en DWT²), devant les navires pétroliers (30,9 %) et les vraquiers (23,5 %) selon les derniers calculs de BIMCO, la plus grande association des professionnels du transport maritime ([BIMCO](#), 13/08/2020).

INDICATEUR

4000

4 000, c'est le nombre de navires dans le monde équipés en scrubbers pour réduire leurs émissions de soufre

Bémol à cet engouement : la version la plus économique de ces scrubber, dits « en circuit ouvert » s'avère être aussi très polluante. En effet, les scrubbers en circuit ouvert sont plus simples à mettre en œuvre car ils se contentent de déverser les eaux de lavage dans la mer, sans traitement. En particulier, ces eaux présentent un risque d'accroissement du pH de l'eau et de contribuer davantage à l'acidification des mers et océans ([ICCT](#), 18/06/2020). Ce dont se défend la *Clean Shipping Alliance 2020*, une coalition d'entreprises du transport maritime et de l'industrie des croisières, en s'appuyant sur une étude commandée au cabinet de consulting environnemental CE Delft ([CE Delft](#), 2019).

² - Deadweight tonnage (DWT), ou « port en lourd ». Désigne la charge maximale qu'un navire peut transporter, net du poids du navire. Le port en lourd inclut les biens, les passagers, le carburant, etc.

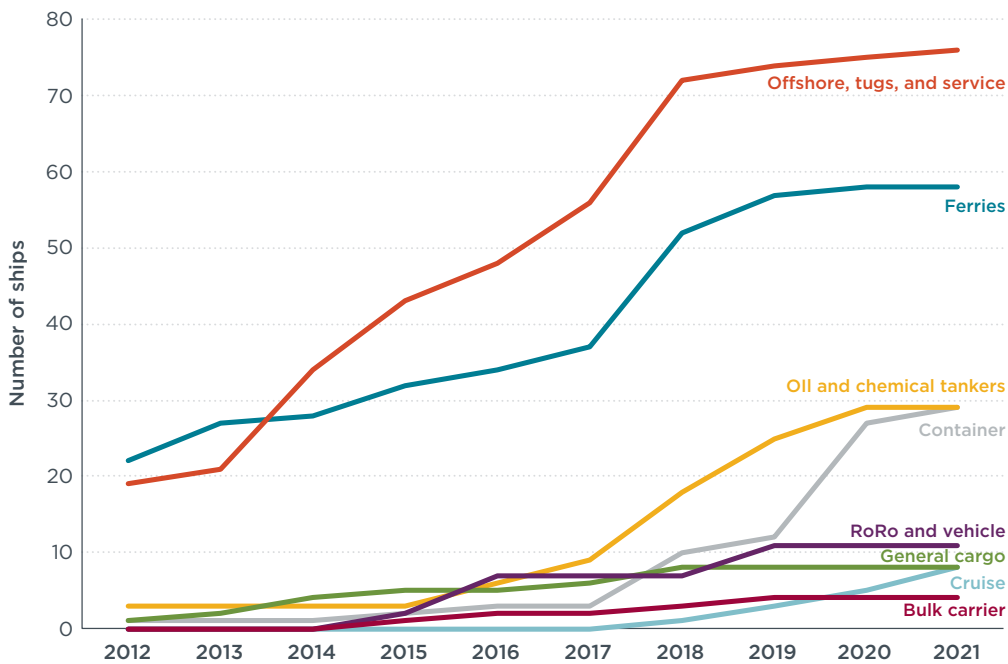
Pour l'heure, de nombreuses autorités portuaires et même des États ont prononcé des restrictions, voire des interdictions complètes au déversement des eaux de lavage dans leurs ports. La liste est longue, et s'étend sur tous les continents. La compagnie d'assurance maritime North tient par exemple une liste à jour des lieux et des restrictions ([North](#), 14/10/2020). Parmi les derniers en date, l'Autorité des Ports Saoudiens et Oman ont interdit le déversement des eaux de lavages dans leurs eaux territoriales ([Seatrade Maritime News](#), 20/08/2020).

• **DES SOLUTIONS DE DÉCARBONATION À L'ÉPREUVE DU PASSAGE À ÉCHELLE** • D'après les résultats de modélisations récemment publiées dans la revue *Climate Policy* le secteur maritime, à l'instar de l'aviation, du fret routier et de l'industrie, ne pourra s'aligner sur les scénarios 1,5°C ou 2°C qu'au prix d'une réduction de la demande ([Sharmina, M. et al.](#), 2020). Sans cela, les émissions du secteur pourrait atteindre entre 90 et 130 % de leur niveau de 2008 en 2050 ([OMI](#), 2020). Quelles sont les voies de décarbonation explorées par les acteurs ces dernières années ?

Contrairement au secteur du transport aérien, il n'existe pas encore de marché d'échange de quotas d'émissions à l'échelle internationale pour le secteur maritime. Dans sa Stratégie de réduction des émissions, l'OMI envisage quatre autres types de mesure à moyen-terme : le développement de carburants bas-carbone (voir zéro-carbone), des mesures opérationnelles pour l'efficacité énergétique des navires, les activités de coopération technique et de renforcement de capacités, et des mécanismes de retour d'expérience pour le partage de bonnes pratiques ([OMI](#), 2018). Les stratégies vont aussi diverger selon les types de navires et les phases de navigation durant lesquelles ils émettent le plus de GES.

En plus d'offrir un débouché supplémentaire aux activités de transport maritime, le GNL est un carburant alternatif de plus en plus populaire pour naviguer dans les ECA, s'aligner sur les nouvelles normes d'émission de soufre de l'OMI et sa stratégie bas-carbone. En 2019, 756 navires à travers le monde utilisaient le GNL comme carburant, notamment des ferries et des navires de ravitaillement (**fig. 18**). L'utilisation du GNL a augmenté de 28-30 % entre 2012 et 2018 ([OMI](#), 2020). Le Bothnia Bulk Project, conduit dans la baie de Botnie entre la Suède et la Finlande, revendique une réduction de 50 % des émissions de CO₂ entre 2016 et 2020 grâce à l'introduction de nouveaux vraquiers fonctionnant au GNL ([ESL Shipping](#), 04/11/2020).

Pourtant, si le GNL émet effectivement 25 % de CO₂ en moins que les carburants marins traditionnels, il n'en demeure pas moins du gaz dont l'usage est à l'origine de l'augmentation des émissions de CH₄ observées ces dernières années (cf. supra). À l'origine de ces émissions, l'utilisation des moteurs LPDF (*low-pressure injection dual fuel*), la technologie la plus répandue pour faire fonctionner les navires au GNL, qui laissent s'échapper d'importantes émanations de CH₄, notamment quand les navires sont à faible charge ([Ushakov, S., et al.](#), 2019). Selon une analyse en cycle de vie d'ICCT, l'utilisation du GNL avec cette technologie produit 70 à 82 % d'émissions de GES en plus que l'autre carburant à base de gaz, le *marine gas oil* (MGO). À 100 ans, et sous condition d'adoption d'une technologie plus efficace, les gains d'émissions permis par le GNL pourraient atteindre 15 % comparé au MGO ; à 20 ans, plus proche de l'urgence d'action climatique, l'usage du GNL engendrerait 4 % d'émissions en plus ([ICCT](#), 2020 ; [OMI](#), 2020).

FIGURE 18**NOMBRE DE NAVIRES CARBURANT AU GNL EN ACTIVITÉ OU EN CONSTRUCTION À LA MI-2018 ET PROJECTIONS**Source : [ICCT \(2020\)](#) d'après les données de [IHS Markit \(2019\)](#)

La motorisation électrique des navires demeure encore très marginale : mouvoir un navire de la taille d'un porte-conteneur sur les distances commerciales parcourues est actuellement hors de portée des batteries existantes sur le marché ([Wired](#), 19/03/2020). Ponctuellement, on trouve tout de même quelques projets d'envergure destinés à des distances plus courtes et des volumes plus faibles. La Norvège s'est particulièrement illustrée dans ce domaine, en électrifiant les flottes de ferries qui circulent dans ses fjords classés au patrimoine mondial de l'UNESCO (cf. [Cas d'étude Transport - Norvège](#), Climate Chance, 2019). Corvus Energy, une entreprise américaine déjà impliquée dans le premier ferry électrique norvégien *Ampere*, a ouvert une usine de batteries électriques à Bergen, à destination du marché maritime européen ([Corvus](#), 06/06/2020), et de nouvelles lignes de production sont ouvertes à Richmond, au Canada ([Corvus](#), 25/03/2020). L'entreprise chimique norvégienne Yara, productrice d'engrais végétaux, attendait cette année la livraison du premier porte-conteneur autonome « zéro émission » au monde, le *Yara Birkeland*. Construit en Roumanie et doté d'une capacité de 120 TEU (équivalent vingt pieds), ce navire devait permettre, selon la société, d'éliminer l'équivalent de 40 000 trajets annuels réalisés par des poids-lourds diesel. Mais le chantier est pour l'heure suspendu, mis en pause par l'épidémie de Covid-19 ([Yara](#), n.d.)

Requérant moins de transformations sur les bateaux et les terminaux portuaires, la réduction de la vitesse des navires est une solution bien connue pour la réduction des émissions du transport maritime. Il est désormais communément admis qu'il existe une relation cubique entre la réduction de la vitesse d'un navire et la consommation de carburant : réduire la vitesse de 10 % baisse de 27 % la puissance motrice requise. Donc sur une distance égale parcourue plus lentement, l'énergie nécessaire au trajet diminue de 19 % ([Faber et al.](#), 2017).

TABLEAU 1**RÉDUCTIONS RELATIVES DES ÉMISSIONS DE CO₂ SELON LES RÉGIMES DE VITESSE ALTERNATIFS**Source : [Faber et al., 2017](#)

	Réduction de la vitesse de 10 %	Réduction de la vitesse de 20 %	Réduction de la vitesse de 30 %
Porte-conteneurs	13 %	23 %	32 %
Vraquiers secs	15 %	28 %	28 %
Tanker pétroliers	10 %	18 %	24 %
Total	13 %	24 %	33 %

Un rapport commandé par Transport & Environment et Seas at Risk, présenté à l'OMI à l'automne 2019, fait état des connaissances scientifiques sur les bénéfices environnementaux et climatiques de la réduction de la vitesse des navires et plaide pour que l'OMI rende cette mesure obligatoire pour atteindre les objectifs de sa stratégie de réduction des émissions. Une proposition pour l'instant non retenue par l'institution onusienne ([T&E](#), 16/12/2019). Pourtant, les entreprises du transport maritime se montrent très favorables à cette option, qui leur permet aussi de réduire leurs coûts et consommations de carburant. 100 entreprises, dont Euronav, plus grande compagnie de navires pétroliers, Louis Dreyfus Armateurs, Tsakos Shipping and Trading, Navios Maritime Holdings ou encore Dynagas ont soutenu cette proposition dans une lettre adressée à l'OMI ([Safety4Sea](#), 30/04/2019).

De façon générale, l'optimisation des opérations de navigation, d'amarrage, de désamarrage, de chargement et de déchargement offre un potentiel important de gains d'efficacité énergétique et de réduction des émissions. A.P. Møller-Mærsk, plus grande compagnie de porte-conteneurs au monde, revendique une réduction de ses émissions de CO₂ de 41 % entre 2008 et 2018 grâce à l'optimisation de ses manœuvres et process, en mer et à quai. Dès 2018, Mærsk s'est fixé un objectif de neutralité carbone pour 2050. Depuis, l'entreprise danoise a fondé le Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping, un centre de recherche aux statuts indépendants doté de 60 millions USD et de 100 employés, pour étudier les pistes de décarbonation du secteur ([The Maritime Executive](#), 26/06/2020).

En tant qu'infrastructures de transit, les ports sont des acteurs clés pour l'efficacité économique et logistique des chaînes de transport de passagers et de marchandises. Le [World Port Sustainability Programme](#) (WPSP) décerne des prix annuels aux projets réalisés par les autorités portuaires dans des domaines qui touchent aux 17 Objectifs du Développement Durable. Dans la catégorie « Climat et énergie », c'est le projet européen [LOOP-Ports](#) qui a été primé en 2020. Financé par Climate-KIC et coordonné par la Fundación Valenciaport, il mobilise jusqu'en décembre 2020 13 partenaires dans 6 États membres de l'UE afin de créer un réseau d'autorités et d'associations portuaires pour l'échange de bonnes pratiques sur l'économie circulaire. 44 ports parmi 14 pays sont déjà membres du nouveau réseau. Le port de Marseille et son démonstrateur industriel de Power-to-Gas *Jupiter 1000* pour le stockage de l'énergie, et le port d'Helsinki pour sa stratégie neutralité carbone 2035, étaient aussi en lice ([WPSP](#), 17/06/2020).

FRET MARITIME, FRET FERROVIAIRE : ENTRE CONCURRENCE ET COMPLÉMENTARITÉ

En tant que nœuds modaux, les ports jouent un rôle essentiel dans les chaînes mondiales d'approvisionnement en servant d'interface entre routes maritimes et lignes ferroviaires. Le développement des liaisons de fret ferroviaire alimente les activités portuaires et offre des relais terrestres complémentaires au transport de marchandise par voie maritime. Ainsi en Suède, le port de Göteborg a accru son volume de conteneurs acheminés par rail de 14 % en 2019, lui permettant d'accroître de 3 % le nombre total de conteneurs transitant sur la même année. Il s'agit du premier port du monde en termes de transit de conteneurs par voie ferrée. En 2019, l'Autorité portuaire a annoncé un plan de réduction de CO₂ du port de 70 % en 2030 ([Container News](#), 27/01/2020). En Grande-Bretagne, les lignes de fret ferroviaire ont limité leur déclin se réorientant vers le fret intermodal pour prendre en charge les marchandises déchargées dans les ports depuis les porte-conteneurs (cf. Section Rail, Bilan sectoriel 2020, p. 82). En Europe comme en Afrique, les investissements chinois dans de grands ports comme Le Pirée ou Djibouti dans le cadre de la *Belt and Road Initiative* renforce les routes commerciales existantes, mais peine encore à créer des routes alternatives ([ITF](#), 2020). En témoigne les errances des projets ferroviaires dans l'est de l'Afrique pour ouvrir de nouvelles voies commerciales aux gisements de minerais du continent (cf. Section Rail, Bilan sectoriel 2020, p. 82). La compétitivité-prix du ferroviaire sur le maritime pour fret transcontinental entre l'Europe et l'Asie est de plus en plus suggérée, comme le laisse entendre le président de Board of the United Transport and Logistics Company – Eurasian Rail Alliance ([Container News](#), 07/11/2020). Pour l'heure, la documentation existante ne permet pas d'affirmer un potentiel report modal vers les voies ferrées au détriment des routes maritimes.

ENCADRÉ 12

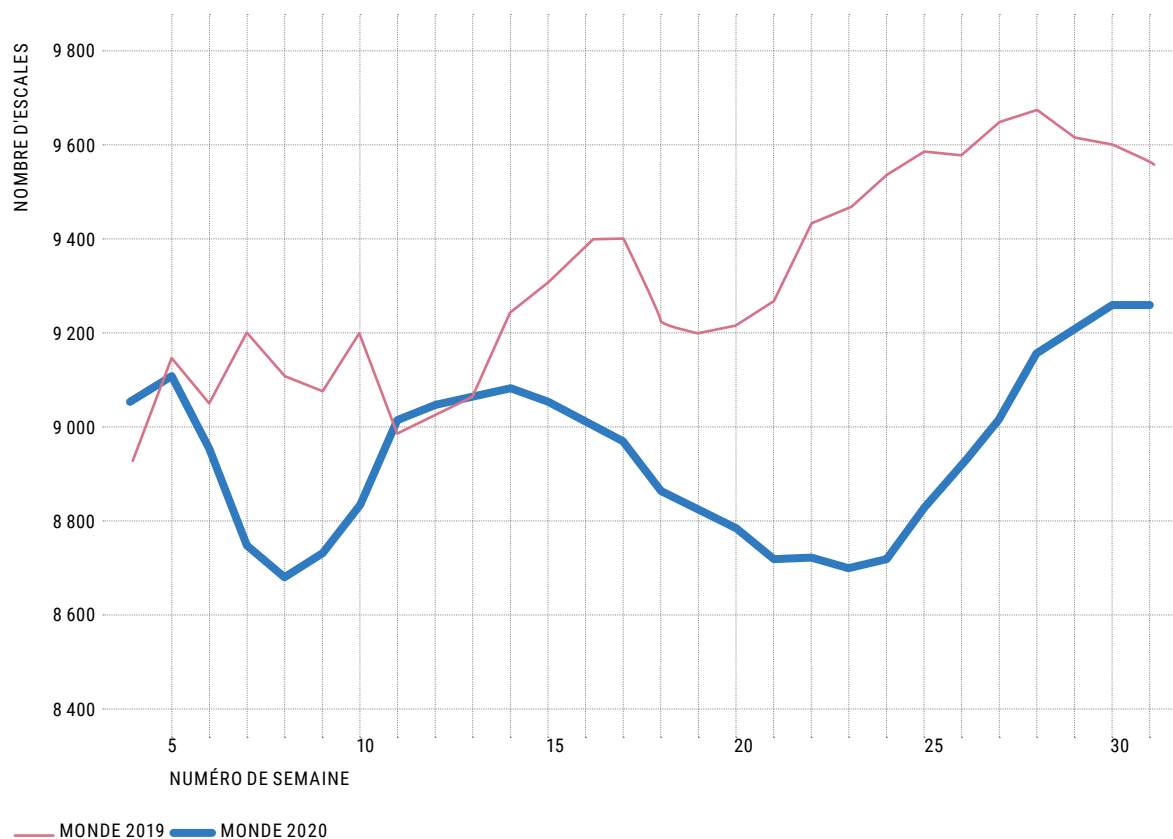
3. La pandémie révèle la résilience du secteur mais fragilise les stratégies climatiques

• **FACE À LA BAISSÉ DU COMMERCE INTERNATIONAL, LA REMARQUABLE RÉSILIENCE DES PORTE-CONTENEURS** • La CNUCED est parvenue à décrire l'évolution des escales de porte-conteneurs dans les ports depuis le début de l'année, un bon indicateur de l'impact du Covid-19 sur le commerce international vu l'ampleur du fret opéré par voie maritime (80 %).

Ainsi, nous observons une nette dégrue des arrivées de porte-conteneurs entre la mi-mars (semaine 12) et le mois de juin (semaine 25), avec un premier pic de baisse très important en janvier et février (**fig. 19**). Ce premier épisode de réduction de la fréquentation des ports, quasiment uniquement localisé en Chine et à Hong-Kong, témoigne de la part prépondérante de la région dans le trafic de marchandises conteneurisées (CNUCED, 2020).

FIGURE 19

ESCALES HEBDOMADAIRES DE PORTE-CONTENEURS DANS LE MONDE EN 2019 ET 2020, MOUVEMENTS MOYENS SUR QUATRE SEMAINES - Source : CNUCED, 2020



Cependant, l'industrie du transport conteneurisé se montre pour le moment particulièrement résiliente au ralentissement d'activité. Dans un marché hyper-concentré autour de trois alliances majeures formées en 2017 (THE Alliance, Ocean Alliance et 2M Alliance représentent 80 % des activités en volume), les entreprises dominantes du secteur pourraient même conclure l'année 2020 en meilleure santé financière qu'en 2019. Ainsi, Mærsk a rapporté des bénéfices en hausse de 26 % au second trimestre par rapport à l'année précédente, alors même que son activité a chuté de 16 % en volume. L'entreprise l'explique par une hausse des tarifs de transport (les *taux de fret*) depuis le début de l'année, la baisse des prix du carburant sous l'effet de la chute des cours pétroliers, et une gestion des activités du réseau efficace. Idem pour l'allemand Hapag-Lloyd, dont les résultats

sont en hausse, ou le chinois HMM, qui enregistre des profits pour la première fois depuis cinq ans. Le fret maritime a également pu profiter d'un report favorable des marchandises commandées sur les plateformes de e-commerce, habituellement expédiées par avion ([Financial Times](#), 17/09/2020).

Dans d'autres secteurs, quelques compagnies maritimes ont été durement touchées par les mesures de confinement. Les chantiers navals ont reçu deux fois moins de commandes de nouveaux navires au premier semestre 2020 par rapport au premier semestre 2019, selon les chiffres de Clarkson Research ([Offshore Energy](#), 13/07/2020) En France, la Brittany Ferries, premier employeur de marins du pays et dont 87 % des passagers sont Britanniques, a souffert de la quarantaine imposée par le Royaume-Uni aux passagers en provenance de France. La compagnie, qui a vu son activité réduite de 75 % depuis mars 2020, a dû fermer quatre de ses cinq lignes au départ de la France et n'utilise plus que six de ses douze navires ([Ouest France](#), 27/10/2020). Sous pression financière, Brittany Ferries a aussi été contrainte d'annuler la commande de son premier navire au GNL, le *Honfleur*, dont la livraison avait été décalée du printemps 2019 au printemps 2020 par le chantier naval allemand FSG, pour sa part en redressement judiciaire ([Les Echos](#), 19/06/2020).

POUR MIEUX COMPRENDRE

LES CROISIÈRES, D'IMPORTANTES CLUSTERS AU DÉBUT DE L'ÉPIDÉMIE

Jusqu'à la crise du Covid-19, l'industrie touristique de croisière était florissante. Environ 30 millions de personnes auraient voyagé en croisière en 2019, en hausse de 3,5 % depuis 2018, et de 68 % depuis 2009 (17,8 millions de passagers) ([CLIA](#), 2019). Symbole du tourisme de masse, quoique limité à une petite portion de la population mondiale, les croisières contribuent fortement à la pollution atmosphérique ainsi qu'à l'émission de GES. À titre d'exemple, les 47 navires de croisière de luxe détenus par une seule entreprise, le groupe Carnival Corporation & PLC, émettent dix fois plus de dioxydes de soufre que les 270 millions de véhicules passagers circulant en Europe ([Transport & Environment](#), 2019).

Or depuis l'apparition du virus, les activités se sont brutalement arrêtées. Pire encore, les navires de croisières se sont révélés être d'importants clusters de contamination lors des premiers mois de la pandémie. Le cas du *Diamond Princess*, maintenu en quarantaine pendant plusieurs semaines au large du Japon, avec à son bord 3 711 passagers et membres d'équipages, dont 697 cas positifs au Covid-19 (pour 7 décès à bord), a marqué l'actualité. Une étude publiée dans la revue *PNAS* estime qu'une seule personne porteuse du virus à bord était à l'origine de la contamination du navire ([Sekizuka, T., et al.](#), 2020). À la fin du printemps, une étude japonaise avançait ces conclusions : les pays dont les ports ont continué à accepter l'amarrage de navires de croisière jusqu'en mars 2020 coïncidaient avec de plus hauts taux d'infection au Covid-19 ([Ito, H. et al.](#), 2020).

ENCADRÉ 13

• **LE GNL, PRODUIT ÉNERGÉTIQUE LE MOINS PERFORMANT DURANT LA PANDÉMIE** • De tous les produits énergétiques, charbon et pétrole compris, ce sont les cours du GNL qui ont le plus souffert des suites de la pandémie. Les espoirs de croissance du secteur maritime projetés dans le transport de GNL semblent compromis à moyen-terme par la crise de surproduction énergétique, renforcée par la chute de la demande provoquée par le Covid-19, ainsi que l'effondrement des prix du gaz sur les marchés à terme.

Un rebond de la demande de la Chine en GNL ne dépend désormais que d'une baisse des prix des contrats de livraison à long-terme, afin d'alléger les pertes financières accumulées ces dernières années par les principales entreprises importatrices de GNL (CNOOC, Sinopec et PetroChina). Mais de tels prix bas empêcheraient à leur tour les acteurs américains d'amortir et rentabiliser les

investissements déjà réalisés pour la construction de chaînes de liquéfaction ([IEEFA](#), 2020). Face à tant d'incertitudes, les acheteurs se sont donc réfugiés vers le marché à court-terme (*spot market*) où les prix sont au plus bas, et fuient les contrats à long-terme, indispensables à la stabilisation du marché. Conséquence directe de la chute de la demande pour le transport maritime : des dizaines de cargos d'exportation depuis les États-Unis ont été annulés par leurs commanditaires durant l'été ([Reuters](#), 22/06/2020). Au total, les échanges mondiaux de GNL devraient chuter de 3 à 3,5 % en 2020 ([S&P](#), 09/07/2020).

Toutefois, l'optique d'un hiver plus froid dans l'hémisphère nord et la relance de l'économie chinoise ouvrent des perspectives plus favorables au marché pour la fin de l'année ([Reuters](#), 30/10/2020). En témoigne la confiance affichée par Qatar Petroleum, qui vient de réaliser la plus grande commande de navires transporteurs de GNL de l'histoire au « Big 3 » des chantiers navals sud-coréens, d'une valeur de 19 milliards USD pour 100 navires à livrer d'ici 2027 ([Reuters](#), 02/06/2020).

• LE CHOIX DES SCRUBBERS FRAGILISÉ PAR L'EFFONDREMENT DES COURS DU PÉTROLE •

L'effondrement des cours pétroliers hypothèque le devenir des scrubbers. Jusqu'alors, la préférence du secteur pour ces systèmes d'épuration des échappements était justifiée par le manque de compétitivité du VLSFO en comparaison au HFO, le carburant traditionnel. Tour à tour touché par une guerre des prix entre pays producteurs puis la chute de la demande lors du confinement au premier semestre, le maintien des cours du pétrole autour de 40\$ le baril rebat les cartes en resserrant les écarts de prix entre le HFO et le VLSFO : entre janvier et août, les prix du HFO ont perdu 12 %, quand le VLSFO voyaient ses prix baisser de 50 %. Ainsi, l'écart de prix entre les deux carburants (le *spread*) a chuté d'une moyenne de 150-200\$/mt à 50-60\$/mt. Conséquence pour le marché : le taux de retour sur investissement dans les scrubbers pourrait passer de deux à cinq ans, fragilisant ainsi la rentabilité des choix opérés par l'ensemble du secteur ([Le Journal de la Marine Marchande](#), 04/08/2020).

Il est difficile d'estimer si cette évolution est de nature à faire changer les stratégies des compagnies maritimes pour s'aligner sur les normes d'émission de soufre, mais depuis le début de l'année, les principaux fabricants de scrubbers ont rapporté des baisses de leurs commandes. Ainsi le finlandais Wärtsilä a fait état d'une baisse de 12 % de ses commandes au premier trimestre 2020 ([Le Journal de la Marine Marchande](#), 22/04/2020).

4. Soutiens d'urgence et négociations tâtonnent pour le climat

• LES FERRIES, GRANDS BÉNÉFICIAIRES DE PLANS DE SOUTIEN D'URGENCE SANS CONTRE-PARTIE •

Face aux difficultés rencontrées par les entreprises, au moins 13 pays qui comptent dans leur économie de grandes entreprises maritimes ont proposé des aides d'urgence au secteur selon les derniers comptes de l'International Transport Forum (**tab. 2**). Comme le souligne l'ITF, une large part de ces plans de soutien sont destinés aux entreprises de ferries et de croisières et, à l'instar du secteur aérien, sont dans la grande majorité des cas dépourvus de contraintes économiques, sociales ou environnementales. La Finlande fait figure d'exception, avec des conditionnalités qui doivent répondre à la sécurité d'approvisionnement du pays.

TABLEAU 2

PAQUETS DE SOUTIEN AUX ENTREPRISES DU SECTEUR DU TRANSPORT MARITIME - Source : tableau réalisé par [l'International Transport Forum](#), 2020

Pays	Bénéficiaire	Principales mesures	Montant (M EUR)
Singapour	Compagnies maritimes, marins	Réduction des droits portuaires	20
Corée du Sud	HMM	Soutien de trésorerie	600
Corée du Sud	Compagnies maritimes	Soutien de trésorerie	1 000
Royaume-Uni	Compagnies de croisières	Soutien de trésorerie Bank of England Covid Corporate Financing Facility (CCFF)	350
Royaume-Uni	Opérateurs de ferries	Soutien pour les trajets de ferries entre le Royaume-Uni et l'Irlande du Nord, et avec l'Europe continentale	63
Allemagne	n.d.	Innovation, recherche, alimentation à quai, ravitaillement GNL, renouvellement des flottes, navires plus propres	1 000
France	CMA-CGM	Garantie d'État	1 050
France	MSC Croisière	Refinancement de prêts par la banque publique de développement SFIL	2 600
Finlande	Compagnies maritimes cruciales à la sécurité d'approvisionnement	Garantie d'État	600
Suède	Huit compagnies de ferries	Crédit d'impôt pour 10 navires à l'arrêt	10
Estonie	4 compagnies de ferries	Subventions pour compenser les pertes de revenus	20
Croatie	Compagnies maritimes	Garantie d'État	80
Irlande	3 compagnies de ferries	Soutien aux coûts de 5 lignes de ferries	15
Grèce	Compagnies de ferries	n.d.	35
Italie	Compagnies de ferries et de croisières	Exonérations d'impôts, compensation des pertes de revenus	85
Hong Kong, Chine	Compagnies de ferries et de croisières	Subvention unique (ferries), dispense de loyer et de frais, remboursement des acquits à caution (croisières)	n.d.
Taiwan	Yang Ming, Evergreen	Facilité de crédit, subventions et bonification d'intérêts	850

D'autres mesures d'urgence ont été prises depuis la publication. Notons en particulier que la compagnie française Brittany Ferries, dont nous avons évoqué les difficultés plus haut, a reçu 258 millions EUR d'aide publique de l'État (173,2 M€) et des régions Bretagne et Normandie (85 M€) ([Ouest-France](#), 27/10/2020). Aux États-Unis, une proposition de loi avait été déposée en ce sens au Congrès des représentants en juillet dernier, mais n'est pas encore votée ([Baker Donelson](#), 16/07/2020).

• **CONTROVERSES SUR LA STRATÉGIE DE L'OMI** • Fin octobre, un groupe de 14 pays membres de l'OMI, dont la France, la Norvège, le Japon, la Chine et la Corée du Sud, s'est accordé sur une proposition de plan de réduction des émissions de GES visant à réduire l'intensité carbone du secteur de 40 % en 2030 par rapport à 2008. Ce plan soutenu par la Chambre Internationale de la Marine Marchande sera soumis au vote de la prochaine réunion du MEPC en novembre. Mais déjà, la proposition s'est attirée les critiques des ONG, dont Transport & Environment, pour ne pas être alignée sur les recommandations scientifiques des scénarios 1,5 ou 2°C ([T&E](#), 30/10/2020). En effet, les associations accusent les ambitions du plan d'avoir été diluées en se basant sur l'Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI), le référentiel du Japon pour l'efficacité énergétique des navires. Or le Japon fait partie de ces puissances maritimes hostiles à des ambitions trop fortes de la part de l'OMI, et dont les standards sont peu exigeants ([Climate Home News](#), 15/10/2020).

CONCLUSION

Le secteur maritime s'apprêtait à attaquer l'année 2020 avec des ambitions nouvelles et renforcées contre les émissions de soufre et de gaz à effet de serre. Fortes des gains d'efficacité énergétique enregistrés depuis 10 ans grâce à l'optimisation de la navigation et des opérations à quais, les acteurs du secteur misaient alors essentiellement sur l'emploi du GNL comme carburant pour poursuivre leurs efforts de décarbonation, en dépit de ses émissions de méthane. Si l'irruption de la pandémie de Covid-19 a bel et bien ralenti le commerce international et les flux de transport de marchandises par voie maritime, le fret maritime s'est montré étonnamment résilient. Toutefois, le coût d'opportunité et la rentabilité des décisions prises par les compagnies maritimes pour satisfaire aux nouvelles normes l'OMI sont fragilisés par la chute des cours du pétrole, alors que les négociations patinent pour donner corps à la stratégie bas-carbone visant à réduire de 40 % les émissions du secteur en 2030.

TRANSPORT AÉRIEN

Le crash des ambitions ?

• GRANDS ENSEIGNEMENTS •

☀ La pandémie de Covid-19 met fin à une croissance continue des émissions de GES du secteur de l'aviation commerciale depuis plusieurs années, de 2 % en 2019 et de 29 % depuis 2013. L'association des transports aériens IATA prévoit une baisse du trafic de 68 % sur l'année, qui pourrait ne pas se rétablir avant 2024, suite à la perte de revenus des foyers et des entreprises.

☀ L'industrie et les ONG envisagent l'impact du Covid-19 sur la trajectoire à long-terme du secteur très différemment. La première mise sur un doublement du trafic dans ses scénarios de neutralité carbone en 2050 publiés en septembre 2020. Les seconds estiment que la baisse pour le moment passagère du trafic aérien ne remet pas en cause l'impact climatique cumulé du secteur et sa trajectoire actuelle très insuffisante dans un scénario 2°C compatible avec l'Accord de Paris.

☀ Ces deux acteurs s'affrontent évidemment sur les moyens. La Coalition internationale pour une aviation durable dénonce le choix fait par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), de ne considérer que 2019 comme seule année de référence pour mesurer le niveau d'émission au-delà duquel les compagnies doivent compenser leurs émissions à partir de 2021, au lieu de la moyenne 2019-2020. Au Royaume-Uni, la Cour Suprême donne raison à deux ONG et annule le projet d'extension de l'aéroport de Londres Heathrow avec le motif que ce dernier ne prend pas suffisamment en compte l'Accord de Paris ratifié par l'État britannique.

☀ La pandémie de Covid-19 et l'effondrement de la demande de transport ont fait reculer les États sur le plan fiscal. Alors que beaucoup de pays devaient ou s'apprêtaient à instaurer une taxe sur les passagers ou sur le fret, en 2020 les États ont procédé à leur report et ont investi massivement dans leurs compagnies nationales: 110 milliards d'euros dans les pays du G20 et 33 milliards dans l'Union européenne, sous forme de prêts garantis, d'aides publiques, voire de nationalisation. Peu d'aides ont été conditionnées à des mesures environnementales et sociales contraignantes.

1. État des lieux des émissions et tendances : les fortes turbulences de la pandémie de Covid-19

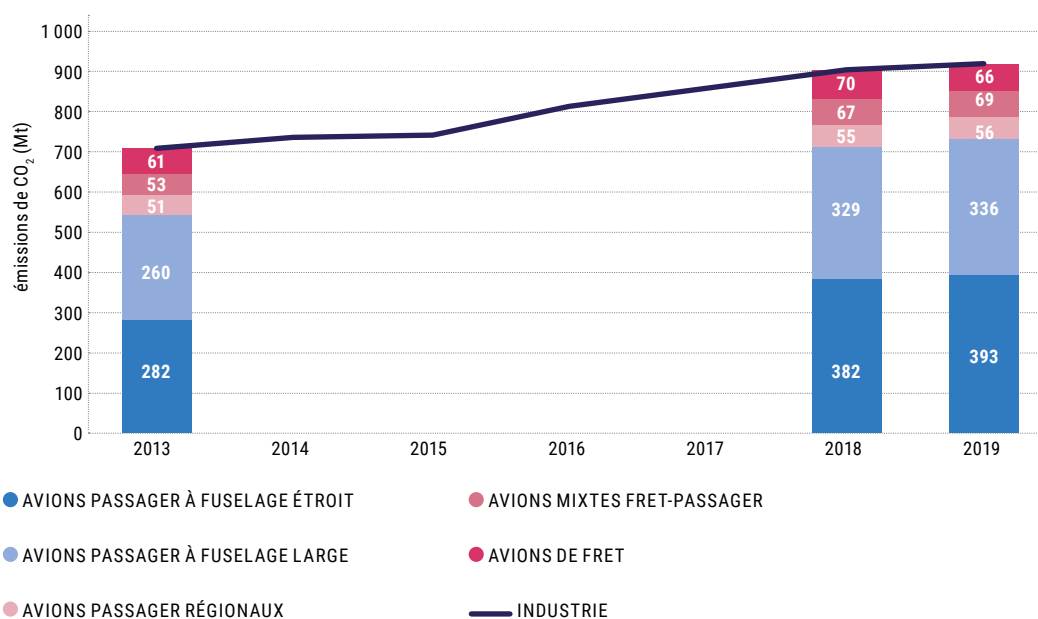
Les émissions mondiales de CO₂ du secteur aérien (appareils passagers, cargo et combi) ont continué d'augmenter en 2019, selon les calculs de l'International Council on Clean Transportation (ICCT) pour atteindre 918 millions de tonnes de CO₂ (MtCO₂) contre 903 MtCO₂ en 2018 (ICCT, 2020). Ceci représente en 2019 un total de près de 39 millions de vols et une croissance de 29 % des émissions de CO₂ au cours des cinq dernières années.

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) considère que l'aviation est responsable de 2,8 % des émissions mondiales de CO₂ cette même année (AIE, 2020). Les États-Unis, l'Union européenne et la Chine représentaient plus de la moitié de ces émissions avec des parts respectives de 23 %, 19 % et 13 % du total mondial. Enfin, notons qu'un quart de ces émissions sont dues aux classes premières et affaires.

Si l'intensité carbone par passager a baissé de 2 % (90 gCO₂/passager-kilomètre) en 2019, et que le secteur remplit donc son objectif d'améliorer l'efficacité énergétique de 1,5 % par an³, les vols commerciaux augmentent en absolu quatre fois plus vite que l'efficacité énergétique (ICCT, 2020).

FIGURE 20

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DU TRANSPORT AÉRIEN, PAR ACTIVITÉ, EN 2013, 2018 ET 2019 - Source : ICCT, 2020



Rappelons qu'il est difficile de fournir une image claire de l'impact réel du secteur car, d'une part, l'impact de l'aviation sur le climat va au-delà des émissions de CO₂, qui ont des interactions complexes dans l'atmosphère qui peuvent renforcer l'impact du réchauffement (**encadré 14**) et, d'autre part, car la plupart des données sont produites par l'industrie elle-même (Bilan sectoriel, 2019).

³ L'association du transport aérien international (IATA) est l'association professionnelle des compagnies aériennes du monde entier, représentant quelque 290 compagnies aériennes, s'est fixé les objectifs suivants : +1,5 %/an 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. [Bilan sectoriel 2019](#), p 68.

LES NOUVELLES ESTIMATIONS DE L'IMPACT CLIMATIQUE « GLOBAL » DE L'AVIATION ET LA NOTION DE « FORÇAGE RADIATIF EFFECTIF »

Une étude d'actualité en septembre 2020 et publiée dans *Atmospheric Environment* a rassemblé plusieurs travaux passés sur l'impact climatique des émissions de CO₂ et d'autres phénomènes liés à l'aviation. La principale conclusion est qu'au total, l'aviation représente environ 3,5 % du forçage radiatif actuel. Ainsi, même s'il représente environ 2,8 % des émissions de CO₂ en 2019 (AIE, 2020), son impact sur le climat est beaucoup plus important (Carbon Brief, 21/09/2020). En effet, le CO₂ émis ne représentent que 34 % de l'impact climatique global du secteur ou du « forçage radiatif effectif » (Lee, D.S., et al., 2020). Le reste provient principalement des cirrus de traînées, des émissions d'oxydes d'azote (NOx), qui entraînent eux-mêmes de nombreuses réactions chimiques dans l'atmosphère (nuages de cristaux de glace, ozone, radical hydroxyl...). Le forçage radiatif effectif ou ERF est mesuré en Watts/m², et est utilisé comme une mesure du changement climatique pour permettre des comparaisons entre différents gaz à effet de serre et d'autres impacts qui affectent le système climatique car il a une relation approximativement linéaire avec le changement de la température moyenne mondiale en surface (Carbon Brief).

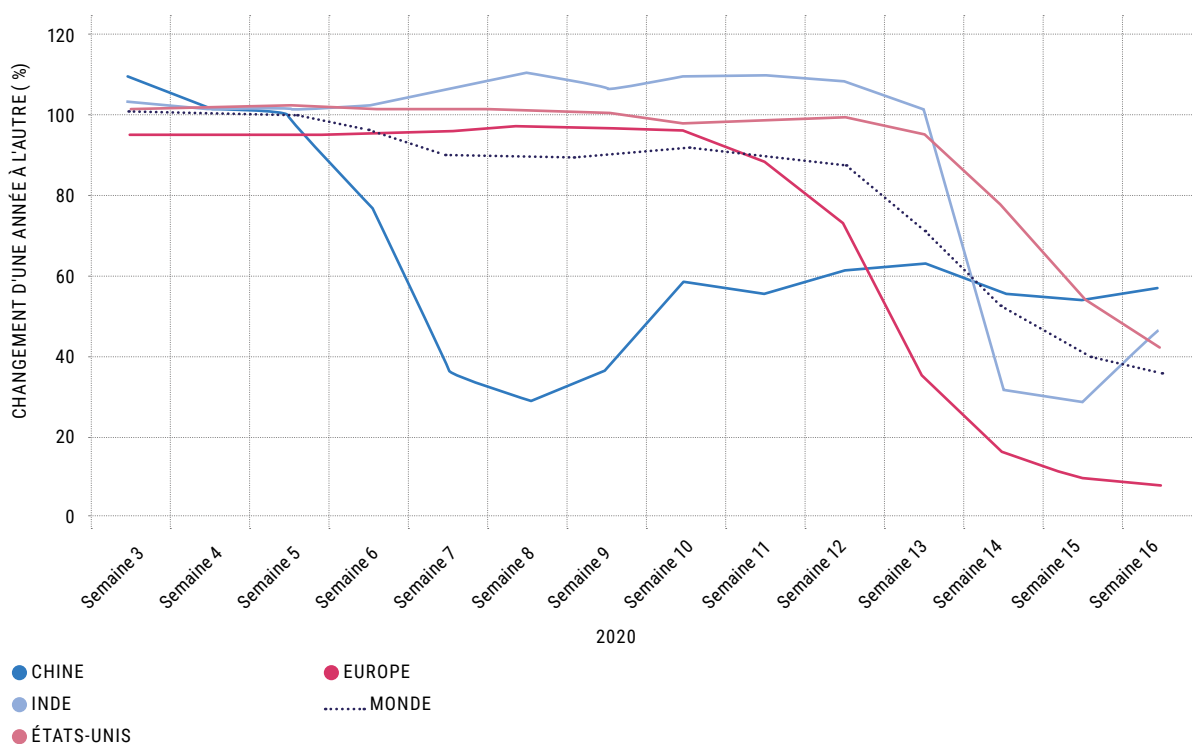
ENCADRÉ 14

Toutes les trajectoires de progression des émissions sont aujourd'hui remises en cause par la pandémie de Covid-19 et par les restrictions de déplacement imposées par les pays en 2020. Il est encore difficile d'estimer l'impact de la pandémie de Covid-19. L'OACI n'a par exemple pas rendu publiques ses données statistiques de la demande et d'émissions pour l'année 2019 en raison de la pandémie de Covid-19 (ICAO, 2020).

En termes de trafic, l'activité aérienne a chuté de 60 % dès mars 2020 (fig. 21), en commençant par la Chine puis l'Europe, l'Inde et les États-Unis (AIE, 2020).

FIGURE 21

ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ AÉRIENNE DANS CERTAINS PAYS AU DÉBUT DE 2020 Source : AIE, 2020

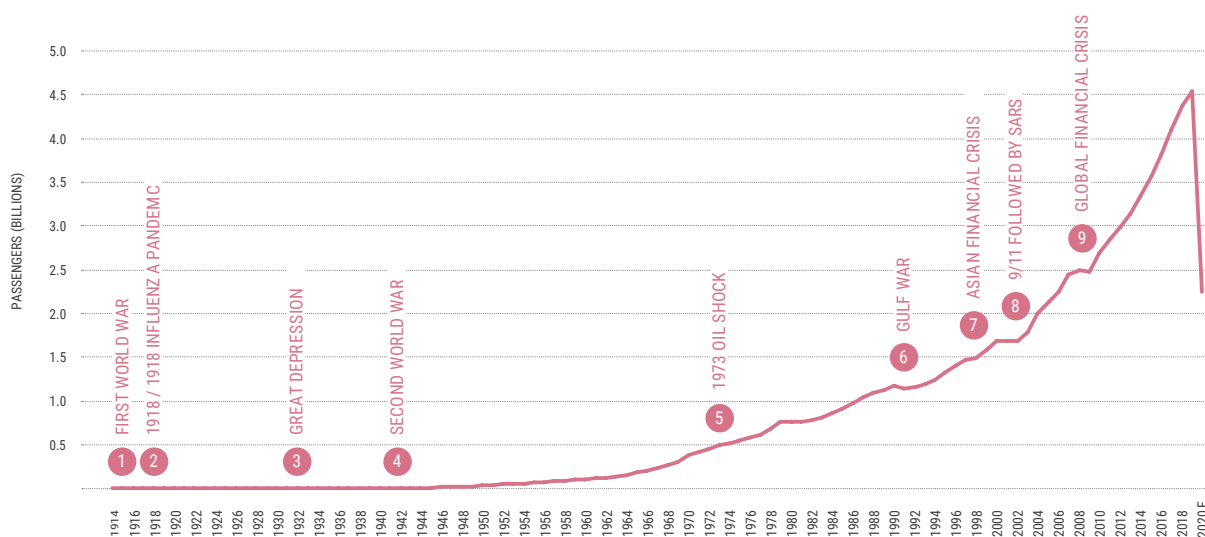


Le déconfinement en Chine et en Europe peu avant l'été n'a pas permis de reprise significative du trafic aérien puisqu'en juin 2020 une baisse de 86 % du trafic était toujours observée par rapport à juin 2019, et une baisse globale de 68 % du nombre de passagers sur toute l'année est attendue par l'Association internationale du transport aérien (IATA, 2020). Cette baisse du trafic pourrait se traduire selon l'ATAG⁴ par une perte de 4,8 millions d'emplois dans l'aviation principalement dans les compagnies aériennes et les aéroports (ATAG, 2020).

La convalescence du secteur pourrait être d'autant plus retardée par la baisse de revenu global des passagers et la baisse de confiance dans les perspectives économiques des foyers et des entreprises. L'industrie estime que le trafic de passagers ne reviendra pas à son niveau pré-Covid-19 avant 2024, contrairement à d'autres crises aisément surmontées par le secteur (fig. 22).

FIGURE 22

PASSAGERS DU TRANSPORT AÉRIEN DANS LE MONDE 1914-2020 - Source : ATAG, septembre 2020



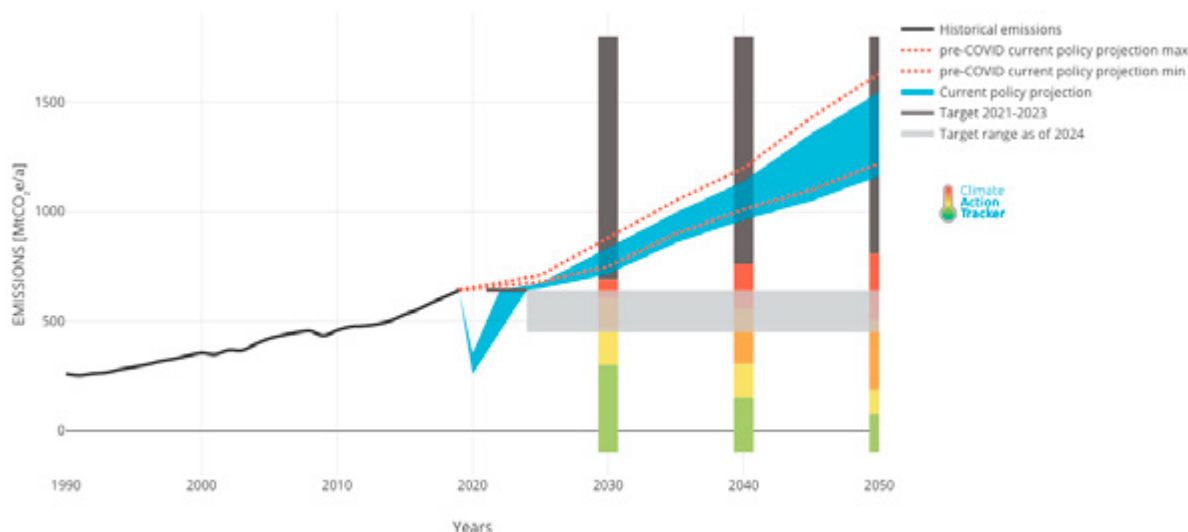
Si cette chute brutale d'activité devrait permettre au secteur de s'inscrire sur une trajectoire compatible avec les engagements climatiques internationaux, les chercheurs rappellent que, davantage qu'une seule année, ce sont les impacts cumulés du CO₂ et des autres effets sur le climat sur le long-terme qui importent. Les trajectoires sont donc grandement dépendantes des prochaines mois, de l'évolution de l'épidémie en 2021 et de la demande (Carbon Brief, 21/09/2020).

Même constat dans les analyses du think tank Climate Action Tracker qui estime que la relance du secteur pourrait ramener le niveau de demande et d'émissions relativement rapidement à des niveaux observés ces dernières années et confirmant une trajectoire « *critically insufficient* » avec le doublement des émissions d'ici 2050 (fig. 23). Leur analyse ne concerne que les émissions de l'aviation internationale expliquant des niveaux d'émissions historiques plus faibles que les données mentionnées plus haut.

⁴ ATAG est une coalition d'organisations et d'entreprises qui représente tous les secteurs de l'industrie aéronautique au niveau mondial.

FIGURE 23

ÉMISSIONS HISTORIQUES ET TRAJECTOIRE 2050 DES ÉMISSIONS DES VOLS INTERNATIONAUX PAR RAPPORT AUX OBJECTIFS DE L'ACCORD DE PARIS - Source: [Carbon Action Tracker, 2020](#)



2. Les acteurs économiques de l'aviation renégocient leurs objectifs climatiques internationaux

Ce choc de la demande en 2020 a, en revanche, un impact significatif sur le « régime de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale » (CORSIA)⁵, qui encadre les émissions de GES des vols internationaux sous l'égide de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), une agence des Nations unies. Ses objectifs sont définis dans la résolution adoptée par le Conseil de l'OACI en 2016 qui prévoit la stabilisation des émissions du secteur avec comme niveau de référence la moyenne des émissions de CO₂ de l'aviation internationale durant les années 2019 et 2020. Au-delà de ce niveau, les compagnies aériennes devront compenser leur émissions.

Or, compte tenu de la crise du secteur en 2020, son conseil a accepté la demande des compagnies représentées par IATA et formulée en avril 2020, de changer cette date de référence pour les seuls niveaux d'émission de 2019, au moins pour les trois premières années, décision notamment soutenue par l'Union européenne ([Conseil Européen, 2020](#)). Les 193 membres décideront si elles reviendront sur cette décision en 2022 pour reconsidérer la moyenne 2019-2020 comme niveau de référence.

Cette décision est décriée par nombre de commentateurs et notamment les organisations de la *Coalition internationale pour une aviation durable* qui considèrent CORSIA déjà peu ambitieux face à l'urgence climatique ([ICSA, 2020](#)) et suffisamment flexible quant à la participation des États membres à ce régime de compensation puisque plusieurs pays expriment des réserves quant à leur participation aux premières phases pilotes (Russie, Brésil, ...), réduisant ainsi la part des vols couverts par CORSIA ([Climate Tracker, 2020](#)). Cette décision fixe le niveau de référence à son maximum, et exemptera de fait les compagnies aériennes de la compensation de leurs émissions pour plusieurs années, jusqu'en 2027 selon Öko-Institut en Allemagne et le Environmental Defense Fund aux États-Unis ([Climate Homes, 26/05/2020](#)). L'absence de contraintes à compenser leurs émissions pourrait également affaiblir les incitations du secteur de l'aviation à investir dans des mesures de réduction des émissions de carbone, et induirait un manque à gagner estimé à 15 milliards USD ([S&P Global, 2020](#)).

⁵ 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 représentent 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). Cf. [Bilan sectoriel 2019](#), p. 68

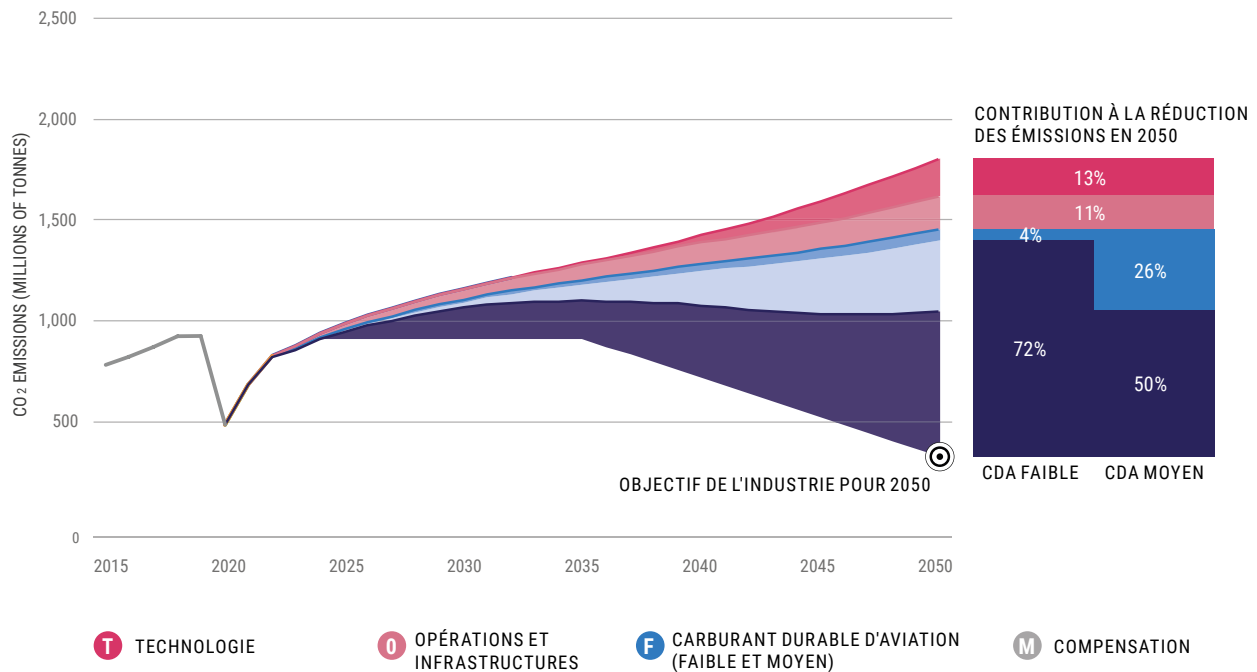
Déjà, fin 2019 et début 2020, deux décisions de l'OACI avaient créé le débat sur l'ambition du programme CORSIA. L'OACI, en tant que secrétariat de la Convention de Chicago qui régule l'aviation civile internationale, avait décidé en octobre 2019 que CORSIA serait le seul système de régulation des émissions de l'aviation internationale. Ce qui signifie que l'industrie ne sera plus soumise aux règles du marché européen d'échange de quotas d'émissions (UE-SEQE) qui s'appliquent à tous les vols à l'intérieur de l'Espace économique européen. Or, de cette décision pourrait résulter une augmentation des émissions de l'aviation en Europe d'ici 2030 puisque CORSIA permet virtuellement à l'industrie d'augmenter indéfiniment ses émissions tant qu'elle les compense par l'achat de crédits (T&E, 2019 ; CE Delft, 2016). Ensuite, en mars 2020, le *Technical Advisory Board* de l'OACI s'est accordé sur deux règles importantes pour le fonctionnement de CORSIA. D'une part seuls les crédits provenant de six organismes de certification de réduction des émissions sur 14 candidats ont été qualifiés pour le programme. D'autre part, elle introduit une « restriction de millésime » (*vintage restriction*), en restreignant les crédits utilisables pour la compensation à ceux qui ont démarré après le 1^{er} janvier 2016. Des décisions qui permettent de réduire les risques d'abus de compensation sur des projets datés, mais qui maintiennent tout de même l'offre de crédit à un niveau largement supérieur à la demande pour la phase pilote (Carbon Market Watch, 16/03/2020).

Ce manque d'incitations qui pourrait découler de ces mesures, n'est pas de l'avis de l'industrie qui a publié en septembre 2020 dans un rapport intitulé *Waypoint 2050* ses différents scénarios de neutralité carbone d'ici 2050, suivant 5 critères d'évolution (ATAG, 2020) :

- les prévisions de croissance du trafic
- les développements technologiques
- les améliorations des opérations et des infrastructures
- les carburants alternatifs
- le rôle des compensations pour combler les lacunes restantes.

Tous les scénarios considèrent un doublement du trafic d'ici 2050 pour atteindre 10 milliards de passagers par an. Les scénarios diffèrent donc selon le poids des 4 autres facteurs. Le premier scénario est le plus équilibré et mise sur des améliorations technologiques ambitieuses avec une entrée en service à partir de 2035/2040 d'avions hybrides / électriques (fig. 24). C'est en effet ce qui est annoncé par l'entreprise Airbus qui souhaite être la première compagnie aérienne à commercialiser un avion 100 % électrique d'ici 2035 nommé ZERO-E (Airbus, 2020). Pour l'heure, la start-up américaine ZeroAvia est parvenue à faire décoller au dessus du sol britannique un premier avion commercial 100 % électrique fonctionnant avec une pile à combustible, d'une capacité de six places seulement. (Euractiv, 24/06/2020).

Dans tous les scénarios, les carburants alternatifs représentent l'option de décarbonation la plus prometteuse pour le secteur. Quant à la compensation carbone, elle ne contribuerait que de façon marginale à la décarbonation du secteur.

FIGURE 24SCÉNARIO DE LA TRAJECTOIRE DE DÉCARBONATION DU SECTEUR DE L'AVIATION - Source : [ATAG](#), septembre 2020

Ces ruptures sont importantes en elles-mêmes, mais c'est avant tout leur capacité de diffusion qui sera décisive dans la crédibilité du secteur aérien à se décarboner massivement d'ici 2050. D'après les résultats de modélisations récemment publiées dans la revue *Climate Policy* le secteur aérien, à l'instar du maritime, du fret routier et de l'industrie, ne pourra s'aligner sur les scénarios 1,5°C ou 2°C qu'au prix d'une réduction de la demande ([Sharmina, M. et al., 2020](#)).

3. Les plans de sauvetage des compagnies aériennes remplacent les contributions fiscales

En 2019, neuf États membres de l'Union européenne, dont l'Allemagne la France, les Pays-Bas, et la Suède ont appelé à l'instauration d'une taxe sur l'aviation sur tout le territoire européen, considérant que le secteur était moins taxé que d'autres (exemptions des droits d'accises, de la TVA sur les vols internationaux ...) et surtout pas à la hauteur de sa contribution aux émissions de GES.

La pandémie de Covid-19 a, depuis, fait bouger les lignes, et la modification des règles du régime de compensation CORSIA intervient en parallèle d'un report des taxes prévues ou appliquées à l'aviation et des plans de sauvetage du secteur pour préserver les emplois ou les compétences industrielles des constructeurs comme des compagnies aériennes. La crise économique que traverse l'aviation a donc fait faire deux pas en arrière aux États sur le plan fiscal.

Le premier est l'annulation des taxes prévues. Les Pays-Bas prévoyaient d'introduire une taxe sur les passagers en 2021 en l'absence de perspective d'une taxe européenne fin 2020, ainsi qu'une taxe sur les vols cargos. Cette dernière est à l'automne 2020 âprement discutée et vivement remise en cause par l'industrie notamment après un rapport de l'institut SEO sur les impacts économiques sur le secteur et sur les risques de « fuite » de la demande de fret vers d'autres aéroports européens ([The Loadstar](#), 07/10/2020).

La France, après avoir instauré en 2020 une écotaxe de 1,50 à 18 € sur les compagnies aériennes au départ de ses aéroports, annonce en avril 2020 le report de plusieurs taxes et redevances (y compris des taxes de l'aviation civile et de solidarité sur les billets d'avion déjà en place), afin de soutenir la trésorerie des compagnies aériennes. La Convention citoyenne pour le climat, dans ses 150 propositions publiées en juin 2020, propose toutefois d'augmenter l'éco-taxe jusqu'à 30 € pour les vols de moins de 2 000 km et 60 € pour les plus de 2 000 km, ainsi que l'interdiction d'ouvrir de nouveaux aéroports (CCC, 2020). La mesure rapporterait alors 4 milliards d'euros contre un peu plus de 400 millions aujourd'hui.

Les compagnies aériennes considèrent cette proposition fiscale comme un couperet pour un secteur déjà mis à terre par la crise, et qui engendrerait la destruction de 150 000 emplois (Air Journal, 02/10/2020).

L'interdiction de l'extension de l'aéroport londonien d'Heathrow par un tribunal britannique pourrait inciter à l'avenir les citoyens à porter devant la justice tout projet de ce type. Les juges d'appel ont donné raison aux ONG plaignantes, Plan B et la branche britannique des Amis de la Terre, en estimant que les propriétaires du projet n'avaient pas suffisamment pris en compte l'Accord de Paris dans la conception du projet et demandaient à ce que le gouvernement britannique revoie ce dernier à l'aune de ses engagements climatiques. En attendant, les propriétaires ont fait de nouveau appel mais l'avocate des Amis de la Terre considère ce jugement sans précédent car il invalide un projet d'infrastructure massif en se fondant sur l'Accord de Paris (Climate Home News, 08/10/2020).

En France, une décision de justice n'a pas été nécessaire pour que le gouvernement français, devant la baisse à moyen-terme du trafic, annule l'extension de l'aéroport Paris-Charles-de-Gaulle.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LA TAXE SUR LES PASSAGERS EN ALLEMAGNE

L'Allemagne a déjà instauré une taxe sur les passagers. Cette dernière dépend de la distance entre l'aéroport allemand de Frankfurt am Main et le plus gros aéroport du pays de destination, et s'échelonne sur trois niveaux suivant le pays concerné et la distance : 7,50 €, 23,43 € et 42,18 € par passager. Une étude de 2019 a montré que la plupart des aéroports frontaliers à l'Allemagne ont gagné de nombreux passagers depuis l'introduction de cette taxe aérienne. Cette substitution implique que la taxe aérienne pourrait ne pas être efficace pour réduire les émissions globales des voyages aériens, tout en conduisant également à une perte de recettes fiscales en raison du déplacement de passagers vers les pays voisins (Borbely, D., 2019).

L'augmentation de presque deux fois le montant de cette taxe annoncée par l'Allemagne en 2019 doit être utilisée pour subventionner les tickets de trains, en baissant la TVA à 7 % au lieu des 19 % actuels. Si les compagnies aériennes, ainsi que certains aéroports allemands s'y opposaient déjà avant la pandémie, la chute des vols en 2020 leur a rallié le soutien du conseiller aviation de la CDU, le parti d'Angela Merkel, qui a proposé de reporter la taxe d'au moins un an, estimant que la pandémie avait déjà joué le rôle de réduction des voyages (Forbes, 06/03/2020).

ENCADRÉ 15

Un second pas en arrière résulte des aides dont bénéficient les compagnies aériennes dans le cadre des plans de relance européens et nationaux pour aider l'économie à se relever de la pandémie. Selon la base de données d'Energy Policy Tracker, les aides en direction du secteur aérien

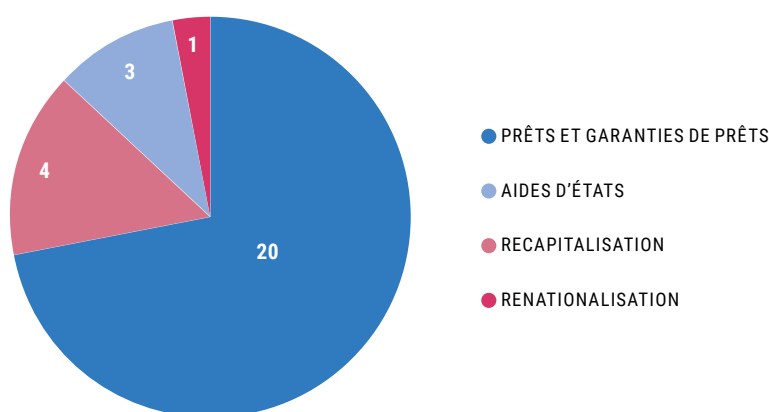
totalisent 110 milliards USD dans les pays du G20 ([Energy Policy Tracker](#), 2020). La moitié provient des États-Unis qui a dédié 58 milliards USD aux compagnies aériennes et 10 milliards aux aéroports.

La Commission européenne a permis dès le mois d'avril aux États membres de venir en aide aux compagnies en mettant en place un «encadrement temporaire» pour assouplir les restrictions aux interventions publiques d'État afin de soutenir l'économie, jusqu'au 31 décembre 2020 ([Commission européenne](#), 2020).

La plupart des États ont choisi de garantir des prêts aux compagnies selon le suivi réalisé par Transport & Environnement dans son «*Bailout Tracker*», pour un total de 33 milliards d'euros ([T&E](#), 2020).

FIGURE 25

TYPE D'AIDES APPORTÉES PAR LES ÉTATS EUROPÉENS AUX COMPAGNIES AÉRIENNES



La Suède a ainsi pu débloquer 455 millions d'euros en garanties publiques pour des prêts pour soutenir les compagnies aériennes. Au Royaume-Uni, le plan de relance prévu de l'aviation annoncé fin 2020 comprendrait le paiement partiel des 55 000 employés du secteur, des prêts ainsi qu'une aide de 1,8 milliards de livres à travers le *COVID Corporate Financing*, un fond d'aide de la Banque d'Angleterre ([Gouvernement UK](#), 19/10/2020). L'Italie a nationalisé la compagnie Alitalia avec un apport initial de 3 milliards d'euros pour éviter la faillite de l'entreprise, déjà très endettée.

La question des conditionnalités environnementales et sociales a rythmé le débat public dans nombre de pays. Certains pays se sont mis d'accord avec les compagnies sur des conditionnalités sociales ou environnementales, toutefois peu d'entre elles sont légalement contraignantes.

AirFrance KLM a bénéficié d'une ligne de crédit renouvelable garantie par l'État des Pays-Bas à 90 % de 2,4 milliards d'euros, accordée par 11 banques, et un prêt direct de l'État de 1 milliard d'euros ([KLM](#), 26/06/2020). L'État a conditionné ces prêts à la réduction des salaires des pilotes employés par KLM ([Journal Aviation](#), 04/11/2020). Côté environnement, l'accord prévoit la réduction du nombre de vols de nuit au départ de l'aéroport de Schiphol, et au remplacement par le train vers des destinations comme Bruxelles et Düsseldorf. KLM s'est engagé à ramener ses émissions en 2030 au niveau de celles de 2005 et réduire de 50 % des émissions par passager-kilomètre sur la même période ([Simple Flying](#), 07/08/2020). Greenpeace a menacé d'attaquer en justice les Pays-Bas, considérant ces conditions insuffisantes et les objectifs plus faibles que d'autres secteurs d'activité. L'ONG propose d'instaurer un plafond d'émissions à la compagnie et l'arrêt des vols court-courriers.

Du côté français, 7 milliards de prêts ont été accordés à Air France, en s'engageant à réduire de 50 % les émissions de GES des vols intérieurs d'ici 2024, tenir ses engagements de réduction des émissions par passagers et par km de 50 % d'ici 2030 et réduire les vols lorsqu'une alternative avec le train en moins de 2h30 est possible. Des conditions non contraignantes dénoncées comme insuffisantes par plusieurs ONG mais également par le Haut Conseil pour le Climat, organe placé près du Premier ministre et chargé d'évaluer la mise en œuvre des politiques et mesures d'atténuation de la France. Dans son rapport, le HCC précise que l'aviation est le seul secteur soumis à l'UE-SEQE dont les émissions continuent d'augmenter, de 5 % en 2019 ([HCC, 2020](#)). « *Ce n'est pas le moment de soutenir l'aviation coûte que coûte, mais d'ouvrir le débat sur le fait de réduire les déplacements en avion* » a commenté sa présidente Corinne Le Quéré ([Le Monde, 21/04/2020](#)).

À l'aube d'une seconde vague d'épidémie de Covid-19, les compagnies aériennes urgent les gouvernements à mettre en place des systèmes de tests rapides pour ne pas faire écrouler leur activité une seconde fois, mais les pertes s'accroissent pour la plupart des compagnies ([FT, 14/10/2020](#)).

CONCLUSION

Alors qu'il jouissait d'une croissance d'activité exponentielle jusqu'au début de l'année 2020, le transport aérien s'est trouvé brutalement contraint sous le coup de la pandémie de Covid-19. Les flottes clouées au tarmac, les émissions de gaz à effet de serre du secteur aérien sont en passe d'atteindre des niveaux historiquement bas en 2020, en l'absence de demande. Suffisamment pour remettre en question les mécanismes de compensation prévus par le programme Corsia, dont la phase pilote doit commencer en 2021, et pousser les États-membres de l'OACI à en ajuster les règles. Alors que les compagnies sont de plus en plus nombreuses à s'engager sur la voie de la neutralité carbone, le secteur est mis au défi de retrouver dans les années à venir un niveau d'activité suffisant pour maintenir le sens du programme de compensation, tout en engageant une mutation technologique aussi ambitieuse qu'incertaine pour se mettre à la page des objectifs de l'Accord de Paris. Le report modal, tributaire de nombreux facteurs socio-économiques, dépendra des capacités de déploiement des modes alternatifs et notamment du soutien des plans de relance.

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

BIBLIOGRAPHIE TRANSPORT ROUTIER

RAPPORTS GÉNÉRAUX ET BASES DE DONNÉES

- AIE (2020). [Transport. Improving the sustainability of passenger and freight transport](#). Agence Internationale de l'Énergie
- AIE (2020). [Covid-19. Exploring the impacts of the Covid-19 pandemic on global energy markets, energy resilience, and climate change](#). Agence Internationale de l'Énergie
- EEA (2019). [Passenger and freight transport demand in Europe](#). European Environment Agency
- ITF (2019). [ITF Transport Outlook 2019](#). OECD, International Transport Forum
- Eichhorst, U., Bongardt, D. (2017). [Monitoring & reporting approach for GHG emissions. Mobilize Your City](#)
- SDSN (n.d.). [Indicator 6.7. Percentage of people within 0.5 km of public transit running at least every 20 minutes. Global BRT Data](#)
- AIE (27/08/2020). [Passenger transport in selected IEA countries: energy per passenger-kilometre](#). Agence Internationale de l'Énergie
- AIE (04/06/2020). [Electric car share in the Sustainable Development Scenario, 2000-2030](#). Agence Internationale de l'Énergie
- UNStats (up. 03/11/2020). [SDG indicators. United Nations Global SDG Database. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division](#)
- C40 Cities Climate Leadership Group (2020). [C40 Mayors' Agenda for a Green and Just Recovery](#). C40
- C40 (n.d.). [Transportation & urban Planning Initiative. Mass transit. Network Overview](#). C40
- Bertoldi, P., Rivas, S., Kona, A. (2020). [Covenant of Mayors: 2019 Assessment](#). Join Research Centre, European Commission
- . [Institute for Transportation and Development Policy, University of California](#)

AMÉNAGEMENT URBAIN ET TRANSPORTS COLLECTIFS

- [MobilizeYourCity Afrique](#)
- [Thriving Streets](#)
- [Space for People](#)
- [Moovit Public Transport Index](#). Moovit
- Mahendra, A., Seto, K. C. (2019). [Upward and Outward Growth: Managing Urban Expansion for More Equitable Cities in the Global South](#). World Resources Institute
- Durlin, T. (2018). [European programme for Accelerating the Take-up of Sustainable Urban Mobility Plans](#). Civitas 2020, European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans
- Deloitte, IPD (2018). [Encuesta de movilidad de la comunidad de Madrid 2018](#). Consorcio Regional de Transportes de Madrid
- n.d. (2016). [« Superblocks » free up to 92 % of public space in Barcelona!](#) Energy Cities
- City of Portland, Multnomah County (2015). [Climate Action Plan](#)
- n.d. (2015). [La mobilité émettrice de solutions contre le dérèglement climatique](#). CODATU, AFD
- Fulton, L., Replogle, M., Berliner, R. M. (2014). [A Global High Shift Scenario: Impacts and Potential for More Public Transport, Walking, and Cycling with Lower Car Use](#)
- Liu, Z., Salzberg, A. (2012). [Chapter 4: Developing Low-Carbon Cities in China: Local Governance, Municipal Finance, and Land-Use Planning—The Key Underlying Drivers](#) In *Sustainable Low-Carbon City Development in China*. World Bank, pp. 97-127
- City of Minneapolis (n.d.). [Minneapolis 2040. Goal 9. Complete neighbourhoods](#)
- City of Melbourne (n.d.). [20-Minute Neighbourhoods](#)
- Kulkarni, P. (27/11/2019). [Is this finally goodbye for BRTS?](#) Pune Mirror
- Smith, K. (01/10/2019). [New metro lines open across China](#). International Railway Journal
- Joshi, E. (25/07/2019). [12 years and 1100 crores behind it, Pune BRTS fails to solve commuter woes](#). Citizen Matters
- CBC News (22/08/2019). [Welcome to the 15-minute neighbourhood: Intensification key to city's official plan](#). CBC News
- Deglune, P. (04/04/2019). [Bruxelles sera divisée en une cinquantaine de quartiers en zone 30](#). L'Echo
- Chenal, J. (26/01/2017). [Et la Chine inventa l'étalement urbain en Afrique, grâce aux motos-taxis](#). Le Monde
- Sinha, S. (25/01/2019). [Metro's Aqua line connecting Noida to Greater Noida opens today. CM Yogi Adityanath to inaugurate](#). The Hindustan Times

MARCHÉ DES VÉHICULES

- Libby, T. (06/10/2020). [New vehicle registrations show record share levels for SUVs](#). IHS Markit
- Milman, O. (01/09/2020). [How SUVs conquered the world – at the expense of](#)

[its climate](#). The Guardian

- Puthran, N. (05/08/2020). [SUV segment leads sales in India in July 2020](#). Carwale
- Xinhua (09/07/2020). [China's largest SUV maker posts robust sales growth](#). China Daily
- AIE (27/05/2020). [Share of SUVs in total car sales in key markets, 2010-2019](#). Agence Internationale de l'Énergie
- Jato (19/02/2020). [Europe outperforms Global market in 2019 – posting the highest registrations of the last twelve years](#). Jato
- OICA (2020). [Registrations or sales of new vehicles – all types](#). Organisation Internationale des Constructeurs Automobiles
- Irle, R. (2020). [Global BEV and PHEV Volumes for 2020 H1](#). EV-Volumes
- Laville, S. (03/08/2020). [Ban SUV adverts to meet UK climate goals, report urges](#). The Guardian
- Laker, L. (07/10/2019). ['A deadly problem': should we ban SUVs from our cities?](#) The Guardian

MOTORISATIONS ÉLECTRIQUES

- [E-Bus Radar](#)
- Acem (2020). [Market data. The Motorcycle industry in Europe](#) n.d. (20/08/2020). [China EV Sales Inch Toward Recovery with 30 % Jump in July](#). BloombergNEF
- Millan Lombrana, L., Ombanjo, F. (11/08/2020). [Africa's First Electric Bus Plant Will Industrialize Uganda While Fighting Pollution](#). Bloomberg
- Patel, T. (24/07/2020). [The Electric Car Atop Europe's Sales Charts Isn't a Tesla or VW](#). Bloomberg
- Collins, J. (14/06/2019). [China's Electric Car Boom Is Already Running Out Of Gas](#). Forbes
- Mazzocco, I. (08/07/2020). [Electrifying: How China Built an EV Industry in a Decade](#). Macro Polo
- CCFA (Juillet 2020). [Le marché automobile français](#). Comité des Constructeurs Français d'Automobile
- Campe, C. (01/07/2019). [India air pollution: ban of gasoline-powered motorcycles to ease problem](#). Asia Fund Managers
- Koop, F., Andreoni, M., Bermúdez Liévano, M., Cuéllar, A. (29/06/2020). [Chinese electric buses roll out across Latin America](#). Diálogo Chino
- Randall, C. (17/03/2020). [Four Chinese cities are offering their very own EV grants](#). electrive.com
- Field, K. (10/12/2019). [Tesla Passes BYD In Global EV Sales, + The History Behind BYD & Tesla's Efforts At Global EV Domination](#). Clean Technica
- Koyanagi, K. (25/10/2019). [Electrifying market: India poised to rival China in e-motorbikes](#). Nikkei Asia

CARBURANTS ALTERNATIFS

- Lim, D. (19/08/2020). [Indonesia mulls further aid for B30 mandate](#). S&P Global
- Bannon, E. (23/07/2020). [Record levels of palm oil in diesel as 'burning food for fuel' madness continues](#). Transport & Environment
- Muzi, N. (02/07/2020). [100 times more palm oil in EU diesel than in all Oreo cookies in the world](#). Transport & Environment

VÉLO ET MARCHÉ

- [Bloomberg Philanthropies Initiative for Global Road Safety](#)
- Combs, T. (2020). [Local Actions to Support Walking and Cycling During Social Distancing](#). Pedestrian and Bicycle Information Center (pedbikeinfo)
- European Cyclists' Federation (2020). [COVID-19 Cycling Measures Tracker](#)
- Bahamón, L. (2020). [Temporary bike lanes Biking as a measure to mitigate infection risk from COVID-19](#). Transformative Urban Mobility Initiative
- Alcaldía de la bicicleta de CDMX, Civitas (2020). [Cicloviías temporales. Plan de contingencia por Covid-19 para la CDMX](#). Alcaldía de la bicicleta de CDMX
- Cerema (2020). [Aménagements cyclables provisoires : tester pour aménager durablement](#). Cerema
- Mobycon (2020). [Making Safe Space for Cycling in 10 Days. A Guide to temporary bike lanes from Friedrichshain-Kreuzberg, Berlin](#)
- ITDP (n.d.). [The most essential ingredients for a sustainable, equitable city](#). Institute for Transportation & Development Policy
- n.d. (16/09/2020). [VanMoof raises \\$40 million to meet e-bike demand, further global expansion](#). Bicycle Retailer
- Bueckert, K. (11/08/2020). [Cambridge's temporary bike lanes cost \\$120K to be removed](#). CBC News
- Jaramillo, A. (10/08/2020). [Bogotá Is Building its Future Around Bikes](#). Bloomberg CityLab
- ITDP (10/07/2020). [During Coronavirus, Jakarta's Cycling Grows as does Police Backlash](#). Institute for Transportation & Development Policy
- Agencies (06/07/2020). [More people take up cycling because of the coronavirus](#)

pandemic, and bicycle sales go through the roof. *South China Morning Post* Wrede, I. (24/06/2020). [COVID-19 causes 'bike explosion' as Germans long for a ride](#). *Deutsche Welle*

Associated Press (15/06/2020). ['Buying bikes like toilet paper': Covid-19 crisis leads to boom in bicycle sales](#). *Hindustan Times*

UCI (04/06/2020). [Pop-up bike lanes: a rapidly growing transport solution prompted by coronavirus pandemic](#). *Union Cycliste Internationale*

Bawden, T. (04/06/2020). [Coronavirus lockdown: Huge demand from the public for more and bigger cycle lanes](#). *inews*

Razemon, O. (03/06/2020). [Ces villes qui suppriment déjà des pistes cyclables temporaires](#). *Le Monde*

Visontay, E. (25/05/2020). [Call to fast-track bike lanes to boost jobs and take advantage of lockdown-induced bicycle sales](#). *The Guardian*

Goldbaum, C. (18/05/2020). [Thinking of Buying a Bike? Get Ready for a Very Long Wait](#). *The New York Times*

Compagnon, S. (15/05/2020). [Déjà 30 km de pistes cyclables temporaires sur le Grand Paris : imprimez la carte](#). *Le Parisien*

Keogh, S. (05/05/2020). ['The perfect storm': demand for e-bikes surges in Sydney amid pandemic](#). *The Sydney Morning Herald*

Vital Strategies (23/04/2019). [How One City In Brazil Reduced Road Crash Deaths By A Remarkable 40 %](#). *Vital Strategies*

Laker, L. (11/04/2020). [World cities turn their streets over to walkers and cyclists](#). *The Guardian*

n.d. (09/04/2019). [E-Bike Sales Also Boomed in France Last Year](#). *Bike Europe*

Laker, L. (25/03/2020). [In a Global Health Emergency, the Bicycle Shines](#). *Bloomberg City Lab*

Boffey, D. (01/03/2019). ['Bike country No 1': Dutch go electric in record numbers](#). *The Guardian*

MICROMOBILITÉ

Teixera, J. F., Lopes, M. (2020). [The link between bike sharing and subway use during the COVID-19 pandemic: The case-study of New York's Citi Bike](#). *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, vol. 6

NACTO (27/07/2020). [136 Million Trips Taken on Shared Bikes and Scooters Across the U.S. in 2019](#). *National Association of City Transportation Officials*

Bird Cities Blog (29/06/2020). [June Recap: NYC Goes Electric, Scooters Surge Post-COVID and a Farewell to Segway](#). *Bird*

Lime (23/06/2020). [Lime et Paris, une histoire « commune »](#). *Lime*

n.d. (22/06/2020). [Post-Lockdown Mobility report: Bikesharing in the aftermath of COVID-19: A new pillar of public transport? Polis network](#)

Korosec, K. (03/06/2020). [Bird shuts down Circ operations in Middle East, scraps as many as 10,000 scooters](#). *TechCrunch*

Chartier, M. (12/05/2020). [Trottinettes : Lime, «sauvé» par Uber, de retour aux affaires en France](#). *Les Numériques*

Zipper, D. (16/04/2020). [Anyone Feel Like Saving Electric Scooters?](#) *Bloomberg CityLab*

Citron, R. (30/03/2020). [COVID-19 Likely to Accelerate Consolidation in Shared Micromobility Market](#). *Guidehouse Insights*

Bradshaw, T. (17/03/2020). [Lime and Bird suspend e-scooter rentals in dozens of cities](#). *Financial Times*

Compagnon, S., Alecxadine, V., de Livonnière, S. (03/02/2020). [Après la grève, les Parisiens n'ont pas abandonné le vélo](#). *Le Parisien*

Lelièvre, A. (27/01/2020). [Trottinettes électriques : Bird rachète son concurrent Circ](#). *Les Echos*

Weinberg, C. (21/10/2019). [Lime's Loss to Top \\$300 Million in 2019](#). *The Information*

Griswold, A. (01/03/2019). [Shared scooters don't last long](#). *Quartz*

NORMES D'ÉMISSIONS ET MARCHÉ DES QUOTAS D'ÉMISSION

[Urban Acces Regulations](#)

[Notre engagement pour des rues plus vertes et plus saines. Déclaration du C40 pour des rues sans énergie fossile](#). *C40 Cities, Global Covenant of Mayors for Climate & Energy*

[RÈGLEMENT \(UE\) 2019/631 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 17 avril 2019 établissant des normes de performance en matière d'émissions de CO₂ pour les voitures particulières neuves et pour les véhicules utilitaires légers neufs, et abrogeant les règlements \(CE\) n°443/2009 et \(UE\) n°510/2011 EPA \(n.d.\). \[Regulations for Greenhouse Gas Emissions from Passenger Cars and Trucks\]\(#\)](#)

Brignall, M. (04/10/2020). [The Ulez countdown: Londoners have a year to ditch old polluting cars](#). *The Guardian*

Plumer, B., Cowan, J. (23/09/2020). [California Plans to Ban Sales of New Gas-Powered Cars in 15 Years](#). *The New York Times*

Wolfe, E., Tempus, A. (09/09/2020). [Illegal devices that bypass vehicle emissions controls spread across US](#). *The Guardian*

Mock, P., Tietje, U. (02/09/2020). [Market monitor: European passenger car registrations, January-July 2020](#). *The International Council on Clean Transportation*

Tietje, U., Mock, P., Dornoff, J. (Aug. 2020). [CO₂ emissions from new passenger cars in Europe: Car manufacturers' performance in 2019](#). *The International Council on Clean Transportation*

Press Association (26/08/2020). [Campaigners criticise delays to low-emission zone plans](#). *Evening Express*

EEA (13/08/2020). [Average CO₂ emissions from newly registered motor vehicles in Europe](#). *European Environment Agency*

Mayor of London, London Assembly (07/08/2020). [5 times greater reduction in NO₂ in London than rest of the country](#). *Mayor of London*

Hampel, C. (06/08/2020). [Seoul bans diesel vehicles from public sector fleets by 2025](#). *electrive.com*

Beresford, C. (22/07/2020). [Other Automakers Paid Tesla a Record \\$428 Million Last Quarter](#). *Car and Driver*

Randall, C. (16/04/2020). [Seoul ready to subsidise 700 electric taxis](#). *electrive.com*

Phillips, A. M., Mitchell, R. (31/03/2020). [Trump weakens fuel economy standards, rolling back key U.S. effort against climate change](#). *Los Angeles Times*

Matthews, M. (14/01/2020). [The carbon credit scheme: Greenhouse gas credits don't help the environment, or consumers](#). *The Washington Times*

Dupont-Calbo, J. (06/05/2019). [Quand Fiat Chrysler s'offre les crédits CO₂ de Tesla à prix d'or](#). *Les Echos*

T&E (Sept. 2019). [Low-Emission Zones are a success - but they must now move to zero-emission mobility](#). *Transport & Environment*

IMPACT DU COVID-19 ET PLANS DE RELANCE

Forster, P. M., Forster, H. I., Evans, M. J. et al. (2020). [Current and future global climate impacts resulting from COVID-19](#). *Nature Climate Change*, vol. 10, pp. 913-919

Le Quéré, C., Jackson, R. B., Jones, M. W. (2020). [Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the COVID-19 forced confinement](#). *Nature Climate Change*, vol. 10, 647-653.

Pisano, C. (2020). [Strategies for Post-COVID Cities: An Insight to Paris En Commun and Milano 2020](#). *Sustainability*, vol. 12 (5)

Ademe (2020). [Télétravail, \(im\)mobilité et modes de vie. Étude du télétravail et des modes de vie à l'occasion de la crise sanitaire de 2020](#). *Ademe*, 6T

Melo, P. C., de Abreu e Silva, J. (2017). [Home telework and household commuting patterns in Great Britain](#). *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 103, p. 1-24

Ministère de l'Économie (03/09/2020). [France relance. Dossier de presse. Ministère de l'Économie de la République Française](#)

Haag, M. (30/08/2020). [New Yorkers Are Fleeing to the Suburbs: 'The Demand Is Insane'](#). *The New York Times*

Department for Transport, Baroness Vere of Norbiton (08/08/2020). [Government extends coronavirus support for buses and trams, total funding tops £700 million](#). *Gov. UK*

Swan, R. (14/07/2020). [BART expecting to lose \\$975 million over 3 years, begs feds for money](#). *San Francisco Chronicle*

Béziat, E. (13/07/2020). [« Après un choc pareil, il faut temps pour que ça revienne » : les transports publics en soins intensifs](#). *Le Monde*

Rodrigues, A., Amâncio, T. (09/07/2020). [Para evitar fuga de passageiro, transporte público pós-pandemia terá de rever modelo e lotação](#). *Folha de S. Paulo*

Chinn, D., Lots, C., Speksnijder, L. et al. (05/06/2020). [Restoring public transit amid COVID-19: What European cities can learn from one another](#). *McKinsey & Company*

Fainsilber, D. (01/05/2020). [Coronavirus : la SNCF lancée vers un mur de 3 milliards de pertes d'exploitation](#). *Les Echos*

Berne, C. (28/05/2020). [Comment la crise du coronavirus change les grands centres urbains](#). *Construction 21*

Rey-Lefebvre, I. (27/04/2020). [Le confinement renforce le désir de campagne des citadins et booste le marché des maisons individuelles](#). *Le Monde*

Welle, V., Avelleda, S. (23/04/2020). [Safer, More Sustainable Transport in a Post-COVID-19 World](#). *World Resources Institute*

Sandford, A. (03/04/2020). [Coronavirus: Half of humanity now on lockdown as 90 countries call for confinement](#). *Euronews*

Shepardson, D. (02/04/2020). [Trump administration awards \\$25 billion in emergency transit funding](#). *Reuters*

IPSOS (12/03/2020). [Impact of coronavirus to new car purchase in China](#). *IPSOS*

BIBLIOGRAPHIE RAIL

RAPPORTS GÉNÉRAUX

Tattini, J., Teter, J. (2020). [Rail Tracking report](#). *Agence Internationale de l'Énergie*

REN 21 (2020). [Renewables 2020. Global Status Report](#). *REN21*

RAIL Information System and Analyses (2020). [Railway Statistics Synopsis 2020 edition](#). *Union Internationale des Chemins de Fer*

MARCHÉ

n.d. (07/07/2020). [L'ouverture à la concurrence ferroviaire à l'heure du coronavirus. Challenges](#)
Asiter, M. (02/07/2020). [Railcoop, la coopérative qui fait renaître les lignes de train abandonnées. Reporterre](#)
Chodorge, S.. (12/06/2020). [Qui est Railcoop, la coopérative qui veut rétablir un train direct entre Bordeaux et Lyon pour 2022 ? L'Usine Nouvelle](#)
Bowers, C. (16/01/2020). [German rail fares go down as part of climate measures. Transport & Environment](#)

EXPANSION DU RÉSEAU EN CHINE

Lin, J., Li, H., Huand, W., Xu, W., Cheng, S. (2018). [A Carbon Footprint of High-Speed Railways in China: A Case Study of the Beijing-Shanghai Line. Journal of Industrial Ecology](#), vol. 23(4).
Fickling, D. (18/08/2020). [China Doesn't Need 125,000 Miles of Track. Bloomberg](#)
Burroughs, D. (17/08/2020). [Pandemic fails to slow China's high-speed network expansion. International Railway Journal](#)
Wilson, A. (09/01/2020). [World's fastest driverless bullet train launches in China. The Guardian](#)
Pike, L. (05/04/2019). [How green is China's high-speed rail? China Dialogue](#)
Birginshaw, D. (27/12/2019). [China opens two more high-speed lines. International Railway Journal](#)

ÉLECTRIFICATION DES LIGNES ET TRAINS À PILE À COMBUSTIBLE

n.d. (07/07/2020). [Hitachi Rail and Hyperdrive to develop battery packs for trains. Railway Technology](#)
Arronsohn, D. (16/09/2020). [Alstom finalise le rachat de Bombardier Transport à un prix revu à la baisse. La Tribune](#)
Alstom (11/09/2020). [Alstom's hydrogen train enters regular passenger service in Austria. Alstom](#)
Cuena, O. (29/06/2020). [Indian Railways completes extensive repairs during Covid-19 disruption. International Railway Journal](#)
Jewkes, S. (04/06/2020). [Alstom, Snam agree to develop hydrogen trains in Italy. Alstom](#)
Alstom (06/03/2020). [Le train à hydrogène Coradia iLint d'Alstom passe les tests avec succès aux Pays-Bas. Alstom](#)
Région Occitanie (07/02/2020). [La Région Occitanie va expérimenter les trains à batteries rechargeables](#)
Berti, A. (12/09/2019). [Solar-powered trains: the future of rail? Railway Technology](#)
Das, A. K. (16/06/2019). [Launched amid fanfare, high power electric Locos lying idle as railway's fuel bill swells. newsclick.in](#)
Burroughs, D. (21/05/2019). [RMV orders 27 hydrogen trains from Alstom. International Railway Journal](#)
Jiji Press (25/03/2019). [Train Service in Tokyo Powered Fully by Renewable Energy. Nippon.com](#)

FRET FERROVIAIRE

[Rail Freight Forward](#)
Transnet (2019). [Freight Rail 2019. Transnet](#)
Kamboj, P., Tongia, R. (2018). [Indian Railways and Coal. An Unsustainable Interdependency. Brookings India](#)
AAR (Oct. 2020). [What Railroads Haul: Coal. Association of American Railroads](#)
Courier International (18/09/2020). [Yu de Chine. Le fret ferroviaire, nouvel atout pour les exportations chinoises vers l'Europe. Courier International](#)
Tan, S.-L. (09/09/2020). [China-Europe freight trains gather steam amid surge in B2B goods bought online. South China Morning Post](#)
Zhou, C. (17/08/2020). [China's rail shipments to Europe set records as demand surges for Chinese goods amid coronavirus. The China South Morning Post](#)
SNCF (05/06/2020). [Un train chargé de masques au départ de la Chine. SNCF](#)
Zhang, G. (03/07/2020). [China-Europe rail freight growth: long-lasting trend or flash in the pan? Apply](#)
Burroughs, D. (01/07/2020). [Germany commits to increasing passenger and freight on rail. International Railway Journal](#)
Office of Rail and Road (28/05/2020). [Freight Rail Usage and Performance 2019-20 Q4 Statistical Release.](#)
Beaessant, B. (17/03/2020). [Entre la Chine et l'Europe, le fret ferroviaire sur la bonne voie. ovrsea](#)
The Maritime Executive (25/11/2019). [Euro-China Train Makes Inaugural Visit to Port of Gdansk. The Maritime Executive](#)
Bloomberg (20/09/2019). [China's energy game plan features a giant coal-hauling rail line. The Japan Times](#)
Moody's (04/09/2019). [US railroads face \\$5 billion in revenue losses by 2030 from coal's continued decline. Moody's](#)
Belt & Road News (15/08/2019). [Belt & Road connects China to Europe with New Freight Train Routes. Belt & Road News](#)

LE DÉVELOPPEMENT DES LIGNES FERROVIAIRES EN AFRIQUE

Tan; S.-L., Nyabiagi, J. (03/10/2020). [Kenya keen to renegotiate debt, fees with China as coronavirus hits unprofitable Mombasa-Naivasha rail line. South China Morning Post](#)
Onyango, E. (29/09/2020). [Tanzania, Burundi plan for railway and refinery. The East African](#)
Ngueyap, R. (10/08/2020). [Tanzanie: la phase 1 du chemin de fer SGR entre Dar es Salaam et Morogoro est achevée à 87 % et sera livrée d'ici fin 2020. Agence Ecofin](#)
Ngueyap, R. (24/07/2020). [Le Kenya annonce la réhabilitation de l'ancienne voie métrique Nakuru-Kisumu. Agence Ecofin](#)
Ngueyap, R. (11/06/2020). [L'Ouganda affecte \\$375 millions à la réhabilitation du chemin de fer Kampala - Malaba. Agence Ecofin](#)
Ngueyap, R. (02/01/2020). [Kenya : le port de Mombasa enregistre une performance historique avec 1,4 million de conteneurs de fret traités en 2019. Agence Ecofin](#)
Miriri, D. (03/12/2019). [Kenya forcing importers to use costly new Chinese railway, businessmen say. Reuters](#)
Augé, B. (Oct. 2019). [Le développement des hydrocarbures en Afrique de l'Est. Défis politiques et sécuritaires. IFRI, Policy Center for the New South](#)
Oxford Analytica (07/05/2019). [East African rail links may miss their connections. Oxford Analytica](#)
Robert, A.-C. (Fev. 2019). [Tanzania revives rail. Le Monde diplomatique](#)

BIBLIOGRAPHIE TRANSPORT MARITIME

Rapports généraux
- BP (2020). [Statistical Review of World Energy. 69th Edition. British Petroleum](#)
- OMI (2020). [Reduction of GHG emissions from ships. Fourth IMO GHG Study 2020 - Final report. Organisation Maritime Internationale. MEPC 75/7/15](#)
- CNUCED (2019). [Étude sur les transports maritimes 2019. Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement](#)
- CLIA (2019). [2019 Cruise Trends & Industry Outlook. Cruise Lines International Association](#)
- Abbasov, F. (2019). [One Corporation to Pollute Them All. Luxury cruise air emissions in Europe. Transport & Environment](#)
- Sharmina, M. et al. (2020). [Decarbonising the critical sectors of aviation, shipping, road freight and industry to limit warming to 1.5-2°C. Climate Policy](#)
- Ushakov, S., Stenersen, D., Magne Einang, P. (2019). [Methane slip from gas fuelled ships: a comprehensive summary based on measurement data. Journal of Marine Science and Technology](#), vol. 24, pp. 1308-1325
- Haralambides, H., Merk, O. (2020). [The Belt and Road Initiative: Impacts on Global Maritime Trade Flows. International Transport Forum](#)
Émissions de black carbon
- Adamopoulos, A. (16/01/2020). [VLSFO blends face a prohibition push after black carbon emissions study. Lloyd's List](#)
- n.d. (21/01/2020). [New marine fuel blends emit more black carbon than HFO, study says. Safety4Sea](#)
- Fu, B., Gasser, T., Li, B. et al. (2020). [Short-lived climate forcers have long-term climate impacts via the carbon-climate feedback. Nature Climate Change](#), vol. 10, 851-855
Émissions de soufre et scrubbers
- IMO (2020). [Sulphur 2020 - cutting sulphur oxide emissions. International Maritime Organisation](#)
- Sand, P. (13/08/2020). [Containerships overtake crude oil tankers as most scrubber-fitted sector. BIMCO](#)
- Comer, B. (18/06/2020). [Scrubbers on ships: Time to close the open loop\(hole\). The International Council on Clean Transportation](#)
- Faber, J., Nelissen, D. et al. (Dec. 2019). [The impacts of EGCS wastewater discharges on port water and sediment. CE Delft](#)
Électrification, énergies alternatives et stratégies de décarbonation
- The Maritime Executive (26/06/2020). [Zero Carbon Shipping Research Center Launched by Maersk and Industry. The Maritime Executive](#)
- Downing, E. (08/05/2020). [Back to the Future: Wind Power Could Cut Shipping's CO₂ Emissions. The Maritime Executive](#)
- ESL Shipping (04/11/2020). [Significant reduction in air pollution from maritime transport achieved by the Bothnia Bulk project. ESL Shipping](#)
- Oberhaus, D. (19/03/2020). [Want Electric Ships? Build Better Battery. Wired](#)
- Corvus (06/06/2020). [Corvus Energy opens a new battery factory in Norway. Corvus](#)
- Corvus (25/09/2020). [Corvus Energy invests in Canadian battery production to meet market demand for hybrid and zero-emissions vessels. Corvus](#)
- n.d. (17/06/2020). [WSPSP Climate and Energy Award finalists: storing surplus renewable electricity and reusing CO₂, developing a circular economy port network and creating a carbon-neutral port by 2035 - winner to be announced 24 June. World Ports Sustainability Programme](#)

- n.d. (27/01/2020). [Gothenburg's rail investments pay off](#). *Container News*
- Grom, A. (07/11/2020). [Rail comes into sharp focus with the rise in the cost of seafreight](#). *Container News*
- Vitesse des navires
- Faber, J., Huigen, T., Nelissen, D. (Oct. 2017). [Regulating speed: a short-term measure to reduce maritime GHG emissions](#). *CE Delft*
- GL Reynolds (2019). [The multi-issue mitigation potential of reducing ship speed](#). *Transport & Environment, Safety at Seas*
- Bannon, E. (16/12/2019). [IMO fails to adopt speed reduction measures despite environmental benefits](#). *T&E Environment*
- FMES (07/12/2019). La lutte contre la pollution au soufre des navires, amorce d'une révolution de la propulsion navale ? *Fondation Méditerranéenne d'Études Stratégiques*
- Descamps, A. (04/08/2020). Scrubbers : Le retour sur investissement s'allonge. *Le Journal de la Marine Marchande*
- Descamps, A. (22/04/2020). L'effondrement des cours pétroliers hypothèque le devenir des scrubbers. *Le Journal de la Marine Marchande*

COMMERCE ET USAGE DU GNL

- GIIGNL (2020). [The LNG Industry. GIIGNL Annual Report](#). *International Group of Liquefied Natural Gas Importers*
- IGU (2020). [2020 World LNG Report](#). *International Gas Union*
- Pavlenko, N., Comer, B., Zhou, Y., Clark, N., Rutherford, D. (28/01/2020). The climate implications of using LNG as a marine fuel. *The International Council on Clean Transportation*
- Williams-Derry, C., Peh, G. (Jul. 2020). [No Upside: The U.S. LNG Buildout Faces Price Resistance From China Chinese Gas Importers Were Losing Money on LNG Imports Even Before the COVID-19 Crisis](#). *Institute for Energy Economics and Financial Analysis*
- Kravstova, E., Jaganathan, J. (22/06/2020). [Buyers of U.S. LNG to cancel 40-45 cargoes for August loading: sources](#). *Reuters*
- Reuters staff (02/06/2020). [Qatar Petroleum's \\$19 billion LNG vessel order boon for South Korean shipbuilders](#). *Reuters*

IMPACT DU COVID-19, POLITIQUES DE RELANCE

- ITF (23/10/2020). [Covid-19 Transport Brief. Lessons from Covid-19 State Support for Maritime Shipping](#). *International Transport Forum, OECD*
- AIE (2020). [Gas report 2020. Analysing the impact of Covid-19 on global natural gas markets](#). *Agence Internationale de l'Énergie - Bowers, C. (30/10/2020). Shipping body's climate plan 'ignores Paris Agreement'*. *Transport & Environment*
- Gerretsen, I. (15/10/2020). [Ships to get free pass on emissions until 2030, under compromise proposal](#). *Climate Home News*
- Hoffman, J., Benamara, H., Hopp, D., Rodriguez, L. (07/09/2020). [Navigating through the coronavirus crisis and uncertainty: How maritime transport data can help](#). *Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement*
- Pooler, M., Hale, T. (17/09/2020). [Coronavirus and globalisation: the surprising resilience of container shipping](#). *Financial Times*
- Ovcina, J. (13/07/2020). [Shipbuilding in dire straits: global ordering hit hard in H1 of 2020](#). *Offshore Energy*
- n.d. (27/10/2020). [Les aides publiques à la Brittany Ferries atteignent 258 millions d'euros](#). *Ouest-France*
- Du Guerny, S. (19/06/2020). [Brittany Ferries annule sa commande du navire au GNL « Honfleur »](#). *Les Echos*
- Ito, H., Hanaoka, S., Kawasaki, T. (2020). [The cruise industry and the COVID-19 outbreak](#). *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, vol. 5
- Sekizuka, T., Itokawa, K., Kageyama, T. (2020). [Haplotype networks of SARS-CoV-2 infections in the Diamond Princess cruise ship outbreak](#). *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, vol. 117 (33), pp. 20198-20201

BIBLIOGRAPHIE TRANSPORT AÉRIEN

RAPPORTS ET LITTÉRATURE ACADÉMIQUE

- AIE (2020). [Aviation](#)
- ATAG (Sept. 2020). [Waypoint 2050](#)
- Borbely, D (2019). [A case study on Germany's aviation tax using the synthetic control approach](#). *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Vol. 126, pp. 377-395
- Carbon Brief (21/09/20). [Calculating the true climate impact of aviation emissions](#)
- Climate Action Tracker (23/07/20).
- Climate Chance (2019). [Cahier Sectoriel - Bilan 2019 de l'action climat non-étatique](#). Observatoire mondial de l'action climat non-étatique.
- Convention citoyenne pour le climat (Juin 2020). [Les propositions de la Convention Citoyenne pour le Climat](#)
- Energy Policy Tracker. [Track public money for energy in recovery packages](#)

- Haut Conseil pour le climat (Avril 2020). [Climat, santé : mieux prévenir, mieux guérir](#)
- ICCT (10/08/20). [CO₂ emissions from commercial aviation: 2013, 2018, and 2019](#)
- Lee, D.S., Fahey, D.W., et al. (2020). [The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018](#). *Atmospheric Environment* 117834
- Sharmina, M. et al. (2020). Decarbonising the critical sectors of aviation, shipping, road freight and industry to limit warming to 1.5–2°C. *Climate Policy - Transport & Environnement (2020). Bailout Tracker*
- Dufrasne, G. (2020). [What will airlines buy to offset their pollution?](#) *Carbon Market Watch*
- Schep, E., van Velzen, A., Faber, J. (2016). [A comparison between CORSIA and the EU ETS for Aviation](#). *CE Delft*

PRESSE ET COMMUNICATIONS

- Airbus. [Zero emission - Bringing cleaner technology to aerospace](#) [Consulté le 01/11/20]
- Air Journal (02/10/20). [Parlementaires : l'écotaxe sur le transport aérien est une aberration](#)
- Climate Home News (26/05/20). [Airlines could get free pass on climate for five years under industry proposal](#).
- Climate Home News (08/10/20). [UK Supreme Court hears climate case on Heathrow airport expansion](#)
- Commission européenne (20/03/20). [State aid: Commission adopts Temporary Framework to enable Member States to further support the economy in the COVID-19 outbreak](#)
- Conseil européen (09/06/20). [Émissions du secteur de l'aviation: l'UE adopte sa position sur l'adaptation du niveau de référence du CORSIA afin de tenir compte des conséquences de la pandémie de COVID-19](#)
- Financial Times (30/10/20). [European airlines braced for more pain as lockdowns return](#).
- Forbes (06/03/20). [Germany Mulls Postponing Green Tax Over Coronavirus Aviation Fears](#)
- Gouvernement du Royaume-Uni (19/10/20). [« Beyond the crisis » - speech to the aviation industry](#)
- IATA (29/07/20). [Traffic recovery slower than expected](#)
- Journal de l'aviation (04/11/20). [Dutch government backs KLM bailout after pilots agree to pay cut](#)
- KLM (26/06/20). [KLM secures financing of EUR 3.4 billion to weather the COVID-19 crisis](#)
- Le Monde (21/04/20). [« Ce n'est pas le moment de soutenir l'aviation coûte que coûte » : le Haut Conseil pour le climat rappelle l'urgence de la transition écologique](#).
- OACI (2020). [Présentation des résultats statistiques du transport aérien en 2019](#)
- ICSA (30/06/20). [Statement from the International Coalition for Sustainable Aviation on the ICAO Council's weakening of the CORSIA baseline](#).
- Simply Flying (07/08/20). [What Conditions Have Governments Placed On Bailout Funding?](#)
- The Loadstar (20/07/20). [Freighter tax plan is 'stupid' and 'a major negative' for Dutch supply chains](#)
- Carbon Market Watch (16/03/2020). [ICAO decision on aviation carbon market rules a step in the right direction but fails to exclude all junk credits](#).
- Transport & Environment (2019). [Why ICAO and Corsia cannot deliver on climate](#).



Shutterstock



BÂTIMENT

**(Re)lancer les stratégies climat
des acteurs du bâtiment
et l'habitat**



(Re)lancer les stratégies climat des acteurs du bâtiment et l'habitat

Observatoire Climate Chance : Ghislain Fave • consultant Énergie Climat • Amaury Parelle • coordinateur
Tania Martha-Thomas • assistante de recherche

Comprendre les émissions du secteur du bâtiment et les tendances d'action mises en œuvre par ses protagonistes sur l'ensemble de son cycle de vie, est un défi complexe de par la dispersion des acteurs et la difficile orchestration de leurs actions d'atténuation, et de par la diversité des contextes climatiques et des enjeux locaux liés à l'habitat. De plus, comme nous le soulignons dans cette analyse, la réussite des politiques de rénovation des bâtiments ou de la construction durable ne dépend pas seulement des solutions technologiques mais à fort à faire avec les pratiques des occupants, foyers comme entreprises.

Ce contexte et ces défis ne permettent pas au secteur des bâtiments d'enrayer l'augmentation de ses émissions de GES, en hausse à nouveau depuis 2016 et d'1,5 % en 2019. Nous analysons ici les moteurs macro-économiques de cette évolution mais surtout nous cherchons à illustrer les leviers d'action utilisés par les entreprises, les collectivités, la recherche et les citoyens, appuyés par les politiques nationales, pour accélérer le rythme des rénovations énergétiques, améliorer la durabilité des constructions nouvelles, et surtout s'assurer d'un usage durable et plus sobre des bâtiments.

SOMMAIRE

1 UNE TENDANCE À LA HAUSSE DES ÉMISSIONS QUI SE POURSUIT EN 2020

- Des émissions tirées à la hausse en 2019 par la demande d'électricité
- Les lents progrès des codes et normes énergétiques
- La crise modifie nos usages des bâtiments

2 BÂTIMENTS EXISTANTS : RÉNOVATION ET AMÉLIORATION DES OPÉRATIONS DU BÂTIMENT

- Régulations et politiques des gouvernements locaux et régionaux
- Chauffage, refroidissement et changement de comportement
- Suivre la performance énergétique des bâtiments et au-delà

3 NOUVELLES CONSTRUCTIONS, DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE À L'EFFICACITÉ CLIMATIQUES

- Politiques locales et codes du bâtiments
- Innovations dans la conception et la construction
- Matériaux de construction durables

4 L'ACCÈS À L'HABITAT DURABLE

- Bidonvilles et relogement : les critères environnementaux peu pris en compte
- L'accès aux technologies de cuisson propre



Bilan de l'action climat par secteur

GRANDS ENSEIGNEMENTS 2020

BÂTIMENT

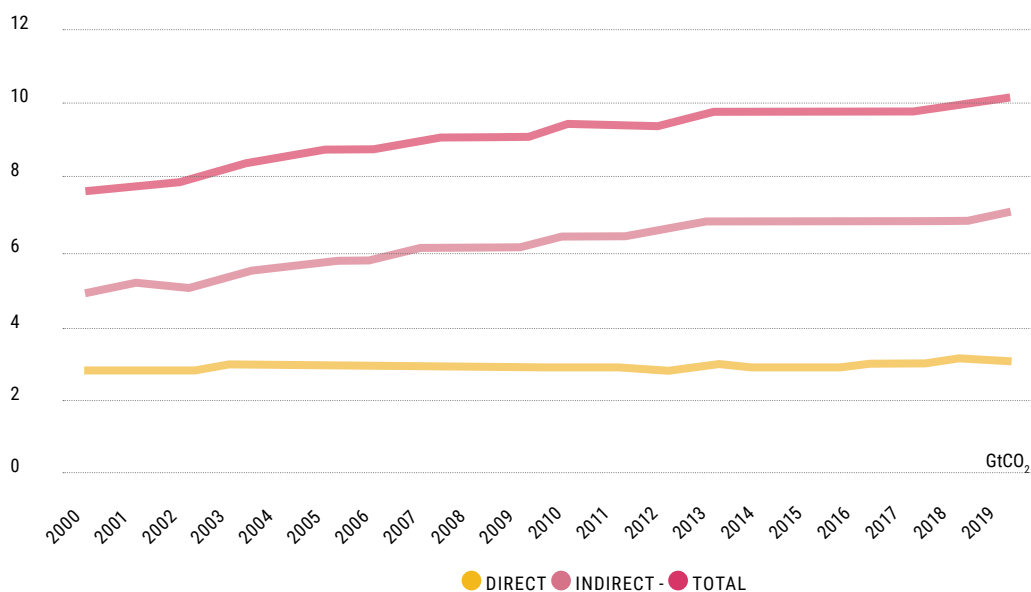
- 1** Les émissions des bâtiments sont en hausse de 1,5 % en 2019 (10,08 GtCO₂) due à la croissance de la demande en électricité portée par les appareils électroménagers (+ 2,7 %) et la climatisation. Les gains d'efficacité énergétique (~1 %/an) ne compensent pas cette croissance et les investissements qui y sont dédiés pourraient diminuer de 10 % en 2020. L'absence de code énergétique dans deux tiers des pays ou l'obsolescence des normes sur les appareils, font que plus de 5 milliards de m² ont été construits en 2019 sans exigence de performance énergétique, et seuls ~35 % de la consommation des bâtiments est couverte par des normes.
- 2** La pandémie Covid-19 a entraîné le report de la consommation de l'industrie et du tertiaire sur celle des foyers, atténuant la baisse de la consommation globale d'électricité attendue en 2020. Ses conséquences menacent toutefois l'accès à l'énergie propre de nombreux ménages pour la cuisson à laquelle 37 % de la population mondiale n'a toujours pas accès, et dans un contexte où le taux de population urbaine dans des habitats informels augmente à nouveau depuis 2018. En Europe, où 15 à 24 % des entreprises du BTP pourraient déposer le bilan, collectivités comme États voient dans la relance économique, l'opportunité de mettre en œuvre leurs stratégies de rénovation.
- 3** Peu de codes et d'obligations, nationales ou locales, s'appliquent au bâti existant. Des collectivités démontrent des résultats intéressants grâce au reporting obligatoire des performances énergétiques (Tokyo, Columbus, Saint-Paul). Les services de rénovation intégrés à l'échelle locale (guichets uniques) se révèlent d'autant plus pertinents pour surmonter les freins à la rénovation accentués par la crise, et sont un instrument que l'Union européenne souhaite disséminer largement.
- 4** Les codes locaux et régionaux pour les nouvelles constructions sont plus nombreux : chauffage et toitures solaires, fraîches ou végétalisées sont parmi les obligations les plus fréquentes. Subventions, abattements et exemptions fiscales font également partie des outils incitatifs pour de tels aménagements. Enfin, des villes préfèrent laisser le choix des moyens aux acteurs locaux via des systèmes de quotas carbone locaux (Tokyo, New York) ou des certifications obligatoires (Singapour). Les initiatives multi-acteurs facilitent l'accès aux financements des collectivités ou le développement de marchés dédiés à la construction durable (BEA, 2030 District).
- 5** Des initiatives multi-acteurs se développent pour intégrer les comportements et les besoins des usagers dans les projets de rénovation (systèmes de gestion de données, sensibilisation...) et pour faire évoluer les outils de suivi de performance des bâtiments (CPE, passeports ou carnets...). Les réflexions sur le cycle de vie des bâtiments conduisent à l'intégration de l'énergie grise dans des certifications (NollCO₂...), à la création de marchés de matériaux plus durables, biosourcés ou encore récupérables (2030 Palette, Madaster,...). Enfin, une approche du bâtiment plus « adaptative » se dessine vers des immeubles recyclables ou réversibles, qui permettraient d'anticiper les mutations des pratiques comme le télétravail accéléré par la pandémie de Covid-19.

1. Une tendance à la hausse des émissions qui se poursuit en 2020

• **DES ÉMISSIONS TIRÉES À LA HAUSSE EN 2019 PAR LA DEMANDE D'ÉLECTRICITÉ** • Alors que les émissions de CO₂ liées à la consommation énergétique dans le secteur du bâtiment avaient stagné entre 2013 et 2016, celles-ci sont depuis reparties à la hausse. **En 2019, elles s'élevaient à 10,08 gigatonnes de CO₂, en hausse de 1,5 % par rapport à 2018.** En 2018, la croissance des émissions était de 2 %. Si les émissions directes¹ sont en légère baisse, passant de 3,1 à 3,08 GtCO₂ entre 2018 et 2019, cette baisse est compensée par la hausse de 2,4 % des émissions indirectes liées à la consommation d'électricité qui atteignent 7 GtCO₂ en 2019 contre 6,83 GtCO₂ en 2018 (AIE, 2020, **fig. 1**). Les émissions indirectes sont celles qui ont le plus augmenté ces dernières décennies, passant de 4,9 GtCO₂ en 2000 à 7 GtCO₂ en 2019, soit une hausse de 43 %.

FIGURE 1

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT - Source : AIE



Cette progression résulte d'une combinaison de facteurs : tout d'abord la croissance de la population et de la surface construite (GABC, 2019) qui s'élevait à environ 245 milliards de m² en 2019 (AIE, 2020). Surtout, la demande énergétique s'est accrue depuis 2016 et atteignait 128 EJ en 2019 contre 125 EJ en 2017. La hausse de cette demande énergétique est portée par l'électrification des usages et principalement par la croissance de la consommation d'électricité pour la climatisation et les appareils électroménagers (AIE, 2020).

La demande de refroidissement était responsable d'émissions d'environ 1 GtCO₂ et de près de 8,5 % de la consommation finale totale d'électricité en 2019. Entre 2017 et 2018, le parc mondial de climatiseurs est ainsi passé de 1,69 à 1,76 milliard, soit une croissance de 4,4 % (AIE, 2019). Sur la même période, la consommation électrique des appareils électroménagers a progressé de 2,7 % (de 3 129 à 3 222 TWh, AIE 2020). Les facteurs climatiques ont également impacté la consommation d'électricité du secteur en 2019 : 2019 est la deuxième année la plus chaude jamais enregistrée et de nombreux pays ont connu des vagues de chaleur qui ont entraîné une hausse de la demande énergétique pour les besoins en climatisation.

1 - Les émissions directes comprennent la consommation directe de gaz naturel et de pétrole pour le chauffage et la cuisine, tandis que les émissions indirectes comprennent les émissions liées à la production d'électricité et de chaleur pour les appareils électroménagers, la climatisation...



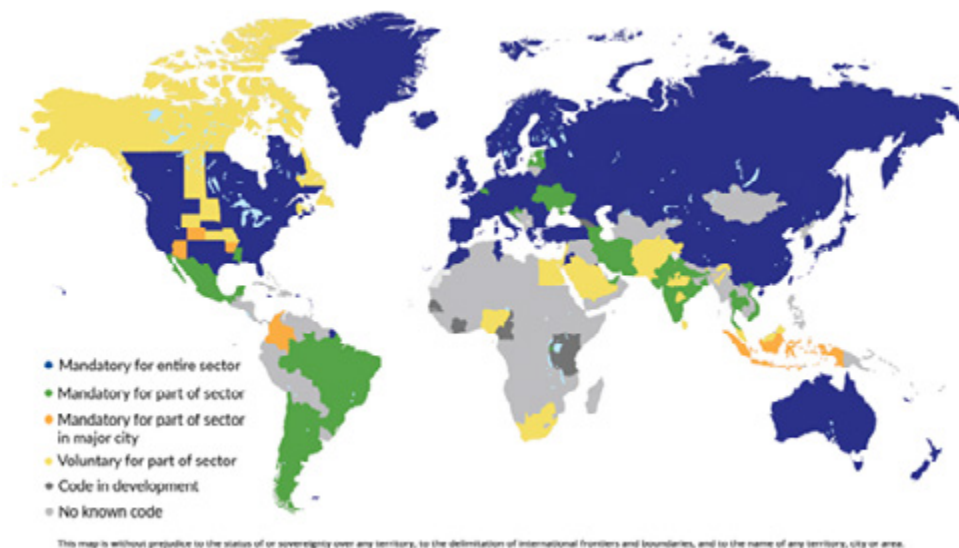
Les progrès faits en matière d'efficacité énergétique (~1 %/an) ne sont actuellement pas suffisants pour compenser cette croissance de la demande énergétique. L'intensité énergétique des bâtiments (consommation d'énergie finale par m²) est en baisse continue de 0,5 % à 1 % par an depuis 2010 mais une baisse d'au moins 2,5 % par an est nécessaire pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris (AIE, 2020).

• **LES LENTS PROGRÈS DES CODES ET NORMES ÉNERGÉTIQUES** • L'adoption d'instruments réglementaires dédiés favorisant l'efficacité énergétique des bâtiments se poursuit mais à un faible rythme. Les codes énergétiques nationaux des bâtiments ou normes énergétiques, qu'ils soient obligatoires ou volontaires, permettent d'établir des normes pour la construction de bâtiments offrant une meilleure performance énergétique et constituent l'un des outils privilégiés au niveau national pour réduire la consommation d'énergie et donc les émissions de GES des bâtiments.

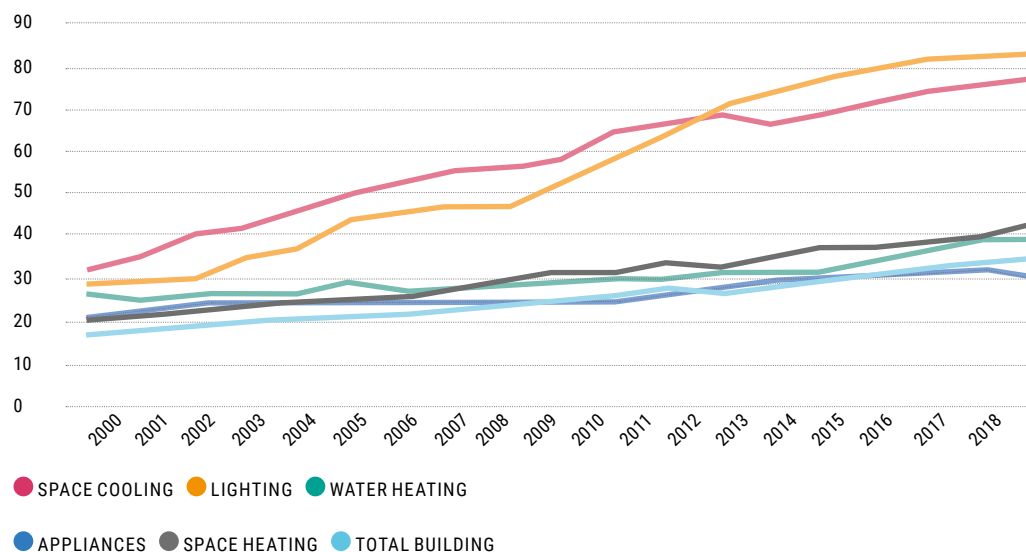
D'après l'AIE, 69 pays disposaient de codes énergétiques nationaux en 2018. En 2019, moins de 75 pays avaient ou étaient en train de développer de tels codes (fig. 2). Les progrès sont donc faibles, d'autant plus qu'environ 45 % de ces codes énergétiques ne couvrent qu'une partie du secteur du bâtiment. Une grande partie des progrès réalisés entre 2018 et 2019 consiste en la mise à jour de normes déjà existantes. Actuellement, deux pays sur trois n'appliquent pas de code ou de réglementation énergétique au secteur du bâtiment, de telle sorte que l'AIE estime que plus de 5 milliards de m² ont été construits en 2019 sans exigence de performance énergétique (AIE, 2020).

FIGURE 2

STATUT DES NORMES ÉNERGÉTIQUES DES BÂTIMENTS - Source : AIE, 2020



Les normes énergétiques pour les usages du bâtiment progressent également modérément et couvrent environ 35 % de la consommation énergétique des bâtiments en 2018 selon l'AIE, contre 34 % en 2017. Les secteurs les plus réglementés sont l'illumination et le refroidissement : respectivement 83 % et 77 % de la consommation énergétique est couverte par des normes d'efficacité énergétique. En revanche, la part des appareils électroménagers soumis à des normes a légèrement reculé, passant de 32 % en 2017 à 31 % en 2018 (fig. 3, AIE). Le fait que les usages énergétiques soient encadrés n'est pas nécessairement la garantie de la rigueur des critères énergétiques adoptés pour les équipements : de nombreuses normes sont anciennes et n'ont pas toujours été mises à jour pour prendre en compte les progrès techniques. Ainsi, dans de nombreux pays, les lampes halogènes sont encore autorisées alors qu'elles ne sont que 5 % plus efficaces que les ampoules à incandescence (AIE, 2020).

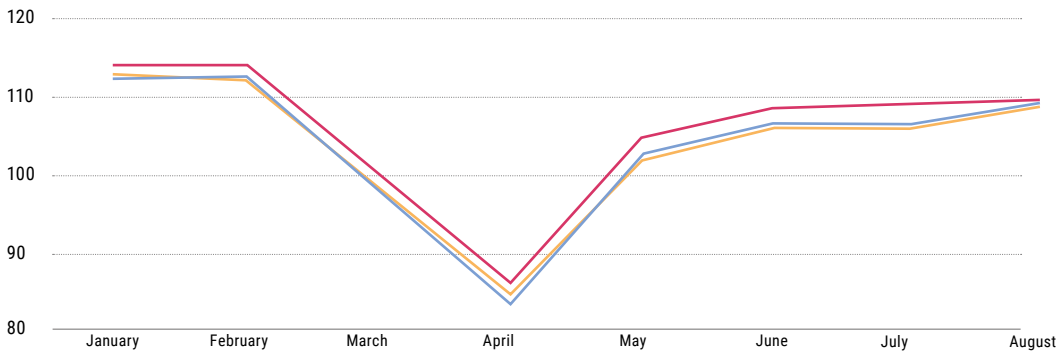
FIGURE 3COUVERTURE DES USAGES ÉNERGÉTIQUES PAR DES NORMES ÉNERGÉTIQUES EN % - Source : [AIE](#), 2020

• **LA CRISE MODIFIE NOS USAGES DES BÂTIMENTS** • Les effets de la pandémie de Covid-19 sont sans précédent et, selon les premières estimations publiées en octobre 2020, la baisse du PIB mondial devrait être de 4,5 % en 2020. Le secteur de la construction et du bâtiment a été impacté comme tous les autres : certains projets ont été retardés ou même annulés, en raison des restrictions sanitaires et des impacts sur les entreprises du secteur. Les chaînes logistiques d’approvisionnements en équipements et matériels ont également été touchées, notamment l’acier et le verre en provenance d’Asie. Dans ce contexte, d’après le cabinet PwC, les sous-traitants et les PME sont particulièrement vulnérables à la faillite ([PwC](#), 2020).

En Europe, l’activité de la construction a chuté de 25,7 % entre février et avril 2020. Entre avril et août, l’activité a progressé de 30,5 % et est donc revenue à 97 % du niveau pré-pandémie (**fig 4**). Si le secteur de la construction semble mieux récupérer que d’autres, le nombre d’entreprises du BTP en situation de dépôt de bilan sur le continent européen devrait toutefois progresser de 15 % à 24 % selon l’assureur Euler Hermes. Elles augmenteraient de 24 % en Espagne, de 19 % en France et aux Pays-Bas, et de 15 % en Italie et au Royaume-Uni ([Le Moniteur](#), 19/06/20).



FIGURE 4

ACTIVITÉ DE LA CONSTRUCTION DANS L'UE - Source : ec.europa.euEU-27, development of construction production, January - August 2020
2015 = 100

Source : Eurostat (online data code : sts_copr_m)

● TOTAL CONSTRUCTION ● BUILDING ● CIVIL ENGINEERING

La crise a également des répercussions sur nos usages des bâtiments qui ont été modifiés par la pandémie. Les mesures de confinement ont incité le télétravail et l'apprentissage en ligne, transférant une partie de la consommation énergétique vers le secteur résidentiel (AIE, 2020). Si au niveau mondial, la consommation d'électricité devrait baisser de 2 % (Enerdata), cette baisse est surtout le fait de la baisse de la consommation industrielle et tertiaire alors que la consommation électrique s'est maintenue et a même parfois progressé dans le secteur résidentiel. Aux États-Unis, la consommation énergétique résidentielle a par exemple progressé de 6 à 8 % lors du confinement (Saadat et al., 2020). En France, d'après RTE, si la consommation électrique a chuté de 15 % à l'échelle nationale au plus fort du confinement, celle-ci a légèrement progressé dans le secteur résidentiel, en conséquence d'une généralisation du télétravail et d'une plus forte présence à domicile (RTE, 2020).

POUR MIEUX COMPRENDRE**DES PROGRÈS INSUFFISANTS DANS L'ACCÈS AUX MODES DE CUISSON PROPRE MENACÉS PAR LA CRISE.**

En 2018, seulement 63 % de la population mondiale, soit 2,8 milliards de personnes, avait accès à un moyen de cuisson « propre ». Cette proportion augmente trop peu rapidement et dans certaines régions comme en Afrique subsaharienne, la croissance démographique est supérieure au nombre de personnes qui gagnent un accès à des solutions de cuisson propre (Tracking SDG 7, 2020). La grande majorité des habitants de l'Afrique subsaharienne dépend donc de la collecte de bois ou biomasse pour cuisiner, en particulier dans les zones rurales. Les efforts déjà insuffisants pour réduire la dépendance aux feux de bois pour cuisiner risquent d'être durablement affectés par les difficultés économiques engendrées par la pandémie. Une enquête réalisée par Clean Cooking Alliance auprès des fabricants, distributeurs et autres entreprises du secteur des foyers propres a révélé qu'un tiers d'entre elles avaient temporairement cessé leurs activités. Les autres entreprises ont déclaré être confrontées à des difficultés « modérées à graves » (Clean Cooking Alliance, 30/04/20). Surtout, la crise aggravant la pauvreté, de nombreux ménages pourraient de nouveau avoir recours au bois pour cuisiner (AIE, 2020). Par ailleurs, l'accès à l'électricité et notamment aux systèmes photovoltaïques hors-réseau s'est également dégradé (Voir section Énergie du Bilan Sectoriel 2020).

ENCADRÉ 1

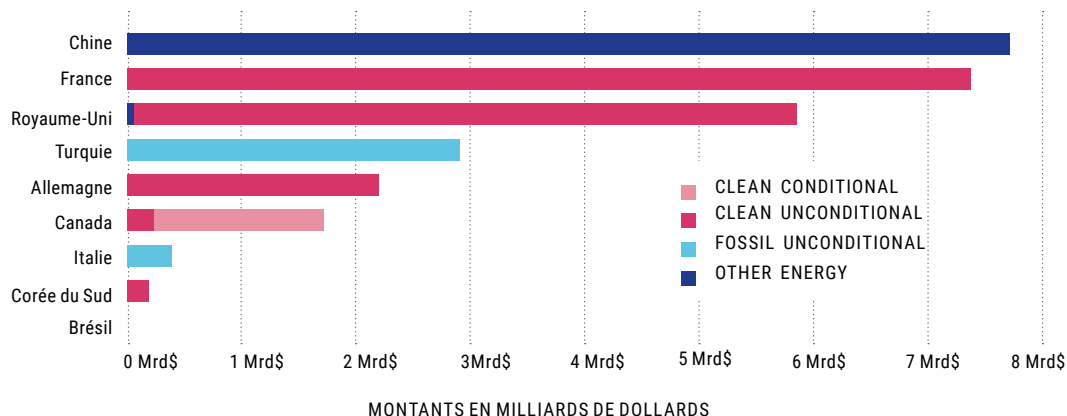
Les plans de relance sont aussi l'occasion de faire progresser la transition de l'économie. Dans le secteur du bâtiment, l'adoption de mesures et d'investissements ciblés favorisant les nouvelles constructions à faible consommation énergétique et les rénovations énergétiques permettrait d'accélérer la décarbonation du secteur. De plus, le secteur et notamment la rénovation énergétique est très exigeant en main d'œuvre, ce qui favorise la création d'emplois (AIE, 2020).

Energy Policy Tracker a analysé les plans de relance des pays membres du G20. Au 25 octobre 2020, 60 % des investissements dans le secteur du bâtiment, soit 17 milliards de dollars sur 28, sont des investissements « verts » (fig. 5). Proportionnellement, le secteur du bâtiment est le secteur où la relance est la plus verte. La Chine qui a annoncé la rénovation de 39 000 zones résidentielles, est le pays à engager les plus fortes sommes. Les dépenses incluent des travaux généraux de réforme et modernisation du bâti mais encouragent également l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'enveloppe du bâti ou encore l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques (Gouvernement de la Chine, 21/07/20). En France, une enveloppe de 6,7 milliards d'euros est allouée à la rénovation énergétique des bâtiments, un secteur qui représente près de 25 % des émissions de GES du pays (Gouvernement de la France, 03/09/20).

Au Royaume-Uni, un programme de 3 milliards de livres sterling sera mis en place pour l'isolation des bâtiments. De ce montant, 2 milliards seront dédiés au programme de subventions « Green Home » : des bons d'une valeur allant jusqu'à 5 000 £ seront émis aux propriétaires britanniques pour la rénovation énergétique de leur habitat. 650 000 foyers devraient en bénéficier (Grantscheme.uk, 2020). L'Allemagne augmentera elle le financement des divers programmes de rénovation des bâtiments à hauteur de 2 milliards d'euros, portant le budget total à 5 milliards d'euros sur la période 2020-2021 (IDDRI, 16/06/20).

FIGURE 5

MONTANTS DES PLANS DE RELANCE DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT AU 25 OCTOBRE 2020 - Source : [Energy Policy Tracker](#)





2. Bâtiments existants : Rénovation et amélioration

des opérations du bâtiment

Près des deux tiers de la surface construite actuelle existera encore en 2050 ([Architecture 2030](#), 2018). Dans certains pays, les bâtiments existants devraient représenter jusqu'à 80 % du parc en 2030. Dans la plupart des économies avancées, où la demande de chauffage est concentrée, la majorité des bâtiments ont été construits avant l'avènement de normes de performance énergétique. Mais actuellement, les taux annuels de rénovation énergétique du parc immobilier mondial se situent en dessous de 1 % par an, bien en deçà du niveau requis à un alignement avec l'Accord de Paris ([AIE](#), 2020).

Les leviers pour améliorer l'efficacité énergétique sont nombreux : amélioration de la conception des bâtiments afin d'améliorer le chauffage, le refroidissement, la ventilation et l'éclairage, le remplacement d'équipements anciens et énergivores, ou encore une gestion active de l'énergie. Toutefois, les investissements dans l'efficacité énergétique pourraient diminuer de 10 % en 2020 ([AIE](#), 2020).

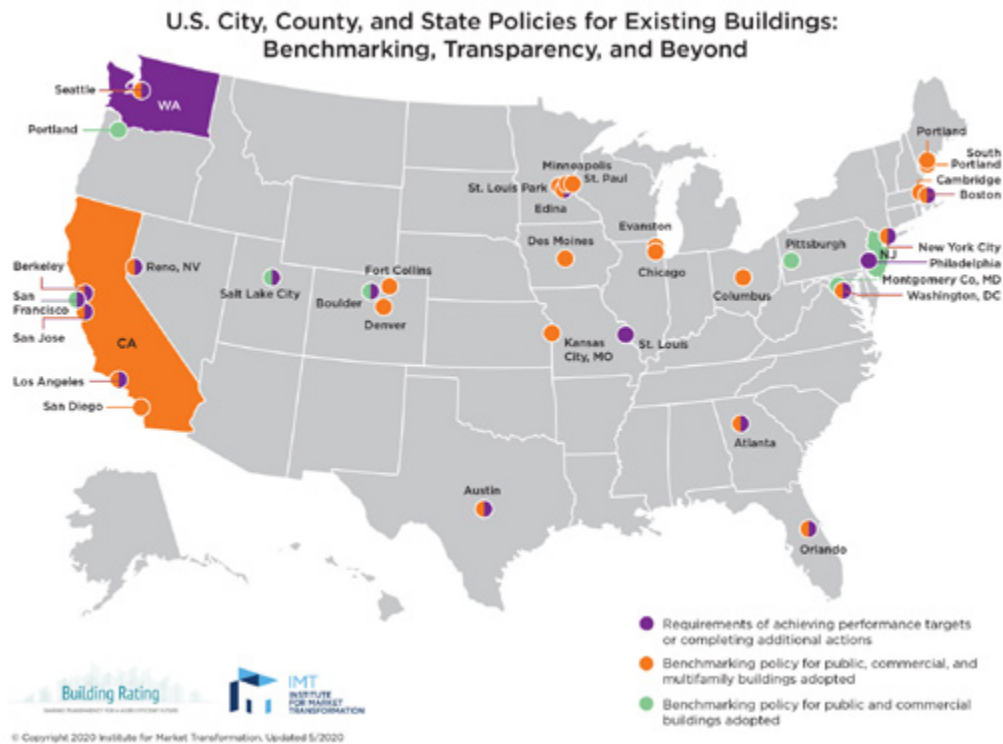
• RÉGULATIONS ET POLITIQUES DES GOUVERNEMENTS LOCAUX ET RÉGIONAUX •

1. Obligations réglementaires de rénovation ou de reporting

La feuille de route GlobalABC estime qu'en 2020 très peu de pays ont des codes du bâtiment qui couvrent les rénovations du parc existant ([GlobalABC](#), 2020). Le constat est similaire aux niveaux régional et local, et la plupart de ces codes concerne les bâtiments nouveaux (voir partie 3 ci-dessous). Citons quelques exceptions comme le nouveau code de conservation de l'énergie de la ville de New York qui prendra effet en 2020 et est l'un des plus stricts aux États-Unis. Les enveloppes et structures des bâtiments ayant un code antérieur doivent être modernisées lorsque l'utilisation du bâtiment change ou que des travaux sont menés et entraînent une augmentation de la demande d'énergie ([Metropolis NY](#), 29/01/20).

En Europe, les obligations au sein des collectivités proviennent surtout de l'Union européenne, qui, avec la crise économique liée au Covid-19, voit dans la mise en œuvre de sa stratégie de rénovation un moyen de créer de l'emploi et relancer l'économie. Avec la directive modifiée sur la performance énergétique des bâtiments ([EPBD](#)) et la stratégie de vague de rénovation de 2020 ([EUR-Lex](#), 2020), les États membres devront mettre en œuvre des stratégies de rénovation d'ici 2050 pour décarboniser les stocks nationaux de bâtiments, avec des jalons tous les dix ans. La proposition de la Commission y intègre une obligation de rénover tous les bâtiments publics y compris appartenant aux collectivités, qui devront répondre à des normes minimales de performance énergétique, sans en préciser encore le rythme ni le niveau de performance ([Energy Cities](#), 19/10/20). Pour le réseau Eurocities, la stratégie européenne doit combiner des programmes adaptés à chaque segment de bâtiments et des approches de rénovation au niveau des quartiers, pour laisser aux villes la flexibilité de décider de la meilleure approche (rénovation par étapes ou unique, etc.), en fonction de leurs conditions locales, et du soutien financier disponible ([Eurocities](#), 2020).

Certaines villes et régions ont également mis en place un système de reporting obligatoires de la performance énergétique des bâtiments pour aider à l'élaboration des programmes de rénovation. Cela peut donner lieu à un benchmark énergétique pour comparer la performance avec celles d'autres bâtiments du marché, et qui implique des audits énergétiques réguliers. Aux États-Unis, un nombre croissant de villes et États impose ces benchmark pour les grands bâtiments publics et commerciaux comme le montre le suivi de la plateforme Building Rating (**fig 6**), rejoint en 2019 par Columbus en Ohio ou Saint-Paul au Minnesota.

FIGURE 6OBLIGATIONS LOCALES ET RÉGIONALES EN PLACE AUX ÉTATS-UNIS - Source : [IMT & Building Rating](#) mai 05/20

Dans des villes comme Tokyo, Philadelphie, New York et Seattle, la performance énergétique des grands bâtiments publics est même rendue publique en ligne ([C40](#), 2020). Le programme de reporting à Tokyo, le Carbon Reduction Reporting (CRR), concerne les 660 000 petites et moyennes entreprises représentant 60 % des émissions du secteur industriel et commercial et non incluses dans le marché de quotas carbone. Quant au programme de « Cap and Trade », celui-ci couvre les émissions de GES d'environ 1 200 bâtiments de grandes entreprises, et montre en 2019, une diminution de 27 % des émissions de CO₂ par rapport aux émissions de référence, passant de 16,5 MtCO₂ à 12,1 MtCO₂ en 2018 ([Métropole de Tokyo](#), 26/03/20).



AUX ÉTATS-UNIS, UN MOUVEMENT D'ÉLECTRIFICATION DES BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS ET COMMERCIAUX PREND FORME

Certaines villes notamment en Californie ou dans le Massachusetts souhaitent interdire le gaz et promouvoir des maisons entièrement électriques, principalement pour les nouveaux bâtiments mais également lors de grands travaux de rénovations ([Yale E360](#), 14/04/20). L'État du Maine a préféré adopter une loi visant à installer 100 000 pompes à chaleur dans l'État d'ici 2025 (l'État compte au total environ 500 000 foyers). La chute soudaine des prix du gaz naturel sous l'effet de la crise du Covid-19 ne devrait pas remettre en question cette tendance dans la mesure où en Californie 80 % du prix du gaz résidentiel provient des coûts de maintenance du réseau. Aussi, selon un sondage 70 % des citoyens interrogés préfèrent les appareils électriques aux appareils à gaz, qui par ailleurs deviennent de plus en plus rentables par rapport aux carburants fossiles ([GreenBiz](#), 03/04/20). Toutefois en parallèle une enquête du Guardian révèle l'intense campagne de lobbying menée par les entreprises de gaz aux États-Unis pour contrer les tentatives d'exclusion du gaz naturel par les villes : la ville de Seattle a ainsi renoncé à son projet d'arrêt d'interdiction, et certaines ont eux-mêmes interdit aux villes de prendre des arrêtés contre le gaz ([The Guardian](#) 20/08/20, [S&P Global](#) 24/09/19).

ENCADRÉ 2

2. Guichets uniques : portés par les collectivités et généralisés par l'Union européenne ?

Pour inciter les entreprises et les ménages locaux à rénover et à moderniser leurs bâtiments, un nombre croissant de collectivités locales proposent des guichets uniques aux propriétaires de bâtiments comme nous l'avons largement illustré dans le [Bilan Sectoriel 2019](#). Ils pourraient être renforcés par le plan de « vague de rénovation » de la Commission européenne, qui pourrait aider les États et les collectivités à mettre en place des guichets uniques normalisés pour surmonter les obstacles liés au manque d'information des particuliers ou des entreprises et à la dispersion de l'offre de rénovation ou des possibilités de financements. Ces défis sont régulièrement cités comme étant le principal obstacle aux rénovations ([France stratégie](#), 2020).

La mise en place de programmes de rénovation intégrés, notamment au niveau local, permettrait de réduire la consommation énergétique totale de l'Union européenne de 26 %, et cet outil se révèle particulièrement utile pour guider les particuliers selon le projet européen INNOVATE qui réunit 13 acteurs locaux divers de 11 régions européennes pour déployer des guichets uniques pour la rénovation ([Energy Cities](#), s.d.).

Ces guichets sont parfois connectés aux bases de données des diagnostics de performance énergétique comme au Danemark ou en Ecosse ([BPIE](#), 2020). Certains territoires prennent également les devants, comme la région Occitanie qui prévoit de déployer plusieurs guichets uniques sur tout le territoire dans le cadre du Plan de relance pour le bâtiment approuvé en juin 2020 ([Occitanie](#), 2020). En France, la rénovation des bâtiments prend également la forme d'un service public national avec le lancement de la plateforme d'aide [FAIRE](#) portée par l'Agence nationale de la transition écologique (ADEME).

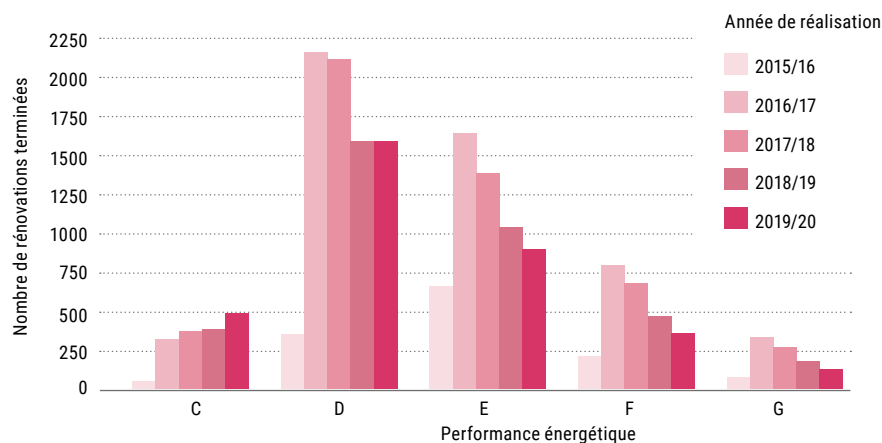
WARMER HOMES SCOTLAND : UN PROGRAMME DE RÉNOVATION THERMIQUE DESTINÉ AUX FOYERS LES PLUS PAUVRES

Warmer Homes Scotland est un programme relevant de Home Energy Scotland, un réseau de centres de conseil dans toute l'Écosse qui fournissent toutes les informations sur les rénovations et les différentes options de financement disponibles (subventions gouvernementales, prêts sans intérêt). Lancé en 2015 afin d'aider les ménages en précarités énergétiques, celui-ci permet aux foyers éligibles d'obtenir une aide pour isoler les murs et les combles, calfeutrer les courants d'air, installer un chauffage central (y compris de nouvelles chaudières à gaz) et même installer des énergies renouvelables. Depuis le lancement du programme, 20 000 ménages ont bénéficié du programme, et ont pu réaliser des économies moyennes de £300/an sur leurs factures d'énergie.

FIGURE 7

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS AVANT LEUR RÉNOVATION

Source : [WarmWorks Annual Report 2019](#)



Alors que beaucoup de ces maisons sont classées C ou D sur le papier, leurs performances réelles étaient plus mauvaises au moment de la rénovation (**fig. 7**). Après l'installation, ces maisons ont bénéficié d'une augmentation moyenne de 20 % de leur efficacité énergétique. Au cours de l'année écoulée, selon l'évaluation de 2019-2020, cela s'est traduit par une économie de 5 000 tCO₂.

En plus de fournir une solution de guichet unique pour les rénovations liées au chauffage, le programme sert également à améliorer l'apprentissage, la formation et les compétences tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Sur les 22 sous-traitants enregistrés dans le cadre de ce programme, la plupart sont des PME. Pour la période 2020-21, 6 millions de livres supplémentaires ont été annoncés pour le programme, afin de poursuivre la lutte contre la précarité énergétique et de créer des emplois.

Sources : [Greener Scotland](#); [Home Energy Scotland](#); [WiredGov](#).

ENCADRÉ 3

Ce besoin de coordination est d'autant plus fort dans les immeubles ou condominiums dans lesquels vivent 43 % de la population européenne, et dont les performances énergétiques sont bien souvent basses ([Energy Cities](#), s.d.). Le projet européen ACE-retrofitting accompagne les copropriétaires des immeubles souvent nombreux et dont la coordination pour de tels projets peut être un frein important, et les met en relation avec les professionnels adaptés. Dans ce projet, la collectivité fait figure de clé de voûte pour la facilitation, et la méthode et les outils utilisés sont inspirés des



travaux de l'Agence parisienne du climat (APC). Francfort, qui estime à environ 200 000 sa population résidant en immeubles, a mis en place dans ce cadre sa propre plateforme inspirée par celle d'APC. Cette dernière donne des informations sur les différentes étapes, des chiffres clés des avantages économiques et climatiques et des recommandations concrètes ([NWEurope](#), 27/03/19).

Au total, le programme ACE a permis la rénovation de 371 copropriétés et 241 sont en cours de rénovation. Ces rénovations permettent d'économiser plus de 9 500 tonnes de CO₂ par an (**Tableau 1**).

TABLEAU 1**RÉSULTATS DU PROGRAMME ACCELERATING CONDOMINIUM ENERGY -RETROFITTING DANS LES VILLES PARTICIPANTES.***Source : ACE-meter, mis à jour en Juillet 2020.*

	Co-proprétaires coachés	Professionnels coachés	Plans de rénovation approuvés	Rénovations en cours: copropriétés / appartements	Rénovations finalisées: copropriétés / appartements	Diminution annuelle des émissions de CO ₂ (en tonne)
Belgique	11 297	388	8		64/3 608	2 600
Allemagne	3 850	591	19	6/556	4/398	35
Belgique	1 741	255	7	16/620	15/188	1 616
Pays-Bas	609	81	6	2/155	5/382	89
France	62 505	2 711	247	217/5 205	248/5 955	5 046
UK			69		35/284	178
TOTAL	80 736	4 026	356	241/6 536	371/10 815	9 564

• SUIVRE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS ET AU-DELÀ •

1. Certificats de performance énergétique (CPE) et passeports énergétiques

Le Partenariat international pour la coopération en matière d'efficacité énergétique estime que la présence d'étiquettes énergétiques, de codes et la divulgation obligatoire des performances des bâtiments est un premier pas vers l'encouragement des rénovations améliorant l'efficacité énergétique ([IPEEC](#), 2020).

Les certificats de performance énergétique (CPE) introduits en Europe en 2002 par la directive EPBD (2002/91/EC) visent à rendre la performance énergétique des bâtiments individuels plus transparente. En 2010, la directive EPBD introduit un contrôle de qualité indépendant des CPE, des sanctions en cas de non-conformité, l'obligation d'afficher l'étiquette énergétique dans les publicités et lors des transactions de vente et de location.

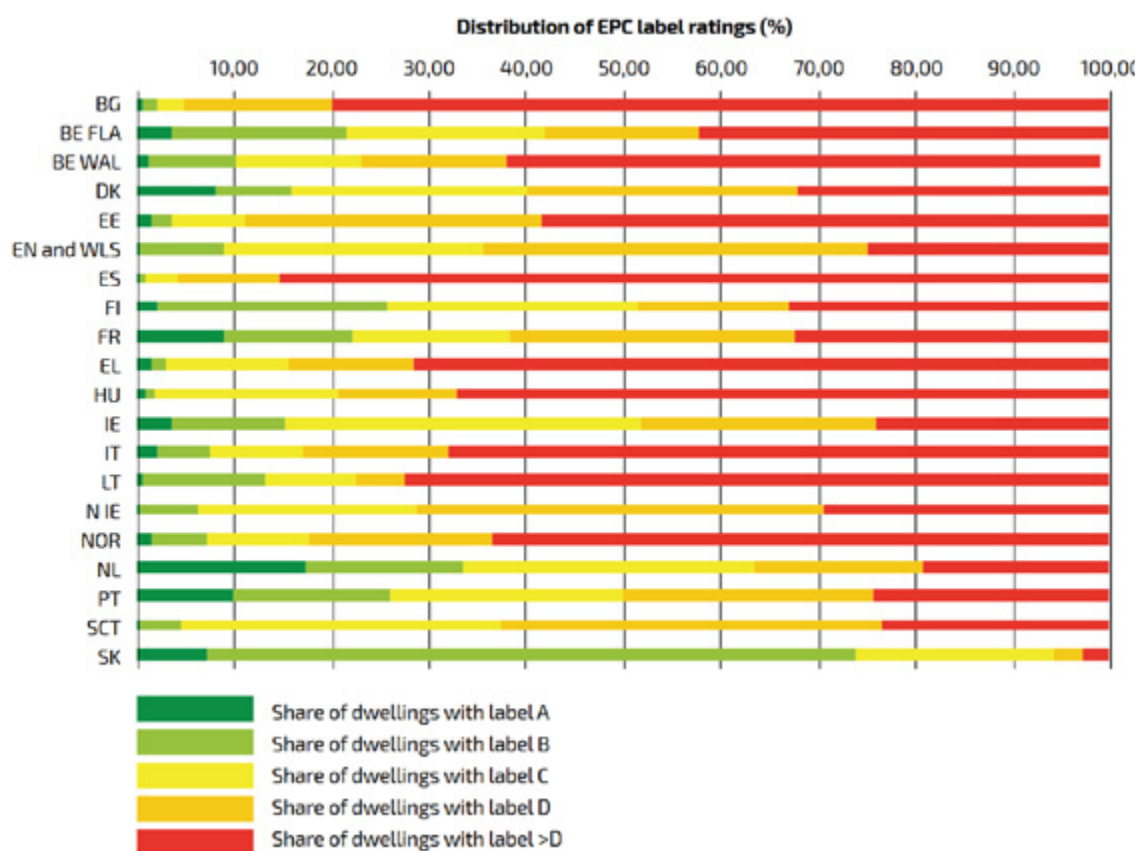
6
millions

Environ 6 millions de certificats de performance énergétique (CPE) sont délivrés chaque année dans les pays européens

Le projet européen X-tendo a récemment fait le suivi de CPE au niveau européen et estime qu'environ 6 millions de CPE sont délivrés chaque année dans les pays européens. La Slovaquie, les Pays-Bas et le Portugal ont la plus grande part de CPE avec une note élevée (CPE A et B), ce qui peut s'expliquer par la performance du parc immobilier mais aussi par le type de bâtiments inclus dans la base de données, le taux de conformité et la méthode de calcul (BPIE, 2020, **fig. 8**). En Écosse, la pandémie de Covid-19 a conduit le gouvernement à reporter sine die l'application d'une nouvelle obligation qui devait imposer l'obtention d'un CPE de niveau E minimum pour les nouveaux logements locatifs dès le 1^{er} avril 2020 et pour l'ensemble des propriétés à partir du 31 mars 2022 (Gouvernement du Royaume-Uni, 2020).

FIGURE 8

DISTRIBUTION DES CERTIFICATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE (CPE) PAR NOTE EN % - Source : X-tendo, mars 2020





Au Brésil, le programme d'étiquetage énergétique des bâtiments PBE Edifica s'applique aussi bien aux bâtiments existants qu'aux nouvelles constructions. Du fait de son caractère volontaire, du coût (entre 11 000 et 22 000 réais en moyenne) et de la difficulté du processus de certification, peu de bâtiments bénéficient de ce diagnostic. Depuis 2014, ce programme est obligatoire pour les bâtiments de l'administration fédérale ([Voir Cas d'étude Bâtiment](#) - Brésil).

Les carnets numériques ou passeports de la performance des bâtiments (ou *Building Renovation Passport BRP*) vont plus encore plus loin dans le niveau d'information données. Ils fournissent une feuille de route de rénovation à long terme et spécifique à chaque bâtiment, que les propriétaires peuvent utiliser pour planifier des rénovations profondes avec des informations relatives aux niveaux de confort (qualité de l'air, luminosité optimisée,...) et un accès potentiel aux financements. Il n'existe pas de définition commune dans l'UE et les BRP existants varient dans leurs caractéristiques clés, leurs objectifs principaux et dans la terminologie utilisée dans chaque pays ([Commission Européenne](#), 2019).

Une étude menée sur le soutien technique et la faisabilité des passeports de rénovation des bâtiments (BRP) dans toute l'UE a montré qu'il est possible de réduire de 16 à 43 millions de tonnes les émissions de CO₂ d'ici 2050, selon l'ampleur des mesures adoptées. L'étude modélise six scénarios différents, allant du « Policy Package 1 » dans lequel la conception et la mise en œuvre des BRP sont entièrement du ressort des États membres, au « Policy Package 6 », dans lequel l'UE rend les BRP obligatoires aux côtés des CPE et rend les mesures de soutien obligatoires et à grande échelle. 160 millions de BRP seraient créés d'ici 2050 dans ce dernier scénario contre à peine 60 millions ou moins dans les autres. ([Commission Européenne](#), 2019).

Dans la pratique et selon le niveau d'exigence, ils peuvent engendrer des coûts importants. Pour cette raison, le gouvernement français a abandonné une première proposition de carnet numérique avant d'en adopter une version plus légère qui sera obligatoire pour toute nouvelle construction ou rénovation importante dès 2022 ([Actu-envrionnement](#), 24/07/20).

2. Intégrer le confort et les sciences sociales dans les données disponibles des bâtiments

Selon une enquête menée en 2020 au Danemark, en Grèce, Pologne, Portugal et Roumanie, propriétaires et occupants estiment que les informations liés au confort, les options financières et les carnets, sont les améliorations les plus pertinentes pour les CPE de nouvelles générations, avec des recommandations sur-mesure et des guichets-uniques ([BPIE](#), 2020). Aujourd'hui seuls la Grèce et le Portugal intègrent la qualité de l'environnement intérieur dans leurs bases de données des CPE (X-tendo, 2020). Il s'agit d'adopter une approche « socio-technique » du confort dans les réglementations afin de mieux percevoir et traduire les attentes et besoins des utilisateurs finaux pour le fonds de dotation français Cercle Promodul/INEF4 ([Construction21](#), 19/12/19).

Ce sondage corrobore l'enquête du Baromètre de l'Habitat Sain du groupe Velux mené en 2016 auprès de 14 000 européens. À la question « Et pourquoi rénove-t-on ? », 80 % répondent pour améliorer le bien-être et 81 % pour faire des économies d'énergie ([Batiactu](#), 21/04/16). Son actualisation en 2019 illustre un peu plus l'urgence des rénovations pour le bien-être notamment du cinquième des ménages les plus pauvres qui ont 25 % de risque en plus de vivre dans des logements présentant des carences. 21 millions d'enfants européens vivent dans des bâtiments dits « malsains » qui entraîneraient 2 millions de jours de classe manqués par an du fait de problèmes de santé résultant des carences de l'habitat ([Groupe Velux](#), 10/10/19).

• CHAUFFAGE, REFROIDISSEMENT ET CHANGEMENT DE COMPORTEMENT •

1. Chauffage et refroidissement : améliorer l'efficacité des installations

Une analyse de l'AIE sur une sélection de pays montre que dans le secteur résidentiel, le chauffage des locaux est responsable de près de 50 % de la consommation d'énergie, les parts les plus importantes venant d'Europe et les plus faibles d'Asie et d'Océanie. Toutefois, des améliorations ont également été constatées, grâce à une meilleure isolation des bâtiments anciens et à l'amélioration des équipements de chauffage, avec par exemple une réduction de 30 % de l'intensité du chauffage des locaux en France, en Allemagne et au Royaume-Uni depuis 2000 ([AIE](#), 2020).

Ces améliorations sont notamment dues à l'adoption de pompes à chaleur individuelles, dont le nombre est le plus élevé en Italie, en Suède et en Finlande ; de chaudières à condensation, comme aux Pays-Bas et au Royaume-Uni ; et de chaudières et de poêles à granulés en remplacement du chauffage au bois traditionnel, comme en Autriche, en France et en Allemagne. ([ODYSSEE-MURE](#), 2018). Près de 20 millions de ménages ont acheté des pompes à chaleur en 2019 et leur croissance est perceptible sur tous les principaux marchés du chauffage - Amérique du Nord, Europe et Asie du Nord. Pourtant elles ne répondent qu'à 5 % de la demande mondiale de chauffage des bâtiments ([AIE](#), 2020).



20 millions de ménages se sont équipés de pompes à chaleur en 2019 et leur croissance est perceptible sur tous les principaux marchés du chauffage

Au Canada, pour remplacer le chauffage au gaz, le Fonds municipal vert s'apprête à remplacer les appareils de chauffage à combustible par des chaudières à biomasse à haut rendement dans quatre communautés du Nouveau-Brunswick, un investissement de 417 000 dollars ([Electric Energy Online](#), 09/10/20). L'utilisation de la biomasse des résidus forestiers pour le chauffage devrait constituer un exemple viable pour les autres régions rurales du Canada, dont les économies sont liées aux secteurs de la foresterie, de l'agriculture et aux secteurs connexes.

Enfin citons la technologie de réseau de chaleur, également appelé chauffage urbain, identifié comme une solution potentielle qui peut contribuer à rendre le chauffage plus efficace. L'un des meilleurs exemples en est le Grand Copenhague, qui développe le chauffage et le refroidissement urbains depuis les années 1970, et qui dispose actuellement d'un système qui répond à 98 % de la demande de chauffage dans les zones couvertes, grâce à la cogénération à partir de biomasse et à la valorisation énergétique des déchets ([State of Green](#), s.d. ; [CIBSE Journal](#), 2020). La ville de Saint-Paul, aux États-Unis, bénéficie d'un service public à but non lucratif « [District Energy](#) » qui fournit de l'eau chaude et froide aux quartiers du centre-ville et de l'ouest, pour les besoins de chauffage et de refroidissement, grâce à la cogénération et au solaire thermique. Le système utilise également le stockage thermique et des systèmes de distribution à haut rendement ; et entre 2000 et 2019, il a permis de réduire les émissions de CO₂ du service public de Saint-Paul de



70 %. ([District Energy](#), 2020).

Alors que la demande d'énergie pour le chauffage s'est stabilisée depuis 2010, la demande pour le refroidissement augmente avec la hausse des revenus, l'urbanisation, et l'augmentation des températures, non seulement en termes de refroidissement des locaux mais aussi de besoin de réfrigération pour la santé ou l'alimentation. En été, la climatisation est responsable d'environ 50 % de la consommation d'électricité dans des villes comme Pékin et New Delhi, la situation étant pire dans les cas de bâtiments anciens équipés de climatiseurs et de réfrigérateurs obsolètes et inefficaces ([Cool Coalition](#), 2020).

Pourtant, Sustainable Energy for All et le Kigali Cooling Efficiency Program ont identifié 1,2 milliard de personnes dans 54 pays vulnérables en raison de leur manque d'accès au refroidissement appelant à élargir l'accès au refroidissement tout en garantissant des modes de refroidissement efficaces sur le plan énergétique ([K-CEP](#), 2020).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

L'INITIATIVE « COOLING AS A SERVICE »

Le Programme d'efficacité du refroidissement de Kigali ([K-CEP](#)) est un programme financé pour réaliser l'amendement de Kigali du Protocole de Montréal. En collaboration avec le PNUE, le K-CEP a institué la [Cool Coalition](#) qui rassemble les gouvernements nationaux et locaux, les entreprises, le secteur financier et la société civile, sur une plateforme commune d'échange de connaissances, de plaidoyer et d'action conjointe. En 2020, le K-CEP fonctionne dans 52 pays et a permis l'adoption d'une dizaine de politiques nationales. L'initiative « Cooling as a Service » (CaaS), lancée en 2019 pour réunir des sociétés financières et technologiques afin de travailler avec les utilisateurs finaux, a franchi le cap des 50 millions de dollars d'investissement ([Cooling Post](#), 05/11/20). Le modèle CaaS permet aux utilisateurs finaux de payer à l'utilisation, sur une période contractuelle de 15 ans où l'équipement de refroidissement reste la propriété du fabricant, ce qui permet d'économiser 68 GWh d'électricité et d'éviter 36 000 tonnes de CO₂ en un an.

ENCADRÉ 4

En remplaçant un toit sombre par un toit blanc, la température au dernier étage peut être réduite de 2 à 3 degrés, et en augmentant la réflectance solaire du toit de 10-20 % à 60 %, la consommation annuelle nette d'énergie pour un bâtiment climatisé d'un étage peut être réduite de 20 %. ([Cool Roofs Challenge](#), 2020). Le Million Cool Roofs Challenge, lancé par K-CEP, SEforAll, la Global Cool Cities Alliance et Nesta, accorde 2 millions de dollars de subventions à des propositions de toits réfléchissant le soleil dans des pays vulnérables au stress thermique et un faible accès au refroidissement. En septembre 2020, des lauréats ont été annoncés en Afrique du Sud, au Bangladesh, en Côte d'Ivoire, en Indonésie, au Kenya, au Mexique, au Niger, aux Philippines, au Rwanda et au Sénégal ([Cool Roofs Challenge](#), 2020).

2. Usages des bâtiments et changement de comportement

L'amélioration du fonctionnement quotidien des bâtiments et le changement de comportement des utilisateurs des bâtiments constituent la solution la moins coûteuse pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments existants. Cela comprend des mesures simples comme l'utilisation d'appareils et d'installations plus efficaces sur le plan énergétique, et des solutions plus intégrées sur le plan technologique comme l'automatisation. Une étude réalisée en 2020 par le Rocky Mountain Institute a montré que les bâtiments de classe B et C plus anciens et plus petits aux États-Unis

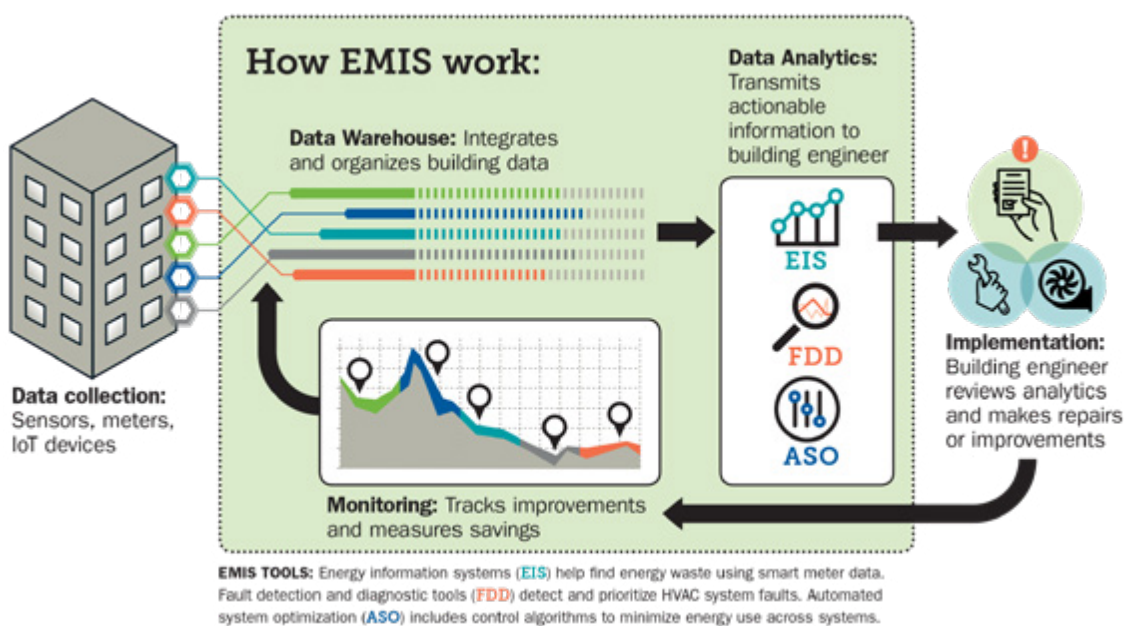
pourraient améliorer leur performance énergétique et réduire les dépenses énergétiques de 15 % en adoptant des mesures peu liées à l'exploitation des bâtiments ([Rocky Mountain Institute, 2020](#)).

[Fraunhofer ISE](#), un institut allemand de recherche sur le solaire, a développé un outil de suivi énergétique [MONDAS](#), qui aide à collecter, sauvegarder et visualiser des données chronologiques pertinentes liées à l'exploitation des bâtiments, afin de les optimiser grâce à des systèmes d'automatisation des bâtiments.

Le partenariat public-privé [Smart Energy Analytics Campaign](#) du Département américain de l'énergie aux États-Unis et animé par le laboratoire national Berkeley-Labs de l'Université de Californie, travaille sur les systèmes de gestion et d'information énergétiques (EMIS) dans les bâtiments commerciaux. La campagne a aidé les institutions participantes à économiser plus de 1 million kWh par an - suffisant pour alimenter plus de 44 000 ménages étasuniens pendant un an. ([Berkeley Lab, 20/10/20](#)). Les EMIS analysent et contrôlent les données d'exploitation qu'ils transfèrent aux ingénieurs du bâtiment (**fig. 9**).

FIGURE 9

FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME DE GESTION DE L'ÉNERGIE ET D'INFORMATION EMIS - Source : [Berkeley Lab, 2020](#)



Les politiques portant sur les changements de comportement, qui font appel à certains leviers et des « nudging »², sont essentielles pour surmonter les obstacles à l'adoption de comportements ou de technologies plus efficaces énergétiquement, et les connaissances comportementales peuvent également expliquer pourquoi certaines mesures d'efficacité énergétique ne fonctionnent pas comme prévu. Le « nudging » implique souvent des éléments d'architecture de choix, ou la présentation des informations de telle sorte que les utilisateurs des bâtiments finissent par choisir l'alternative la plus efficace sur le plan énergétique. Le système européen d'étiquetage énergétique, par exemple, en attribuant des valeurs, incite les gens à se tourner vers les meilleures notes.

Les initiatives à l'échelle des communautés montrent que les liens sociaux préexistants peuvent

2 - Nudge, ou « coup de pouce » en français est une technique pour inciter des individus à changer de comportements ou à faire certains choix sans contraintes, obligations ou sanction.



également encourager les économies d'énergie, tout comme l'idée de concurrence. Le Programme Energy Neighbourhood en Europe s'était déployé dans plusieurs pays pour expérimenter la capacité des foyers à réduire d'eux-mêmes leur consommation d'énergie à travers l'idée d'un « défi » lancé par les villes participantes ([Commission Européenne](#), s.d). L'idée s'est développée au-delà en France, avec le « Défi familles à énergie positive » coordonné par le réseau CLER pour la transition énergétique, qui a recueilli plus de 40 000 participations de familles ou groupes dans la région Rhône-Alpes qui cofinance le projet. Ces groupes ont réduit en moyenne leur consommation d'énergie de 12 %, et ont pu éviter collectivement 1 400 tCO₂eq ([CLER](#), s.d). Le concept a depuis été repris ailleurs comme à [Paris](#) ou dans la région [Pays-de-la-Loire](#).

POUR MIEUX COMPRENDRE

LA PRISE EN COMPTE DU COMPORTEMENT DES USAGERS (OU OCCUPANTS BEHAVIOR OB) GAGNE UNE ATTENTION CROISSANTE

Le comportement des occupants est l'un des principaux facteurs d'incertitude dans la prévision de la consommation d'énergie des bâtiments. Les hypothèses de comportement par défaut dans la réglementation énergétique entraînent souvent des choix inadéquats de l'enveloppe du bâtiment, des technologies, de la conception et du fonctionnement des systèmes. Une meilleure compréhension des comportements réels d'occupation permettrait de combler ce biais et faire des choix technologiques plus appropriés aux comportements ([Hua, S. et al](#), 2020). Une étude menée sur 500 bâtiments rénovés à Milan conclut également que l'intégration de la dimension sociale et des pratiques peut contribuer à maximiser l'impact de l'intervention et à limiter l'écart de performance énergétique ([Salvia, G. et al](#), 2020). Leurs études permettant d'identifier une série de variables spécifiques au contexte qui peuvent être utilisées comme leviers pour aligner le comportement sur les interventions de rénovation dans les logements sociaux ([DellaValle, N. et al.](#), 2018).

Un biais comportemental peut être compris comme un écart entre le comportement « rationnel » attendu et celui observé. En ce qui concerne la consommation d'énergie, deux types de comportement sont sujets à des biais comportementaux : la consommation d'énergie elle-même qui est un comportement routinier, plus ou moins automatique; l'investissement dans l'efficacité énergétique qui est moins fréquent et précédé d'un processus de décision plus long et plus délibéré ([OECD](#), 2017; [Interreg Europe](#), 2018).

Fournir aux utilisateurs des bâtiments des informations peut surmonter ces biais. Par exemple, les audits énergétiques peuvent aider à identifier les actions d'économie d'énergie et de coûts. La sensibilisation et la formation peuvent également changer les habitudes à long terme. Une étude réalisée par la Sustainable Energy Authority en Irlande a montré que le fait de fournir des informations sur la consommation d'énergie à domicile par le biais d'affichages et de factures énergétiques plus détaillées, ainsi que des audits gratuits et un résumé des mesures d'économie d'énergie, encouragent les économies d'énergie et les mesures d'efficacité énergétique ([SEAI](#), 2018).

ENCADRÉ 5

3. Nouvelles constructions, de l'efficacité énergétique à l'efficacité climatique

• **POLITIQUES LOCALES ET CODES DES BÂTIMENTS** • Les villes sont toujours plus nombreuses à proposer des réglementations locales pour favoriser les bâtiments à haute performance énergétique, principalement pour les nouvelles constructions et les bâtiments publics. Ces normes,

souvent plus strictes que les réglementations nationales ou régionales, permettent de créer un environnement stimulant l'innovation et la création d'emplois ([REN21](#), 2019).

1. Obligations réglementaires et codes locaux de la construction

Également mis en avant dans la section Énergie du Bilan Sectoriel 2020, de nombreuses régions et villes imposent l'installation de systèmes photovoltaïques sur les nouvelles constructions. L'exemple le plus emblématique est celui de l'État de Californie, leader de la production d'énergie solaire décentralisée aux États-Unis avec plus de 1 million d'installations PV pour une puissance totale de 9 300 MW, et où l'installation de systèmes PV dans les nouvelles résidences est obligatoire depuis janvier 2020 ([California DG Statistics](#), 2020).

En Allemagne, la ville de Tübingen a introduit une nouvelle législation en 2018, obligeant l'installation de systèmes PV pour les nouveaux logements et les bâtiments commerciaux ([FORESIGHT](#), 14/09/18). Dans la ville de New York, deux nouvelles lois, adoptées en 2019, donnent une impulsion majeure aux politiques de toiture de la ville : elles exigent désormais l'installation de panneaux solaires ou de toitures végétalisées sur toutes les nouvelles constructions ainsi que sur les bâtiments qui entreprennent des rénovations majeures de leur toiture. L'indice de réflectance solaire des toitures est également augmenté dans le cadre de la loi sur les « toitures fraîches », ce afin d'augmenter le confort thermique, de réduire les besoins en climatisation et l'effet d'îlot de chaleur urbain ([Urban Green Council](#), 12/19). À Denver, c'est à l'initiative des citoyens qu'une ordonnance a vu le jour, rendant obligatoire l'installation de panneaux solaires ou la végétalisation d'une partie de la toiture pour les nouvelles constructions de plus de 25 000 pieds carrés ([Gouvernement Denver](#), 2018).

De nombreuses villes ont rendu obligatoire l'installation de chauffe-eau solaires. C'est notamment le cas en Amérique du Sud à São Paulo, Montevideo et Rosario ([REN21](#), 2020). Dans cette ville argentine, l'exigence s'applique à tous les bâtiments publics neufs ou rénovés, dont la moitié de l'eau chaude consommée doit être produite à partir d'installations solaires. Cette mesure fait partie du plan de construction durable et d'efficacité énergétique de Rosario et vise à augmenter la part des renouvelables dans le parc immobilier municipal. Cette mise en œuvre locale permet de développer le marché des chauffe-eau solaires en Argentine ([IRENA](#), 06/05/19).

Plutôt que d'imposer des choix techniques, certaines villes adoptent des codes du bâtiment, laissant plus de choix dans les stratégies à adopter pour renforcer l'efficacité énergétique du bâti. C'est le cas à Tokyo, à New York ou encore à Singapour où le Building Control Act prévoit que tous les nouveaux bâtiments de plus de 2 000 m² reçoivent la certification local Green Mark Standard. Une catégorie spéciale est prévue pour les « bâtiments à énergie zéro ». Par ailleurs, pour garantir que les bâtiments continuent à fonctionner de manière efficiente au long de leur cycle de vie, les propriétaires ou gestionnaires de propriétés doivent réaliser des audits périodiques d'efficacité énergétique des systèmes de refroidissement du bâtiment et soumettre des informations relatives à la consommation d'énergie ([Singapore BCA](#), s.d.).



2. Fiscalisation incitative

Les incitations fiscales et financières sont l'un des outils favorisés par les gouvernements locaux pour orienter les investissements dans des équipements moins émissifs. Ces mesures se traduisent sous la forme de subventions, d'abattements ou d'exemptions fiscales. Les subventions sont ainsi utilisées par de nombreuses administrations municipales pour encourager l'adoption de systèmes photovoltaïques. La ville d'Edmonton au Canada a lancé en 2019 un programme d'aides financières pour développer les énergies renouvelables (voir section Energie du Bilan sectorielle 2020). Au Japon, les villes d'Aichi, Hiroshima, Itabashi, Kitakyushu et Sumida offrent des subventions aux habitants pour l'achat de systèmes PV ([REN21](#), 2020). Ces mesures sont également nombreuses dans les villes brésiliennes (**encadré 6**).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

AU BRÉSIL, ABATTEMENT DE LA TAXE FONCIÈRE POUR LES BÂTIMENTS VERTS

Mis en valeur dans le [cas d'étude Bâtiment-Brésil de Climate Chance](#), l'adoption de mesures de fiscalité incitative par les municipalités brésiliennes se poursuit. La première ville à introduire un IPTU Verde (taxe foncière verte) est la ville de São Carlos en 2008, qui a réduit la taxe foncière pour les édifices qui adoptent des toitures végétalisées ou des mesures de renforcement de l'efficacité énergétique ([ACR Arquitetura](#), 06/02/19). Ce type de législation locale a été ensuite adoptée par de nombreuses villes dont les plus importantes sont São Paulo et Salvador. À São Paulo, la taxe foncière est réduite en fonction du niveau de certification LEED ou AQUA obtenu. À Salvador, la réduction est appliquée en fonction de la ponctuation obtenue sur un barème propre à la ville et dont l'un des critères de ponctuation est la réalisation d'un inventaire des émissions de GES du bâtiment. En 2020, la ville de Balneario Camboriu a approuvé un IPTU Verde pour les bâtiments qui installent des systèmes PV ([Camboriu News](#), 21/05/20). Les villes de [Ilheus](#) et de [Muriaé](#) ont également adopté l'IPTU Verde en 2020. En revanche, la ville de [Goias](#) qui avait adopté l'IPTU Verde en 2012, est revenue en arrière après un changement d'équipe municipale, prétextant de l'inconstitutionnalité de cette mesure. Un amendement constitutionnel est actuellement en cours d'analyse par le Sénat brésilien afin de garantir aux villes la possibilité d'adopter et d'appliquer une telle législation locale ([Senado Federal](#), 2019).

ENCADRÉ 6

Certaines villes ont alloué des fonds pour la recherche et le développement de solutions moins énergivores dans les domaines du chauffage et du refroidissement. Ainsi, la ville d'Helsinki a lancé un concours en 2019, offrant un prix d'1 million d'euros à l'entreprise ou personne qui trouverait un moyen de remplacer le chauffage au charbon dans la ville, précisant que la solution devrait utiliser le moins possible la biomasse. La capitale finlandaise s'est en effet engagée à cesser d'utiliser le charbon pour le chauffage d'ici 2029 ([YLE](#), 04/04/19).

3. Initiatives multiacteurs

La plateforme [Building Efficiency Accelerator](#) (BEA) facilite la mise en œuvre de politiques et programmes d'efficacité des bâtiments par les gouvernements locaux. 13 villes ont rejoint l'initiative en 2019, qui regroupe aujourd'hui 50 municipalités (**fig. 10**). Grâce à l'aide de BEA, la ville de Eskişehir en Turquie augmente le niveau minimum d'efficacité énergétique des nouvelles constructions et devrait économiser 32 GWh et 4,4 millions de dollars entre 2019 et 2030 ([WRI](#), 15/02/19). Le BEA a aidé la ville de Bogota à développer son code municipal du bâtiment. La législation nationale n'était pas

directement applicable au contexte local de la municipalité : avec le soutien du Pacific Northwest National Laboratory (PNNL), un organisme américain qui a déjà évalué les codes énergétiques nationaux de nombreux pays, et en travaillant avec le gouvernement national, la législation a été adaptée à la ville ([The City Fix](#), 11/05/18).

FIGURE 10

LES VILLES PARTICIPANTES À L'INITIATIVE BUILDING EFFICIENCY ACCELERATOR EN 2020 - Source : [BEA](#)



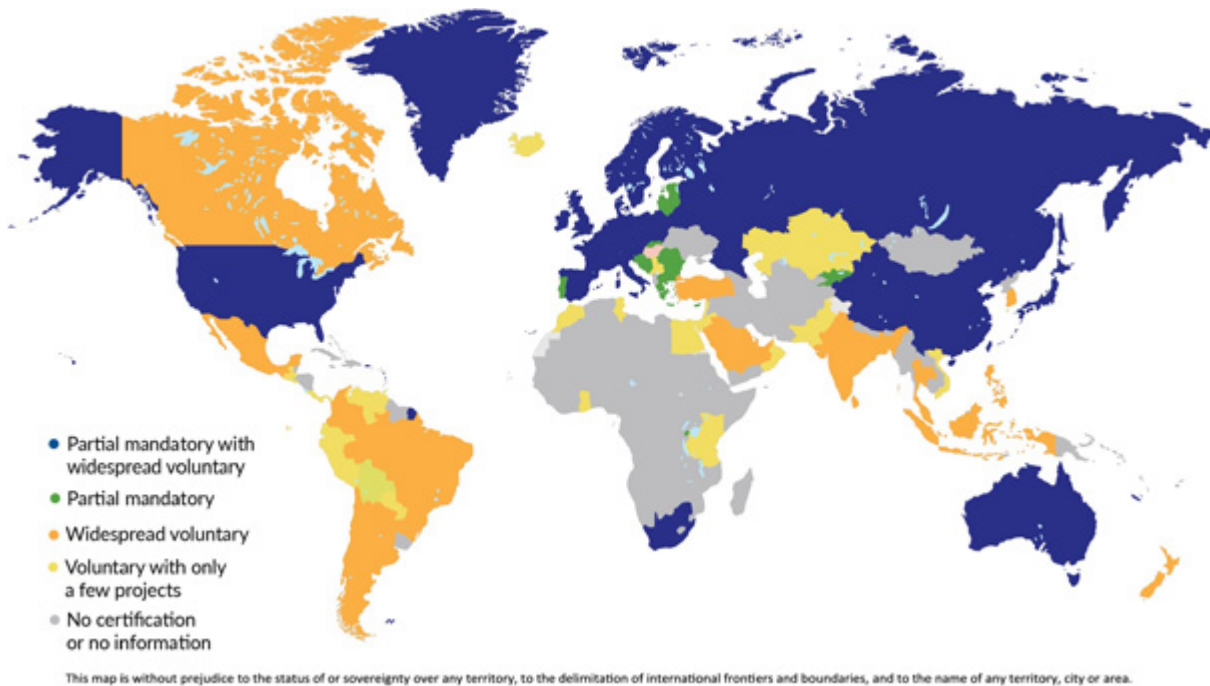
Le réseau américain 2030 Districts promeut la collaboration public-privé pour la réalisation de bâtiments, de quartiers et de villes à haute performance énergétique. Au sein de ce réseau, les propriétaires et les gestionnaires de parc immobilier ainsi que les gouvernements locaux et les entreprises du secteur collaborent, partagent ressources et bonnes pratiques et mettent en œuvre des stratégies bas carbone. Actuellement, le réseau comprend 22 villes dont Albuquerque, Cincinnati et Dallas, plus de 1 100 organisations et plus de 2 100 bâtiments commerciaux pour une surface totale d'environ 47 millions de m². Les membres du réseau s'engagent à réduire la consommation énergétique, la consommation d'eau, ainsi que les émissions liées au transport urbain de 50 % au moins d'ici 2030. Parmi les outils mis à disposition, un marché a été créé pour mettre en relation clients et prestataires de services capables d'offrir matériaux, équipements et projets à haute performance énergétique ([2030 Districts](#), s.d.).

• INNOVATIONS DANS LA CONCEPTION ET LA CONSTRUCTION •

1. L'évolution des certifications et labels durables des bâtiments, vers des bâtiments neutres

D'après les données de l'[AIE](#), environ 85 pays disposaient de programmes de certification énergétique des bâtiments en 2019 : 40 d'entre eux contiennent des obligations de certification énergétique des bâtiments; pour le reste des pays, ces programmes sont volontaires et plus ou moins généralisés (**fig. 11**). Parmi ces programmes, de nombreuses certifications sont créées par des organisations privées ou à but non lucratif pour fournir des outils et des conseils pour concevoir et construire des bâtiments plus durables. Volontaires donc, ces certificats de bâtiment durables évaluent la performance environnementale d'un édifice et encouragent les meilleures pratiques.

FIGURE 11
CERTIFICATIONS ÉNERGÉTIQUES DANS LE MONDE

 Source : [AIE, 2020](#)


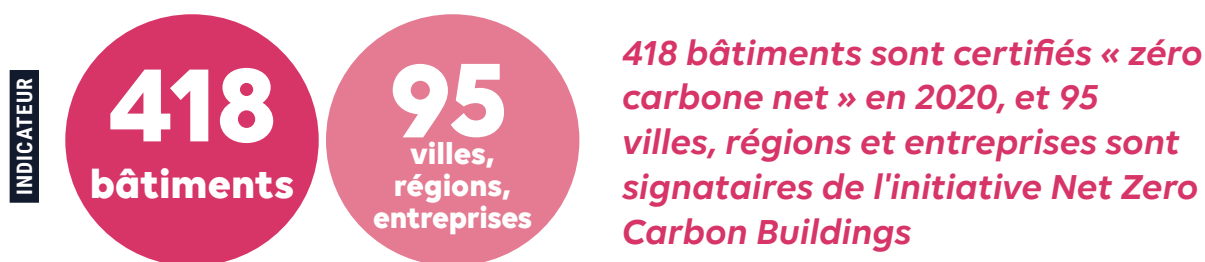
La certification LEED *Leadership in Energy and Environmental Design*, le plus connu des référentiels volontaires, est aujourd'hui présent dans 167 pays : plus de 69 000 projets ont été certifiés LEED, pour une surface construite de plus de 130 millions de m², soit 16 000 m² par jour ([AIE, 2020](#)). Aux États-Unis, pays d'origine de LEED 2 209 projets ont été certifiés en 2019 ([USGBC, 22/01/20](#)). Cette norme témoigne d'un fort dynamisme dans les pays émergents puisque derrière les États-Unis, les certifications les plus importantes se trouvent en Chine, Inde et Brésil ([USGBC, 13/02/19](#)). Parmi les autres certifications les plus répandues, on peut citer le référentiel britannique [BREEAM](#), le français HQE ou encore les allemands [DGNB](#) et [PassivHaus](#).

Le niveau d'exigence varie entre ces différentes certifications et les niveaux d'efficacité énergétique requis ne sont pas toujours suffisants pour tendre vers des bâtiments à faible empreinte énergétique. Le référentiel LEED par exemple n'a pas suivi assez rapidement les évolutions techniques et financières permettant de réduire l'impact carbone du bâtiment et notamment la forte baisse du coût des énergies renouvelables qui en font désormais l'une des sources d'électricité les moins chères ou les facilités d'achat d'énergie hors site dans le cadre d'un contrat d'achat d'électricité (voir section Énergie). En 2018, on estimait ainsi que de nombreux bâtiments à recevoir les plus hauts niveaux de certification LEED présentaient une réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO₂ comprises entre 15 % et 20 % seulement, par rapport à des constructions standards ([GreenBiz, 24/05/2018](#)). En 2019, LEED a lancé sa nouvelle version qui fournit désormais un cadre aux équipes de projet. Les émissions de GES sont désormais prises en compte et un poids plus important est donné aux énergies renouvelables, répondant mieux aux diverses méthodes d'approvisionnement et aux évolutions du marché ([USGBC, 09/09/19](#)).

Le World Green Building Council a lancé l'initiative *Net Zero Carbon Buildings* et plaide pour que tous les bâtiments soient « carbone net zéro³ » d'ici 2050. Les entreprises, villes et régions,

3 - L'opération des bâtiments doit être neutre en carbone, l'énergie utilisée doit être générée par des renouvelables sur site et les émissions restantes éventuelles compensées

signataires de l'initiative, s'engagent également à s'assurer que l'usage de tous les bâtiments qu'ils possèdent soit neutre en carbone d'ici 2030. Dans son rapport 2020 sur l'avancement de cet objectif, WGBC annonce que 17 Green Building Councils ont adapté leurs certifications pour prendre en compte cet objectif, que 418 bâtiments ont été certifiés « carbone zéro net » et que le nombre de signataires a été porté à 95. Parmi ceux-ci, des villes et régions (Montréal, Helsinki, Yucatan entre autres) mais surtout de nombreuses entreprises dont des promoteurs immobiliers et des fonds d'investissement immobilier ([WorldGBC](#), 2020). Parmi les *Green Building Councils*, le DGNB a publié en mai 2018 un référentiel pour les bâtiments neutres en carbone. Les bâtiments certifiés doivent élaborer un bilan carbone et démontrer une trajectoire d'émission net zéro d'ici 2050. Les bâtiments dont les données de consommation réelle démontrent une exploitation neutre en carbone peuvent recevoir le prix Climate Positive ([DGNB](#), s.d.).



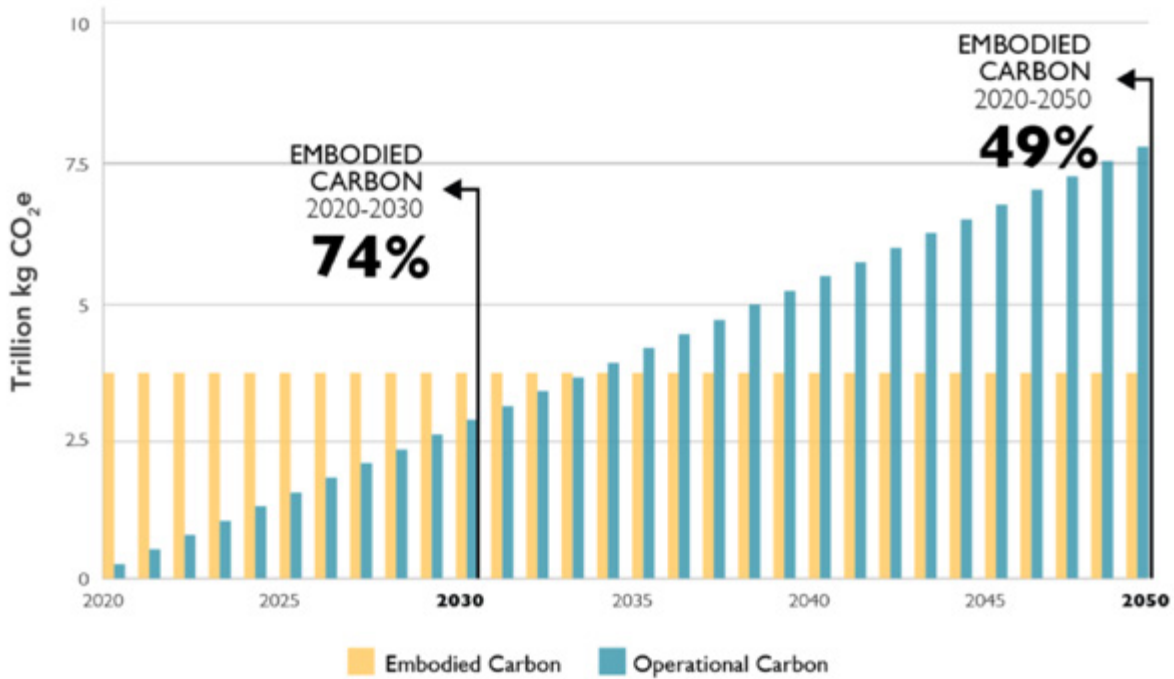
• **MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION DURABLES** • L'usage des bâtiments représente en 2018 28 % des émissions mondiales de CO₂ et la plus grande part des émissions des bâtiments. La fabrication des matériaux de construction tels que l'acier, le ciment et le verre représente quant à elle 11 % des émissions de CO₂ ([GlobalABC](#), 2019). À la différence des émissions à l'usage des bâtiments qui peuvent être réduites au fil du temps grâce à la rénovation énergétique et à l'utilisation d'énergies renouvelables, cette énergie intrinsèque ou énergie grise est fixe une fois le bâtiment construit. Ce carbone incorporé sera responsable de près de 50 % des émissions totales des bâtiments construits sur la période 2020-2050 (**fig. 12.** [Architecture2030](#)). Longtemps minimisée, l'énergie grise est aujourd'hui progressivement prise en compte par les acteurs non étatiques.



FIGURE 12

ÉMISSIONS TOTALES DE CARBONE DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS DE 2020 À 2050 (SCÉNARIO DU STATU QUO)

Source : [Architecture2030](#)

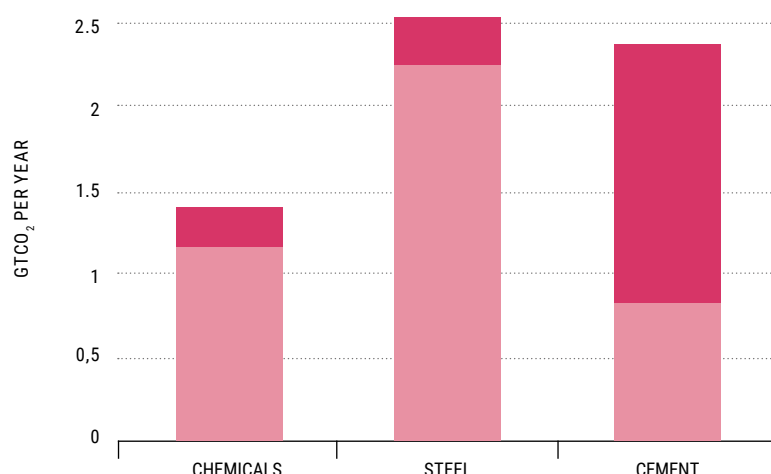


1. L'analyse du cycle de vie des bâtiments

L'évolution des normes énergétiques des équipements, des réglementations thermiques et des référentiels énergétiques ont permis l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments. Mais l'énergie grise est bien souvent un angle mort de ces réglementations. Des bâtiments à faible consommation énergétique peuvent ainsi posséder une grande empreinte carbone si l'on prend en compte l'ensemble du cycle de vie du bâtiment, de sa conception à sa fin de vie.

Pour répondre à cet enjeu, les référentiels énergétiques volontaires sont actualisés : au Canada, le label Zero Carbon Standard prend en compte les émissions des matériaux incorporés dans la structure et l'enveloppe du bâtiment. La certification suédoise NollCO₂ va plus loin et impose une limite au carbone incorporé dans la construction et permet la « compensation » de ces émissions via la production d'énergie renouvelable sur site. Aux Pays-Bas, au Brésil et en Inde, les labels respectifs Paris Proof Concept et Zero Energy Standard (même appellation au Brésil et en Inde) doivent être mis à jour prochainement afin de considérer dans leurs critères l'analyse de cycle de vie et le carbone incorporé ([WorldGBC, 2019](#)).

Dans le secteur de la construction, le ciment et l'acier, à la base du béton armé, émettent de grandes quantités de GES lors de leur fabrication (**fig. 13**, voir [Bilan Sectoriel 2019](#) pour le ciment et [Bilan Sectoriel 2020](#) pour l'acier).

FIGURE 13ÉMISSIONS DIRECTES DE CO₂ EN 2019 DE 3 SECTEURS (CIMENT, CHIMIE, FER & ACIER) - Source : [AIE, 2020](#)

Des tendances apparaissent et valorisent l'utilisation d'autres matériaux de construction. En particulier, on estime que le bois permet un gain de 300 à 500 kg CO₂e/m² par rapport à un bâtiment conventionnel sur l'ensemble de son cycle de vie ([Ollivier-Henry, 25/11/19](#)). Dans la Région Ile-de-France qui concentre près de 30 % des parts de marché du secteur du bâtiment en France, le Pacte Bois Biosource, signé à l'automne 2020 engage ses signataires (aménageurs, collectivités, etc.) à réaliser au minimum 40 % de ses nouveaux bâtiments à partir de bois ou de matériaux biosourcés, dont l'impact carbone pourrait être jusqu'à 60 % inférieur à un bâtiment en béton ([FI Bois IdF, 30/10/2020](#)).

Pour les acteurs du secteur, maîtres d'ouvrages, concepteurs, architectes ou ingénieurs, l'un des défis est l'accès à des données fiables concernant l'impact environnemental des matériaux ou des équipements. Architecture 2030 a lancé la plateforme libre d'accès 2030 Palette afin d'accompagner les acteurs de la construction. Celle-ci est une banque de données en ligne pour la conception de bâtiments à haute performance environnementale et résilients et propose des stratégies durables bas carbone à l'échelle du bâtiment mais également à l'échelle du quartier et de la ville. Elle inclut notamment toutes les informations relatives au choix des matériaux ([2030 Palette, s.d.](#)). La base de données [Inies](#) regroupe les données de fabricants des matériaux en France et notamment leur impact carbone et environnemental au long de leur cycle de vie ([Inies, 29/04/20](#)).

2. Bâtiments recyclables / réversibles pour éviter la démolition et la génération de déchets

La construction, la rénovation et la démolition des bâtiments génèrent de grandes quantités de déchets. En Europe, on estime que les déchets du secteur des BTP représentent entre 25 et 30 % du volume total des déchets. Le taux de recyclage varie énormément au sein de l'Union européenne, de 10 à 90 % suivant les États membres ([Commission Européenne, s.d.](#)). Le marché pour la réutilisation des granulats dérivés des déchets de la construction dans les routes, le réemploi direct de chantier à chantier ou encore le remblayage de carrières est bien établi. En revanche, peu de matériaux sont réutilisés à leur valeur et beaucoup sont encore jetés car il est plus coûteux voire impossible de les récupérer. Pour éviter la démolition et la génération de déchets, la tendance des bâtiments réversibles émerge.



Plusieurs initiatives ont surgi récemment pour faciliter la récupération et la réutilisation des composants et matériaux des bâtiments et d'activer l'économie circulaire dans le secteur du bâtiment. Le consortium européen [BAMB](#) – *Building as material banks* développe des outils pour concevoir des bâtiments facilement réversibles. L'un de ces outils est une plateforme des passeports de matériaux dans laquelle sont enregistrées des informations relatives au potentiel de réutilisation des matériaux : leurs caractéristiques, comment ceux-ci sont intégrés à la construction afin de déterminer leur degré de récupérabilité. Grâce à ces données, architectes et concepteurs peuvent déterminer quels éléments peuvent être démontés et réutilisés.

Au Pays-Bas, la plateforme [Madaster](#) fonctionne également comme une bibliothèque de passeports des matériaux. Le principe est de renseigner toutes les caractéristiques des matériaux afin que le bâtiment devienne ainsi un stockage de matériel utile. Début 2019, le gouvernement des Pays-Bas a décidé de stimuler l'utilisation de passeports matériels et de la promouvoir davantage par des incitations fiscales. Les promoteurs qui enregistrent des passeports matériaux peuvent bénéficier de déductions fiscales liées à l'investissement pouvant aller jusqu'à 75 % ([Madaster](#), s.d.). Sur ces principes, les nouveaux bureaux de la banque Triodos ont été livrés en septembre 2019. Ce bâtiment à structure bois est le premier immeuble de bureaux reconstructible : les matériaux sont assemblés avec des systèmes de vissage et d'emboîtement réversibles et de manière accessible de telle sorte que le bâtiment est démontable ([Archdaily](#), s.d.).

[RE4](#) est un projet de recherche collaboratif de 13 institutions dont le CETMA (European Research Center for Technologies Design and Materials), le Research Institute of Sweden et l'entreprise espagnole de BTP Acciona Construcción, qui a pour objectif le développement d'un bâtiment écoénergétique préfabriqué, pouvant être assemblé et démonté et contenant jusqu'à 65 % en poids de matériaux recyclés. En France, la plateforme Cycle-Up permet d'optimiser les transactions de matériaux de réemploi en mettant en relation les acteurs de la filière. Depuis sa création, elle a généré près de 3 millions d'euros d'économie et a évité d'émettre 3 400 tCO₂ ([Cycle Up](#), s.d.).

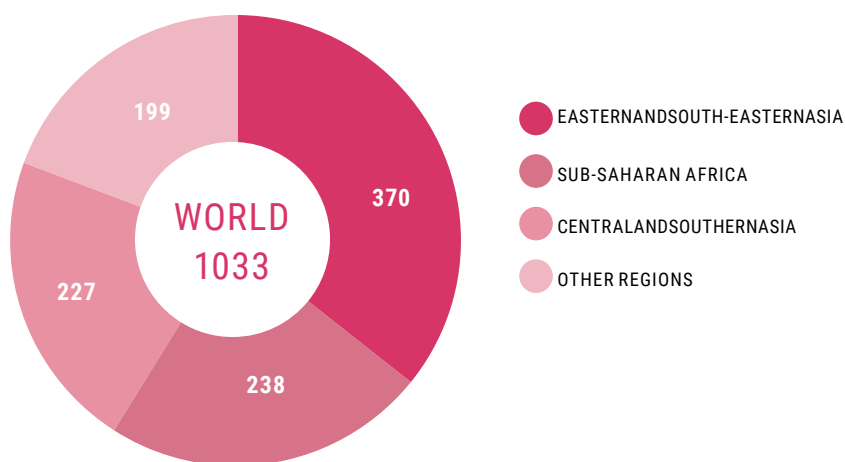
Cette approche de la construction permet d'anticiper les changements et de créer des bâtiments adaptatifs, capables de répondre à la mutation des territoires mais également aux évolutions sociétales. Dans le quartier de Lyon Confluence, 5 442 m² de bureaux sont actuellement en construction. Ce projet anticipe déjà la transformation du territoire et le déclassement d'une autoroute à venir, c'est pourquoi les immeubles de bureaux en construction sont ainsi réversibles en logements ([LeProgres](#), 19/10/18). Les bâtiments évolutifs permettent également d'accompagner les évolutions de la société. La pandémie a transformé nos usages des bâtiments et a révélé que nos logements n'étaient aujourd'hui pas adaptés à la pratique du télétravail. Une étude réalisée par l'Institut des Hautes Études dans le Logement suite au premier confinement a révélé que seulement 55 % des répondants peuvent s'isoler pour travailler ([IDHEAL](#), 2020).

4. L'accès à l'habitat durable

La part de la population urbaine mondiale vivant dans des bidonvilles ou des logements inadéquats a considérablement baissé entre 2000 et 2014, passant de 28 % à 23 %. Mais cette tendance s'est inversée depuis et 23,5 % des habitants des zones urbaines vivaient dans des bidonvilles en 2018. Le rythme de la croissance démographique et de l'urbanisation dépassent aujourd'hui la construction de logements convenables et plus de 1 milliard de personnes à travers le monde n'ont pas accès à ceux-ci, dont 370 millions en Asie de l'Est et Sud-Est, 238 millions en Afrique subsaharienne et 227 millions en Asie Centrale et méridionale (UNstats, fig. 14). Pour plus de 90 % des pays, l'accès au logement est un enjeu majeur et la mise en place de programmes de logements sociaux est une nécessité (UNHabitat, 2020).

FIGURE 14

POPULATION URBAINE VIVANT DANS DES BIDONVILLES OU DES LOGEMENTS INFORMELS EN 2018 EN MILLIONS. SOURCE: UNSTATS, 2020 - Source : UNstats, 2020.



• BIDONVILLES ET RELOGEMENT : LES CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX PEU PRIS EN COMPTE •

L'élimination des bidonvilles demeure la principale réaction politique aux demandes de ceux qui ont besoin d'un logement décent. La réponse apportée par les politiques nationales se concentre surtout sur la construction de logements neufs. Cette approche fournit rapidement une infrastructure physique de qualité mais les aspects communautaires et sociaux sont remis en question (Teferi Z. A., 2017).

Le Brésil par exemple compte en 2020 plus de 5,1 millions de logements informels, localisés dans les favelas de 734 villes qui comptent parfois plus de logements informels que formels comme à Manaus (Folha, 19/05/20). Le programme de logement social lancé en 2009 « Minha Casa Minha Vida » (MCMV), a permis la construction de 4 millions d'habitations formelles, mais a peu pris en compte les aspects environnementaux. Les projets architecturaux, répliqués quasiment à l'identique sur le territoire brésilien malgré les grandes différences climatiques, sont peu efficaces énergétiquement (voir [cas d'étude Bâtiment-Brésil](#)). De plus, construites loin des centres urbains en raison du prix moins élevé du foncier, les habitations du programme MCMV contribuent à l'étalement urbain et augmentent le besoin de transport (BBC, 04/06/18).



Un projet de loi est actuellement à l'étude, renforçant les critères environnementaux du programme MCMV. Il prévoit d'encourager la production d'énergie solaire ainsi que les usages multiples, favorisant ainsi l'activité économique au sein des complexes résidentiels (Senado.leg.br). Des mécanismes de certification volontaire existent également pour les projets MCMV dont le label AQUA HQE qui prévoit un label spécifique aux logements sociaux, le label AQUA Social. En 2019, l'édifice Amadis du promoteur immobilier Tarjab est le premier bâtiment à être certifié. ([Vanzolini, 07/03/19](http://Vanzolini,07/03/19)).

À Buenos Aires en Argentine, un projet de développement urbain intégré transforme le bidonville Villa 31 où vivent plus de 30 000 habitants. Ce projet contient un volet d'efficacité énergétique incluant la modernisation de l'isolation et des systèmes de chauffage et de refroidissement. Le déploiement du solaire thermique et du photovoltaïque y est également favorisé ([WorldBank, 25/05/17](http://WorldBank,25/05/17)).

Au Brésil, si les investissements du gouvernement fédéral sont concentrés sur la création de logements sociaux, ils restent marginaux pour ce qui est de l'amélioration de l'habitat et des infrastructures dans les favelas. Celles-ci abritent d'innombrables initiatives communautaires, à travers lesquelles les habitants eux-mêmes traitent de nombreux défis. Le réseau Sustainable Favela Network regroupe 150 initiatives dans la ville de Rio de Janeiro, organisées à 62 % par des habitants des favelas et à 38 % par des organisations partenaires, et 54 % sont menées par des femmes. Par exemple, la communauté Vale Encantado a installé un biodigester pour traiter les égouts avec l'aide de l'université locale PUC-Rio pour générer du gaz de cuisson propre à 25 habitations. Dans la communauté Santa Marta, Insolar facilite l'accès des habitants à l'énergie solaire ([Catalytic Communities](http://CatalyticCommunities)).

Enfin, les bidonvilles seront particulièrement affectés par les conséquences du réchauffement climatique : dans zones urbaines à haute densité de population où la couverture végétale est rare et les bâtiments de mauvaise qualité, l'effet d'îlot de chaleur urbain est particulièrement marqué, la température pouvant atteindre 11 °C de plus que dans les régions limitrophes. ESMAP y développe des solutions de refroidissement passif (ESMAP, 2020). Le programme ESMAP, fruit d'un partenariat entre la Banque mondiale et des bailleurs de fonds, aide les pays à faibles revenus à réduire la pauvreté énergétique. Il a permis à 76,3 millions de personnes d'accéder à l'électricité, et estime ainsi pouvoir réduire 650 millions de tonnes de CO₂ grâce à l'installation de 17,7 GW d'énergie renouvelable ([ESMAP, 2020](http://ESMAP,2020)).

En Afrique de l'Ouest (Burkina Faso, Mali, Sénégal, Bénin et Ghana), l'association la Voûte Nubienne développe depuis 2000 un habitat adapté au climat du Sahel, intégrant accès au logement, formation professionnelle, environnement et climat. Le concept architectural d'origine ancestrale est adapté au climat du Sahel : sans bois ni tôle et utilisant la terre crue comme principal matériau, le procédé architectural bioclimatique offre durabilité et confort thermique aux habitants. Dans les conditions de chaleur extrême fréquentes dans la région, le confort thermique est meilleur que celui des bâtiments à toiture en tôle ou béton. La construction d'une voûte nubienne et son usage sur une période de 30 ans réduit les émissions à hauteur de 0,8 tCO₂e par m². En 2019-2020, l'association a réalisé 4 200 chantiers dans 1 370 localités et estime à 120 000 tCO₂e les émissions évitées. Au-delà de cet impact climatique, l'association développe toute une filière professionnelle bâtiment durable ([La Voûte Nubienne](http://LaVoûteNubienne)).

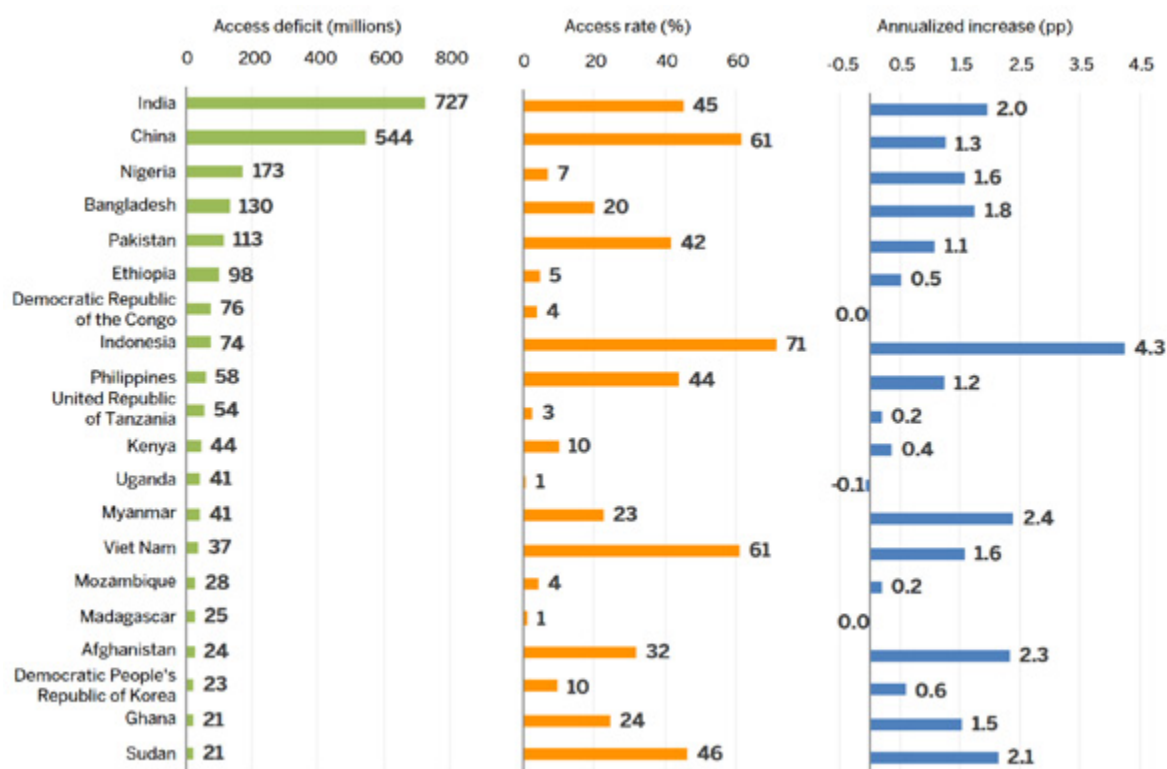
• L'ACCÈS AUX TECHNOLOGIES DE CUISSON PROPRE •

En 2018, 2,6 milliards d'habitants (37 % de la population mondiale) n'avaient pas accès à un mode de cuisson propre et avaient recours au bois, au charbon ou au kérosène pour cuisiner. En valeur absolue, la majeure partie de cette population est concentrée en Asie où l'accès progresse toutefois. En revanche, dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, une large majorité de la population ne dispose pas de mode de cuisson propre (**fig. 15**) et cette part de la population augmente avec des conséquences sur la santé des populations et sur la déforestation (AIE, 2020). Les fours modernes électriques ou à gaz n'étant souvent pas disponibles dans les régions concernées, les feux de bois traditionnels sont souvent remplacés par des foyers de cuisson améliorés. Ceux-ci sont conçus pour économiser du bois de chauffage ou du charbon de bois par de simples améliorations du processus de combustion. La substitution d'un foyer traditionnel « trois pierres » par un foyer amélioré permet d'éviter les émissions de 7,5 tCO₂e sur l'ensemble du cycle de vie (Wilson D.L., 2016). Au regard du faible investissement, la diffusion de ces foyers améliorés constitue une mesure efficace à très faible coût de réduction des émissions (RWI, 2015).

FIGURE 15

LES 20 PAYS OÙ LE DÉFICIT D'ACCÈS AUX MOYENS DE CUISSON PROPRE EST LE PLUS IMPORTANT, MOYENNE 2014-18

Source : IRENA, 2020 p.52, données OMS.



L'organisation [Clean Cooking Alliance](#) est un réseau global d'acteurs du secteur (fabricants, distributeurs et vendeurs de foyers améliorés et de combustibles) qui vise à stimuler le développement et le marché des technologies de cuisson propre. En 2020, l'alliance lance l'initiative The Cooking Industry Catalyst (CIC) pour accélérer la transition vers des foyers propres. CIC a entre autres comme objectifs de solidifier la viabilité commerciale des entreprises, faciliter leur accès aux financements mais également de sensibiliser les consommateurs ([Clean Cooking Alliance](#), 2020).



CONCLUSION

Le potentiel de réduction des émissions de GES dans le secteur du bâtiment reste aujourd'hui largement inexploité. En effet, la construction d'immobilier neuf est encore trop faiblement couverte au niveau mondial par des normes énergétiques suffisamment contraignantes et le rythme des rénovations est largement insuffisant pour compenser la hausse de la consommation énergétique. Bien que les solutions techniques soient connues, les rénovations efficaces sont encore freinées par le manque d'accès à l'information, progressivement comblé par la mise en place de guichets uniques. Si celle-ci est encore marginale, on note une transition d'une logique de pure amélioration de l'efficacité énergétique vers une approche plus systémique prenant en compte les émissions de GES au long du cycle de vie du bâtiment. Collectivités locales et acteurs privés mettent ainsi à jour mécanismes de soutien et référentiels techniques pour prendre en compte l'énergie grise du bâti.

La pandémie de Covid-19 fragilise l'accès à l'énergie propre dans nombre de pays, et pourrait accentuer une hausse déjà observée de l'habitat informel. Toutefois, elle ne semble pas avoir d'impacts significatifs sur la stratégie des acteurs locaux et privés pour la rénovation ou la construction durable, voire elle donne l'opportunité d'investir massivement la rénovation énergétique pour relancer l'économie et la création d'emplois, avec la mobilisation des collectivités et des acteurs privés. Elle renforce également la transformation de nos usages des bâtiments et permet d'accélérer les réflexions sur le bâtiment adaptatif à nos usages et besoins ainsi que sur le recyclage.

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

BIBLIOGRAPHIE

BASES DE DONNÉES

[Energy Policy Tracker](#)

Enerdata

RAPPORTS ET LITTÉRATURE ACADÉMIQUE

Architecture2030. (2018). [Why the Building Sector?](#)

Architecture2030. (s.d.). [New Buildings: Embodied Carbon](#).

AIE. (2020). [World Energy Investment 2020](#).

AIE. (2020). [Energy Efficiency Indicators 2020](#).

AIE. (2020). [Tracking Buildings 2020](#).

AIE. (2020). [The Covid-19 Crisis and Clean Energy Progress](#).

AIE. (2020). [Building Envelopes](#).

AIE. (2020). [SDG7: Data and Projections: Access to Clean Cooking](#).

AIE. (2020). [Sustainable Recovery: World Energy Outlook Special Report](#).

AIE. (2020). [World Energy Investment 2020](#).

AIE. (2020). [Heat Pumps](#).

AIE. (2020). [Iron and Steel Technology Roadmap](#).

AIE. (2019). [Estimated air conditioner stock in selected regions, 2010-2018](#).

AIE, IRENA, UNSD, World Bank, WHO. (2020). [Tracking SDG 7: The Energy Progress Report](#).

BPIE. (2020). [Energy Performance Certificates: Assessing their status and potential](#).

BPIE. (2020). [Understanding end-user needs and expectations on the next-generation energy performance certificates scheme](#).

C40. (2019). [How to use reporting and disclosure to drive building energy efficiency](#).

California DG Stats. (2020). [California Distributed Generation Statistics](#).

Climate Chance (2019). [Cahier Sectoriel - Bilan 2019 de l'action climat non-étatique](#). Observatoire mondial de l'action climat non-étatique.

Cool Coaliton, UK Government, Carbon Trust (2020). UK Leadership on sustainable cooling: From COVID-19 to COP26.

Commission Européenne. (2020). [Impact of Covid-19 crisis on construction](#).

Commission Européenne. (2019). [Selection of policy options for building renovation passports and analysis of related potential impacts](#).

Commission Européenne. (s.d.). [Energy Neighbourhoods2 - The Energy Challenge \(EN2\)](#).

DellaValle, N., Bisello, A., Balest, J. (2018). [In search of behavioural and social levers for effective social housing retrofit programs](#). Energy and Buildings, Volume 172, 1 August 2018, Pages 517-524.

District Energy. (2020). [Annual Report 2019](#).

EuroCities. (2020). [EU's Renovation Wave Initiative](#).

GlobalABC, AIE, PNUE. (2020). Global Roadmap for Buildings and Construction 2020-2050.

GlobalABC, AIE, PNUE. (2019). [2019 global status report for buildings and construction: Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector](#).

Hu, S., Yan, D., Azar, E., Guo, F. (2020). [A systematic review of occupant behavior in building energy policy](#). IIASA PURE.

IDHEAL. (2020). [Aux Confins du Logements](#).

IMT, Building Rating. (2020). [U.S. Building Benchmarking Policy Landscape](#).

Interreg Europe. (2018). [Behaviour Change for Energy Efficiency](#).

IPEEC Building Energy Efficiency Task Group. 2017. [Existing Building Energy Efficiency Renovation: International Review of Regulatory Policies](#).

K-CEP. (2020). [Year Three Report: Building Momentum for Impact](#).

NWEurope. (2020). [ACE-meter](#).

OCDE. (2017). [Using behavioural insights to increase energy conservation and energy efficiency](#). Tackling Environmental Problems with the Help of Behavioural Insights

ODYSSEE-MURE. (2018). [Energy Efficiency Trends in Buildings](#).

PwC. (2020). [COVID-19: What it means for engineering and construction](#).

REN21. (2019). [Renewables in Cities 2019 Global Status Report](#).

Rocky Mountain Institute. (2020). [Unlocking Hidden Value in Class B/C Office](#)

[Buildings](#).

RTE. (2020). [Répercussions de la crise sanitaire sur l'approvisionnement en électricité pour l'hiver 2020-2021](#).

Saadat, S., Rawtani, D., Hussain, C.M. (2020). [Environmental Perspective of COVID-19](#). Science of the Total Environment, Volume 7281 August 2020, 138870.

Salvia, G.; Morello, E.; Rotondo, F.; Sangalli, A.; Causone, F.; Erba, S.; Pagliano, L. (2020). [Performance Gap and Occupant Behavior in Building Retrofit: Focus on Dynamics of Change and Continuity in the Practice of Indoor Heating](#). Sustainability 2020, 12, 5820.

SEAI. (2018). [Changing Energy Behaviour - what works?](#)

SEforALL. (2020). [Chilling Prospects: Tracking Sustainable Cooling for All](#).

Urban Green Council, The Nature Conservancy. (12/19). [Policy Brief: NYC's Sustainable Roof Laws](#).

Warmworks. (2020). [Warmworks Annual Report 2019/20](#).

WorldGBC. (2020). [Advancing Net Zero Status Report 2020](#).

WorldGBC. (2019). [Advancing Net Zero Status Report May 2019](#).

PRESSE ET COMMUNICATIONS

2030 Palette. (s.d.). [2030 Palette](#).

2030 Districts. (s.d.) [2030 Districts Network](#).

ACR Arquitetura. (06/02/19). [IPTU Verde já tem mais de 10 anos de vida, mas é pouco divulgado. Você conhece?](#)

Actu-Environnement. (24/07/20). [Performance énergétique des logements : place au carnet d'information en 2022](#).

Archdaily. (s.d.) [Triodos Bank / RAU Architects](#).

BatiActu. (21/04/16). [Rénovation : privilégier le confort pour atteindre l'efficacité énergétique](#).

Berkeley Lab. (20/10/20). [Berkeley Lab Building Efficiency Campaign Drives \\$95M in Annual Energy Savings](#).

Cambriun News. (21/05/20). [IPTU Verde: desconto tributário para quem instalar painéis solares fotovoltaicos](#).

CIBSE Journal. (2020). [Danish district heating – The heat of the moment](#).

Clean Cooking Alliance. (30/04/20). [Pandemic Threatens Access to Clean Cooking Energy, Potentially Worsening Air Pollution and COVID-19's Impact](#).

CLER. (s.d.). [Le défi en quelques mots](#).

Climate Home News. (24/08/18). Ousted Australian PM: This government cannot address climate change.

Commission Européenne. (21/10/20). [Energy Performance of Buildings Directive](#).

Commission Européenne. (s.d.) [Construction and Demolition Waste](#).

Construction21. (19/12/19). [Les Sciences Humaines et Sociales : un allié majeur de la rénovation énergétique des bâtiments](#).

Cool Roofs Challenge. (2020). [Finalists](#).

Cool Roofs Challenge. (2020). [Purpose](#).

Cooling Post. (05/11/20). [Efficient cooling idea passes \\$50m investment milestone](#).

Cycle Up. (s.d.) [Valorisez vos matériaux de déconstruction et vos surplus de chantier en quelques clics](#).

DGNB. (s.d.). [Framework for carbon neutral buildings and sites](#).

Electric Energy Online. (09/10/20). [Over \\$417,000 for an energy efficiency project in four New Brunswick communities through GMF](#).

Energy Cities. (19/10/20). [La vague de rénovations aura un fort impact sur les villes](#).

Energy Cities. (s.d.). [INNOVATE : Solutions intégrées pour des rénovations énergétiques dans le secteur résidentiel](#).

Energy Cities. (s.d.). [ACE-Retrofitting: Accelerating Condominium Energy Retrofitting](#).

FI Bois IDF. (30/10/2020). [Signature du Pacte Bois Biosourcés](#).

FORESIGHT Climate and Energy. (14/09/18). [Tübingen gives rooftop solar an extra nudge](#).

Gouvernement de la Chine. (21/07/20). [L'investissement dans le budget central cette année a été entièrement libéré](#).

Gouvernement de la France. (03/09/20). [France Relance](#).



Gouvernement de Denver. (2018). [Denver's Green Buildings Ordinance](#).

Gouvernement du Royaume-Uni. (2020). [The Energy Efficiency \(Domestic Private Rented Property\) \(Scotland\) Regulations 2020](#).

Grantscheme.uk. (2020). [Green Homes Grant Scheme](#).

GreenBiz. (03/04/20). [Coronavirus, cheap natural gas and building electrification](#).

GreenBiz. (24/05/18). [LEED must be updated to address climate change](#).

Greener Scotland. (2020). [Home Energy: Warmer Homes Scotland](#).

Groupe Velux. (10/10/19). [Baromètre de l'Habitat Sain 2019 : Grandir dans des bâtiments malsains](#).

Home Energy Scotland. (s.d.) [About Us](#).

IDDR. (16/06/20). [Germany's post-crisis recovery plan: some stimulus for the climate](#).

Inies. (29/04/20). [PRODUITS DE CONSTRUCTION \(FDES\)](#).

IRENA. (06/05/19). [Argentinian City Puts Solar Water Heaters on the Boil](#).

Le Moniteur. (19/06/20). [Covid-19 : les PME européennes seront les plus touchées par les défaillances](#).

Le Progrès. (19/10/18). [Lyon: un bâtiment intégralement réversible à Confluence](#).

Madaster. (s.d.) [FROM MATERIAL PASSPORT TO BUILDING PASSPORT...AND WHAT ABOUT A PRODUCT PASSPORT?](#).

Metropole du Tokyo. (26/03/20). [Results of Tokyo Cap-and-Trade Program in the 9th Fiscal Year](#).

MetropolisNY. (29/01/20). [Applying New Code Standards to Prior-Code Structures: Energy Code](#).

NWEurope. (27/03/19). [Frankfurt: A web platform to support citizens in condominium energy renovation throughout Germany](#).

Occitanie. (2020). [Service Public de la Rénovation Énergétique en Occitanie](#).

Ollivier-Henry. (25/11/19). [Potentiel de séquestration de carbone par le bois : étude des constructions neuves dans le secteur du logement français](#).

S&P Global. (24/09/19). [How Seattle stakeholders put the brakes on the city's proposed gas ban](#).

Senado Federal. (2019). [Proposta de Emenda à Constituição n° 13, de 2019](#).

Singapore Building and Construction Authority. (s.d.). [Regulatory Requirements for Existing Buildings](#).

State of Green. (s.d.). [District Heating and Cooling in Greater Copenhagen](#).

The City Fix. (11/05/18). [Greening at Altitude: Bogotá Makes National Building Codes a Local Reality with the Help of Some Friends](#).

The Guardian. (20/08/20). [Revealed: how the gas industry is waging war against climate action](#).

USGBC. (22/01/20). [Infographic: Top 10 States for LEED in 2019](#).

USGBC. (09/09/19). [Meeting energy needs for all people through LEED v4.1](#).

USGBC. (13/02/19). [U.S. Green Building Council Announces Top 10 Countries and Regions for LEED Green Building](#).

WiredGov. (16/09/20). [£16m to tackle fuel poverty](#).

WRI. (15/02/19). [Eskişehir, Turkey, To Save \\$4.4 Million by 2030 with New Building Efficiency Commitment](#).

Yale360. (14/04/20). [To Cut Carbon Emissions, a Movement Grows to 'Electrify Everything'](#).

YLE. (04/04/19). [Helsinki Mayor pledges €1m for idea to replace coal-fired energy plants](#).



Shutterstock



INDUSTRIE

**Mode et Covid-19 :
la fast fashion accélère son
recyclage**



Mode et Covid-19 : la fast fashion accélère son recyclage

Observatoire Climate Chance : **Samuel Laval** • chargé de mission • **Antoine Gillod** • chargé de recherche
• **Amaury Parelle** • coordinateur

La production et l'utilisation de nos vêtements émettent environ 4 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES), et sont responsables de 25 % de la pollution des eaux mondiales et du tiers des rejets de micro-plastiques dans les océans. Les initiatives pour atténuer ces impacts se multiplient, autant de la part des industries en amont de la chaîne de valeur (production des fibres, fabrication des habits, création des nouvelles modes...) que des consommateurs. Certains ont même vu dans la pandémie de Covid-19 une occasion d'accélérer les réflexions pour repenser le secteur dans son ensemble, en réorganisant les circuits de production ou en s'appuyant sur l'essor des marchés de seconde main. Ces tendances constituent-elles les premiers pas significatifs d'un changement global de trajectoire ?

SOMMAIRE

- 1 UNE EXPANSION CONSIDÉRABLE, AUX CONSÉQUENCES CLIMATIQUES, ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DRAMATIQUES**
L'INDUSTRIE TEXTILE : QUELQUES DÉFINITIONS ET ORDRES DE GRANDEURS
DES ÉMISSIONS EN HAUSSE, DOMINÉES PAR LA PRODUCTION DES FIBRES
DES CONSÉQUENCES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DRAMATIQUES QUI ONT AMENÉ CERTAINS POUVOIRS PUBLICS À LÉGIFÉRER
- 2 L'ENGAGEMENT DES ACTEURS PRIVÉS : DES INITIATIVES ISOLÉES QUI PEINENT À REPENSER L'ENSEMBLE DU SECTEUR**
UNE MULTIPLICATION DES INITIATIVES TOUT AU LONG DE LA CHAÎNE DE VALEUR
UN MARCHÉ DE LA SECONDE MAIN EN PLEIN BOOM
UNE LOGIQUE GLOBALE PEU ÉBRANLÉE



INDUSTRIE TEXTILE

1 Les émissions de GES dues à la production et à l'utilisation de vêtements textiles et de chaussures sont estimées à 2,1 GtCO₂e par an, soit environ 4 % des émissions mondiales. En plus d'être responsable de 25 % de la pollution des eaux mondiales, le secteur a donc un impact carbone qui a explosé en 30 ans et qui pourrait encore augmenter dans les prochaines années.

2 Les deux principales matières premières utilisées par l'industrie textile sont le coton et le polyester, fibre synthétique dont la production a connu une très forte croissance ces trente dernières années, passant d'environ 12 millions de tonnes en 1995 (25 % du marché) à 58 millions de tonnes en 2019 (52 % du marché). Or, elle est le résultat de procédés pétrochimiques très émetteurs de GES - la fabrication de 1 kg de fibre synthétique émet 12 kg de CO₂, ce qui en fait un des principaux postes d'émission de l'industrie textile aujourd'hui.

3 Le débat public s'est récemment concentré sur la problématique des déchets, effet renforcé par la pandémie de Covid-19 qui a généré de grands volumes d'inventus à cause de l'arrêt des activités dans les pays les plus consommateurs. Alors que les dernières années ont vu naître de nombreuses mesures publiques et initiatives privées visant à favoriser des logiques de recyclage et de réutilisation, la problématique climatique et la réduction des émissions de GES du secteur peinent encore à s'imposer dans les préoccupations des acteurs.

4 Des logiques favorisant la durabilité et la réduction d'impacts environnementaux émergent chez des acteurs privés, en parallèle de préoccupations écologiques chez une partie des consommateurs, mais ne sont que rarement intégrées à des stratégies globales. Des engagements climatiques de la part de grands groupes tentent de dessiner des trajectoires individuelles de long terme, mais ils restent isolés. Ils sont aussi critiqués pour leur absence de remise en cause d'un modèle de développement fondé sur la croissance de la production. Ainsi, malgré de nombreuses initiatives, les impacts climatiques et environnementaux de l'industrie textile continuent de croître rapidement.

1. Une expansion considérable, aux conséquences climatiques, environnementales et sociales dramatiques

• **L'INDUSTRIE TEXTILE : QUELQUES DÉFINITIONS ET ORDRES DE GRANDEUR** • Textile, habillement, vêtements, mode... Tous ces mots renvoient aux mêmes imaginaires, et sont souvent employés sans distinction. Mais désignent-ils exactement la même chose ?

L'industrie du textile produit des fibres (filaments qui constituent les briques élémentaires de matériaux organisés en faisceaux, c'est-à-dire les fils) à partir de matériaux naturels (coton, lin, chanvre, laine, soie, bois transformé pour donner de la viscose, etc.) ou synthétiques (polyester, polyamide comme le nylon, etc.).

FIGURE 1A

PRODUCTION MONDIALE DE FIBRE TEXTILE EN 2019 (EN MILLIONS DE TONNES) - Source : [Textile Exchange, 2020a](#)

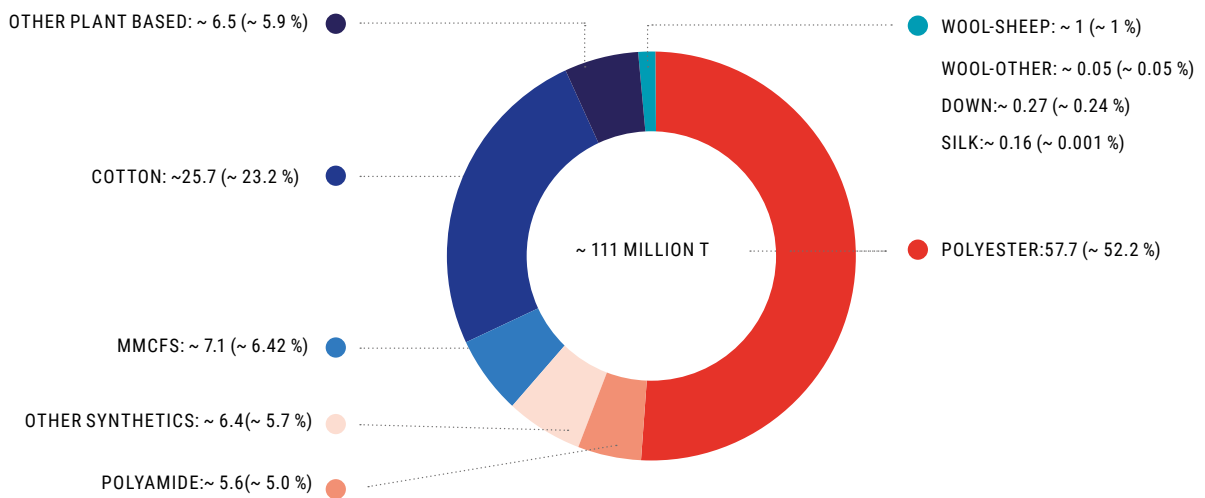
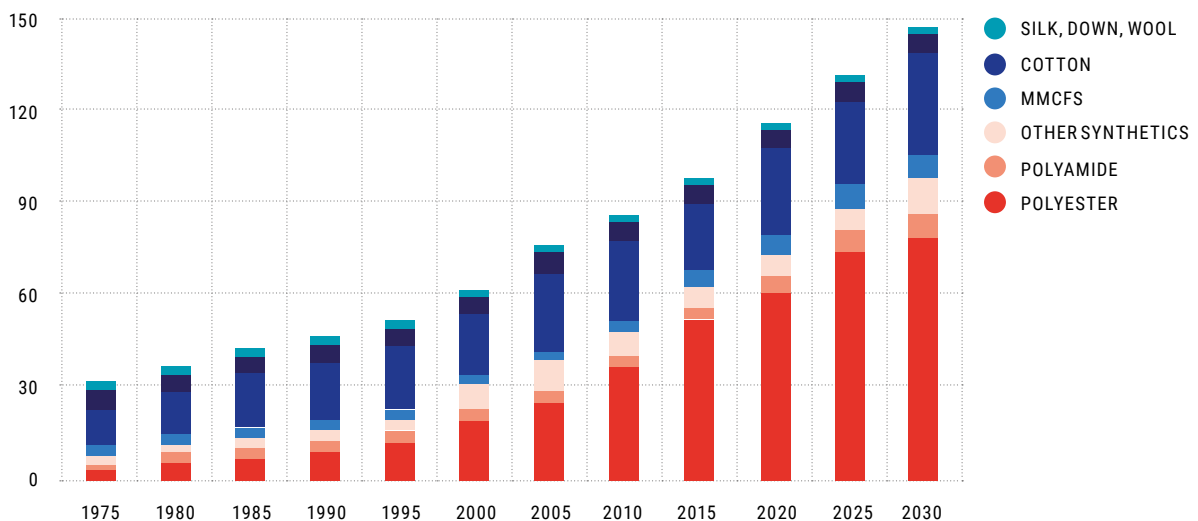


FIGURE 1B

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION MONDIALE DE FIBRE TEXTILE DEPUIS 1975 ET PROJECTIONS POUR 2020, 2025 ET 2030 - Source : [Textile Exchange, 2020a](#)





La production de fibres textiles est d'environ 111 millions de tonnes (Mt) en 2019 (**fig. 1**), un chiffre qui a doublé en 20 ans et qui pourrait atteindre 146 millions de tonnes en 2030. Elle est dominée par le polyester (52 %), le coton (23 %) et les fibres cellulosiques artificielles (*Manmade cellulosic fibers - MMCF*, 6,4 %) ([Textile Exchange](#), 2020a). C'est le polyester qui a connu la plus forte croissance ces 30 dernières années, passant d'environ 12 millions de tonnes en 1995 (25 % du marché) à 58 millions de tonnes en 2019 (52 % du marché).

Ces fibres textiles sont ensuite transformées en fils, qui peuvent être teints, tissés, tricotés, pour produire des biens manufacturés de différentes natures, et en premier lieu des habits. En 2015, environ 55 % de la production de fibres textiles est destinée à l'industrie des vêtements et des chaussures (qui peut utiliser d'autres matières premières comme le cuir), 23 % aux textiles industriels (ex : dans les voitures, ou pour la fabrication de matériaux composites) et 22 % aux textiles de maison (ex : tapis, rideaux, serviettes, etc.) ([Angel](#), 2016).

Après les étapes de production de matière première, de transformation en textiles puis en pièces manufacturées (processus eux-mêmes divisés en plusieurs sous-étapes assurées par des industries différentes), les biens textiles sont utilisés par les consommateurs, puis pris en charge (ou pas) pour leur fin de vie. Dans ce rapport, étant donné la complexité de l'industrie textile et sa proximité avec nos vies quotidiennes, nous nous intéressons à l'ensemble de la chaîne de valeur des matières textiles, de la production des fibres à leur transformation par l'industrie textile et à la fin de vie des biens manufacturés. Toutes ces étapes, souvent organisées en silos, sont autant de postes d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et de sources de pollutions.

Enfin, l'industrie de la mode est un terme aux contours un peu flous qui constitue en quelque sorte le liant de toutes ces étapes : en plus de regrouper l'ensemble des processus de production de différentes industries de l'habillement (vêtements, accessoires, chaussures, bijoux, montres, etc.), elle est aussi le fait social qui sous-tend les processus d'utilisation et de consommation. À travers la publicité, les défilés, l'influence, son rôle est de diriger les désirs des consommateurs pour soutenir l'offre.

POUR MIEUX COMPRENDRE

FAST FASHION : QUAND LA MODE S'EMBALLÉ

En 2005, le démantèlement des Accords Multifibres dans le cadre de la création de l'Organisation Mondiale du Commerce libéralise le secteur textile et lève les dernières barrières à une mondialisation des circuits de production ([Les Amis de la Terre](#), 2019). De nombreuses enseignes s'engagent alors dans une course à la minimisation des coûts de production, avec le monde entier comme terrain de jeu. Parallèlement, après la crise de 2008, plusieurs enseignes américaines désireuses de faire revenir les consommateurs commencent à avancer leurs soldes et à réclamer aux marques de nouvelles collections de plus en plus fréquemment. Cette pratique se propage rapidement dans le reste du monde, en réaction également aux pressions de la concurrence des sites de vente en ligne soumis à des règles moins strictes concernant les soldes, et de la montée en puissance du réseau social Instagram qui pousse les marques à publier régulièrement des nouveaux contenus (*M, le magazine du Monde*, 04/09/2020). Alors que traditionnellement, les marques d'habillement organisaient leurs ventes (et donc leur production) sur deux saisons (printemps/été, automne/hiver), le rythme de ces cycles s'emballé entraînant un renouvellement très rapide des collections. Zara, H&M ou Primark sortent ainsi des collections qui ne durent que quelques semaines. Ainsi, le consommateur est incité par les petits prix et les nouveautés qui affluent à sans cesse s'aligner sur les nouvelles tendances et donc à renouveler constamment sa garde robe. Ce modèle de production,

basé sur des chaînes mondialisées en flux tendu pour baisser les prix, intensifie à la fois la production et la consommation. La fast fashion est donc le résultat de la combinaison de l'intensification des rythmes de production et de la recherche du plus bas coût sur l'ensemble de la chaîne de fabrication.

ENCADRÉ 1

L'industrie textile est donc un secteur aux contours qui nous semblent familiers mais qui se révèle difficile à définir. Dans cette fiche, nous jonglerons à la fois entre les périmètres des industries (habits, textile, mode, etc.) et entre les étapes du cycle de vie des produits de ces industries (production, fabrication, utilisation, etc.).

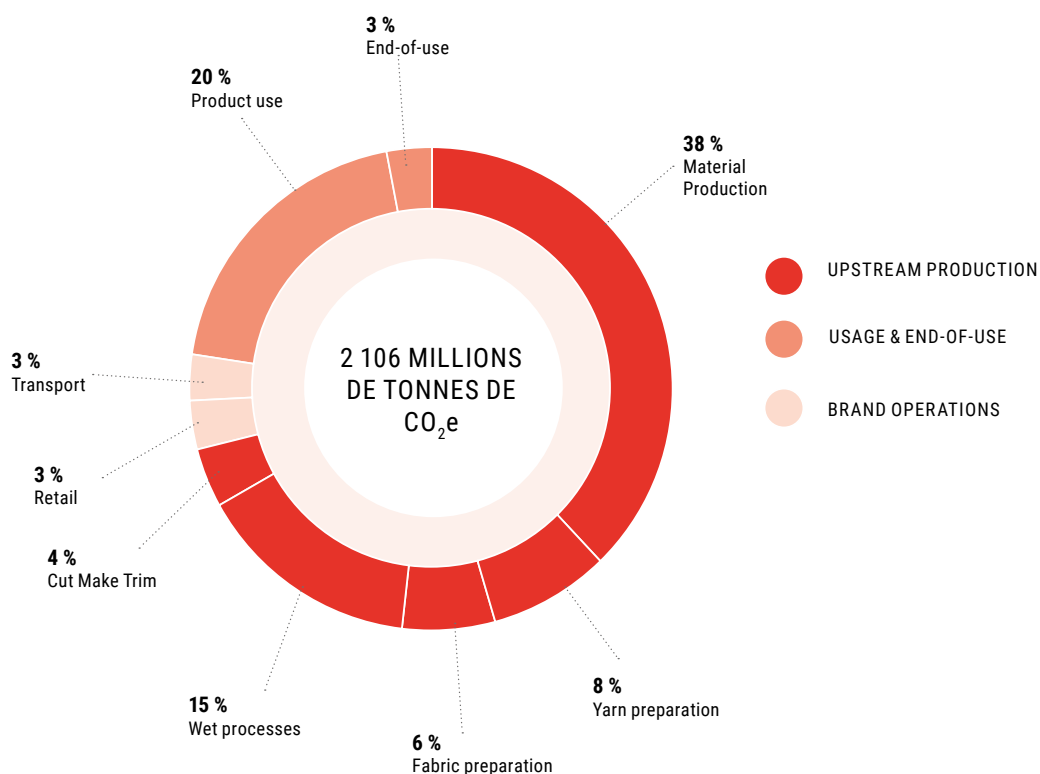
• DES ÉMISSIONS EN HAUSSE, DOMINÉES PAR LA PRODUCTION DES FIBRES •

Une toute récente étude de Global Fashion Agenda (GFA), appuyée par la société de conseil McKinsey, estime les émissions totales pour l'ensemble du cycle de vie des vêtements et chaussures en 2018 à 2,1 milliards de tonnes de GES (2,1 GtCO₂e) (fig. 2), soit environ 4 % des émissions de GES mondiales, principalement dues à la production de fibres (38 %), à la transformation des fibres en habits (33 %) et à l'utilisation (20 %).

FIGURE 2

ÉMISSIONS DE GES DUES À LA PRODUCTION ET L'UTILISATION DES VÊTEMENTS ET CHAUSSURES EN 2018

Source : [Global Fashion Agenda](#)



Il est cependant difficile de se faire une idée des chiffres exacts de ces émissions globales de GES et du poids des différentes étapes, car les sources manquent, les méthodologies diffèrent, et les rares études qui s'essaient à cet exercice sont parfois contradictoires entre elles (tab. 1). Par exemple, pour l'année 2015, deux études de 2016 et 2017 des mêmes auteurs estiment les émissions



à environ 1,7 GtCO₂e (GFA, 2017 ; McKinsey, 2016), ce qui signifierait une croissance significative (environ 23 %) en trois ans. Et une étude de la Ellen MacArthur Foundation, think tank consacré à l'économie circulaire, là encore appuyée par McKinsey, fait, elle, état de 1,2 GtCO₂e émis en 2015 par toute l'industrie textile lors de la production des fibres et de leur transformation (sans inclure l'usage). Les estimations de l'impact de l'usage des vêtements (lavage, séchage, repassage) de ces différents rapports pour l'année 2015 vont de 120 MtCO₂e (Ellen MacArthur Foundation, 2017) à 585 MtCO₂e¹ (McKinsey, 2016).

Une étude de 2018 de la société de conseil en environnement Quantis fait même état de l'émission de 3,99 GtCO₂e pour l'ensemble du cycle de vie des vêtements et chaussures en 2016, dont 3,29 Gt CO₂e pour les vêtements seuls, un chiffre qu'ils avaient estimé à 2,44 GtCO₂e en 2005 et à 2,84 en 2010. La répartition des émissions que ce rapport décrit est sensiblement différente de celle de l'étude de GFA : selon eux, ce sont les étapes de préparation du fil (28 %) et de traitements et teinture (36 %) qui sont les plus émettrices, alors que la production des fibres ne compte que pour 15 % des émissions et la phase d'utilisation pour 2 %. Il souligne que cette augmentation de l'impact climatique s'accompagne d'une augmentation de la pression sur les écosystèmes, de la consommation de ressources (dont l'eau douce), et de la mise en danger de santé humaines (Quantis, 2018).

TABLEAU 1**ESTIMATIONS DES ÉMISSIONS DE GES RÉCENTES DE SECTEURS LIÉS À L'HABILLEMENT PAR DIFFÉRENTES SOURCES**

Source	Année	Périmètre	Emissions
Global Fashion Agenda (GFA) & McKinsey, <i>Fashion on Climate</i> , 2020	2018	Ensemble de l'industrie des vêtements et chaussures, ensemble du cycle de vie	2,106 GtCO ₂ e
Quantis, <i>Measuring Fashion</i> , 2018	2016	Ensemble de l'industrie des vêtements et chaussures, ensemble du cycle de vie	3,99 GtCO ₂ e
McKinsey, <i>Style that's sustainable: a new fast fashion formula</i> , Octobre 2016	2015	N/A	1,714 GtCO ₂ e
Global Fashion Agenda (GFA) & BCG, <i>Pulse of the Fashion Industry</i> , 2017	2015	Ensemble de l'industrie des vêtements et des chaussures, ensemble du cycle de vie	1,715 GtCO ₂ e
Ellen MacArthur Foundation & McKinsey, <i>A new textile economy: Redesigning fashion's future</i> , 2017	2015	Ensemble de l'industrie textile (vêtements, linge de maison, textile industriel - sans les chaussures). Phases de production des matières premières et de transformation en tissus textiles.	1,2 GtCO ₂ e

Il ressort de ces études l'importance de la phase de production des fibres dans l'impact climatique de toute l'industrie textile en général, et de l'industrie des vêtements et chaussures en particulier. Cela s'explique avant tout par l'intensité carbone des fibres synthétiques (environ 60 % des fibres produites - en grande majorité du polyester) qui est bien plus élevée que celle du coton : 11,9 contre 4,7 kgCO₂e/kg (Ellen MacArthur Foundation, 2017). En effet, leur production repose sur la transformation de 48 millions de tonnes de pétrole par an et représente ainsi près de la moitié des émissions calculées par le rapport de la Ellen MacArthur Foundation (530 MtCO₂e en 2015, soit 44 % des émissions).

Enfin à l'échelle des produits, une étude de l'Agence de la transition écologique française montre qu'en France, l'empreinte carbone d'un kilogramme de pulls en laine est environ trois fois supérieure à celle d'un kilogramme de t-shirts en polyester (Ademe, 2017) (fig.3).

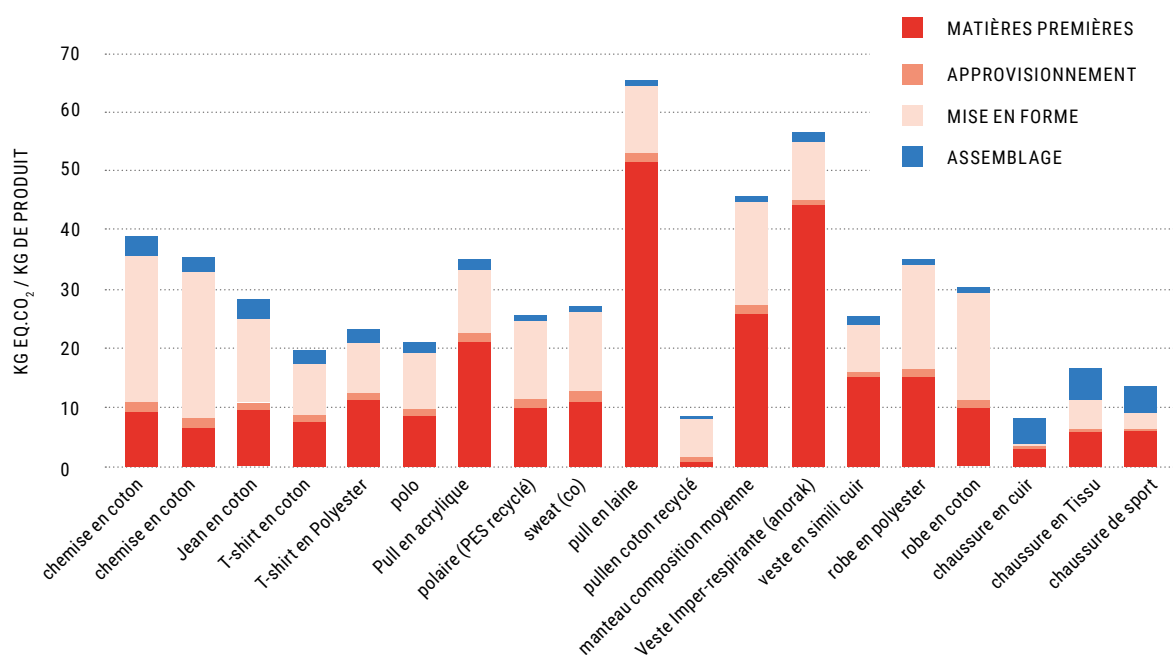
¹ Calcul réalisé à partir de McKinsey (2016). *Style that's sustainable: a new fashion formula*, qui estime un impact carbone de 23 kgCO₂e/kg pour la production et 11 kgCO₂e/kg pour l'utilisation et 1,7 GtCO₂e d'émissions pour l'ensemble du cycle de vie.

Si les données disponibles manquent de cohérence et de clarté, la contribution importante du secteur de l'habillement sur le réchauffement climatique est établie. Cependant, l'extrême segmentation des étapes des circuits de production et la division géographique entre, schématiquement, une production asiatique et une consommation en Europe, aux États-Unis et en Chine (UNEP, 2020) rend le contrôle des émissions de GES du secteur difficile. En France par exemple, les émissions de GES du secteur textile au sens large (cuir, articles de voyage, chaussures ainsi que textile et habillement), qui est responsable de près de 8 % de l'empreinte carbone française, sont pour la majorité des émissions importées (Haut Conseil pour le Climat, 2020). À ce jour, il n'existe aucun cadre ou plan national ou international contraignant à ce secteur en termes d'émissions de GES.

FIGURE 3

L'IMPACT CARBONE DES DIFFÉRENTES PHASES DE PRODUCTION POUR PLUSIEURS ARTICLES D'HABILLEMENT

Source : [Ademe](#), 2017 (p.80)



• DES CONSÉQUENCES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DRAMATIQUES QUI ONT AMENÉ CERTAINS POUVOIRS PUBLICS À LÉGIFÉRER •

D'avantage que ses émissions de GES, les impacts environnementaux, socio-économiques et sanitaires de l'industrie textile sont bien connus et documentés, mis en lumière de façon spectaculaire par des événements catastrophiques dans les pays à bas salaires dans lesquels la production a été massivement délocalisée.

1. Conditions de travail des ouvrier.es textiles

En 2013, l'effondrement de l'immeuble du Rana Plaza au Bangladesh, qui abritait des ateliers de fabrication de sous-traitants de grandes marques de vêtements, cause la mort de plus de 1 100 personnes, principalement des femmes ouvrières. Cet événement agit comme un lanceur d'alerte auprès du grand public à propos des conditions de travail sur lesquelles repose la production de nos habits : bâtiments insalubres, emplois précaires, absence de protection sociale, exposition quotidienne à des substances chimiques dangereuses pour la santé (colorants, détergents, teintures...). Les Accords sur la sécurité contre les incendies et la sécurité des bâtiments au Bangladesh sont signés quelques mois plus tard par près de 300 groupes textiles européens et le gouvernement



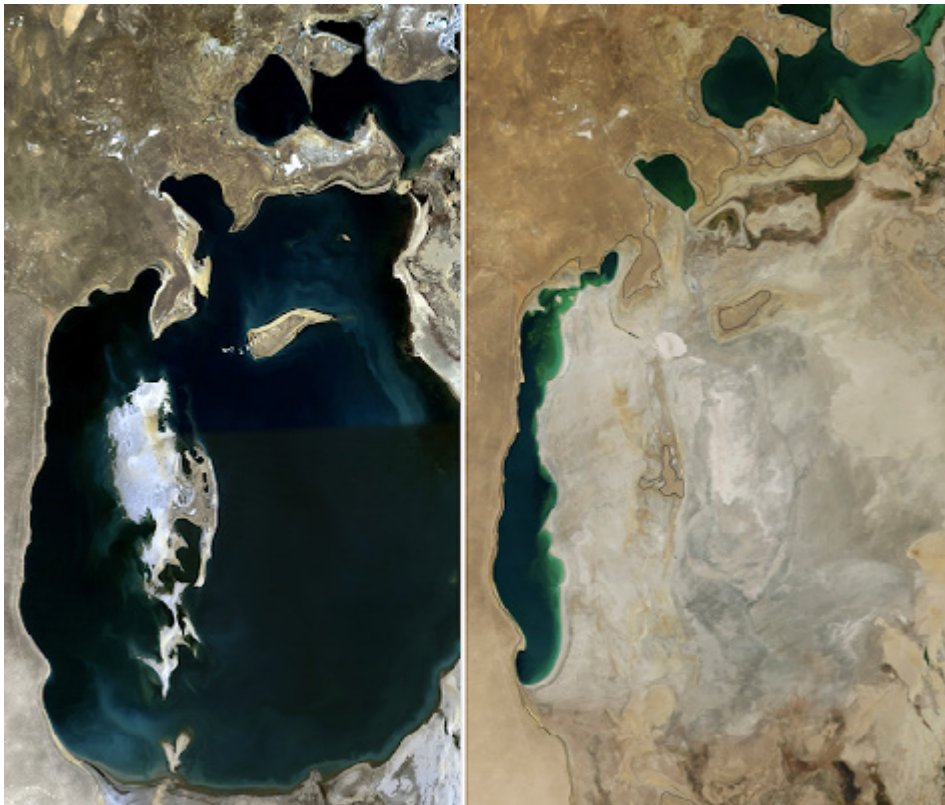
bangladais, prévoyant un renforcement du contrôle des mesures de sécurité des usines des sous-traitants des marques européennes. Aujourd'hui, grâce à l'Accord, les mesures de sécurité ont été renforcées dans ces usines, mais le travail reste très fatiguant, en particulier à cause des délais de livraison de plus en plus courts imposés par les multinationales de la fast-fashion (encadré 1). Plus récemment, l'Institut Australien de Stratégie Politique a révélé dans un rapport début 2020 que les populations Ouïghours étaient utilisées par le gouvernement chinois pour du travail forcé dans des usines textiles de sous-traitants de nombreuses marques européennes et américaines dont Nike, Adidas, Puma, H&M... ([ASPI](#), 01/03/2020).

En France, la loi relative au devoir de vigilance des sociétés mères et des entreprises donneuses d'ordre est adoptée en 2017. Première mondiale et toujours unique aujourd'hui, cette loi oblige les entreprises française employant plus de 5 000 personnes en France ou 10 000 personnes dans le monde à publier et mettre en oeuvre un « plan de vigilance » pour prévenir les risques d'atteintes aux droits humains, à la sécurité et à la santé des personnes ou à l'environnement engendrés par leurs activités et par les activités de leurs filiales, de leurs sous-traitants, ou fournisseurs. Elles peuvent donc être tenues responsables pour toute mise en danger d'humains ou tout dommage environnemental survenu tout au long de leur chaîne de valeur. Cette loi a poussé certaines entreprises à renforcer leur responsabilité sociale et environnementale, parfois sous la pression d'ONG et d'activistes, mais les contours parfois flous des obligations de la loi ont permis à d'autres de ne pas la respecter formellement ([Conseil Général de l'Économie](#), 2020). Dans un rapport publié début 2019, Les Amis de la Terre et plusieurs autres ONG (Amnesty International, CCFD-Terre Solidaire, Collectif Éthique sur l'étiquette...) constatent qu'aucune enseigne d'habillement n'a encore présenté de tel plan, dont Zara ou H&M, et jugent que les trois plans analysés de Carrefour, Auchan et Casino, qui possèdent des marques propres d'habillement, sont très insuffisants ([Renaud et al.](#), 2019).

2. Consommation et pollution de l'eau

FIGURE 4

IMAGES SATELLITES DE LA MER D'ARAL EN 1989 (À GAUCHE) ET EN 2014 (À DROITE) - Source : *Wikipedia, NASA*.



La production de coton utilise 2,4 % des terres agricoles mondiales, mais répand 22,5 % des insecticides mondiaux (plus que n'importe quelle autre monoculture) ([McKinsey](#), 2020) et 8 millions de tonnes d'engrais tous les ans ([Ellen MacArthur Foundation](#), 2017), autant de substances qui polluent les nappes phréatiques, dégradent la qualité des sols et menacent la biodiversité.

La consommation d'eau nécessaire à sa culture, révélée en partie par les photos de l'assèchement de la mer d'Aral à cause du détournement des fleuves qui l'alimentent (**fig. 4**), fait de l'industrie textile le troisième consommateur d'eau dans le monde, après la culture de blé et de riz ([Qu'est ce qu'on fait ?!](#), 2019). À raison de 4 600 litres/kg de fibres², l'ensemble de la production de coton pour l'industrie textile consomme à elle seule 84,5 milliards de m³ d'eau par an, soit 93 % de l'ensemble de la consommation d'eau de l'industrie textile ([Ellen MacArthur Foundation](#), 2017).

Les 7 % restants sont consommés pour la production d'autres fibres et pour les procédés de teintures, eux aussi responsables de pollutions massives : ils utilisent 43 millions de tonnes de produits chimiques ([Ellen MacArthur Foundation](#), 2017), dont les rejets sont responsables de 25 % de la pollution des eaux mondiales ([McKinsey](#), 2020). Ainsi, la rivière Citarum en Indonésie, au long de laquelle plus de 500 usines textiles sont installées, est considérée comme la rivière la plus polluée du monde. Suite à des révélations de teneurs en polluants bien supérieures aux limites acceptables, qui mettent donc en danger à la fois les écosystèmes et la biodiversité mais aussi la population environnante, les autorités indonésiennes ont multiplié les contrôles, ont fait fermer des usines jugées trop polluantes et se sont engagées à tout mettre en oeuvre pour que les eaux du Citarum soient potables en 2025 ([Sciences et Avenir](#), 04/03/2018).

Ajouté à cela, nous utilisons environ 20 milliards de m³ d'eau par an pour le lavage de nos vêtements ([Ellen MacArthur Foundation](#), 2017). Les fibres synthétiques se dégradent dans nos machines à laver, et laissent ainsi s'échapper près de 500 000 tonnes de micro-plastiques chaque année dans les océans. C'est la plus importante source de pollution océanique de micro-plastiques (environ 35 %) devant la dégradation des pneus (28 %) ([IUCN](#), 2017). En France, la Loi « Agec » (encadré 2) prévoit l'obligation de doter les nouvelles machines à laver de filtres à micro-plastiques à partir de 2025.

3. Déforestation et changements d'usages des sols

Pour fabriquer les fibres artificielles cellulosiques, dont la croissance est plus grande que celle du polyester ces dernières années ([The Fiber Year](#), 2019)³, on estime qu'environ 150 millions d'arbres sont coupés chaque année, dont près du tiers provenant de forêts fragiles ([McKinsey](#), 2020), ce qui représenterait environ 1 % de la déforestation totale annuelle⁴.

De plus, la culture de coton occupe 2,4 % des terres agricoles mondiales, qui se trouvent appauvries par la monoculture et l'utilisation de produits phytosanitaires ([McKinsey](#), 2020). L'utilisation des sols pour l'industrie textile comprend également les pâturages des moutons : 278 hectares (ha) sont nécessaires pour fabriquer 1 tonne de laine - contre 1 ha par tonne de coton ([Ellen MacArthur Foundation](#), 2017).

Ces changements d'utilisation des sols participent donc à la baisse du pouvoir de capture de carbone des forêts mondiales des sols, accentuent les pressions sur la biodiversité, et entrent en compétition avec les besoins en terres agricoles pour la production alimentaire.

2 D'autres sources estiment même 10 000 litres/kg, comme [Retviews](#), [The State of Sustainable Fashion](#), 2020, ou même 20 000 litres/kg comme [WWF](#), [Changing Fashion](#), 2017.

3 La croissance est estimée à 2 % pour le polyester et à 3 % pour les MMCFs en 2018.

4 Calcul réalisé à partir de l'estimation de la déforestation annuelle totale de : [Crowther, T., et al. \(2015\). \[Mapping tree density at a global scale\]\(#\). Nature 525, 201-205](#)



4. Accumulation de déchets

La quantité de déchets générée par l'industrie des vêtements est considérable : on estime que moins de 1 % des habits jetés sont recyclés pour créer de nouveaux habits, tandis qu'environ 12 % sont « downcyclés », c'est-à-dire recyclés en produits de moins grande valeur qui ne pourront pas ensuite être recyclés pour faire des habits. Au total, 87 % des matériaux textiles utilisés pour la fabrication des vêtements finissent par être incinérés ou envoyés à la décharge, ce qui représente l'équivalent d'une benne remplie de vêtements jetée chaque seconde ([Ellen MacArthur Foundation](#), 2017). La pandémie de Covid-19 pourrait avoir accentué cette problématique cette année à cause de l'arrêt des activités dans de nombreux pays occidentaux qui a généré de grands volumes d'inventures ([UNEP](#), 2020)

L'Union européenne reconnaît depuis 2008 la *Responsabilité Élargie du Producteur* (REP), qui rend un fabricant responsable de la prise en charge de la fin de vie des biens qu'il produit. Elle ne concerne pour l'instant pas encore le secteur textile. Cependant, l'UE a défini un plan d'action pour l'accélération de l'économie circulaire dans le cadre de son Green Deal, incluant la généralisation de la REP dont son extension au secteur textile (déjà en application en France, cf. **encadré 2**), la favorisation de l'accès à des services de réparation ou de récupération de vêtements pour les consommateurs, et un soutien à la filière du recyclage textile ([European Commission](#), 2020). La collecte séparée des déchets textiles dans tous les pays de l'UE sera obligatoire à partir de 2025.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

CIRCULARITÉ DU SECTEUR TEXTILE EN FRANCE

La France est le seul pays de l'UE où la REP est appliquée dans le secteur textile, et ce depuis 2007. L'article L. 541-10-3 du code de l'environnement fait obligation à « *toutes les personnes physiques ou morales qui mettent sur le marché national à titre professionnel des produits textiles d'habillement, des chaussures ou du linge de maison neufs destinés aux ménages de contribuer ou de pourvoir au recyclage et au traitement des déchets issus de ces produits* ». Concrètement, les metteurs en marché de TLC (Textiles d'habillement, Linges de maison, Chaussures) doivent soit avoir leur propre système de recyclage et de traitements des déchets, soit contribuer financièrement à l'organisme « Re_Fashion » (anciennement « Eco-TLC »), agréé par les pouvoirs publics depuis 2009 pour prendre en charge la fin de vie des TLC ([Ademe](#), 2015). De plus, la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (« Agec ») adoptée en 2019 prévoit l'interdiction pour toutes les enseignes, producteurs, distributeurs et plateformes de commerce en ligne d'éliminer leurs inventures à partir du 31 décembre 2021 au plus tard. Enfin, le Plan de relance établi suite à la pandémie de Covid-19 prévoit de consacrer 500 millions d'euros à l'économie circulaire dans les prochaines années.

ENCADRÉ 2

Ce genre de mesures vise à favoriser la collecte de vêtements en vue d'être réutilisés ou recyclés. Les systèmes de collectes sont inégalement organisés selon les pays. En Allemagne, près de 75 % des vêtements sont collectés, en Chine ou aux USA entre 10 et 15 %, tandis que de nombreux pays n'ont aucun système de collecte ([Ellen MacArthur Foundation](#), 2017). En 2017, submergée par des déchets provenant du monde entier, la Chine a interdit l'importation de déchets textiles (cf. [Bilan sectoriel 2019](#) p. 123, Climate Chance).

En conclusion, en réponse aux alertes écologiques et sociales, le débat public s'est structuré autour de certaines problématiques précises comme la protection des travailleurs ou la gestion des déchets, donnant lieu à des avancées significatives pour certaines aires géographiques et

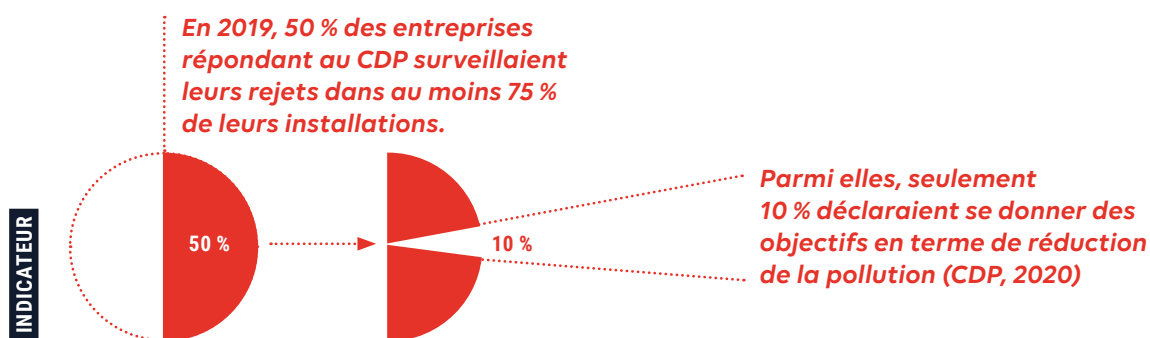
certaines étapes précises du cycle de vie des textiles, mais pas à un véritable changement de trajectoire de l'ensemble du secteur. L'enjeu de la réduction des émissions de GES a, lui, peiné à s'imposer au centre du débat, d'autant plus que les émissions viennent principalement en amont lors de la production. Or, dans les pays où sont majoritairement consommés les habits, les mesures actuelles concernent surtout la phase aval de la chaîne de valeur, à savoir la prise en charge de la fin de vie et la réduction des déchets. Aujourd'hui, le secteur textile ne dispose toujours pas de cadre national ou international spécifique contraignant sur les enjeux liés aux changements climatiques.

2 . L'engagement des acteurs privés : des initiatives isolées

qui peinent à repenser l'ensemble du secteur

• **UNE MULTIPLICATION DES INITIATIVES TOUT AU LONG DE LA CHAÎNE DE VALEUR** • Qu'en est-il du secteur privé ? Régulièrement interpellées sur leur responsabilité environnementale et sociale, les entreprises prennent-elles le leadership dans la réduction des conséquences négatives de leurs activités, ou suivent-elles au contraire timidement les pressions des législations et/ou des consommateurs ?

Dans une étude récente du CDP sur la pollution de l'eau, 38 % des usines de vêtements interrogées indiquaient surveiller leurs rejets dans au moins 75 % de leurs installations en 2018. En 2019, ce chiffre avait grimpé à près de 50 %. Mais parmi elles, seulement 10 % déclaraient se donner des objectifs en terme de réduction de la pollution (CDP, 2020).



Les entreprises prennent donc de plus en plus conscience des impacts négatifs de leurs activités, mais que font-elles pour y remédier ? Beaucoup d'initiatives ont émergé ces dernières années pour développer des circuits de production plus attentifs à leurs déchets polluants, à leur empreinte carbone ainsi qu'aux conditions de travail de leurs employés.

Nous identifions cinq types d'action des entreprises tout au long de leur chaîne de valeur pour réduire leur impact environnemental et climatique : l'utilisation de matières premières moins impactantes, la mise au point de procédés de teintures et de traitements des textiles moins consommateurs de ressources et moins polluants, la réduction des transports de marchandises, et enfin la mise en œuvre de logiques de circularité et de durabilité.

1. Matières premières moins impactantes

Le fort impact environnemental du coton (consommation d'eau et d'engrais), et du polyester (consommation d'énergie et émissions de CO₂) ont conduit certaines marques à se tourner vers des fibres issues de matières premières alternatives, comme le lin et le chanvre, beaucoup moins gourmands en eau et engrais que le coton. Toutefois, ils peinent à surmonter leurs mauvaises

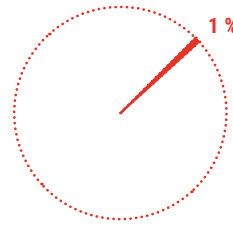


réputations (le lin est connu pour être cher, le chanvre est associé à son cousin psychotrope), et leurs productions à destination de l'industrie textile stagnent depuis quelques années autour de 860 000 t/an pour le lin et 60 000 t/an pour le chanvre ([Textile Exchange](#), 2020a), avec une production majoritairement française pour le lin et américaine pour le chanvre.

INDICATEUR



La production de coton biologique a plus que doublé en 6 ans, mais n'atteint toujours qu'1 % du coton produit.



Le coton biologique, dont l'empreinte carbone est 46 % moins grande que celle du coton conventionnel et qui requiert 91 % moins d'eau ([Textile Exchange](#), 2014), gagne également des parts de marché. Sa production a plus que doublé en 6 ans pour atteindre 239 797 t en 2019, mais n'atteint que 1 % du coton produit ([Textile Exchange](#), 2020a). La part de marché du « *preferred cotton* » ou coton « soutenable »⁵ a atteint 25 % en 2019 contre 22 % en 2018 et 5 % en 2013 ([Textile Exchange](#), 2020a). Il représentait près de 80 % du coton utilisé par les 40 marques signataires du Sustainable Cotton Challenge lancé par Textile Exchange (parmi lesquelles Nike, Adidas, H&M, Inditex, Levi's...), alors que ce chiffre était de 67 % l'année précédente. Cet essor a été permis à la fois par le lancement de nombreuses initiatives comme la Chetna Coalition qui soutient des paysans indiens dans la culture de coton biologique, et par des engagements et des appels à l'action comme le *Sustainable Cotton Challenge 2025* signé par de nombreuses marques qui s'engagent à n'utiliser que du coton « soutenable » d'ici 2025.

Enfin, plutôt que de chercher à *faire mieux* avec les mêmes matières, certaines marques ont décidé de faire *autrement* en développant leur propre fibre. L'entreprise autrichienne Lenzing a par exemple conçu la fibre *Tencel*, dérivée de fibres de bois, dont le circuit de production en boucle fermée permet une réduction de l'impact de la production des matières premières ([WWF](#), 2017).

2. Nouveaux procédés pour les teintures et les traitements

Nombreuses sont les innovations techniques qui ont émergé ces dernières années permettant l'économie de substances polluantes, d'énergie ou d'eau, à certaines étapes bien précises du circuit de transformation des fibres en habits.

Des procédés de teintures innovants ont fleuri chez différentes marques : *ColorDry* a permis d'économiser 20 millions de litres d'eau par Nike ([WWF](#), 2017) ; la société suisse Archroma a mis au point une teinte pour jean à base de soufre qui permet l'économie de 84 % d'eau et de 25 % d'émissions de CO₂ comparée aux teintures conventionnelles ([WWF](#), 2017). D'autres utilisent des produits naturels pour les teintures des tissus : la chaîne de restauration étasunienne Chipotle Mexican Grill a par exemple lancé une collection de vêtements teints à partir des noyaux d'avocat issus de leurs restaurants.

⁵ Catégorie qui rassemble coton biologique, équitable, ou certifié par différents labels éthiques et environnementaux

3. Réduction des émissions dues aux transports

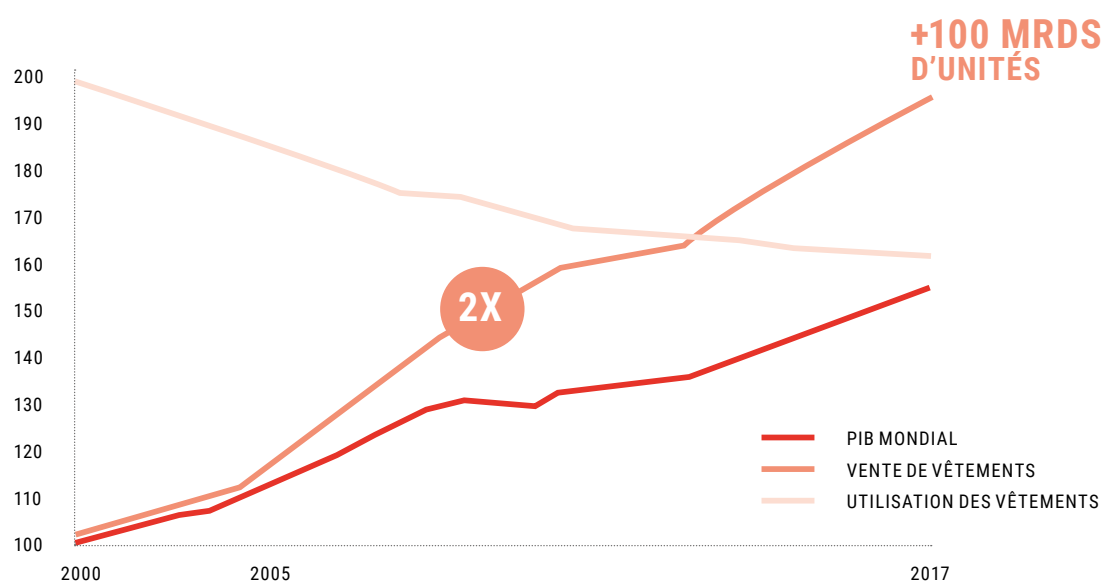
La majeure partie de la production de textiles et de vêtements étant concentrée dans une poignée de pays, et les circuits de fabrication étant segmentés, les vêtements que nous portons parcourent de longues distances avant d'arriver dans nos garde-robes. La relocalisation de certaines activités peut réduire les émissions de GES liées aux transports de marchandises qui comptent pour 3 % des émissions totales du secteur d'après McKinsey et GFA. C'est ainsi le pari de la marque française 1083, qui a installé toutes ses étapes de fabrication dans l'hexagone, où la distance la plus grande entre deux villes est de 1083 km. L'arrêt d'activités économiques suite à la pandémie de Covid-19 et les complications entraînées dans les chaînes logistiques pourraient inciter les sociétés textiles à reconcentrer géographiquement leurs activités dans les prochaines années ([McKinsey](#), 26/03/2020).

4. Durabilité des habits

FIGURE 5

VENTES MONDIALES ET UTILISATION DES VÊTEMENTS (VOL., MILLIARDS D'UNITÉS, 2000-17)

Source : [Roland Berger](#), 2019



Le renouvellement de plus en plus rapide des collections et la relative baisse des prix (cf encadré 1) a mené à une baisse de l'utilisation des articles achetés. Un habit est porté en moyenne 15 % moins de fois aujourd'hui qu'en 2000, alors que la production a doublé dans le même temps (**fig. 5**). **En réaction, certaines marques adoptent des design sobres qui risquent moins d'être « démodés », soit en fabriquant des pièces facilement réparables et/ou remplaçables, voire en proposant des services de réparation de vêtements** : Nudie Jeans répare gratuitement ses jeans dans ses « Repair Shops » ; Vaude donne des instructions pour réparer ses vêtements sur son site internet en partenariat avec iFixit, et vend des pièces de rechanges et des outils de réparation ; Patagonia va même au devant des consommateurs lors de ses « Worn Wear Tour » et propose de réparer des vêtements quelle que soit leur marque. **Les acteurs publics peuvent favoriser ces démarches, comme en Suède où le gouvernement a baissé la TVA des services de réparation de vêtements de 25 % à 12 %** ([PRI](#), 02/01/2017).

Afin d'éviter que leurs habits ne soient rapidement jetés après achat, des marques comme Atelier Unes en France adossent leur production à des pré-commandes de leurs clients, qui peuvent même participer à la création des nouveaux vêtements par le biais de sondages ([Reporterre](#), 25/08/2020).



La marque américaine Patagonia s'était illustrée en 2011 par sa campagne « Don't Buy This Jacket », incitant les consommateurs à n'acheter leur veste que s'ils en avaient réellement besoin.

Des services de location de vêtements, comme renttherunway.com, ont également émergé ces dernières années, permettant aux usagers désireux de changer régulièrement d'habits de réduire l'impact de leur consommation. Le site suisse walkincloset.ch propose même des « bourses au vêtements » où les gens se rencontrent et échangent des vêtements.

5. Circularité de la production

Certains acteurs comme H&M développent des circuits de fabrication à partir de matériaux recyclés, et organisent des collectes d'habits pour alimenter ces circuits. Consciente que la plupart du temps, les habits recyclés sont en réalité transformés en produits de moins bonne qualité (« downcycling », « décyclage »), la marque suédoise a développé en partenariat avec le Hong-Kong Research Institute of Textiles and Apparel une technologie de recyclage d'habits en habits, dont un démonstrateur est installé dans son magasin à Stockholm depuis le 12 octobre 2020 ([Edie](#), 2020).

La matière première à recycler n'est d'ailleurs pas forcément issue de matériaux textiles, comme chez la marque française Corail, qui fabrique ses baskets à partir de bouteilles en plastiques ramassées dans la mer Méditerranée. Certaines entreprises ont même mis au point des procédés de transformation de CO₂ en fibres : Covestro et l'Institut de technologie textile d'Aix-la-Chapelle ont fabriqué une fibre-plastique élastique à partir de CO₂ et non de pétrole ([Textile Exchange](#), 2020a).

Suivant une logique similaire, des habits biodégradables ont été mis au point, comme ceux de la collection *F-ABRIC* de la marque suisse FREITAG, qui se décomposent en quelques mois en matière organique lorsqu'ils sont jetés au compost. Selon la mannequin Arizona Muse, engagée pour une mode plus durable, une telle logique devrait être systématique, étant donné que tout vêtement est un déchet en devenir ([GGKP](#), 2020).

Ainsi, les efforts des entreprises semblent se concentrer sur la réduction de la consommation de ressources et de la production de déchets, sans tout le temps prendre le recul nécessaire pour prendre en compte leur impact climatique global. Certaines grandes entreprises affichent cependant des objectifs climatiques : le groupe Kering se dit neutre en carbone grâce à l'achat de certificats d'électricité renouvelables et à la compensation de ses activités émettrices, deux voies insuffisantes selon le collectif d'étudiants Pour un Réveil Écologique, car elles ne garantissent pas la baisse de consommation d'énergie ni un changement de business model ([Pour un Réveil Écologique](#), 2020). Le climat n'est donc pas un angle d'approche majeur du secteur du textile et de l'habillement.

• **UN MARCHÉ DE LA SECONDE MAIN EN PLEIN BOOM** • Le marché de la seconde main s'est imposé ces dernières années comme une alternative écologique crédible à l'achat d'habits neufs. Dans son rapport annuel 2020, la plateforme américaine de revente en ligne (« resale ») ThredUp constate une accélération de la croissance du marché de la seconde main en 2019 qui augmente bien plus vite que le marché de la fast fashion. Il pourrait ainsi peser près du double de celui de la fast fashion dans moins de 10 ans (ce qui n'empêchera pas ce dernier de croître également).

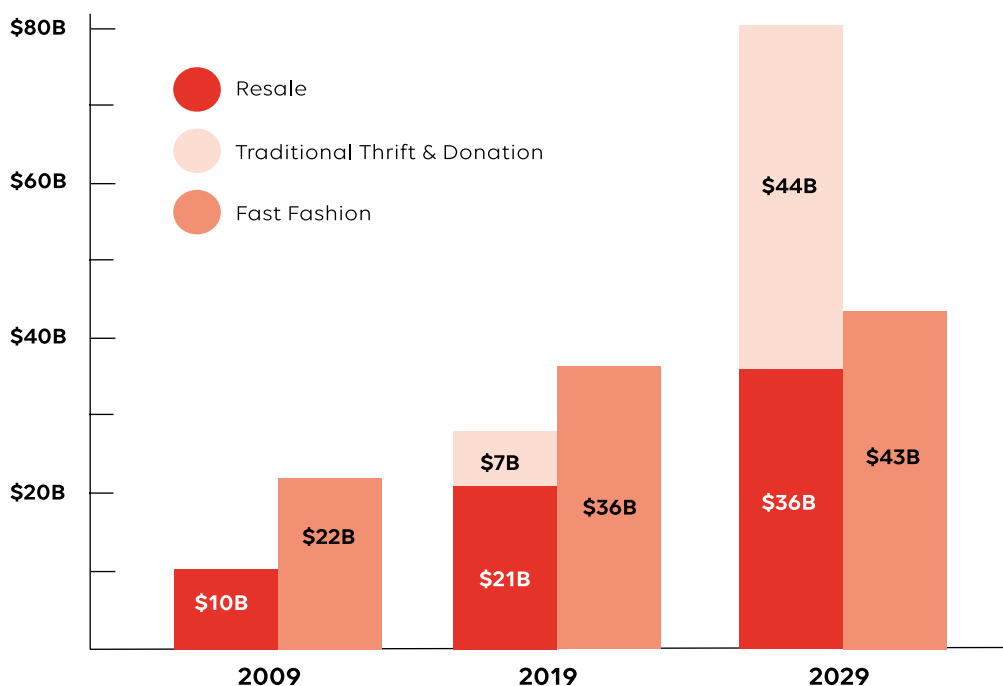
Ce marché de la seconde main est porté par des plateformes en ligne de plus en plus populaires comme ThredUp aux USA ou Vinted en Europe, et par les jeunes qui adoptent de plus en plus ce mode de shopping. 40 % ont déjà acheté un article de seconde main chez les moins de 24 ans, contre 20 % chez les plus de 38 ans ([ThredUp](#), 2020) (**fig. 6**)



Chez les moins de 24 ans, 40 % ont déjà acheté un article de seconde main contre 20 % chez les plus de 38 ans (ThredUp, 2020)

FIGURE 6

TAILLE DU MARCHÉ DE LA FAST FASHION, DES FRIPES & DONS ET DE LA REVENTE EN LIGNE. DONNÉES 2009 ET 2019. PROJECTION 2029 - Source : [Thredup](#), 2020



De plus, la pandémie de Covid-19 semble avoir accéléré cette tendance : deux tiers des femmes américaines interrogées par ThredUp qui n'ont jamais revendu d'habits sont prêtes à le faire depuis le confinement du printemps 2020, en premier lieu pour gagner de l'argent. **Les préoccupations environnementales ont également gagné du terrain : les marques qualifiées d'éco-responsables sont celles qui ont enregistré les meilleures performances pendant le confinement de mars-avril sur ThredUp.**

Avant la période Covid, les consommateurs prévoyaient de dépenser plus d'argent dans la seconde main et la mode durable. Un sondage mené en plein cœur du confinement a montré une accentuation de ces tendances ([ThredUp](#), 2020).

Imitant Macy's ou JCPenney qui s'associent à ThredUp aux USA, certaines marques françaises comme Gemo, ou Kiabi ont récemment ouverts des espaces de friperies dans leurs magasins, comme une réponse à cette nouvelle pratique et son accélération pendant la période Covid ([Novethic](#), 08/09/2020).

Cette tendance du marché de la seconde main est en grande majorité occidentale. Certains pays du Sud sont au contraire envahis de vêtements de seconde main, et les consommateurs se tournent vers les vêtements neufs quand leur pouvoir d'achat le leur permet. L'Ouganda, par exemple, où 81 % des vêtements achetés sont de seconde main ([Ellen MacArthur Foundation](#), 2017),



souhaite développer sa propre industrie textile, et ne veut plus importer de vêtements usagés du Royaume-Uni ou des États-Unis ([BBC](#), 31/01/2018). La mode « conventionnelle » a donc encore de belles années devant elle, sa croissance prévue est estimée à 2 % par an par ThredUp.

• **UNE LOGIQUE GLOBALE QUI RESTE PRODUCTIVISTE ET CONSUMÉRISTE** • Certaines marques ont donc développé des collections qualifiées de « durables », « éthiques » ou « conscientes » ou des branches de seconde main, souvent accompagnées de déclarations tonitruantes, comme l'objectif du détaillant américain Walmart d'atteindre la neutralité carbone en 2040. Cependant, les communications et les engagements des marques ne sont pas toujours en accord avec la réalité de leurs activités : un rapport récent de l'agence Retviews a montré que la collection *Conscious* de H&M ne représentait que 9 % des habits en vente, celle de *Zara Join Life* 14 %. Ces marques sont pourtant signataires du *Fashion Industry Charter for Climate Action* initié en 2018 lors de la COP24 ou encore du *Fashion Pact* initié par le gouvernement français et le groupe Kering en marge du G7 en 2019, dans lequel elles s'engagent à atteindre la neutralité carbone avant 2050 ([Retviews](#), 2020). Au total, même si le nombre de vêtements qualifiés de « durables » reste très faible par rapport à l'ensemble du marché - de l'ordre de 1 % ([McKinsey](#), 2019), il semble avoir considérablement augmenté ces dernières années: les vêtements mis en vente estampillés « sustainable » ont été multiplié par cinq entre 2017 et 2019 ([McKinsey](#), 2019).

POUR MIEUX COMPRENDRE

LES MOTS « SUSTAINABLE » OU « DURABLE » CACHENT DES RÉALITÉS TRÈS DIFFÉRENTES EN FONCTION DES PRATIQUES QU'ILS DÉCRIVENT.

Ils font parfois référence à une labellisation qui ne correspond en fait qu'à une certaine pratique à une certaine étape du circuit de fabrication. Par exemple, une certification validant une production de coton biologique (comme GOTS - Global Organic Textile Standard) ne dit rien sur les procédés de teinture utilisés ou sur les efforts des émissions dues aux transports. De la même façon, un habit labellisé « commerce équitable » peut très bien être fabriqué à partir de coton conventionnel. La segmentation des circuits de production rend donc difficile une labellisation globale.

Des outils ont donc émergé pour tenter d'évaluer (et potentiellement de certifier) l'ensemble du circuit de fabrication. Des labels tels que Slowear tentent de réunir plusieurs problématiques dans leur certification. Des applications de traçabilité comme ClearFashion permettent aux consommateurs un meilleur accès à l'information concernant les circuits de fabrication. La plateforme de vente en ligne Zalando va sélectionner ses fournisseurs via le Higg Brand & Retail Module (Higg BRM) développé par la *Sustainable Apparel Coalition (SAC)*⁶, un outil permettant de mesurer les performances en termes d'émissions de CO₂, de droits humains et de pollutions environnementales à l'aide d'indicateurs ([Zalando](#), 2020).

ENCADRÉ 3

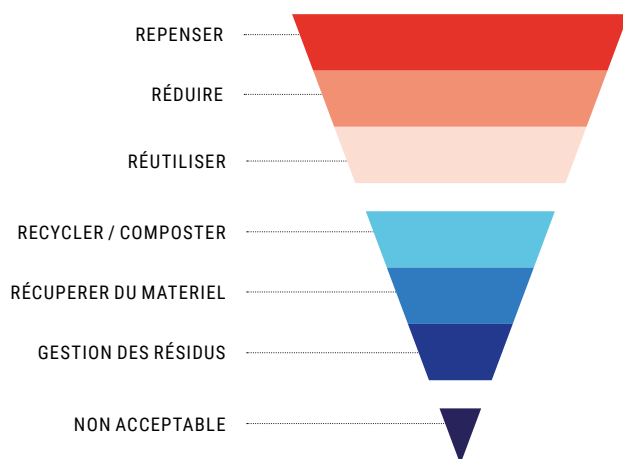
Ainsi, bien qu'il soit difficile d'évaluer l'impact des législations publiques et initiatives privées, il ne semble pas possible d'affirmer aujourd'hui que le secteur de l'habillement entame des transformations suffisamment profondes et rapides pour enrayer son impact climatique et environnemental. En prenant pour référence la hiérarchie des modes de traitements des déchets dressée par l'ONG Zero Waste (**fig. 8**), dont l'esprit inspire la directive européenne sur les déchets ([Directive 2008/98/EC](#)), nous pouvons identifier le degré d'ambition suivi par les acteurs au regard des standards de l'économie circulaire.

⁶ -Créée à la suite d'un appel lancé par Patagonia et Walmart, la SAC rassemble aujourd'hui de nombreuses marques intervenant tout au long de la chaîne de valeurs des habits. Elle développe notamment les « Higg Index » pour aider les acteurs de l'industrie textile à évaluer leurs performances sociales et environnementales et celles de leurs pairs.

La plupart des efforts des entreprises et des législations que nous avons identifiées relèvent du domaine **Recycler/Composter** ou **Réutiliser**. Or, il est très difficile d'en évaluer l'impact. L'acte d'achat « circulaire » permet au mieux de réduire l'empreinte carbone d'un achat, mais pas de l'éliminer : il faut prendre en compte l'impact du transport d'un article usagé, ou des processus industriels de recyclage.

FIGURE 8

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



De plus les études qui ont montré la réduction de l'impact environnemental d'un vêtement que permet sa réutilisation ou son recyclage reposent sur le calcul de l'impact évité de la production d'un habit neuf. Ces bénéfices ne seraient donc pas présents si l'ensemble du système de production était respectueux de l'environnement ou produisait à un rythme très bas (Sandin & Peters, 2018). Pire, ils peuvent même faire oublier que les problèmes liés à la production sont toujours loin d'être résolus⁷, voire pousser à l'achat d'articles neufs puisque les consommateurs sont assurés de la possibilité de revendre l'article ensuite, et donc déculpabilisés par l'idée que leur achat sera recyclé ou réutilisé (Sun & Trudel, 2017). Il est difficile de savoir si, de manière globale, la seconde main finit par entraîner une baisse de la production à la source ou un étoffement des garde robes. L'effet de la croissance des secteurs du recyclage et de la réutilisation sur la réduction des impacts globaux de l'industrie des vêtements reste donc encore incertain (Hirschlag, A., 07/11/2019).

Certaines pratiques sont du domaine **Réduire**, comme l'utilisation de matières premières moins impactantes ou la mise au point de procédés de teintures ou de traitements moins coûteux en eau, en produits chimiques polluants et en énergie. Ces pratiques peuvent bien sûr mener à de réelles avancées, d'autant plus lorsqu'elles structurent l'ensemble de l'activité d'une entreprise plutôt que d'être adoptées à la marge pour ajuster certains processus précis dans certaines collections précises. Cependant, encore très peu d'initiatives existent pour réduire la production de vêtements : au mieux, certaines marques ont réussi à la limiter (soit à partir de précommandes, soit en se fixant elles-mêmes des quotas comme chez Patagonia). Cependant, selon Alma Dufour, chargée de campagne surproduction chez Les Amis de la Terre, c'est bien là que des actions collectives et coordonnées seraient nécessaires : « Aucune marque qui a de très grosses mises sur le marché ne peut être écologique si, d'ici 2030, elle ne prévoit pas de réduire de 25 % voire de moitié sa production. » (Reporterre, 25/08/2020).

7 - Flore Berlingen, Recyclage : le grand enfumage, Rue de l'échiquier, juin 2020. « Le recyclage permet de ne pas remettre en question le jetable et les intérêts économiques qui lui sont liés, et surtout d'éviter de se demander ce qu'il révèle – une surproduction – et les origines de celle-ci, à rechercher dans les fondements du capitalisme et du productivisme. »



Enfin, le fait de proposer des services de réparation et de réfléchir à la durabilité des produits peut s'apparenter à la catégorie **Repenser**. Or, l'industrie de la mode fonctionne actuellement sur un mode antagoniste : elle cherche à renouveler les désirs chez les consommateurs, et à les faire converger avec ceux des producteurs, limitant les logiques de circularité et de réduction de la production. Ainsi, ces efforts restent isolés, et ils n'ont finalement que peu d'impact sur le secteur qui, dans l'ensemble, continue à produire plus, à consommer plus de ressources, à mettre plus de pression sur les écosystèmes et à émettre plus de gaz à effet de serre ([Quantis](#), 2016).

La pandémie du Covid-19 et les mesures de confinement ont marqué un coup d'arrêt sans précédent pour le secteur, et certains y ont vu l'opportunité de **repenser** l'ensemble du système.

« Conscient de la conjoncture actuelle et des changements radicaux qu'elle induit, Saint Laurent prend la décision de repenser son approche au temps et d'instaurer son propre calendrier. Aujourd'hui plus que jamais, la marque contrôlera sa périodicité et légitimera la valeur du temps, à son rythme, tout en privilégiant le rapport aux personnes et à leur quotidien. De ce fait, Saint Laurent ne présentera pas ses collections dans le cadre des calendriers officiels de l'année 2020. Saint Laurent décidera de son agenda et ses lancements suivront un plan optimisé et guidé par les besoins de la créativité. »

Communiqué d'Yves Saint Laurent, 27 avril 2020

« The COVID-19 pandemic is hitting the fashion industry from every angle and severely impacting all of the global fashion capitals, and while there is no immediate end in sight, there is an opportunity to rethink and reset the way in which we all work and show our collections. »

Déclaration commune de CFDA et BFC, organisateurs des Fashion Week de New York et Londres, 19 mai 2020⁸

« We agreed that the current environment although challenging, presents an opportunity for a fundamental and welcome change that will simplify our businesses, making them more environmentally and socially sustainable and ultimately align them more closely with customers' needs. »

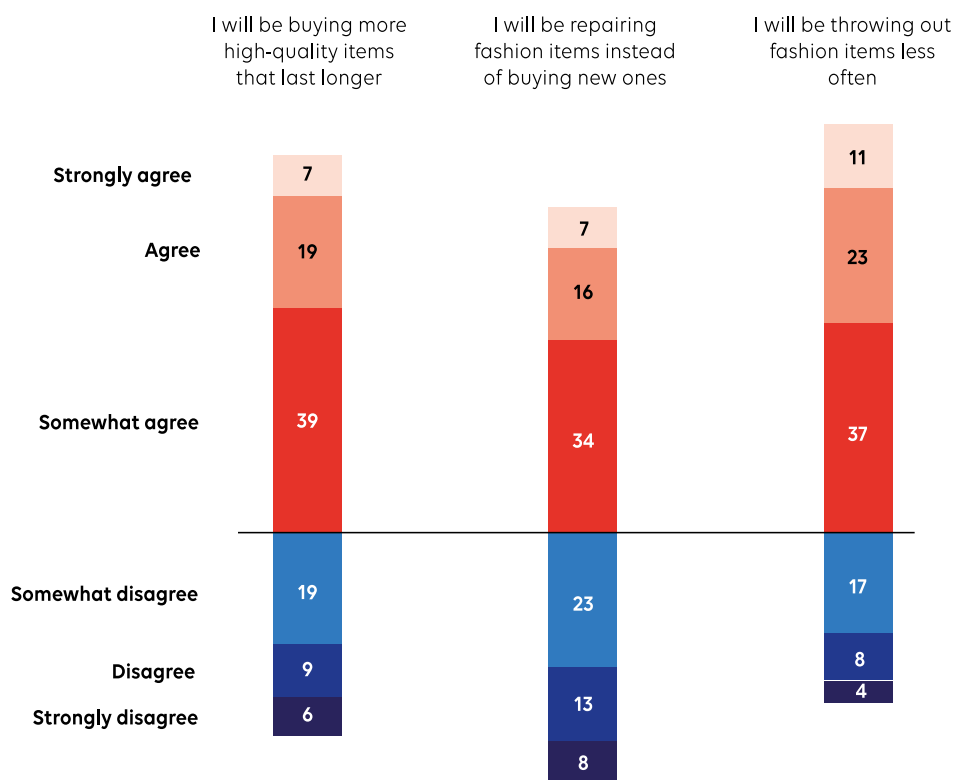
Lettre ouverte à l'industrie de la mode, initiée par le créateur belge Dries Van Noten le 12 mai 2020⁹

Ces déclarations rejoignent les préoccupations des consommateurs identifiées pendant la première vague de Covid-19 et les mesures de confinement. Dans un sondage réalisé en avril 2020 par McKinsey auprès de consommateurs allemands et britanniques concernant les changements d'habitudes de consommation dus à la crise du Covid-19, 65 % des personnes interrogées souhaitent porter leurs prochains achats vers des habits plus « durables », 71 % veulent garder les habits qu'ils ont déjà plus longtemps, et 57 % souhaitent réparer leurs habits pour prolonger leur usage (**fig. 7**).

Cependant, une fois passées les premières mesures de confinement de début 2020, le marché est reparti sur les bases qu'il connaît et utilise depuis des années. Les défilés digitaux se sont multipliés, à commencer par celui de Chanel dès le 6 juin, qui a été l'occasion pour le directeur des activités mode de la marque de ré-affirmer que le calendrier qui prévalait jusqu'alors est le bon : « On ne va pas se plaindre d'un rythme qu'on a développé pour notre business » ([M, le Magazine du Monde](#), 04/09/2020).

⁸ <https://cfda.com/news/the-fashion-industrys-reset-an-important-message-from-the-cfda-bfc>

⁹ <https://forumletter.org>

FIGURE 7
**VOLONTÉ EXPRIMÉE DE CHANGEMENT D'HABITUDE DE CONSOMMATION DE VÊTEMENTS
 APRÈS LA CRISE DU COVID-19 - Source : [McKinsey](#), 2020**

CONCLUSION

Si les marchés de la mode durable et de la seconde main gagnent du terrain, il est difficile de mesurer leurs impacts et ils restent insérés dans une logique de croissance sectorielle, qui empêche d'enrayer la croissance annuelle de la consommation de ressources et des externalités négatives de l'industrie du textile et de l'habillement. Certaines problématiques ont été prises en charge par les autorités publiques, comme l'amélioration des conditions de travail des ouvrier.es en particulier en Asie, et la gestion des déchets textiles. Mais le climat n'est que faiblement intégré dans ces tentatives de régulation, et ne fait l'objet pour le moment que d'initiatives relativement isolées et de déclarations d'intentions de la part d'enseignes européennes.

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

- Berg, A., Magnus, K. H., et al. (2020). Fashion on Climate. *McKinsey, Global Fashion Agenda* [\[en ligne\]](#)
- Textile Exchange (2020a). Preferred Fibers Material Market Report 2020. [\[en ligne\]](#)
- Textile Exchange (2020b). Second Annual Report of the 2025 Sustainable Cotton Challenge. [\[en ligne\]](#)
- Retviews. (2020). The State of Sustainable Fashion. [\[en ligne\]](#)
- ThredUp. (2020). 2020 Resale Report. *ThredUp* [\[en ligne\]](#)
- Granskog, A., Laizet, F., Lobis, M., Sawers, C. (2020). Biodiversity: the next frontier of sustainable fashion. *McKinsey* [\[en ligne\]](#)
- Moncrieff, C. (2020). Policy Briefing: Turning the tide. Recommendations for policymakers on tackling corporate water pollution. *CDP* [\[en ligne\]](#)
- Xu, V. X., Cave, D., Leibold, J., Munro, K., Ruser, N. (2020). Uyghurs for Sale. *Australian Strategic Policy Institute* [\[en ligne\]](#)
- Duthilleul, A., de Jouvenel, M. (2020). Évaluation de la mise en œuvre de la loi n° 2017-399 du 27 mars 2017 relative au devoir de vigilance des sociétés mères et des entreprises donneuses d'ordre, Rapport au Ministre de l'Economie et des Finances. *Conseil Général de l'Économie* [\[en ligne\]](#)
- Haut Conseil pour le Climat (2020). Maîtriser l'empreinte carbone de la France. [\[en ligne\]](#)
- Climate Chance (2019). Bilan sectoriel de l'action climat. [\[en ligne\]](#)
- Berg, A., Magnus, H. K., Hedrich, S. (2019). Fashion new must have: sustainable sourcing at scale. *McKinsey* [\[en ligne\]](#)
- Roland Berger. (2019). La mode en désintox. [\[en ligne\]](#)
- n.d. (2019). The Fiber Year 2019, Press Release. *The Fiber Year GmbH & Institut für Textiltechnik of RWTH Aachen University* [\[en ligne\]](#)
- Renaud, J. et al. (2019). Loi sur le devoir de vigilance des sociétés mères et des entreprises donneuses d'ordre. Année 1 : Les entreprises doivent mieux faire. *Les Amis de la Terre France* [\[en ligne\]](#)
- Quantis. (2018). *Measuring Fashion*. [\[en ligne\]](#)
- Boucher, J., Friot, D. (2017). Primary Microplastics in the Oceans: A Global Evaluation of Sources. *IUCN* [\[en ligne\]](#)
- Hermann, S. et al. (2017). A new textiles economy : Redesigning fashion's future. *Ellen MacArthur Foundation, McKinsey* [\[en ligne\]](#)
- Lehmann, M., et al. (2017). Pulse of the Fashion Industry. *Global Fashion Agenda, Boston Consulting Group* [\[en ligne\]](#)
- Lhotellier, J., Less, E., Bossanne, E., Pesnel, S. (2017). Modélisation et évaluation du poids carbone de produits de consommation et biens d'équipements. *Ademe* [\[en ligne\]](#)
- Loetscher, S. (2017). Changing Fashion. The clothing and textile industry at the brink of radical transformation. *WWF* [\[en ligne\]](#)
- Remy, N., Speelman, E., Swartz, S. (2016). Style that's sustainable: A new fast-fashion formula. *McKinsey* [\[en ligne\]](#)
- Angel, B. (2016). Product developments in manmade fibres: Is cotton able to compete? *Wood Mackenzie* [\[en ligne\]](#)
- Ademe (2015). Textiles d'habillement, linge de maison et chaussures des ménages. *Ademe* [\[en ligne\]](#)

- Textile Exchange (2014). The Life Cycle Assessment of organic cotton fiber: a global average. Summary of Findings. [\[en ligne\]](#)

ARTICLES ACADÉMIQUES

- Sandin, G. & Peter, G. (2018). Environmental impact of textile reuse and recycling • A review. *Journal of Cleaner Production* [\[en ligne\]](#)
- Sun, M. & Trudel, R. (2017). The effect of recycling versus trashing on consumption: Theory and experimental evidence. *Journal of Marketing Research*. [\[en ligne\]](#)

PRESSE ET COMMUNICATION

- George, S. (09/10/2020). H&M brings garment-to-garment recycling machines in-store. *Edie* [\[en ligne\]](#)
- Fabre, M. (08/09/2020). Face à la crise du textile, les marques misent sur les vêtements d'occasion. *Novethic* [\[en ligne\]](#)
- Rousseau, C., von Bardeleben, E. (04/09/2020). En pleine pandémie, la mode cherche un modèle vertueux. *M, le magazine du Monde* [\[en ligne\]](#)
- Guitton-Boussion, J. (25/08/2020). De la « fast-fashion » à la mode éthique, le secteur du textile se rêve plus vertueux. *Reporterre* [\[en ligne\]](#)
- Baum, C., Brown, P., Gerstell, E., Peng, A. (26/03/2020). Perspectives for North America's fashion industry in a time of crisis. *McKinsey* [\[en ligne\]](#)
- Hirschlag, A. (07/11/2019). Can secondhand shopping dent fast fashion's environmental damage?. *Scientific American*. [\[en ligne\]](#)
- n.d. (04/03/2018). Indonésie : le fleuve le plus pollué du monde en passe d'être nettoyé. *Science et Avenir*. [\[en ligne\]](#)
- Thomas, M. (20/05/2019). Six ans après le Rana Plaza, où en est l'industrie de la mode ? *Marie Claire* [\[en ligne\]](#)
- n.d. (Mai 2019). La mode sans dessus-dessous. Qu'est-ce qu'on fait ?! [\[en ligne\]](#)
- Le Monde (25/04/2018). Cinq ans après le drame du Rana Plaza, le devoir de vigilance des patrons du prêt-à-porter. *Le Monde* [\[en ligne\]](#)
- Gittleston, K. (31/01/2018). Used Clothes: Why is worldwide demand declining?. *BBC* [\[en ligne\]](#)
- Cicensia, A. (18/01/2018). China's environmental protection tax. *China Briefing* [\[en ligne\]](#)
- Margolis, J. (02/01/2017). Sweden tries curb buy and throw away culture through tax breaks. *PRI* [\[en ligne\]](#)
- Mode in Textile by IFTH. [\[en ligne\]](#)

TEXTES ADMINISTRATIFS ET LÉGISLATIFS, COMMUNICATION GOUVERNEMENTALE

- Ministère de la Transition Écologique (2020). La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire : les mesures phares. [\[en ligne\]](#)
- European Commission (2020). New Circular Economy Action Plan. [\[en ligne\]](#)



Shutterstock



INDUSTRIE

**L'acier décarboné :
un alliage entre solutions
miracles et investissements
massifs**



L'acier décarboné: un alliage entre solutions miracles et investissements massifs

Observatoire Climate Chance : **Samuel Laval** • chargé de mission • **Antoine Gillod** • chargé de recherche
• **Amaury Parelle** • coordinateur

Responsable de 7 % des émissions de CO₂ mondiales, l'industrie de l'acier émet plus que les industries de la chimie et du ciment, nos deux précédents focus en 2019 (Bilan Sectoriel 2019). Comprendre les options qu'ont les acteurs de cette industrie pour réduire leur consommation d'énergie et leurs émissions requiert de décortiquer les différents processus industriels de la production d'acier. Entre diminution de l'intensité carbone des procédés existants et développement de technologies de rupture, peut-on espérer des avancées suffisantes pour que le secteur s'aligne sur les objectifs de l'Accord de Paris ?

SOMMAIRE

1 LES TECHNIQUES DE FABRICATION DE L'ACIER

DÉFINITIONS, ÉTAT DES LIEUX
HAUTS FOURNEAUX
FOURS À ARCS ÉLECTRIQUES

2 LES PISTES POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GES DE LA PRODUCTION D'ACIER

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE : UN OPTIMUM DÉJÀ ATTEINT ?
RÉDUIRE L'UTILISATION DE COKE DANS LES HAUTS FOURNEAUX
LA TENTATION DE LA CAPTURE DE CARBONE : UNE ILLUSION ?
POUR FAIRE FACE À UNE CROISSANCE DU SECTEUR, LA CIRCULARITÉ
L'HYDROGÈNE : LA SOLUTION MIRACLE ?



INDUSTRIE

ACIER

1 L'acier est produit à 70 % par des hauts fourneaux alimentés au charbon, principalement en Chine, procédé qui émet 1,8 tonne de CO₂ par tonne d'acier. Les 30 % restants sortent de fours électriques, majoritaires aux États-Unis et dans l'Union européenne, dont les émissions dépendent de l'électricité utilisée. Au total, l'industrie du fer et de l'acier est responsable d'environ 7 % des émissions de CO₂ mondiales, davantage à cause des volumes considérables en jeu (1869 millions de tonnes d'acier produits en 2019) que de l'intensité carbone de la production, parmi les plus faibles des métaux usuels.

2 Aujourd'hui, la production d'acier nécessite 61 % d'énergie en moins qu'en 1960. La stagnation de ces progrès depuis une dizaine d'années indique que la marge d'optimisation a peut-être atteint sa limite thermodynamique, et que la décarbonation du secteur implique d'intégrer des technologies de rupture. Les infrastructures utilisées dans la production d'acier sont lourdes et ont une durée de vie longue. Changer un processus de fabrication peut donc prendre plusieurs dizaines d'années, et décarboner le secteur avant 2050 requiert des investissements transformateurs dès aujourd'hui.

3 Ces dernières années, des industriels ont lancé de nombreux projets pilotes pour explorer des solutions technologiques pour réduire leurs émissions, projets dont les calendriers ne semblent pas avoir été trop perturbés par la pandémie de Covid-19. L'augmentation rapide de la production de minerai de fer préréduit depuis 2017 témoigne de l'expansion de la filière électrique, moins émettrice en CO₂ que les hauts fourneaux. Un scénario idéal de développement de la filière électrique et du recyclage de la ferraille mènerait cependant à des émissions à peine plus faibles que celles d'aujourd'hui en 2050 si la production continue d'augmenter.

4 Un procédé en particulier laisse espérer une décarbonation du secteur dans un futur lointain : l'utilisation d'hydrogène « vert », obtenu par électrolyse de l'eau, pour la production de fer préréduit. En effet, couplé à une électricité décarbonée pour la production d'hydrogène et pour l'alimentation du four électrique, cette technologie pourrait mener à une production presque neutre en carbone.

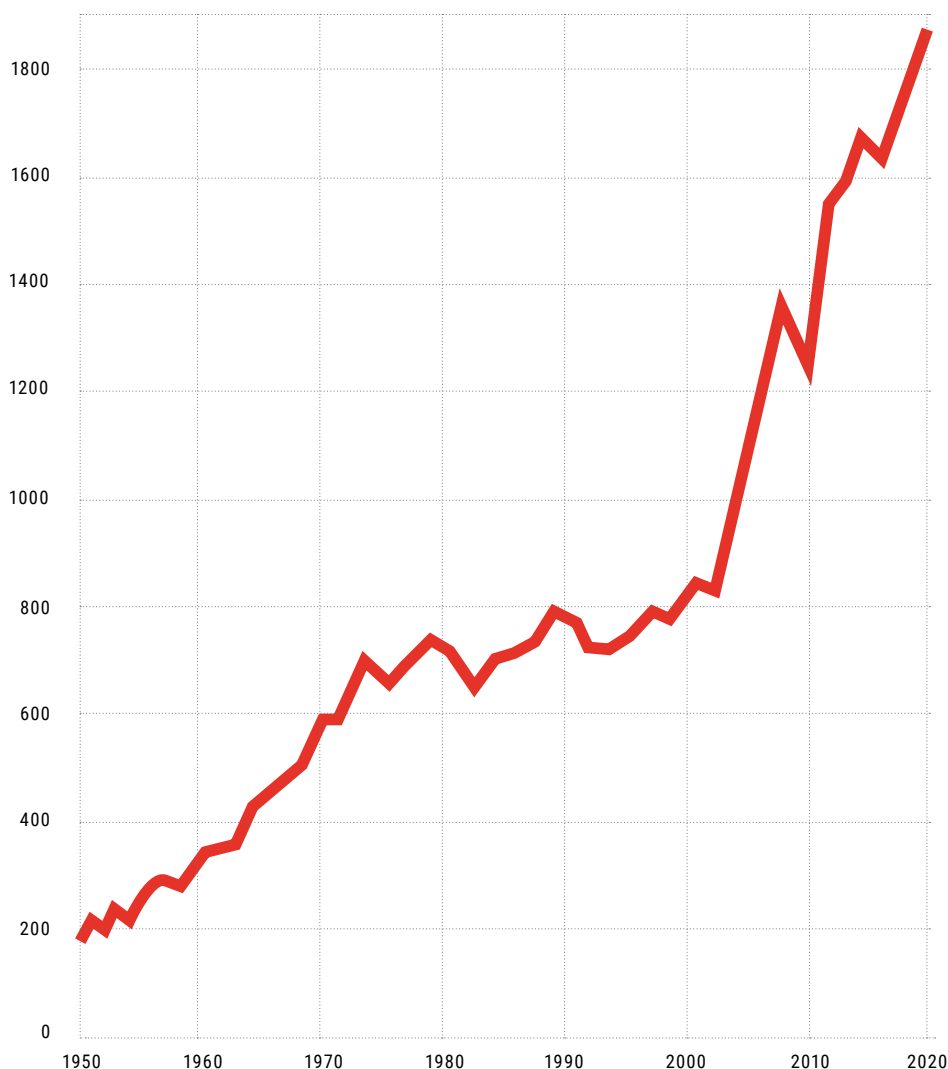
1. Les techniques de fabrication de l'acier

• **DÉFINITIONS, ÉTAT DES LIEUX** • L'acier est un alliage de fer et de carbone, avec une teneur en carbone comprise entre 0,3 et 2 %. Au-delà de 2 %, l'alliage est appelé fonte. Souvent, il est allié avec d'autres éléments (nickel, chrome, molybdène...) qui lui donnent des propriétés physiques utiles en fonction des usages finaux.

En 2019, la production mondiale d'acier s'est élevée à 1 869 millions de tonnes (Mt), largement dominée par la Chine (996 Mt, soit 53 % de la production mondiale), suivie de l'Inde (111,2 Mt) et du Japon (99,3 Mt). La consommation est elle aussi majoritairement chinoise : le pays totalise 51 % de la consommation finale ([World Steel Association, 2020](#)). La production a considérablement augmenté depuis les années 1950 (environ 200 Mt en 1950) et continue encore d'augmenter aujourd'hui : la production de 2019 affiche une hausse de 3,4 % par rapport à 2018 (**fig. 1**).

FIGURE 1

PRODUCTION MONDIALE D'ACIER DE 1950 À 2019 - Source : [World Steel Association, 2020](#)



L'acier est un matériau fondamental de notre société : il est à la base de la plupart des bâtiments et des équipements qui composent nos vies quotidiennes, et des machines qui assurent nos activités économiques. En 2019, 52 % de la production est utilisée dans les bâtiments et les



infrastructures, 16 % pour construire des machines et équipements mécaniques et 12 % pour la construction automobile ([World Steel Association](#), 2020).

Deux processus chimiques distincts interviennent dans la fabrication de l'acier. Premièrement, il faut extraire le fer (Fe) des minerais de fer, roches qui emprisonnent le fer sous la forme d'oxydes de fer (molécules composées d'atomes de fer et d'oxygène). Il faut alors décrocher le fer des atomes d'oxygène : c'est ce qu'on appelle la **réduction**, qui s'obtient en faisant réagir le minerai avec un **agent réducteur** (du monoxyde de carbone (CO) et/ou de l'hydrogène (H₂)). Une fois le fer obtenu, il faut y intégrer du carbone (**carburation**).

Il existe 2 types de processus industriels pour la fabrication de l'acier :

• **LES HAUTS FOURNEAUX** • Dans un haut fourneau, la réduction et la carburation se font pendant le même processus et grâce au même agent : le coke, du charbon purifié (dont la production émet du dioxyde de carbone (CO₂)). En brûlant, le coke produit du CO₂ et du monoxyde de carbone (CO)¹ et fait fondre le minerai. Le CO, agent réducteur, arrache le fer de l'oxygène² (ce qui émet du CO₂). De manière simultanée, la haute température permet également une réaction³ entre le coke et la vapeur d'eau qui forme d'une part de l'hydrogène, également agent réducteur des oxydes de fer (la réduction produit de l'eau⁴), et d'autre part du monoxyde de carbone : cela accélère donc le processus. Enfin, le coke restant, non consommé comme combustible ou agent réducteur, apporte le carbone nécessaire à la carburation. Le produit sortant est de la fonte, et passe ensuite dans un convertisseur, où de l'oxygène injecté réagit avec le carbone présent dans la fonte ce qui produit du CO₂⁵ et diminue la teneur en carbone pour obtenir de l'acier.

Ce processus de fabrication comporte donc de nombreux postes d'émissions de CO₂. Au total, on estime que la production d'une tonne d'acier dans un haut fourneau émet en moyenne 1,8 tonne de CO₂ (tCO₂) (MTE, 2018), et que cette voie est utilisée pour près de 70 % de la production d'acier (World Steel Association, 2020).

• **LES FOURS À ARCS ÉLECTRIQUES** • Les fours électriques sont constitués de deux grandes électrodes entre lesquelles est appliquée une très haute tension, ce qui entraîne l'apparition d'arcs électriques qui dégagent une très forte chaleur capable de faire fondre des ferrailles (déchets ferreux). En effet, l'acier peut être entièrement recyclé sans perdre de sa teneur en carbone, et son magnétisme facilite sa collecte : au total, entre 80 et 90 % des déchets d'acier sont recyclés dans un four électrique (IEA, 2020). Dans ce cas, les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) sont principalement celles de l'électricité utilisée pour le four, soit en moyenne 0,5 tCO₂ par tonne d'acier (MTES, 2018). Elles peuvent même être de 0,1 tCO₂ par tonne d'acier lorsque l'électricité est entièrement décarbonée (Material Economics, 2019). Or, cette méthode nécessite de la ferraille de bonne qualité qui n'est pas toujours disponible, et peut mener à des phénomènes de « downcycling » (décyclage) puisque des aciers ayant subis des traitements, des associations ou des alliages différents sont mélangés. Par exemple, on estime qu'une teneur en cuivre de plus de 0,15 % altère considérablement la qualité d'un acier et le rend inutilisable dans de nombreuses applications (Energy Transition Commission, 2018). Pour pallier ce problème, il est possible d'ajouter dans le four de l'acier « pur » produit dans un haut fourneau, mais aussi du minerai de fer préréduit (Direct Reduced Iron - DRI),

¹ $C + O_2 \rightarrow CO_2$ et $2C + O_2 \rightarrow 2CO$

² $FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$. N.B. : Toutes les réactions chimiques indiquées dans ce rapport sont simplement indicatives, pour aider le lecteur à comprendre les processus en jeu dans la fabrication de l'acier et les étapes responsables de l'émission de CO₂. Elles ne recouvrent cependant pas l'intégralité des réactions à l'oeuvre dans ces processus.

³ $C + H_2O \rightarrow H_2 + CO$

⁴ $FeO + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$

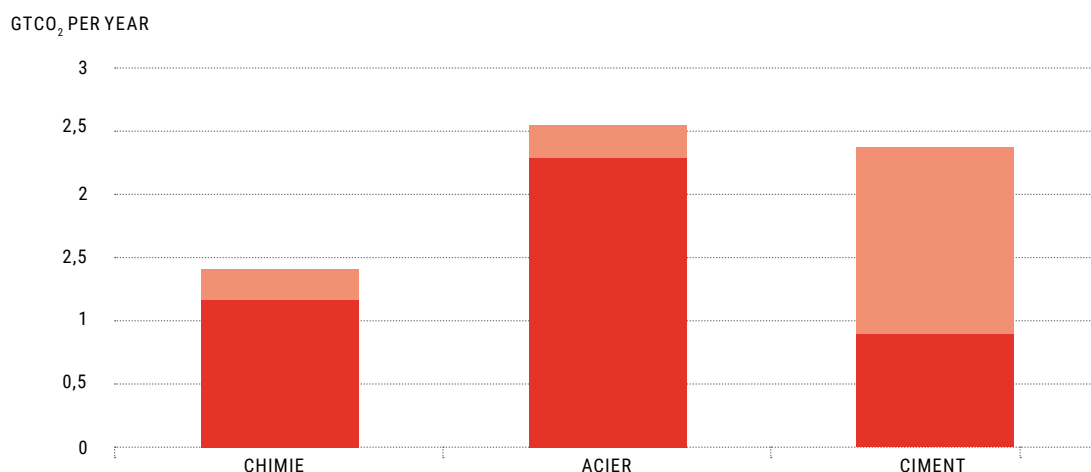
⁵ $O_2 + C \rightarrow CO_2$

un minerai de fer obtenu grâce à une réduction « directe » (sans fusion préalable du métal) par du monoxyde de carbone et de l'hydrogène. Ces agents réducteurs sont dans ce cas ci obtenus en grande majorité à partir de gaz naturel.

Au total, l'industrie de l'acier et du fer est responsable de l'émission d'environ 2,7 milliards de tonnes de CO₂ (GtCO₂) par an, soit 7 % des émissions mondiales de CO₂ liées à l'énergie (IEA, 2020), et 31 % des émissions industrielles mondiales (Létard, 2019). C'est davantage que les secteurs de la chimie ou du ciment (fig. 2). C'est le principal poste d'émissions pour la production mondiale de métaux, alors que l'intensité carbone de sa production (la quantité de CO₂ émise lors de la production d'une unité d'acier, autour de 2 tCO₂/t) est parmi les plus basses : à titre de comparaison, la production d'une tonne d'aluminium émet 17 tCO₂ et la production d'une tonne de magnésium 36 tCO₂. C'est donc d'abord à cause des énormes volumes de sa production que l'acier est responsable de l'émission de tant gaz à effet de serre (France Stratégie, 2020).

FIGURE 2

ÉMISSIONS DE CO₂ DE TROIS SECTEURS INDUSTRIELS (CHIMIE, ACIER, CIMENT) EN 2019 - Source : IEA, 2020.



Les marchés carbone peuvent participer à contraindre les industriels à baisser leurs émissions. Néanmoins, certains soulignent la nécessité d'appliquer des taxes aux frontières pour les importations afin d'aligner l'acier provenant de zones géographiques sans marché carbone aux prix du marché et ne pas encourager les délocalisations (ArcelorMittal, Mai 2020). Toutefois, une étude a montré en 2008 dans la revue Energy Economics (Demailly, D., Quirion, P. 2008), les faibles risques de perte de compétitivité ne justifiant pas l'opposition aux renforcements des exigences du système d'échange de quotas carbone européen (EU-ETS) qui s'applique aux industries en Europe depuis 2011 (EU Commission). Puis en 2016 une étude dans la revue Energy Policy conclut que les risques de *leakages* liés à l'EU-ETS, c'est à dire les risques que les taxes sur l'industrie de l'acier engendrent davantage d'émissions à l'extérieur des frontières européennes suite à des délocalisations, ne sont pas significatives (Branger, F., Quirion, P., 2016).

2 . Les pistes pour réduire les émissions de GES de la production d'acier

Les infrastructures nécessaires à la production de l'acier, quel que soit le processus de production, sont extrêmement lourdes et chaque changement nécessite l'adoption d'une vision long terme : on estime qu'un site a une durée de service de plus de 50 ans et organise ses investissements pour des horizons de 10 à 15 ans (McKinsey, 2020). La mise en œuvre de solutions de décarbonation



dès aujourd'hui est donc particulièrement importante pour la filière pour espérer respecter les échéances de l'Accord de Paris.

• **EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE : UN OPTIMUM DÉJÀ ATTEINT ?** • La World Steel Association (ou *worldsteel*), fédération mondiale des producteurs d'acier, a lancé en 2008 le *Climate Action Programme*, pour collecter des données sur les émissions de CO₂ des industriels et établir des pistes pour leur réduction. Dans une déclaration récente à propos de la contribution du secteur de l'acier à une société bas-carbone, le *Climate Action Programme* remarque que la quantité d'énergie nécessaire à la production d'une tonne d'acier (intensité énergétique) a considérablement diminué au cours du XX^e siècle (**fig. 3**). Aujourd'hui elle s'élève à 20 Giga Joule/t, une baisse de 61 % par rapport à 1960 ([worldsteel Climate Action Programme](#), 2020). **Cependant cette quantité stagne depuis une dizaine d'années : worldsteel estime qu'une limite a été atteinte, et que les hauts fourneaux construits aujourd'hui fonctionnent de manière optimale, proches des limites thermodynamiques** ([worldsteel Climate Action Programme](#), 2020).

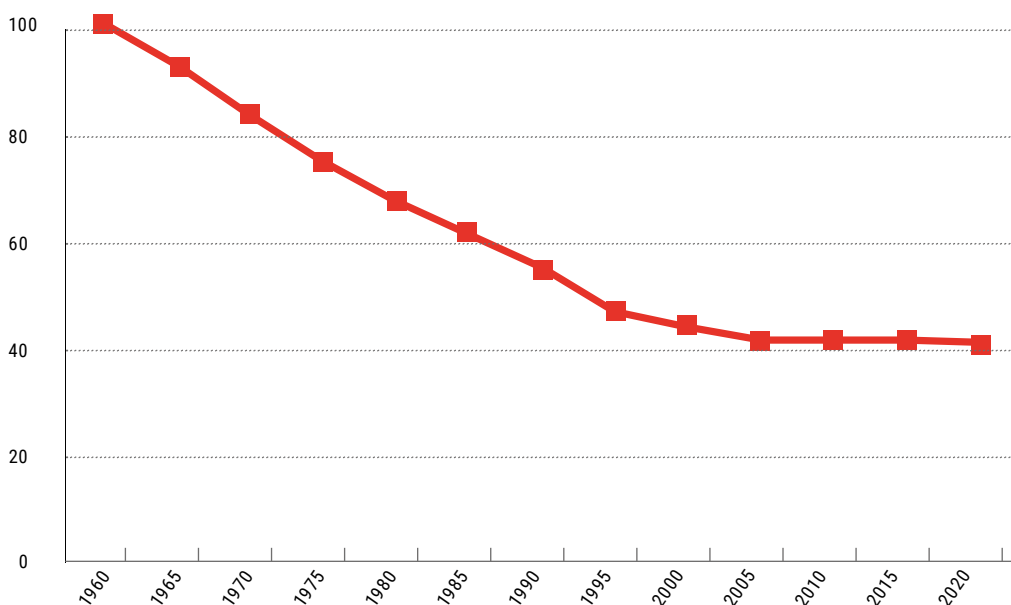
Des industriels cherchent toutefois encore à réduire leur consommation d'énergie en adaptant certains processus tout au long de la chaîne de valeur : le Sustainability Report du groupe Baowu, leader chinois qui talonne de près le leader mondial ArcelorMittal, regorge d'exemples de procédés qui ont été mis en place pour réduire la consommation d'énergie et/ou trouver des débouchés « soutenables » (comme la production d'acier légers pour l'industrie automobile pour réduire la consommation de carburant) et produire du « *green steel* ». Cependant, l'intensité énergétique de l'acier du groupe n'a pas baissé entre 2010 et 2018 ([Baowu Group](#), 2019).

Les gains d'efficacité énergétiques étant marginaux voire absents, d'autres acteurs misent sur de nouvelles technologies pour transformer l'industrie de l'acier et la rendre moins émettrice de GES.

FIGURE 3

INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE MOYENNE D'UNE TONNE D'ACIER DE 1960 À 2017, INDEXÉE SUR 1960

Source : [worldsteel Climate Action Programme](#), 2020



• **RÉDUIRE L'UTILISATION DE COKE DANS LES HAUTS FOURNEAUX** • Le coke est le principal élément intervenant dans la transformation du minerai de fer en acier, mais aussi le principal responsable d'émissions de CO₂. Des entreprises essaient alors d'optimiser son utilisation : le géant ArcelorMittal, cherche à remplacer le coke par des biodéchets dans le cadre de son programme SmartCarbon (ce qui permet d'éviter les émissions de CO₂ dues à la production de coke) ; la firme allemande ThyssenKrupp injecte de l'hydrogène dans ses hauts fourneaux pour accélérer la réduction et réduire le recours au coke. Néanmoins, l'hydrogène ne peut pas remplacer complètement le coke : au mieux, on estime que l'injection d'hydrogène dans un haut fourneau pourrait permettre de réduire ses émissions de 20 % ([Industrie et Technologie](#), 2020).

Il est également possible de remplacer le minerai de fer par du DRI dans le haut fourneau, ce qui rend la fonction de réducteur du coke moins importante et permet donc d'en utiliser beaucoup moins ([ArcelorMittal](#), 2020).

• **LA TENTATION DE LA CAPTURE DE CARBONE : UNE ILLUSION ?** • Contrairement à d'autres secteurs où les émissions de GES sont diffusées géographiquement, celles de la production d'acier sont très localisées, sur les sites de production. Ainsi, de grands espoirs reposent sur les technologies de Capture et Séquestration de Carbone (Carbon Capture and Storage - CCS) ou de Capture et d'Utilisation de Carbone (Carbon Capture and Use - CCU), qui pourraient être couplées aux infrastructures existantes pour capturer leurs émissions, et pour les réutiliser : ArcelorMittal et la société américaine LanzaTech spécialisée dans la capture de carbone et sa transformation en bioéthanol ont [signé un partenariat](#) pour équiper des aciéries d'infrastructures de CCS/CCU. Néanmoins, malgré leur faisabilité industrielle démontrée, ces technologies ne sont pas suffisamment mûres pour être déployées massivement, principalement à cause de leurs coûts trop élevés en comparaison aux prix du carbone ([Climate Chance](#), 2018). La progression des sites équipés est encore très lente ([McKinsey](#), 2020).

• **POUR FAIRE FACE À UNE CROISSANCE DU SECTEUR, LA CIRCULARITÉ** • La filière électrique, qui se nourrit de DRI et de ferraille, est en pleine expansion depuis la fin des années 1990 aux États-Unis et en Europe - respectivement 70 % et 64 % de la production en 2018 ([Létard](#), 2019). En témoigne la production de DRI qui en 2019, a augmenté plus vite que celle du charbon pour la troisième année consécutive ([World Steel Association](#), 2020). Cette production circulaire d'acier est beaucoup moins émettrice que la production directe : le déclin de la filière haut fourneau aux États-Unis (72 % de la production en 1980, 32 % aujourd'hui) a entraîné la diminution de 37 % depuis 1990 des émissions de gaz à effet de serre ([Létard](#), 2019).

Bien que le taux de recyclage de l'acier usagé soit déjà élevé, optimiser encore ce taux pourrait permettre de réduire les émissions du secteur, tant le processus de fabrication par four électrique est moins émetteur que celui par haut fourneau. Dans un rapport de 2018, le think tank Energy Transition Commission remarque par exemple que dans les économies dites « développées », la consommation d'acier est relativement stable depuis quelques années. En effet, la production d'acier n'est proportionnelle au PIB que lors de phases d'industrialisations majeures, et ralentie lorsqu'une économie se base davantage sur le secteur tertiaire ([Roberts et al.](#), 2016). Selon eux, dans ces cas-là, le passage d'un taux de recyclage de 85 % à 95 % pourrait permettre de réduire la demande en acier vierge de deux tiers, ce qui entraînerait une baisse des émissions de CO₂ ([Energy Transition Commission](#), 2018). Cependant, leur scénario idéal de développement de circularités dans le secteur mènerait à une baisse des émissions de GES de seulement 20 % en 2050 par rapport au scénario « *business as usual* », ce qui mènerait à des émissions autour de 2,5 GtCO₂/an, encore bien trop élevées au regard des baisses d'émissions mondiales nécessaires pour limiter le réchauffement climatique à 1,5°C ou 2°C. Compte tenu de la hausse de la production attendue



dans les prochaines années, en particulier portée par les économies émergentes, il est nécessaire de trouver de nouvelles manières de fabriquer de l'acier pour réduire drastiquement son impact carbone.

• **L'HYDROGÈNE : LA SOLUTION MIRACLE ?** • On l'a vu, l'hydrogène intervient dans la réduction du minerai de fer, que ce soit dans le haut fourneau ou dans la production de DRI. Aujourd'hui, 96 % de l'hydrogène est obtenu à partir de gaz naturel ce qui émet du CO₂. La fabrication d'hydrogène « vert » par électrolyse de l'eau, beaucoup plus coûteuse en énergie et en argent (même si des plans publics se mettent en place pour soutenir la filière comme en Europe), est aujourd'hui très marginale. Elle est a priori moins émettrice, mais cela dépend de la source de l'électricité utilisée.

Des industriels tentent donc de développer un procédé permettant de fabriquer du DRI en utilisant uniquement de l'hydrogène. De tels procédés (basés sur des fours à « lits fluidisés ») avaient déjà été mis au point aux États-Unis ou à Trinité-et-Tobago dans les années 1990, mais ont dû s'arrêter quelques années plus tard faute de débouchés rentables ([Ranzani da Costa, 2011](#)). Si l'utilisation d'un tel procédé combiné à de l'hydrogène « vert » réduirait considérablement les émissions de la fabrication d'acier, l'absence de monoxyde de carbone dans la fabrication du DRI a deux conséquences qui rendent l'ensemble de ce procédé plus difficile :

- Etant donné que la réduction du minerai de fer par CO dégage de la chaleur et que celle par H₂ absorbe de la chaleur, l'absence de CO rend nécessaire l'apport de chaleur continue pendant le procédé. Il faut donc veiller à ce que la source de cette chaleur ne soit pas responsable de l'émission de GES, ou au moins que ces émissions soient compensées par les émissions évitées par l'abandon du gaz naturel.
- Ce DRI fabriqué avec de l'hydrogène ne contient pas de carbone, alors qu'il en contient entre 1,2 % et 4,5 % via le procédé classique grâce au monoxyde de carbone. Cela a deux conséquences importantes : d'une part, il ne peut être transformé directement en acier sans apport de carbone (et doit donc être couplé à une réflexion sur la source de carbone utilisée et la capture des émissions de CO₂ résultantes inévitables) ; d'autre part, cela rend sa fusion dans un four électrique plus difficile (la température de fusion est plus haute pour du fer pur que pour un alliage fer-carbone) et donc la quantité d'énergie électrique à fournir est plus grande - ce qui peut encore une fois mener à une augmentation des émissions de CO₂ si l'électricité n'est pas décarbonée ([Industrie et Technologie, 2020](#)).

Certains géants de l'industrie sidérurgiste se sont déjà positionnés dans la course à la mise au point de ce procédé : ArcelorMittal a annoncé courant 2019 un partenariat avec l'américain Midrex Technologies - qui produit les 2/3 du fer préréduit, principalement à partir de gaz naturel - pour lancer la production de DRI à partir d'hydrogène à l'échelle d'un démonstrateur, à Hambourg. En comptant sur l'essor de cette technologie, sur l'équipement des sites existants en technologies CCS/CCU et sur une réduction d'utilisation de coke, le géant de l'acier s'est fixé comme objectif de réduire ses émissions de 30 % avant 2030 et d'être neutre en carbone avant 2050. Le groupe a déjà annoncé la livraison de 30 000 premières tonnes d'acier « bas carbone » avant fin 2020 ([Novethic, 25/10/2020](#)).

En Suède, le sidérurgiste SSAB, la compagnie minière LKAB et l'entreprise publique de production et de distribution d'électricité Vattenfall se sont unies pour créer le projet Hybrit en 2016, qui vise à créer une chaîne de production d'acier entièrement décarbonée avant 2026, via la production de DRI à partir d'hydrogène « vert ». La construction de l'usine pilote devrait s'achever en 2021.

CONCLUSION

A partir de la Révolution industrielle et encore plus dans la seconde moitié du XX^e siècle, l'industrie de l'acier s'est imposée comme un secteur stratégique, moteur pour la croissance et l'industrialisation. Aujourd'hui encore, même si la production ralentit dans les économies davantage basées sur le secteur tertiaire, les objectifs d'augmentation de production ne sont pas remis en question. Des initiatives pour décarboner sa production émergent, principalement de la part des sociétés leaders mondiales qui mettent en place des projets pilotes pour ajuster les procédés existants ou développer des technologies de rupture. Bien que les perspectives de réductions des émissions à court terme semblent relativement minces, le recours à l'hydrogène suscite l'espoir chez les acteurs à moyen terme : la faisabilité industrielle de telles méthodes reste cependant à démontrer.

Ce tour d'horizon de ces solutions pour décarboner le secteur montre finalement que ces solutions ne peuvent faire l'économie d'une réflexion plus globale sur l'augmentation continue de la production d'acier et sur de potentiels matériaux de substitution. Nous explorons ces pistes dans la section Bâtiment de ce même Bilan sectoriel.

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

BIBLIOGRAPHIE

RAPPORTS ET ÉTUDES ACADÉMIQUES :

- Agence Internationale de l'Energie (IEA) (10/2020). Iron and Steel Technology Roadmap. [\[en ligne\]](#)
- Branger, F., Quirion, P., Chevallier, J. (2016). *Carbon Leakage and Competitiveness of Cement and Steel Industries Under the EU ETS: Much Ado About Nothing*. The Energy Journal. 37. 2009-2027. [\[en ligne\]](#)
- Demailly, D., Quirion, P., (2008). *European Emission Trading Scheme and competitiveness: A case study on the iron and steel industry*. Energy Economics. 30-4109-135. 10.5547/01956574.37.3.fbra. [\[en ligne\]](#)
- Energy Transition Commission (2018). Mission Possible: Reaching net-zero carbon emissions from harder-to-abate sectors by mid-century. [\[en ligne\]](#)
- Laconde, T. (2018). Capture et Séquestration du Carbone. Une solution qui peine à se concrétiser. in Cahier sectoriel du Bilan 2018 de l'action climat non-étatique. *Climate Chance*. [\[en ligne\]](#)
- Material Economics (2019). Industrial Transformation 2050 - Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry. [\[en ligne\]](#)
- World Steel Association (2020). World Steel in Figures 2020. [\[en ligne\]](#)
- Létard V. (2019). Rapport d'information fait au nom de la mission d'information sur les enjeux de la filière sidérurgique dans la France du XXI^e siècle: opportunités de croissance et de développement. [\[en ligne\]](#) »
- France Stratégie (2020). Comment évaluer l'externalité carbone des métaux. [\[en ligne\]](#)"

PRESSE ET COMMUNICATION :

- Hoffmann, C., Zeumer, B., Van Hoey, M. (03/06/2020). Decarbonization challenge for steel. *McKinsey*. [\[en ligne\]](#)
- Ministère de la Transition Écologique, France. (10/2018). Les chiffres clés du CO2. [\[en ligne\]](#)
- Boivinnet, Xavier (23/03/2020). L'hydrogène à la rescousse des sidérurgistes. *Industrie et Technologies*. [\[en ligne\]](#)
- World Steel Association. (06/2019). Fact sheet. Climate Change mitigation. [\[en ligne\]](#)
- ArcelorMittal (13/10/2020). Hydrogen technologies at the heart of drive to lead the decarbonisation of the steel industry and deliver carbon-neutral steel. [\[en ligne\]](#)
- ArcelorMittal (05/2020). Climate Action in Europe. [\[en ligne\]](#)
- Baowu Group (2016/2019). Sustainability Report 2015/2018. [\[en ligne\]](#)



Shutterstock



DÉCHETS

**Face aux restrictions
asiatiques et à la pandémie,
des efforts tout azimut pour
résoudre la crise des déchets**



Face aux restrictions asiatiques et à la pandémie, des efforts tout azimut pour résoudre la crise des déchets

Observatoire Climate Chance : Antoine Gillod • chargé de recherche • Amaury Parelle • coordinateur

La consommation des principales sources de déchets dans le monde (électroniques, textiles, alimentaires, papiers et plastiques) est en croissance continue, alors que les capacités de collecte et de traitement des déchets dans les pays les plus aisés sont mises à l'épreuve par deux phénomènes conjoints : la fermeture des frontières chinoises à l'importation de déchets recyclables depuis fin 2017, et la pandémie de Covid-19. Mise à nu, la faiblesse des capacités locales de recyclage dans les pays du Nord ont révélé l'ampleur des investissements nécessaires aux entreprises et aux collectivités pour mettre en œuvre une économie véritablement circulaire. Qu'en est-il depuis 2019, et quels sont les premiers signes de l'impact du Covid-19 sur l'action des acteurs non-étatiques ?

SOMMAIRE

1 TENDANCES MONDIALES DE LA PRODUCTION ET CONSOMMATION DE MATIÈRE ET PRODUCTION DE DÉCHETS

- À l'origine des déchets, la croissance de matière extraite poursuit sa cadence exponentielle
- Hausse de la production globale de tous les types de déchets

2 SOUS TENSION GÉOPOLITIQUE ET SANITAIRE, LE MARCHÉ INTERNATIONAL DU RECYCLAGE ENTAME SA MUE EN ORDRE DISPERSÉ

- Les législations antiplastiques ont toujours le vent en poupe
- Les réactions à la politique chinoise et sud-asiatique
- Covid-19 : les ménages et les hôpitaux génèrent davantage de déchets durant la pandémie

3 ENTREPRISES : DES MARCHÉS DU RECYCLAGE EN EXPANSION

- Des actions de réduction en réflexion
- Des progrès dans la transparence des données de la part des entreprises
- La réduction volontaire à la source de la production à l'origine des déchets

- Recycler et récupérer, un marché stratégique pour l'approvisionnement des entreprises

4 LES GOUVERNEMENTS LOCAUX EN RECHERCHE DE MODÈLES DE CIRCULARITÉ DES RESSOURCES ADAPTÉS À LEURS BESOINS

- Point sur les initiatives internationales
- Face à l'afflux de déchets, les municipalités nord-américaines réorganisent leurs systèmes de collecte
- Les systèmes de tri automatiques se multiplient dans les grandes villes
- En Australie, la gouvernance des systèmes de consigne en débat

5 LA SOCIÉTÉ CIVILE, UNE FORCE DE PROGRÈS ENTRE PROTESTATIONS ET INNOVATIONS SOCIALES ET TECHNOLOGIQUES

- En Russie, les « patrouilles du peuple » obtiennent gain de cause contre les déchets de Moscou
- Le droit à la réparation, une solution locale qui essaime en Europe et aux États-Unis
- Le nettoyage des espaces naturels mobilise la société civile et l'innovation



Bilan de l'action climat par secteur

GRANDS ENSEIGNEMENTS 2020



DÉCHETS

DÉCHETS

- 1** Les confinements à domicile ont conduit à une hausse de la production de déchets ménagers, auxquels les opérateurs et les systèmes de collecte des villes ont parfois eu des difficultés à faire face, comme à Séoul. Mais en Europe, quelques villes (Barcelone, Milan) témoignent déjà d'une baisse de la production des déchets solides municipaux en général. Aux États-Unis, la pandémie et la pression des industriels ont suspendu ou décalé des interdictions de plastiques à usage unique prévues par certaines villes et États, et retarde le calendrier de réformes adoptées en Australie. Enfin, la pandémie précarise le travail des services de collecte et des 15 millions de collecteurs informels dans le monde.
- 2** Les plastiques à usage unique sont entre deux feux. D'un côté, ils sont réprimés par les législations d'interdiction qui continuent de s'étendre (Caraïbes, Asie et surtout en Afrique). De l'autre, leur usage est promu par les acteurs de la pétrochimie en quête de débouchés par temps de crise pétrolière, notamment dans les pays en développement où le soutien à la création de services de traitement des déchets vise à contrer les législations limitant le plastique.
- 3** L'effondrement des cours du pétrole a fait chuter les coûts du plastique vierge aux dépens du plastique recyclé, dans un contexte de récession économique où les industriels favorisent les options les moins chères en l'absence d'obligation. Les matériaux médicaux jetables dont l'utilisation s'est généralisée durant la pandémie ont afflué dans les espaces naturels.
- 4** La désorganisation du marché international des déchets recyclés par la National Sword Policy chinoise a accru les trafics illégaux de déchets depuis les pays du Nord vers les pays d'Asie du Sud-Est. Les États-Unis, le Japon, l'Australie et l'UE ont renforcé leurs législations pour encourager le recyclage sur leurs territoires, tandis que les industries chinoises du recyclage, coupées de leurs approvisionnements, commencent à investir en Amérique du Nord pour se rapprocher des ressources nécessaires à leurs activités.
- 5** Si les entreprises de la grande consommation qui ont souscrit à des engagements ces dernières années ont amélioré leur transparence, peu d'entre elles se sont engagées dans une démarche de réduction des déchets à la source, leur préférant toujours une approche circulaire fondée sur le recyclage plutôt que sur le réemploi et la réparabilité. L'absence légale de Responsabilité Élargie du Producteur (REP) dans de nombreux pays semble aggraver ceci.
- 6** Les réformes de la REP dans certaines provinces canadiennes et/ ou encore les nouveaux programmes de consignes dans les provinces australiennes placent la gouvernance multi-acteurs des systèmes de collecte et de tri des déchets au cœur de la réponse apportée par les gouvernements locaux à la crise des déchets. Peu de données consolidées permettent de rendre compte de l'action des collectivités, mais ces dernières continuent d'explorer des solutions comme la collecte pneumatique, les systèmes de pay-as-you-go, ou des systèmes plus complexes d'économie circulaire.

1. Tendances mondiales de la production et consommation de matière et production de déchets

En l'absence de nouvelles données d'émissions depuis le rapport *What a Waste 2.0* ([Banque Mondiale](#), 2018) analysé dans le Bilan sectoriel 2019, nous portons notre regard sur la production des différents types de déchets mais également sur les matières extraites nécessaires à la production de tous les biens dans le monde.

• **À L'ORIGINE DES DÉCHETS, LA CROISSANCE DE MATIÈRE EXTRAITE POURSUIT SA CADENCE EXPONENTIELLE** • Le rapport *What a Waste 2.0* faisait état de 1,6 GtCO₂e émis en 2016 par le traitement des déchets, soit 5 % des émissions mondiales. Cette estimation couvre plus de 2 milliards de tonnes de déchets solides municipaux et de 7 à 10 milliards de tonnes en incluant les déchets commerciaux, industriels et de construction ([PNUE](#), 2015). Ces émissions, calculées sur la base des tonnes de déchets traitées, sont difficiles à évaluer en l'absence de systèmes efficaces de collecte et de traitement dans la plupart des pays, et en raison des différences dans les méthodologies utilisées d'un pays à l'autre.

Elles ne reflètent également qu'une partie des matières premières extraites pour la production manufacturière de biens et de services chaque année. Le *Circularity Gap Report* offre ainsi une perspective différente sur les facteurs de hausse de la production mondiale de déchets, en apportant des ordres de grandeur sur les matières extraites annuellement et leur taux de valorisation (récupération ou recyclage). Le rapport estime à 100,6 milliards de tonnes le volume de matières supplémentaires entrées dans l'économie en 2017 (**fig. 1**), soit 13 tonnes par habitant. Seules 8,6 milliards de tonnes sont issues de matières revalorisées.

32,6 milliards de tonnes de ces matières introduites dans l'économie deviennent des déchets : 8,6 sont donc revalorisées (récupérées ou recyclées), et les 24 restant se composent de déchets miniers, de déchets non-enregistrés, en décharges, ou incinérés. Ces estimations sont bien plus importantes que les celles du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) en 2015, que les auteurs expliquent par une amélioration des données sur la gestion des déchets. **Quelques soient les limites de cette méthodologie, les rapports successifs montrent une tendance négative : une consommation de matières en hausse de 8 % entre 2015 et 2017, et un taux de récupération qui diminue de 9,1 % à 8,6 %** ([Circle Economy](#), 2020). Une évolution négative dont les principaux facteurs sont à trouver dans :

- Notre dépendance à l'extraction de nouvelles ressources, dont la croissance est bien supérieure aux taux de valorisation des matières en fin d'utilisation. Ainsi, les matériaux utilisés pour l'économie mondiale ont quadruplé depuis 1970, alors que la population n'a que doublé.
- La quantité de matière nécessaire à l'habitat, aux infrastructures et aux services nécessaires à une population mondiale en augmentation. 50 % des matières extraites sont des produits dont les usages s'inscrivent dans le long terme.
- Notre manque de traitement et de recyclage en fin de vie, ainsi que la mauvaise conception des produits. Le rapport note toutefois des progrès, notamment en Europe où la valorisation des déchets solides entre 2011 et 2016 a augmenté en moyenne de 11 %, avec la Suède, l'Autriche et le Luxembourg qui affichent des taux de valorisation supérieurs à 80 %.



FIGURE 1

USAGE FINAL DES MATIÈRES EXTRAITES ET VALORISÉES EN 2017 PAR MILLIARDS DE TONNES

Source : CIRCULARITY GAP REPORT INITIATIVE, 2020

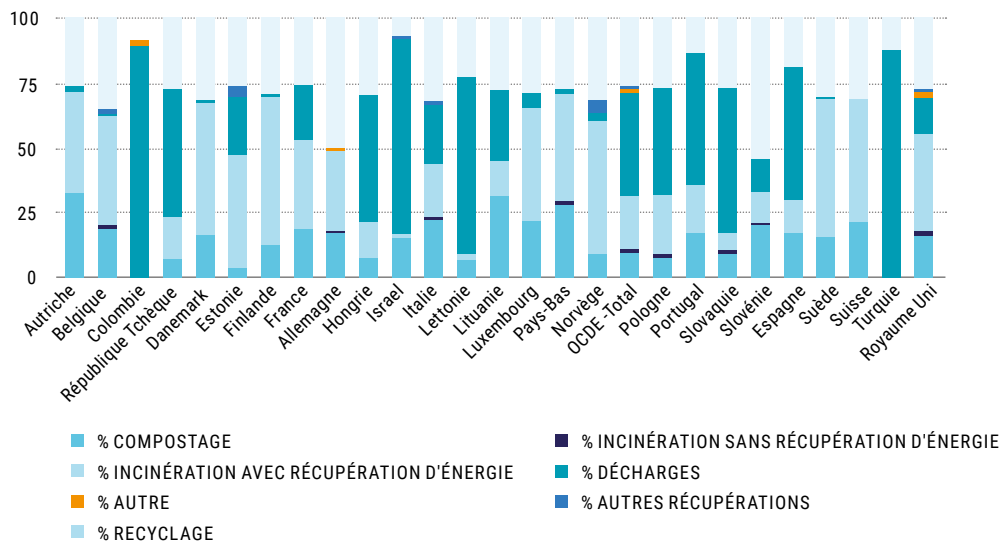


• **HAUSSE DE LA PRODUCTION GLOBALE DE TOUS LES TYPES DÉCHETS** • Nous proposons une synthèse des dernières données de production et de gestion, la production associée de GES et les tendances des cadres réglementaires. Au sein de l'OCDE, trois tendances ressortent : La production annuelle de déchets croît continuellement dans la plupart des pays, et peu parviennent à la découpler de la croissance démographique et économique (le Japon, la Hongrie, la France, la République Tchèque, l'Espagne).

FIGURE 2

TRAITEMENT DES DÉCHETS MUNICIPAUX PAR TYPE D'OPÉRATION DANS LES PAYS DE L'OCDE EN 2018

Source : OCDE, 2019



• La production de déchets solides municipaux semble avoir atteint un pic autour de l'an 2000. En moyenne un habitant de l'OCDE génère 525 kg, soit 20 kg de plus qu'en 1990 mais 35 kg de moins qu'en 2000.

• Le recyclage progresse, mais la mise en décharge demeure le principal mode de gestion des déchets. Une grande majorité des déchets de Colombie, d'Israël ou de Turquie finissent en décharge, tandis que la Slovaquie, l'Allemagne et l'Italie affichent des taux remarquables de recyclage (OCDE, 2019).

• L'OCDE rejoint les enseignements du *Circularity Gap Report* : l'empreinte matérielle, c'est-à-dire les matières premières utilisées, dont celles indirectement extraites à l'étranger ou incorporées dans les marchandises importées pour satisfaire la demande, continue de croître dans la plupart des pays. La consommation de matière par habitant demeure bien plus élevée dans l'OCDE que nulle part ailleurs dans le monde malgré une meilleure productivité matérielle (revenus générés par quantité de ressources consommées) et une baisse des matières consommées directement, notamment depuis la crise financière de 2008.

Afin d'obtenir une photographie récente des tendances mondiales des flux des déchets, nous proposons de porter notre attention sur cinq gisements majeurs : les déchets électroniques, les déchets textile, les déchets papiers, les déchets organiques et les déchets plastiques.

1. Déchets électroniques

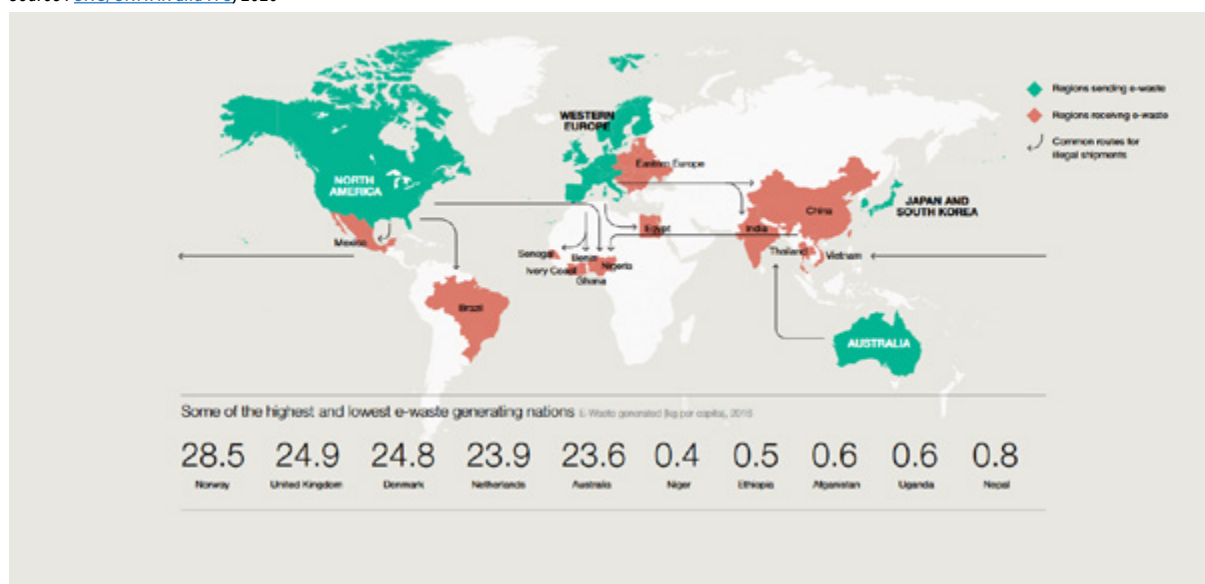
Le gisement de E-déchets (ou E-waste en anglais) a atteint 53,6 Mt en 2019, soit 7,3 kg par personne et une augmentation de 21 % en 5 ans, selon le dernier *Global E-waste Monitor* actualisé en 2020. Selon ce rapport, les E-déchets pourraient atteindre 74 Mt en 2030 ([UNU/UNITAR and ITU, 2020](#)). L'Asie est, en volume, le premier producteur de E-déchet (24,9 Mt), mais leur concentration par habitant est plus importante dans les pays à hauts-revenus, jusqu'à 28,5 kg en Norvège (**fig. 2**) ([UN E-waste coalitions, 2019](#)). En Europe, il s'agit pour 40 % d'appareils importés ([AEE, 2020](#)).

Le taux moyen de recyclage affiché des E-déchets est aussi plus important en Europe (42,5 %) qu'en Asie (11,7 %) et qu'en Amérique du Nord (10 %). Le taux moyen de recyclage (17,4 %) augmente moins vite que le flux de déchets annuel, à rebours des objectifs de l'ODD 12.5. Peu de données sont disponibles sur ce qui termine en décharge, ou trié par des travailleurs informels dans de mauvaises conditions, ou oublié dans les foyers (un gisement estimé à 100 Mt). La valeur de ces E-déchets et des matériaux rares qui les composent est estimée à 57,5 milliards USD par an ([UNU/UNITAR and ITU, 2020](#)).

FIGURE 3

CARTOGRAPHIE DES FLUX INTERNATIONAUX DE DÉCHETS ÉLECTRONIQUES DANS LE MONDE

Source : [UNU/UNITAR and ITU, 2020](#)



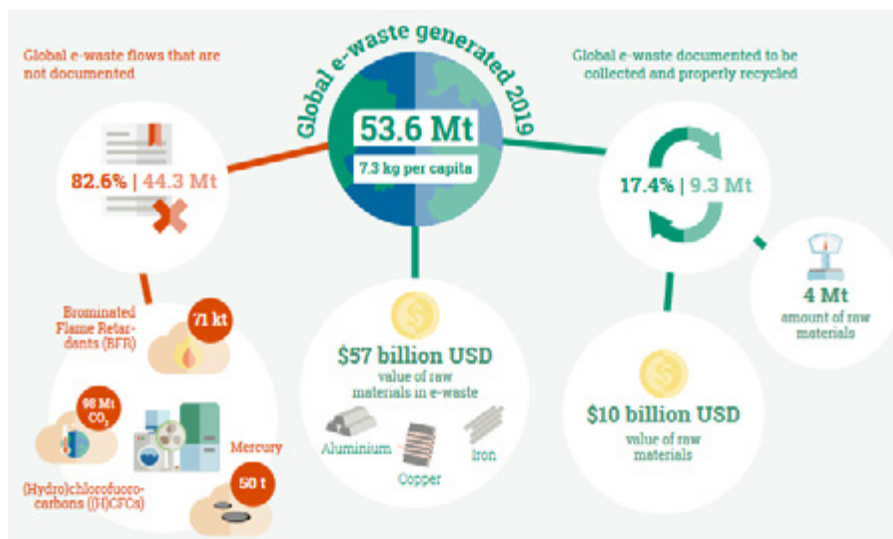
Les émissions de GES des E-déchets sont d'autant plus importantes que les filières de recyclage sont faibles, ce qui pousse à l'extraction et au raffinage de matières premières. L'empreinte carbone des produits électroniques est variable, tantôt concentrée sur la phase d'utilisation pour les machines à laver et les sèche-linge, tantôt sur l'extraction pour les téléphones portables. Elles sont d'autant plus importantes que la durée de vie de ces appareils diminue : la durée de vie de 4 appareils (smartphones, télévisions, machines à laver et aspirateurs) serait en moyenne de 2,3 ans inférieure à celle attendue par les consommateurs ([AEE, 2020](#)). Les raisons invoquées sont diverses, depuis l'obsolescence dite « programmée », celle entraînée par l'innovation technologique ou les stratégies marketing, jusqu'à la baisse de qualité des produits et le manque de possibilité de réparation.



71 % de la population mondiale est aujourd'hui couverte par une réglementation de la production de déchets électroniques dans 78 pays, dont 55 en Afrique et en Asie. Une part croissante de ces législations misent sur la responsabilité élargie des producteurs (REP) pour encourager la conception de filières locales de recyclages en faisant reposer sur les entreprises la responsabilité des produits qu'elles mettent sur le marché, même après l'acte de consommation. Néanmoins la plupart des cadres sont non-contraignants et manquent encore de mise en œuvre et d'investissements pour réellement stimuler la collecte et le traitement.

FIGURE 4

INFOGRAPHIE : VALEUR DES E-DÉCHETS RECYCLÉS OU VALORISÉS ET LEUR IMPACT SUR LE CLIMAT ET L'ENVIRONNEMENT - Source : [UNU/UNITAR and ITU, 2020](#)



2. Déchets textiles¹

La production de fibres textiles a doublé en 20 ans, jusqu'à atteindre 111 Mt en 2019, en majorité du polyester (52 %), du coton (23 %) et des fibres cellulosiques artificielles. Le polyester a connu la plus forte croissance ces 30 dernières années, passant d'environ 12 Mt en 1995 (25 % du marché) à 58 Mt en 2019. Les émissions de GES dues à la production et à l'utilisation des seuls vêtements textiles et de chaussures sont estimées à 2,1 GtCO₂e par an, soit environ 4 % des émissions mondiales.

On estime qu'une benne remplie de vêtements est jetée chaque seconde et que seuls 12 % sont recyclés ([Ellen MacArthur, 2017](#)). Pourtant, l'empreinte carbone d'un kilogramme de coton recyclé est par 46 % inférieure à celle du coton conventionnel ([Textile Exchange, 2014](#)). En laissant s'échapper près de 500 000 tonnes de microplastiques chaque année dans les océans, l'industrie vestimentaire est la plus importante source de pollution océanique de microplastiques devant la dégradation des pneus ([Boucher et Friot, 2017](#)).

Les systèmes de collecte sont inégalement organisés selon les pays. En Allemagne, près de 75 % des vêtements sont collectés, contre 10 et 15 % en Chine et aux États-Unis, tandis que de nombreux pays n'ont aucun système de collecte. À l'inverse, en Ouganda, 81 % des vêtements achetés sont de seconde main.

1 - Une analyse complète de cette industrie est à retrouver dans ce Bilan sectoriel 2020, page XX.

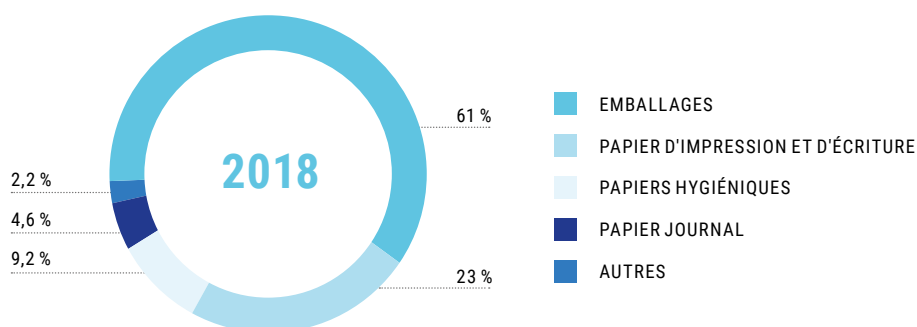
3. Déchets papiers

420 Mt de papier et de carton ont été produites en 2018, selon le Bureau of International Recycling (BIR), dont 46 % en Asie (la Chine est le premier producteur) et 26 % en Europe (BIR, 2020). Toutefois, la consommation rapportée au nombre d'habitants est nettement supérieure en Amérique du Nord (209 kg), en Europe (116,8 kg) et en Océanie (110,2 kg) qu'en Asie (48 kg), en Amérique latine (45,7 kg), au Moyen-Orient (30,5 kg) et en Afrique (7,3 kg). La production est en baisse de 3 Mt par rapport à 2017, plombée par la Chine (-5 %) où la demande de papier pour l'impression des journaux diminue. En revanche les emballages, qui représentent 61 % du papier et des cartons produits, sont en hausse sur tous les continents (BIR, 2020).

FIGURE 5

PRODUCTION DE PAPIER ET DE CARTON PAR SEGMENT, EN POURCENTAGE DU TOTAL GLOBAL EN 2018

Source : Bureau of International Recycling, 2020



Une production totale à moitié composée de fibres vierges, à moitié de fibres récupérées. La production de papiers et cartons à partir de fibres récupérées se concentre en Asie (~50 %), en Europe (25 %) et en Amérique du Nord (20 %). La grande majorité de ces fibres récupérées est destinée aux emballages (86 %) (BIR, 2020).

Papiers et cartons récupérés font partie des matières exclues par la Chine de ses importations, en baisse de 39 % en 2019 par rapport à 2018 et 60 % depuis 2016 (Resources Recycle, 2020). La demande de carton ondulé et de papier mixte s'en est trouvée boostée aux États-Unis début 2020, avec l'ouverture de nouvelles usines de fibres recyclés (Resources Recycle, 2020).

4. Déchets organiques

Selon la dernière estimation de la FAO, en 2011, les pertes et gaspillages alimentaires s'élevaient à 1,3 milliard de tonnes par an, soit 3,3 GtCO₂e par an sur l'ensemble de la chaîne de valeur, avec de nombreuses réserves méthodologiques. La FAO distingue désormais les pertes alimentaires (de la récolte à la vente de détail non-inclue) du gaspillage alimentaire (de la vente de détail à la consommation), calculé par le PNUE qui n'a pas encore publié ses résultats. Les pertes, calculées par la FAO, sont estimées à 14 % de la valeur économique des étapes de récolte, du stockage, du transport, de la transformation, et du commerce de gros et de détail. Les niveaux de pertes, supérieurs pour les fruits et légumes que pour les céréales, diffèrent selon le type de produit (FAO, 2019).

Bien que contribuant significativement aux émissions mondiales et incluent dans les Objectifs du Développement Durable (ODD 12, cible 12.3), aucune Contribution Déterminée Nationale (CDN) à l'Accord de Paris ne mentionne les pertes et gaspillages alimentaires (The Guardian, 24/09/2020). Aux États-Unis, les déchets organiques sont pourtant le principal intrant dans les décharges, alors que seuls 4 % des ménages sont desservis par un service de compostage municipal et par conséquent



seuls 6 % des déchets alimentaires sont détournés des décharges ou de l'incinération ([GreenBiz](#), 04/09/2020). En Europe, les déchets organiques composent aussi la plus grosse part des déchets municipaux (34 %), dont 60 % d'aliments et 40 % de déchets jardiniers. Environ 88 Mt de nourriture sont gaspillées chaque année (173 kg par personne) soit 20 % de la production alimentaire. La contamination avec le plastique réduit les possibilités de récupération de ces déchets alimentaires.

Une directive européenne de 2018 impose la séparation des déchets organiques du reste des déchets avant 2023. Pour l'heure la situation est contrastée : 17 % des déchets organiques sont compostés (11 % en 2004), et seule la moitié des biodéchets municipaux sont collectés séparément ; des taux variant de 80 % ou plus en Autriche et en Slovaquie à moins de 10 % en Bosnie-Herzégovine, Chypre, Macédoine, Portugal, Espagne et Turquie. 48 % des foyers slovènes et 41 % des Flamands ont accès à un compostage domestique, réduisant considérablement les besoins de collecte et de traitement ([AEE](#), 2020)

Sur le cycle de vie total de la consommation alimentaire, les déchets alimentaires représentent 15 à 22 % des émissions de GES, équivalent en moyenne à 2,1 tCO₂e par tonnes de déchets ou 186 MtCO₂ au total (Scherhauser et al., [2015](#), [2018](#)). La majeure partie (73 %) de ces émissions liées aux déchets alimentaires ont lieu lors de la production ([AEE](#), 2020).

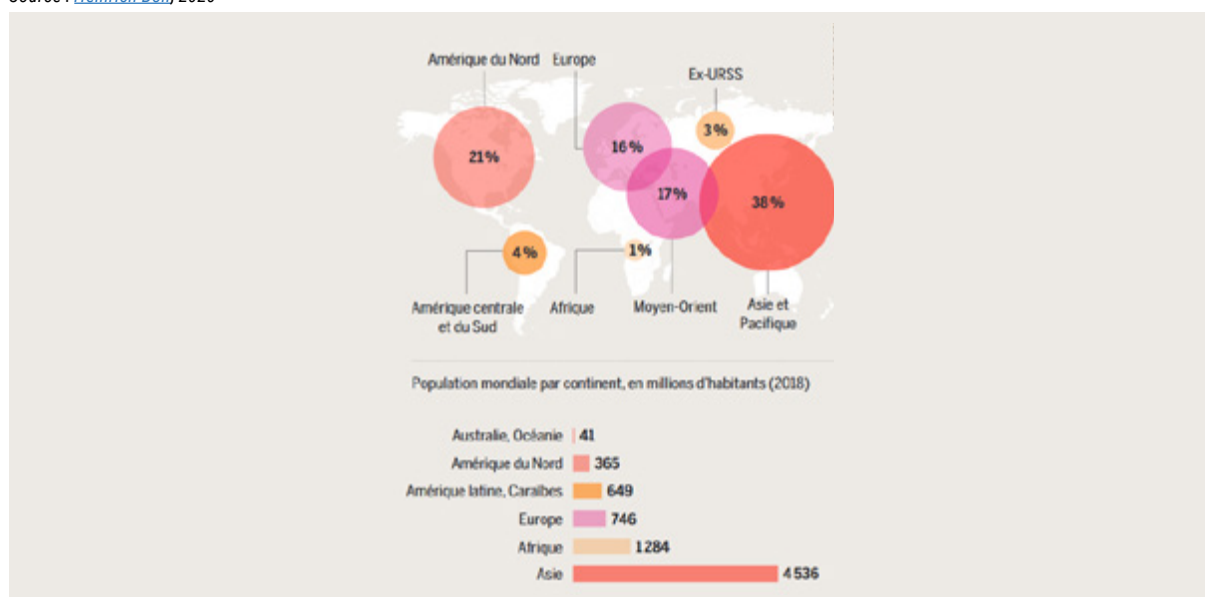
5. Déchets plastiques

710 millions de tonnes de plastiques sont déjà dispersées dans la nature, selon une étude publiée dans *Science*, dont 11 millions envoyées dans la mer ([Lau, W.W.Y., et al.](#), 2020). Cette pollution est tirée par une production croissante principalement vouée à être jetée après une seule utilisation. Les derniers chiffres offerts par le PNUE sur l'année 2015 font état de 400 Mt de plastiques produites par an, dont 36 % vouées aux simples emballages plastiques ([PNUE](#), 2018). De 1 000 à 5 000 milliards de sacs en plastique seraient produits par an ([Heinrich Böll](#), 2020).

FIGURE 6

RÉPARTITION DE LA PRODUCTION D'ARTICLES EN PLASTIQUE À USAGE UNIQUE EN 2014

Source : [Heinrich Böll](#), 2020



Les capacités de recyclage ne parviennent pas à suivre une production qui a doublé en 20 ans. Des près de 6,3 millions de tonnes de plastiques produites depuis 1950, seuls 9 % ont été recyclées, la majorité étant disposée en décharge (79 %) ou incinérée (12 %) ([Geyer et al.](#), 2017).

À l'échelle mondiale, la production continue de progresser, tirée désormais par l'Asie en absolue mais pas nécessairement par habitants (**fig. 6**). Cependant, la demande de matière plastique a poursuivi en 2019 la baisse engagée depuis 2016 dans l'UE-28 (-7,1 %). Les raisons se trouvent dans la baisse de la vente mondiale de véhicules automobiles et la baisse de la production en Chine ; à l'inverse, le secteur de la construction a accru sa demande en plastique ([Collins, W, 2020](#)).

POUR MIEUX COMPRENDRE

HARO SUR LES MICROPLASTIQUES

Les problèmes posés par les microplastiques et leurs impacts sur l'environnement et la santé humaine ont reçu une importante couverture médiatique cette année, à la faveur d'une documentation scientifique prolifique sur le sujet en 2020.

De tailles comprises entre 1 µm à 5 mm, les microplastiques sont issus de la dégradation de plus grandes pièces jetées dans la nature. Leur accumulation dans les écosystèmes, à la mesure de la production exponentielle de plastiques vierges depuis des décennies, est de plus en plus documentée. Alors qu'en 2014, des chercheurs évaluaient à 5 trillions le nombre de morceaux de plastiques flottant dans l'océan ([Eriksen et al., 2014](#)), une nouvelle étude basée sur des prélèvements avec des filets plus fins dans le Golfe du Mexique et dans la Manche estime que ce total pourrait en fait atteindre 125 trillions ([Lindeque et al., 2020](#)). D'autres travaux ont apporté des précisions sur la concentration dans différentes zones océaniques : dans le gyre du Pacifique Nord ([Brandon et al., 2019](#)), dans l'Atlantique Nord ([Barboza et al., 2020](#) ; [Pabortsava et al., 2020](#)) et en Méditerranée ([Kane et al., 2020](#)). Cette dernière étude a mesuré, dans la Mer Tyrrhénienne, les plus grandes concentrations de microplastiques jamais observées dans un fond marin, jusqu'à 1,9 million de morceaux par mètre carré.

L'étude de Barboza et al. apporte également les preuves de la neurotoxicité des microplastiques ingérés par des poissons, et estimé qu'un homme adulte pouvait ingérer jusqu'à 842 microplastiques par an via sa consommation de poisson. [Roche et al. 2020](#) ont démontré que les poissons qui s'orientent grâce à la vue étaient particulièrement susceptibles d'ingérer des microplastiques, confondus avec de la nourriture. Des microplastiques qui se retrouvent aussi chez les oiseaux prédateurs d'invertébrés dans les rivières en eau douce ([D'Souza et al., 2020](#)). Pour aller plus loin, un panorama de ces études a été publié durant l'été par [Mongabay \(15/07/2020\)](#).

ENCADRÉ 1

2. Sous tension géopolitique et sanitaire, le marché international du recyclage entame sa mue en ordre dispersé

Depuis 2018, le plastique est devenu l'objet de tensions économiques et géopolitiques qui ont affecté l'ensemble des flux mondiaux de déchets. Concentrant l'ire des associations environnementales depuis des années pour la pollution qu'ils engendrent dans tous les écosystèmes, de plus en plus nombreux sont les États qui s'attaquent à leur tour aux plastiques à usage unique, cible privilégiée des législateurs. **À l'échelle internationale, ce sont les limites aux importations de déchets prononcées par la Chine début 2018 dans le cadre de la *National Sword Policy*, et la révision de la Convention de Bâle sur les déchets dangereux en juin 2019, qui ont poussé municipalités et entreprises à s'organiser pour faire face au bouleversement des échanges mondiaux de déchets.** Les confinements déclenchés pour lutter contre la pandémie de Covid-19 et les remous sur le marché du pétrole ont également lourdement impacté la production et les stratégies de gestion des déchets à l'échelle locale.

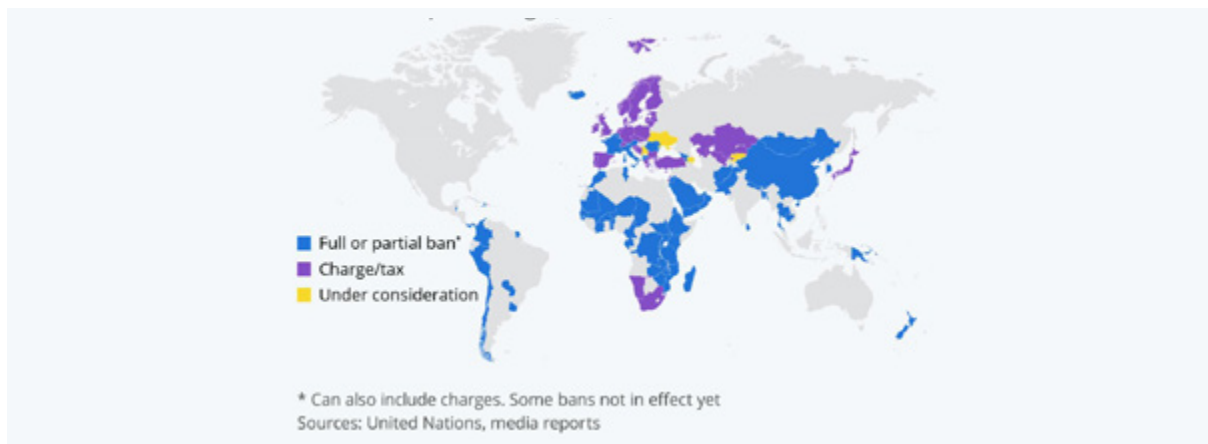


• **LES LÉGISLATIONS ANTIPLASTIQUES ONT TOUJOURS LE VENT EN POUPE** • Les instruments et la rigueur des législations antiplastiques sont extrêmement diverses. Certains pays, comme l'Allemagne ou le Danemark, ont opté très tôt pour une taxation des sacs en plastique, dès les années 1990. D'autres ont prononcé des interdictions totales ou partielles sur certains types de plastiques, essentiellement les produits à usages uniques (sacs, pailles, vaisselles...). **Le dernier rapport en date sur le sujet, publié par le PNUE en juillet 2018, recensait 127 pays sur les 192 membres de l'ONU ayant passé une forme de législation régulant la production de sacs en plastique, et 27 pays disposant d'une interdiction totale ou partielle des plastiques à usage uniques** (PNUE, 2018). Pour l'heure, « l'Afrique est le continent avec le pourcentage le plus élevé de pays avec des interdictions relatives à l'utilisation du plastique », avec 34 pays sur 54 (Heinrich Böll, 2020). De l'Amérique du Sud à l'Asie en passant par l'Afrique, les pays en développement sont les plus prompts à édicter des interdictions strictes.

En 2020, de nouveaux pays ont promulgué leurs propres législations. Sept pays caribéens ont interdit l'importation et l'usage de plastiques à usage unique et du polystyrène au 1er janvier 2020 : la Jamaïque, Belize, la Barbade, la République Dominicaine, Grenade, Trinidad-et-Tobago et les Bahamas ([The Yucatan Times](#), 04/12/2020). Selon Forbes, 10 des 30 plus grands producteurs mondiaux de déchets plastiques par habitants se trouvaient dans la Caraïbe ([Forbes](#), 20/09/2019). En produisant près de 1,5 kg de plastique par personne et par jour, Trinidad-et-Tobago est en tête de la liste. Des résultats probants ont été enregistrés à Antigua-et-Barbuda, qui a lancé un abandon progressif des produits en plastiques depuis 2016, et aurait réduit la part des plastiques dans ses déchetteries de 19,5 à 4,4 % entre 2006 et 2017 ([Global Voices](#), 30/01/2020).

FIGURE 7

LES PAYS DISPOSANT DE RÉGULATIONS NATIONALES LIMITANT OU INTERDISANT L'USAGE DE SACS EN PLASTIQUE - Source : [Statista](#), 2020



En **Chine** en janvier 2020, la Commission nationale pour la réforme et le développement et le Ministère de l'environnement ont annoncé l'interdiction de nombreux plastiques à usage unique d'ici 2025. À la fin de l'année, les sacs en plastique non-réutilisables seront interdits dans toutes les grandes villes, avant d'être proscrits dans l'ensemble des localités en 2022. D'autres mesures d'interdictions progressives de toutes sortes de plastiques à usage unique sont prévues jusqu'en 2025 ([Le Monde](#), 21/01/2020). C'est également cette année que démarre en **France** le calendrier d'interdiction progressif des produits plastiques à usage unique, à commencer par les assiettes jetables, les gobelets et les cotons-tiges. L'exclusion de ces produits, décidée par décret, répond à la Directive du Parlement européen et du Conseil relative à la réduction de l'incidence de certains produits en plastique sur l'environnement, votée en juin 2019 et que l'ensemble des États membres de l'**Union européenne** sont tenus de transposer dans leurs législations nationales ([Directive \(UE\)](#)

[2019/904](#)). La Commission européenne a également présenté, en mars 2020, son Plan d'Action pour une Économie Circulaire, qui doit guider les politiques de déchets de l'Union en ligne avec les objectifs du Green Deal européen ([COM \(2020\) 98](#)).

Aux États-Unis, où 92 % des déchets ne sont pas recyclés, le Sénateur du Nouveau-Mexique Tom Udall et le Représentant californien Alan Lowenthal ont présenté en février 2020 le *Break Free From Plastic Pollution Act of 2020* ([H.R. 5845](#), 11/02/2020). Ce projet de loi prévoit notamment de renforcer la responsabilité des producteurs de matières non-recyclées, et de restreindre l'usage de produits jetables en plastiques. Un calendrier d'objectifs chiffrés de performance de recyclage a été proposé, et le projet de loi réclame de la part de l'EPA une harmonisation des standards de tri et de compostage pour l'ensemble des villes et des États fédérés. **Mais la crise sanitaire provoquée par le Covid-19 en a retardé l'adoption. Au début de l'automne, le projet de loi est toujours en cours d'examen, suspendu au contexte sanitaire** ([The National Law Review](#), 09/09/2020).

Invités donc à sortir par la porte en début d'année, les plastiques à usage unique sont revenus par la fenêtre dans le débat public aux États-Unis à la faveur du Covid-19. Le lobby de l'industrie plastique et certains États ont en effet profité du contexte sanitaire pour défaire les législations existantes prohibant l'usage des sacs en plastique à usage unique. En temps normal, quinze États interdisent déjà aux autorités locales de prendre des mesures d'interdiction des plastiques à usage unique. Depuis l'expansion du virus, des élus locaux de tous bords ont suspendu les taxes sur les sacs en plastique, et certains États et certaines villes (dont Philadelphie, sixième ville du pays) ont reporté des décisions d'interdiction imminentes avant la crise. Dans une lettre adressée au Département de la Santé et des Services Sociaux des États-Unis, la Plastic Industry Association réclame une « *déclaration publique sur les bénéfices pour la santé et la sécurité des plastiques à usage unique* », en citant une [étude](#) de l'Université de l'Arizona de 2011 soutenant que les sacs en plastiques réutilisables accumulent les bactéries et virus sur leur surface, et les rendent propices à la diffusion de pathogènes vers l'homme et son alimentation. D'autres études ont pourtant, depuis, pris le contrepied des conclusions de cette publication ([Citymetric](#), 08/05/2020).

• LES RÉACTIONS À LA POLITIQUE CHINOISE ET SUD-ASIATIQUE • Décidée à abandonner son rôle de « poubelle du monde » et à lutter contre le trafic illégal de déchets importés depuis l'étranger, la Chine a bouleversé l'économie mondiale du recyclage, entraînant son lot de tensions géopolitiques et obligeant États, municipalités et entreprises à transformer leurs pratiques.

Il a été estimé que, depuis 1992, 72,4 % des déchets plastiques mondiaux destinés au recyclage, soit 170,5 Mt cumulées, ont été exportés vers la Chine et le port de Hong Kong, selon une étude publiée dans *Science Advances* ([Brooks, A.L. & al.](#), 2018). Une grande partie d'entre eux sont passés par des canaux illégaux d'importations. Après plusieurs années de politiques de plus en plus restrictives à l'encontre de ces mouvements transfrontières non-contrôlés, la Chine a entrepris un tournant répressif en annonçant la mise en place de la *National Sword Policy* en février 2017. Initialement, il s'agissait d'une politique anticriminalité ciblant les fraudes à la douane et les réseaux criminels qui se cachaient derrière les trafics de licences illégales d'importations de déchets, mais pas seulement : la répression couvre aussi des biens de consommation, des produits agricoles ou encore des armes ([resource.co](#), 23/02/2017). De fait, cette répression a mené à la saisie de milliers de tonnes de déchets étrangers sur le territoire chinois, en même temps que l'arrestation de groupes de passeurs. Mais très vite, le gouvernement chinois a également cherché à exclure complètement l'importation de certains déchets solides, en notifiant à l'OMC qu'elle préparait une interdiction pour 24 types de déchets, dont plusieurs formes de plastiques non-industriels, les papiers mélangés, les textiles ou encore les scories de vanadium, un métal rare ([Resource Recycling](#), 19/07/2017).



Cette interdiction, qui a été étendue aux matériaux de récupération (notamment les métaux de seconde main et les fibres de papier), a pris deux formes principales. D'abord, le renforcement d'une norme visant à améliorer la qualité des déchets importés, en limitant à 0,3 %-1 % le taux de « contamination » des matériaux recyclables, c'est à dire le taux de mélange avec d'autres déchets non-recyclables; un taux prohibitif car quasiment inatteignable, disqualifiant de fait de nombreuses cargaisons candidates à l'entrée sur le territoire chinois ([Waste Dive](#), 16/11/2017). Ensuite, et sur la base de cette norme, la Chine a commencé à réduire les volumes d'importations accordés aux opérateurs locaux des centres de recyclage des déchets et aux industriels en recherche de matériaux de seconde main. La *National Sword Policy* est donc devenue le synonyme d'une politique plus large à l'encontre des importations de déchets étrangers (**encadré 2**).

POUR MIEUX COMPRENDRE

LA POLITIQUE CHINOISE DE QUOTAS AUX IMPORTATIONS DES DÉCHETS

Régulièrement au cours de l'année, le Département des déchets solides et produits chimiques du Ministère de l'écologie et de l'environnement de la République Populaire de Chine délivre au compte-gouttes des autorisations spéciales pour l'importation de certains matériaux. Les volumes de ces permis d'importation sont publiés sous forme de « lots » (*batch*). Des annonces très attendues et scrutées tant par les acteurs internationaux en attente d'exporter leurs déchets, que par les industries et centres de recyclage chinois dépendant de ces matériaux. Ainsi, le 12^e lot de l'année annoncé le 17 septembre 2020 autorise l'entrée dans les ports chinois de 730 000 tonnes de fibres de papier récupérées, plus de 135 000 tonnes de « métaux rouges » (cuivre, bronze, laiton), 120 000 tonnes de résidus d'aluminium et seulement 2 600 tonnes de résidus ferreux ([Recycling Today](#), 21/09/2020). Il s'agit de volumes extrêmement bas qui, selon les métaux concernés, ont pu être réduits jusqu'à 80 % d'une année à l'autre dès le premier lot publié l'an dernier sous les nouvelles règles ([Argus](#), 20/06/2019). Selon des informations recueillies auprès du ministère chinois par le Bureau of International Recycling (BIR), la fédération internationale des industries du recyclage, le système de quotas sera maintenu jusqu'à la fin de l'année avant de prendre fin en 2021 ([BIR](#), 07/07/2020). À ce terme, les déchets solides seront alors purement interdits d'importations, ou bien requalifiés en « ressources » plutôt qu'en « déchets », selon des décisions au cas par cas qui font d'ores-et-déjà l'objet de négociations et de lobbying de la part des industriels soucieux d'obtenir des débouchés pour leurs résidus ([BIR](#), 14/10/2019). Une information qui confirme les intentions manifestées par le gouvernement chinois fin avril lors de la révision de la Loi de prévention et de contrôle des pollutions environnementales par les déchets solides ([BIR](#), 30/04/2020). Outre les autorisations de volumes d'importations, le Ministère a également revu à la hausse ses standards de qualité pour les matières premières de seconde main qui entrent sur le territoire.

ENCADRÉ 2

Dès janvier 2019, les importations de déchets plastiques avaient chuté de 99 %, et celles de papier de plus d'un tiers ([Resource Recycling](#), 29/01/2019). Cette nouvelle politique chinoise a profondément impacté les échanges mondiaux de déchets et est devenue, depuis deux ans, le métronome des stratégies des acteurs nord-américains, européens et australiens du secteur.

• LA RÉORIENTATION DES CARGAISONS DE DÉCHETS DU NORD SE HEURTE AU RENFORCEMENT DES DROITS DES PAYS RÉCEPTEURS •

À l'échelle macroéconomique, les pays du Nord dépendants des industries du recyclage de la Chine se sont d'abord tournés vers les pays voisins d'Asie du Sud-Est pour trouver d'autres débouchés à leurs cargaisons de déchets.

Très vite, il est apparu que des cargaisons de déchets destinées habituellement aux ports chinois ont été redirigées vers la Thaïlande, la Malaisie ou le Viêt-Nam ([The Guardian](#), 05/10/2018). Des pays qui reconnaissent rencontrer des difficultés pour tracer les déchets une fois sur le sol, ce qui amène Interpol à suggérer que les pays exportateurs surestiment leurs taux de recyclage ([Interpol](#), 2020). Les plus grandes compagnies maritimes internationales ont, elles aussi, pris acte de la fermeture totale des frontières chinoises aux déchets solides en 2021. Dernier en date, le français CMA-CGM, quatrième transporteur de conteneurs au monde, a fait savoir qu'il refusera toute nouvelle cargaison de déchets solides à destination de la Chine. Ses principaux concurrents APM-Maersk, Mediterranean Shipping Company (MSC) et Hapag-Lloyd, avaient tous déjà pris des décisions similaires ces derniers mois ([Resource Recycling](#), 25/08/2020).

Si les exportations européennes de déchets ont augmenté de 66 % depuis 2004, elles sont restées relativement stables entre 2018 et 2019. Toutefois, les destinations ont beaucoup changé. Tandis que les exportations vers la Chine s'effondraient de 10,1 à 1,2 Mt entre 2009 et 2019 (dont un effondrement plus récent pour le plastique et le papier), la Turquie est devenue de très loin le premier importateur de déchets en provenance de l'UE, à hauteur de 11,4 Mt (dont 9,9 Mt de déchets ferreux), et la Malaisie la principale destination pour les plastiques recyclables européens ([Eurostat](#), 16/04/2020 ; [Eurostat](#), 09/07/2020). La Cour des comptes européenne estime que « les États membres risquent de ne pas atteindre les nouvelles valeurs cibles de l'UE en matière de recyclage des emballages en plastique » : 50 % en 2025 et 55 % en 2030. Pourtant, l'Alliance pour la responsabilité élargie des producteurs (Expra, pour *Extended Producer Responsibility Alliance*) estime à 60 % le taux maximal de recyclage des emballages plastique théoriquement atteignable ([Cour des comptes européenne](#), 2020).

Les nouveaux pays « cibles » n'ont d'ailleurs pas hésité très longtemps à renvoyer à l'expéditeur des conteneurs entiers de déchets non conformes aux règles de contamination. Ainsi, en début d'année, 150 conteneurs chargés de 3 737 tonnes de déchets ont été renvoyés, dont 43 vers la France, 42 vers le Royaume-Uni, 17 vers les États-Unis et 11 vers le Canada ([Business Insider](#), 21/01/2020). Le Sri Lanka, à son tour, a renvoyé 21 conteneurs de déchets mélangés à des matériaux dangereux au Royaume-Uni ([BBC](#), 27/09/2020).

Ces décisions souveraines ont, depuis, été appuyées depuis par un renforcement du droit international sur le contrôle des déchets. En mai 2019, 187 pays ont adopté lors de la Conférence des Parties une série d'amendements à la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination. Ces « *plastic amendments* » prévoient, à partir du 1er janvier 2021, l'extension de la procédure d'accord préalable prévue pour les déchets plastiques dangereux (Annexe VIII) aux plastiques ménagers demandant une considération spéciale (Annexe II) : ainsi, toute cargaison de ce type devra désormais attendre une autorisation de l'État du port d'accueil ([Plastic Recycling Update](#), 15/05/2020). Les États-Unis, bien que non-parties à la Convention de Bâle, se sont vite opposés à l'adoption de cet amendement ; en effet, la nouvelle règle est désormais transcrite et harmonisée dans le Système de contrôle de l'OCDE concernant les déchets destinés à des opérations de valorisation ([OECD/LEGAL/0266](#), 07/09/2020). Hong Kong s'est déjà emparé de ce nouveau dispositif en retranscrivant l'amendement de la Convention de Bâle dans son droit national ([Resource Recycling](#), 22/09/2020).



• **LES PAYS EXPORTATEURS CONSOLIDENT LEURS CAPACITÉS DOMESTIQUES DE RECYCLAGE** • La décision chinoise a mis à jour la faiblesse des capacités de traitement et de recyclage des déchets des municipalités, notamment aux États-Unis et en Australie. Aujourd'hui, seul un américain sur deux dispose d'un accès direct à un service de ramassage des déchets (*curbside recycling program*) ([The Recycling Partnership](#), 2020). Le journal en ligne spécialisé « Waste Dive », a recensé pour l'heure 60 municipalités ayant abandonné ces services depuis les premières décisions chinoises en 2017, moins rentables faute de débouchés locaux pour les déchets recyclables ([Waste Dive](#), 23/09/2020). D'après les travaux de Jan Dell, présidente de l'ONG The Last Beach Clean Up, à partir des dernières données du U.S. Census Bureau, seuls 2,5 % des plastiques consommés aux États-Unis étaient recyclés sur son territoire en 2015 ; 6 fois plus étaient incinérés, et la grande majorité (75,4 %) enfouis. La nouvelle politique chinoise a réduit la part des exportations de 6 à 3,3 % entre 2015 et 2018 ([Plastic pollution coalition](#), 30/04/2019). Lors du premier semestre 2020, les exportations de déchets plastiques des États-Unis ont encore baissé de 18 % comparé à 2019, après une chute de 47 % de 2018 à 2019 ([Plastic Recycling Update](#), 12/08/2020).

Pour remédier à ce déficit de capacités de traitement, les représentants Haley Stevens (Dem.) et Anthony Gonzalez (Rep.) ont présenté le 16 juin 2020 une proposition de loi bipartisane, le *U.S. Plastic Waste Reduction and Recycling Act*, visant à renforcer la recherche et le développement, ainsi que planifier le renforcement des capacités de traitement des déchets plastiques sur le sol américain. L'initiative, qui déclare vouloir faire des États-Unis un leader mondial en matière de recyclage du plastique, cherche moins à réduire la production de déchets en amont qu'à en améliorer le traitement en aval. Plus conciliant avec les producteurs que le projet *Break Free From Plastic Pollution Act of 2020* (cf. page 9), il enregistre donc le soutien de nombreuses fédérations professionnelles, dont l'American Chemical Council, l'American Chemistry Society, l'American Beverage Association et la Plastics Industry Association ([Recycling Today](#), 16/06/2020).

L'Australie a également présenté son [National Waste Policy Action Plan](#) en novembre 2019, un plan conçu en partenariat avec l'Association Australienne des Gouvernements Locaux (ALGA) pour mettre en application la National Waste Policy adoptée en 2018. Son objectif est de réduire la production de déchets par tête de 10 % d'ici 2030, renforcer ses capacités domestiques de traitement et améliorer ses taux de recyclage. Un Fond fédéral pour la modernisation du recyclage (*Recycling Modernisation Fund*) de 190 millions de dollars a été créé, dans le but de générer 600 millions de dollars d'investissements supplémentaires de la part des États fédérés, des municipalités et des industriels ([Australian Government](#), 06/07/2020). Un calendrier d'interdiction progressif des exportations de déchets plastiques, papiers, en verre et des pneus a été fixé entre 2020 et 2024. L'interdiction d'exportation des déchets en verre, qui devait prendre effet dès juillet 2020, a finalement été [repoussée](#) à janvier 2021 à cause du Covid-19.

En juillet 2020, le gouvernement japonais a dévoilé un plan pour la collecte municipale de tous les déchets plastiques des ménages. L'objectif est de permettre aux municipalités de collecter ensemble tous les déchets plastiques dès 2022. Pour l'heure, de nombreux produits plastiques sont catégorisés comme des déchets combustibles ou destinés à l'enfouissement ([Japan Times](#), 22/07/2020).

• **LES STRATÉGIES D'ESQUIVE : HAUSSE DE LA CRIMINALITÉ ET OFFENSIVE DE BIG OIL CONTRE LES LÉGISLATIONS ANTIPLASTIQUES** • Le marché mondial du recyclage des déchets plastiques était estimé à 34,8 milliards de dollars en 2016, et projeté à 50,36 milliards en 2022 ([d'Ambrières, W.](#), 2019). Globalement très régulé, il souffre néanmoins de carences dans de nombreux pays qui peinent à organiser la chaîne de valeur, de la collecte jusqu'au traitement. Le renforcement des législations antiplastiques s'est donc révélé propice à deux phénomènes : un développement

d'activités illégales en marge du marché, et d'intenses pratiques de lobbying afin d'affaiblir, par voie légale, les barrières normatives à la production de plastiques.

Dans un rapport inédit, Interpol a analysé les tendances criminelles émergentes sur le marché mondial des déchets plastiques depuis le début de la mise en œuvre de la politique chinoise en janvier 2018. En s'appuyant sur les données et renseignements de 40 pays, Interpol identifie dans le détail une multiplication de pratiques hors des frontières du droit : transferts de cargaisons illégales de déchets vers d'autres destinations, dépôts sauvages non-autorisés, incinérations illégales, fraudes administratives... sont autant de voies alternatives ouvertes en l'absence de capacités domestiques de recyclage dans les pays jusqu'alors dépendants de la Chine ([Interpol](#), 2020). Ces infractions mènent parfois de grandes entreprises à des amendes conséquentes. Cet été, le numéro deux britannique de la gestion des déchets Biffa Waste Services Ltd a été condamné en appel à une amende de £350 000 pour avoir enfreint un règlement sur les cargaisons de déchets afin de faire entrer des déchets mal triés en Chine ([resource.co](#), 08/07/2020). En France, une société de courtage a reçu une amende 192 000 € pour avoir envoyé illégalement vingt conteneurs de déchets en Malaisie, avant d'être refusés sur place ([Novethic](#), 14/09/2020).

En janvier 2019, géants de la pétrochimie (ExxonMobil, Chevron, Total, Eni, BASF, Dow, Braskem...), industriels de produits de consommation plastique (PEPSICO, Procter & Gamble...) et fournisseurs de services urbains (Veolia, Suez...) ont créé [Alliance to End Plastic Waste](#), une coalition dotée de 1,5 milliards de dollars pour, comme son nom l'indique, mettre fin aux déchets plastiques en Afrique de l'Est et en Asie. Une mission explicite de salubrité environnementale encourageante a priori, mais qui masque mal les ambitions économiques de ces entreprises sur des marchés prometteurs pour l'industrie plastique.

En effet, une récente enquête du *New York Times* nous permet de comprendre que cette initiative de développement des services urbains de collecte et de traitement des déchets n'est que l'autre versant d'une stratégie d'influence visant à infléchir les politiques de restriction à l'usage des plastiques, notamment très fortes en Afrique (cf. page 8). En particulier, l'enquête révèle que l'American Chemistry Association (ACA), qui compte Exxon, Chevron, Shell et Dow Chemistry parmi ses membres, tente de faire infléchir le Kenya dans sa politique d'interdiction des sacs en plastiques à usage unique, lancée en 2017, l'une des plus ambitieuses au monde. Ces pressions, exercées auprès d'officiels des deux pays, visent à intégrer des dispositions dans un accord commercial en cours de négociation entre le Kenya et les États-Unis qui empêcheraient le gouvernement kényan de prendre des mesures défavorables à la production et au commerce de plastique dans le pays. L'objectif, décrit dans une lettre adressée à un membre du Congrès par le président de l'ACA et consultée par le *New York Times*, est sans équivoque : le Kenya « *pourrait servir de futur plateforme pour approvisionner les autres marchés africains de produits chimiques et plastiques fabriqués aux États-Unis à travers cet accord commercial* ». La stratégie consiste notamment à « *soutenir le développement d'infrastructures de collecte, de tri, de recyclage [...] particulièrement dans des pays en développement tel que le Kenya* » ([New York Times](#), 30/08/2020).

Ainsi, en juillet 2020, *Alliance to End Plastic Waste* a annoncé nouer un partenariat stratégique avec UN-Habitat, l'agence des Nations Unies pour le développement durable des villes. Le partenariat prévoit d'utiliser un outil numérique de UN-Habitat afin de cartographier les flux de déchets, les potentiels fuites de plastiques hors des systèmes de gestion des déchets, et les pistes d'amélioration de la collecte, du recyclage et de valorisation dans des villes en développement. Nairobi et Mombasa, au Kenya, font partie des six villes sélectionnées, aux côtés d'Addis Abeba et Bahir Dar en Ethiopie, Thiruvananthapuram (Kerala) et Mangalore (Karnataka) en Inde ([PR Newswire](#), 21/07/2020). Au total, l'industrie pétrolière prévoit, selon Carbon Tracker, 400 millions de dollars



d'investissements dans de nouvelles capacités de production de plastique vierge dans les cinq prochaines années ([Carbon Tracker](#), 2020).

Un enjeu économique de taille, pour une industrie pétrochimique qui subit les pressions pro-environnementales des sociétés civiles du Nord et l'offensive chinoise contre les déchets plastiques. **Mais la chute des prix du pétrole en 2020, combinée à la demande de matériel sanitaire d'urgence, sont favorables à la demande et à la compétitivité du plastique vierge comparé au plastique recyclé** ([Reuters](#), 05/10/2020).

• **COVID-19 : LES MÉNAGES ET LES HÔPITAUX GÈNÈRENT DAVANTAGE DE DÉCHETS DURANT LA PANDÉMIE** • Peu de données permettent aujourd'hui de mesurer l'impact de l'épidémie de Covid-19 sur les activités de recyclage à travers le monde. Deux tendances se dégagent à partir des éléments disponibles. **D'une part, les premières études et témoignages de services municipaux convergent pour affirmer une hausse de la production de déchets en provenance des ménages et des lieux de santé durant les périodes de confinement.** Les achats de biens de consommation dictés par la panique (*panic buys*), la promotion de marchandises jetables et la production en urgence de masques chirurgicaux et autres matériels de prévention de contamination sont identifiés comme des facteurs de hausse ([Sarkodie et Owusu](#), 2020).

L'Association des Cités et Régions pour la gestion durable des Ressources (ACR+) a entrepris de recenser, par une enquête en ligne, les expériences des collectivités en matière de gestion des déchets en temps de Covid-19. Les bilans réalisés et partagés par les opérateurs de collecte des déchets dans certaines villes permettent d'identifier des tendances marquées. Ainsi, Milan a enregistré une baisse des déchets solides municipaux (-27,5 %), de même que Barcelone (-25 %). Mais en Catalogne, la production de déchets médicaux a augmenté de 350 % ([ACR+](#), 2020).

D'autre part, **les taux de recyclage paraissent avoir dégringolé depuis le début d'année.** D'après l'Independent Commodity Intelligence Services, citée par Reuters, la demande en matière recyclée pour les emballages aurait chuté de 20 à 30 % au second trimestre en Europe ([Reuters](#), 05/10/2020). La même source fait état d'une contraction des activités de recyclage de 50 % en Asie et jusqu'à 60 % pour certaines entreprises aux États-Unis. Pour le plastique, le phénomène résulte notamment de la baisse des prix des plastiques vierges engendrée par la chute des cours du pétrole, qui déterminent les coûts des processus pétrochimiques. Ainsi, les plastiques recyclés, déjà ordinairement plus chers que les vierges, ont à nouveau perdu en compétitivité et engendré des surcoûts que les producteurs de résines et les industriels en bout de chaîne ne sont pas tous prêts à supporter par temps de crise économique ([Plastics Recycling Update](#), 06/05/2020).

LE COVID-19, UNE LAME À DOUBLE TRANCHANT POUR LES COLLECTEURS INFORMELS

D'ordinaire déjà exposés aux risques hygiéniques, les collecteurs de déchets professionnels ou informels se sont révélés parmi les métiers qualifiés d'essentiels auprès du grand public. En ville, les risques changent de nature avec la transformation de la composition des déchets et le risque de contamination au virus qui survie sur les matériaux collectés. Aux États-Unis, des professionnels confessent une difficulté supplémentaire du métier depuis le début de la pandémie, contraints par l'afflux de déchets domestiques à multiplier les passages journaliers dans les mêmes quartiers ([CNBC](#), 16/05/2020).

Ces risques sont d'autant plus forts pour les collecteurs informels qui travaillent dans les décharges à la recherche de matériaux recyclables. Il existerait environ 15 millions de ces « chiffonniers » dans le monde, assurant la collecte de 15 à 20 % des déchets ([WeForum](#), 24/06/2020). Leur travail, en l'absence de normes et de matériel sanitaire, les rend particulièrement exposés au risque d'une contamination au virus ; d'une part au contact de déchets potentiellement contaminés, d'autre part car il est difficile de distinguer les symptômes du Covid-19 des autres maladies contractées au quotidien par les émanations toxiques des décharges ([Spotlight](#), 08/07/2020). Pour prévenir les travailleurs du secteur contre les risques de la pandémie dans leurs activités quotidiennes, l'ONG Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing (WIEGO), qui s'adresse notamment aux collecteurs informels de déchets, a publié un petit guide de bonnes pratiques, traduit en 16 langues ([WIEGO](#), 2020)

La baisse des activités de recyclage porte également préjudice à leurs moyens de subsistance, et cela d'autant plus que, à l'écart des circuits économiques traditionnels, les chiffonniers ne bénéficient pas des aides d'urgence et plans de relance. Au Brésil, les collecteurs informels, individuels ou rassemblés en coopératives mais non associés aux municipalités, demeurent maintenus à l'écart des programmes d'aide financière d'urgence. Le Mouvement National des Collecteurs de Déchets Recyclables (MNCR), a adressé une lettre ouverte à la ville de Sao Paulo pour alerter sur leur condition : ils s'estiment à plus de 20 000 individus et 30 coopératives rien que cette ville ([MNCR](#), 2020), et près de 800 000 responsables de la collecte de 90 % des déchets recyclés dans tout le pays ([MNCR](#), 14/09/2020).

Au Brésil, en Colombie, en Inde, en Afrique du Sud, au Kenya et même en France, l'Alliance Mondiale des Récupérateurs (GlobalREC) recense plusieurs campagnes d'appels aux dons lancées par des groupements associatifs et coopératifs de collecteurs informels pour soutenir leurs membres avec des denrées alimentaires et du matériel sanitaire ([GlobalREC](#), 20/10/2020).

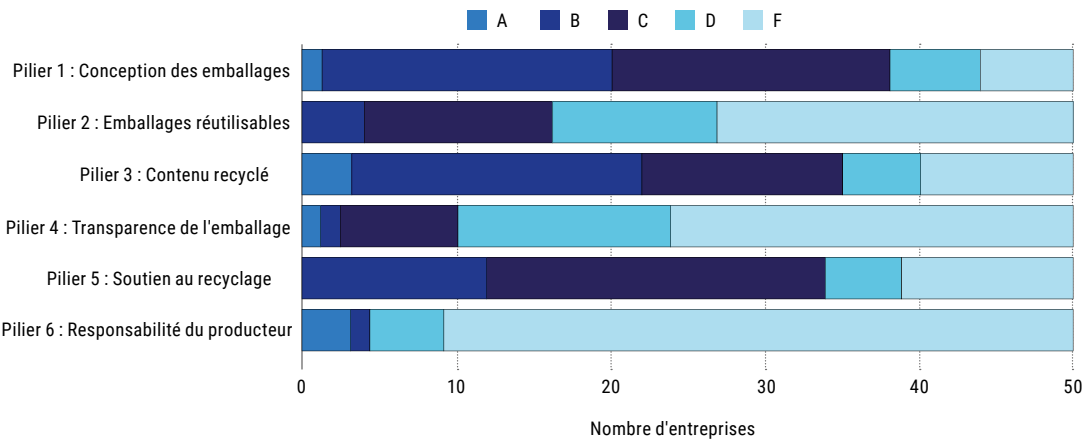


3. Entreprises : des marchés du recyclage en expansion, des actions de réduction en réflexion

• **DES PROGRÈS DANS LA TRANSPARENCE DES DONNÉES DE LA PART DES ENTREPRISES** • Très remarquée lors de la saison 2020 des assemblées générales d'entreprises (*proxy season*) pour ses résolutions en faveur du climat, l'organisation de plaidoyer actionnarial américaine *As You Sow* porte également la cause de la réduction de déchets en entreprises. Dans son dernier rapport, 50 entreprises des secteurs des boissons, des fast-food, des biens de consommation emballés et de la grande distribution ont reçu une note de A à F sur 6 « piliers » de leurs pratiques de prévention et de gestion de la pollution plastique qu'elles génèrent (**fig. 8**).

FIGURE 8

SCORES DES 50 ENTREPRISES NOTÉES PAR AS YOU SOW SUR LES 6 PILIERS DE LEURS PRODUCTIONS D'EMBALLAGES - Source : *As You Sow*, 2020



Sur l'ensemble de ces critères, aucune entreprise n'a reçu de A, contre 12 C, 22 D et 15 F. Unilever est la seule à obtenir un B-, la meilleure note, notamment pour être la seule entreprise à s'être engagée à réduire dans l'absolu sa production d'emballages plastiques : -100 000 tonnes à l'horizon 2025 ([Unilever](#), 07/10/2019). **As You Sow** remarque que les engagements pris par les entreprises sont concentrés sur la conception des emballages, mais très peu pour les rendre réutilisables. L'absence légale de responsabilité élargie du producteur aux États-Unis et l'opposition régulière des entreprises à sa mise en place est soulignée comme facteur aggravant l'inaction du secteur ([As You Sow](#), 2020).

INDICATEUR



notées A par « As you Sow » en fonction de leurs pratiques de prévention et de gestion de la pollution plastique

Seuls Coca-Cola, Colgate-Palmolive et Wendy's suivent la recommandation d'As You Sow en publiant le nombre précis d'unités d'emballages qu'elles produisent. Ainsi, les 88 millions de bouteilles plastiques à usage unique de Coca-Cola consomme 3 Mt de plastique par an, loin devant les

trois autres plus gros groupes agroalimentaires au monde Nestlé (1,7 million), Danone et Unilever (Heinrich Böll, 2020).

FIGURE 9

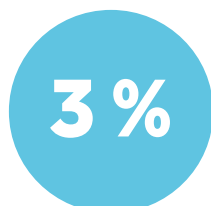
SYNTHÈSE DES PROGRÈS PUBLIÉS EN 2019 PAR LES 10 PLUS GRANDES ENTREPRISES CONSOMMATRICES DE PLASTIQUE SIGNATAIRES DE LA NEW PLASTIC ECONOMY - Source : [Ellen MacArthur Foundation, 2019](#)

	PACKAGING DESIGN	RECYCLED CONTENT	STAGE OF ENGAGEMENT WITH REUSE	PLASTIC PACKAGING VOLUME
	% by weight, of plastic packaging reusable, recyclable, or compostable	% by weight, of post-consumer recycled content in plastic packaging	Stages: opportunity analysis / piloting / small part of portfolio / significant part of portfolio	Millions of metric tonnes per annum
	● 2018 ● 2025 Target	● 2018 ● 2025 Target		
1. Nestlé	65%	2% / 15%	Small part of portfolio	1.7
2. Procter & Gamble	NOT A GLOBAL COMMITMENT SIGNATORY			
3. PepsiCo	77%	3% / 25%	Small part of portfolio	2.3
4. AB InBev	NOT A GLOBAL COMMITMENT SIGNATORY			
5. Unilever	-50%*	<1% / 25%	Small part of portfolio	0.7
6. JBS	NOT A GLOBAL COMMITMENT SIGNATORY			
7. Tyson Foods	NOT A GLOBAL COMMITMENT SIGNATORY			
8. Mars, Incorporated	19%	0% / 30%	Small part of portfolio	0.2
9. The Coca-Cola Company	99%**	9% / N/A***	Significant part of portfolio	3.0
10. L'Oréal	N/A****	5% / 40%	Small part of portfolio	0.1

New Plastic Economy, une coalition emmenée par la Fondation Ellen MacArthur et le PNUE suit la mise en œuvre des engagements pris en 2018 par près de 200 entreprises responsables de 20 % de la production d’emballages plastiques (fig. 9). Des gouvernements et des organisations de la société civile sont associés à l’initiative. Selon son dernier rapport, en 2019, 34 sociétés ont rendu publics leurs chiffres de consommation de plastique pour la première fois, révélant que seuls 3 % de leurs emballages sont réutilisables ([Ellen MacArthur Foundation, 2019](#)) :

- Environ 60 % des marques, détaillants et producteurs d’emballages du groupe signataire qui utilisent ou ont utilisé des plastiques PS, du ePS ou du PVDC, ont éliminé ou ont des projets concrets d’éliminer ces matériaux de leur portefeuille.
- 43 sociétés de produits emballés, producteurs d’emballages et détaillants signataires – 36 % du groupe – sont actuellement engagés dans le test et le pilotage de modèles commerciaux de réutilisation sur différents marchés et types de produits. Cependant, moins de 3 % des emballages des signataires sont aujourd’hui réutilisables.
- Environ 60 % des emballages en plastique des signataires sont réutilisables, recyclables ou compostables dans la pratique et à grande échelle aujourd’hui. L’objectif de la coalition est d’atteindre 100 % en 2025.

INDICATEUR



3 % des emballages des 200 entreprises signataires de la coalition Global Commitment sont réutilisables

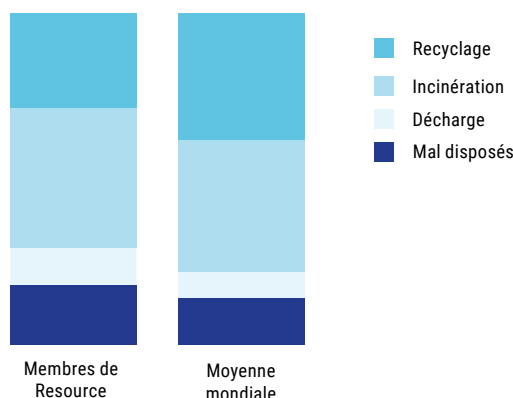


ReSource, coalition internationale née en 2019 et portée par WWF, réunit plus d'une centaine d'entreprises autour de trois objectifs :

- Éliminer les plastiques non nécessaires
- Doubler le taux de recyclage mondial
- Passer à des matières premières plus durables pour le plastique restant

FIGURE 10

ESTIMATIONS DE LA GESTION DES DÉCHETS PLASTIQUES PAR LES MEMBRES DE RESOURCE COMPARÉES À LA GESTION GLOBAL DES SIGNATAIRES DE L'INITIATIVE GLOBAL COMMITMENT DE LA FONDATION ELLEN MACARTHUR



Pour chaque entreprise, le *ReSource Footprint Tracker* mesure la quantité de plastiques utilisée et vendue, les types de polymères utilisés, la source des matières et si ces dernières retournent dans le système de production ou deviennent un déchet. Pour son premier rapport *Transparent 2020* la coalition estime que ses cinq membres principaux (Keurig Dr Pepper, McDonald's, Procter & Gamble, Starbucks et The Coca-Cola Company) consomment 4,2 Mt de plastiques par an, dont seulement 8 % de plastiques recyclés ([WWF, 2020](#)). La moitié est mise en décharge ou incinérée, et 28 % ne sont pas gérés. Même si ces entreprises sont dominantes dans leur secteur, elles ne sont pas nécessairement représentatives des tendances et stratégies de ces derniers.

Coca-Cola et PepsiCo forment avec Nestlé le podium des trois plus gros pollueurs plastiques au monde selon l'ONG Break Free From Plastic. Depuis des décennies, ces trois entreprises sont placées face à leur responsabilité, mais jamais ne parviennent à tenir leurs engagements, selon une enquête de Reuters, qui a interrogé les trois entreprises sur le suivi de leurs derniers objectifs fixés en 2018 : les résultats sont contrastés mais aucune ne semble pour l'heure en voie d'atteindre leurs objectifs, qu'ils soient fixés pour 2025 ou 2030 ([Reuters, 05/10/2020](#)).

• LA RÉDUCTION VOLONTAIRE À LA SOURCE DE LA PRODUCTION À L'ORIGINE DES DÉCHETS •

Au-delà des efforts de transparence et d'engagement, et en dehors de tout cadre légal définissant une responsabilité élargie du producteur (cf. infra), il existe une forte attente sociale de voir les entreprises les plus génératrices de déchets en assumer le coût et travailler volontairement à la réduction de leur impact en amont des chaînes de production. Cela exige des entreprises le déploiement de toutes les techniques permettant de réduire à la source l'usage de matières premières dites vierges, de la conception des emballages à l'incorporation de matières recyclées, en passant par la réparation et l'allongement de la durée de vie des produits.

À l'initiative de la France, des Pays-Bas et du Danemark, 70 signataires dont quatorze États membres de l'Union européenne, des entreprises comme Bonduelle, Suez, Veolia, Carrefour, Nestlé, Auchan, Carbios, Sphere, Faerch ou Citeo, et deux ONG ont rejoint en mars dernier le [Pacte plastique européen](#). Le Pacte déclare « *s'inspirer de et chercher à réaliser la vision détaillée dans la nouvelle économie des plastiques de la Fondation Ellen MacArthur* » pour améliorer la gestion circulaire des déchets. Les signataires du pacte, qui ont tenu leur première rencontre annuelle ce 8 octobre, poursuivent quatre objectifs à horizon 2025 : réduire l'usage de plastiques vierges d'au moins 20 % et l'usage du plastique de 10 %, concevoir des produits 100 % recyclables ou réutilisables dès que possible, utiliser au moins 30 % de plastiques recyclés dans les nouveaux plastiques, et accroître le taux de recyclage de 25 %.

Le Groupe SEB en France coopère depuis 2016 avec les entreprises ESR et Véolia. ESR est une entreprise agréée par l'État française pour la collecte des déchets électroniques. Une fois collectés, ils sont en partie valorisés par Véolia sous forme de matières premières, principalement plastiques, qui sont utilisées par le groupe SEB pour produire de nouveaux appareils vendus en magasin ([Usine Nouvelle](#), 2016). Depuis, le groupe SEB va plus loin en proposant aux consommateurs européens un catalogue de plus de 6 millions de pièces de rechange pour réparer 93 % des appareils commercialisés par le groupe, ceci via plus de 6 000 réparateurs agréés. Pour cela, le groupe conserve les pièces détachées pendant 10 ans à partir de la fin de la production. **Le groupe dit avoir vu les réparations hors garanties bondir de 40 % en 5 ans** ([Entrepreneurs d'avenir](#), 2019).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LES GÉANTS DES BOISSONS VEULENT RÉCUPÉRER TOUTES LEURS BOUTEILLES

Les plus grands producteurs de boissons américains ont lancé *Every Bottle Back*, une initiative pour améliorer la collecte et le recyclage de leurs bouteilles plastiques « 100 % recyclables ». Coca-Cola Co., Keurig Dr Pepper et PepsiCo sont les membres de l'initiative, en partenariat avec WWF, The Recycling Partnership et Closed Loop Partners. L'initiative prévoit l'investissement de 100 millions USD pour développer des programmes de recyclage dans des localités américaines. WWF apportera des conseils scientifiques stratégiques pour la mesure d'impact, tandis que The Recycling Partnership et Closed Loop soutiendront la sensibilisation des populations et le déploiement de dispositifs concrets de collecte et de recyclage auprès des communautés locales. La région de [Dallas-Fort Worth](#) (Texas) et la ville de [Broken Arrow](#) (Oklahoma) font partie des localités qui ont déjà pu bénéficier de ces investissements début 2020 ([The Recycling Partnership](#), 29/10/2019). A Broken Arrow, 100 000 habitants, un premier programme de collecte des déchets en bordure de trottoir sera financé, alors qu'il n'en existe pas pour le moment. À Dallas-Fort Worth, l'investissement portera notamment sur un système technologique complexe pour le tri des déchets, en s'appuyant sur l'intelligence artificielle pour la reconnaissance optique des déchets.

ENCADRÉ 4

• **RECYCLER ET RÉCUPÉRER, UN MARCHÉ STRATÉGIQUE POUR L'APPROVISIONNEMENT DES ENTREPRISES** • À l'occasion et à rebours de l'esprit du « Black Friday » en novembre 2020, le géant de l'immobilier bon marché IKEA a annoncé un programme de rachat des meubles anciens rapportés par les clients. Les meubles rapportés seront payés sous-forme de bon d'achat IKEA, jusqu'à 50 % du prix d'achat pour les meubles dans le meilleur état, et sans date de péremption. Le programme sera déployé dès le 24 novembre dans 27 pays, dont l'Australie, le Canada, la France, l'Allemagne, l'Italie, le Japon et la Russie, mais pas aux États-Unis. L'initiative n'a aucune date de fin annoncée au Royaume-Uni et en Irlande ([The New York Times](#), 14/10/2020).



En France, Apple s'est accordée avec la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de Répression des fraudes (DGCCRF) pour payer une amende transactionnelle de 25 millions EUR pour « pratiques commerciales trompeuses par omission » du fait de la non-information des consommateurs du ralentissement de leurs appareils engendrée par la mise à jour de leur système d'exploitation. En revanche, **les accusations d'obsolescence programmée lancées par l'association HOP, à l'origine de la plainte, n'ont pas été retenues (Le Monde, 07/02/2020), contrairement au jugement qu'avait rendu l'autorité italienne de la concurrence en octobre 2018.** En juillet, la firme de Palo Alto a annoncé poursuivre la neutralité carbone pour 2030 sur l'ensemble de sa chaîne de production, assortie d'une feuille de route pour y parvenir, qui comprend des mesures pour améliorer la récupération et le recyclage des matériaux qui composent ses batteries. Apple se targue d'ores-et-déjà d'avoir réduit son empreinte carbone de 4,3 MtCO₂ en 2019 grâce à des innovations dans le design de ses produits et le recyclage des matériaux. Un programme de réparation a également été lancé aux États-Unis, en plus des dispositifs robotiques déployés pour faciliter le tri et le recyclage des métaux de ses appareils ([Apple](#), 21/06/2020).

Toujours dans le domaine des applications électroniques, le recyclage des batteries demeure un serpent de mer de la transition écologique et numérique, et l'intérêt stratégique croissant porté par les gouvernements européens ouvre de plus en plus d'opportunités de marché, y compris dans la filière du recyclage. Veolia et Solvay ont ainsi annoncé la création d'un consortium pour le recyclage des batteries lithium-ion de véhicules et hybrides en Europe : le savoir-faire chimique de Solvay doit permettre à son partenaire, qui opère déjà le démantèlement de batteries depuis 2013 en France, à optimiser l'extraction et la purification de métaux critiques ([Veolia](#), 09/09/2020). Ganfeng Lithium, le leader chinois de la production de lithium et fournisseur de Tesla et LG Chem, prévoit quant à elle l'installation d'une usine de recyclage de batteries au Mexique ([Financial Times](#), 17/09/2020). Redwood Materials, une jeune start up créée par le co-fondateur de Tesla, compte parmi les premières entreprises récipiendaires *Climate Pledge Fund*, le fond de 2 milliards de dollars pour le climat annoncé par Amazon en juin 2020, pour le recyclage des batteries des flottes électriques de livraison du géant de l'e-commerce ([The Verge](#), 17/09/2020).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

UTILISATION DE BACTÉRIES POUR LE RECYCLAGE DES E-DÉCHETS ET L'EXTRACTION DE MÉTAUX RARES

Mint Innovation, une entreprise néo-zélandaise s'apprête à ouvrir au Royaume-Uni la première usine de recyclage des déchets électroniques. Elle devrait être capable de traiter 20 tonnes par jour en 2021. Pour extraire les métaux recherchés, les fonderies traditionnelles utilisent des procédés de *lixiviation* demandant beaucoup d'énergie et l'utilisation de produits chimiques tel que le cyanure. Mais au lieu de cyanure, Mint Innovation compte utiliser des bactéries pour extraire et purifier les métaux rares de ces E-déchets. Il est possible d'employer certaines bactéries utilisées par l'industrie minière par le passé. Ce procédé dit de *biolixiviation* est expérimenté depuis plusieurs années par un partenariat entre l'entreprise britannique N2S et le laboratoire de la [Coventry University](#) au Royaume-Uni dans le cadre d'un programme national de Partenariat de Transfert de Compétence. Si ce procédé utilise peu d'énergie et donc émet moins de CO₂, il n'évite pas l'utilisation de certains produits comme des acides, reconnaît Mint Innovation.

La sortie du Royaume-Uni du marché unique européen motive le développement d'un système de récupération : la production de E-déchets y est supérieure à la moyenne européenne, et le pays en exporte davantage dans les pays en développement. Les tarifs douaniers qui s'appliqueront à l'avenir rendent donc plus pertinent le développement d'une filière locale ([The Guardian](#), 22/08/2020).

ENCADRÉ 5

Nous l'évoquons l'an dernier : face aux difficultés rencontrées par les restrictions mondiales sur les échanges de déchets depuis 2018, certaines villes américaines ont trouvé le salut dans des entreprises chinoises qui, sevrées de matières recyclées en Chine, cherchent à s'approvisionner directement aux États-Unis. La tendance se confirme, et de plus en plus documentée. Le géant des emballages cartonnés Nine Dragons a par exemple ouvert de nouvelles papeteries (*paper mills*) dans le Wisconsin, en West Virginia et dans le Maine. Les fibres recyclées étant désormais soumises aux quotas d'importation du gouvernement chinois (voir supra), ces nouvelles usines présentent le double avantage de préserver l'emploi local et de rapprocher Nine Dragons de ses sources d'approvisionnement en papier recyclé ([CNBC](#), 01/03/2020 ; [The New York Times](#), 23/01/2020).

4. Les gouvernements locaux en recherche de modèles de circularité des ressources adaptés à leurs besoins

• **POINT SUR LES INITIATIVES INTERNATIONALES** • Le 1^{er} octobre, à l'occasion de la 9^e Conférence des villes et villages durables à Mannheim en Allemagne, 26 municipalités européennes ont présenté la [European Circular Cities Declaration](#). L'initiative est co-portée par ICLEI, le CSCP, Ellen MacArthur Foundation, Eurocities, le PNUE et Pioneer Cities. La déclaration, qui s'inscrit dans le sillage des engagements du Green Deal européen pour une économie circulaire, vise à mettre en œuvre un réseau d'organisations engagées dans la transformation d'une économie linéaire en une économie durable en Europe, afin de partager leurs expériences et construire une vision commune de ce que peut être une « ville circulaire ». L'initiative s'adresse autant à des capitales (Helsinki, Copenhague, Prague, Tirana, Budapest, Oslo...) qu'à des villes de tailles moyennes (Séville, Grenoble, Florence, Gand, Guimarães...).

Un autre projet, financé par des fonds européens, a été mis à l'honneur à l'occasion de la conférence. Intitulé [CityLoops](#), réunit sept villes de taille moyenne (50 000-600 000 habitants) : Apeldoorn, Bodø, Mikkelí, Porto, Seville and Roskilde/Høje-Taastrup. Leur objectif est de développer une méthodologie et des indicateurs d'analyse circulaire des flux de matières, ainsi que de tester des instruments pour faciliter la planification et les prises de décisions pour améliorer la gestion de deux types de déchets : les déchets de construction et de démolition (DCD), et les déchets organiques. Lancé fin 2019, le projet est financé pour une durée de quatre ans.

Piloté par ICLEI, [Urban Transitions Alliance](#) est un réseau de villes à héritage industrielles engagées dans une démarche de développement urbain durable. Aux côtés de Baltimore, Beijing E-town et Panaji (Inde), le projet « Circular Turku » (Finlande), fait partie des partenariats phares d'ICLEI. La ville du Turku cherche à répliquer à l'échelle régionale la feuille de route *Resource Wisdom*, développée par Turku en 2015 avec Sitra, le fond public d'investissement pour l'innovation de la Banque de Finlande. L'initiative, lancée fin 2019, se veut notamment un modèle de gouvernance multi-acteurs : grâce aux méthodologies de la *Green Circular Cities Coalition* d'ICLEI, la ville de Turku a réalisé une cartographie exhaustive des quelques 700 acteurs susceptibles d'intervenir dans toute sorte d'activités touchant à la circularité. Turku a, par la suite, constitué des groupes de travail informels entre acteurs autour de six thématiques sous l'angle de l'économie circulaire : la planification et la gouvernance ; l'eau, l'énergie et le système alimentaire ; le bâtiment et la construction ; la gestion des ressources ; les marchés publics ; les projets de « symbiose industrielle » ([Turku](#), 2020).

LES RECETTES DES MEILLEURS TERRITOIRES FRANÇAIS POUR LA GESTION DES DÉCHETS

Dans un récent rapport, l'Ademe, Zero Waste France et le bureau d'étude Ecogeos se penchent sur les pratiques de 58 « territoires pionniers » qui enregistrent des chiffres de production de déchets résiduels (non-recyclés) deux fois plus faibles que la moyenne nationale. Ces territoires se caractérisent également par une production d'ordures ménagères inférieure d'un tiers au reste du pays, ainsi qu'un coût par habitant 22 % plus bas que dans les autres territoires. Preuve s'il en est qu'un système efficace de traitement des déchets ne coûte pas nécessairement plus cher à la collectivité.

Quels sont les clés du succès de ces territoires ? Le rapport identifie quelques points communs. D'abord ce sont pour l'essentiel des territoires ruraux. Mais ce trait ne suffit pas à expliquer les résultats observés. La tarification incitative paraît incontournable, puisque 54 des 58 territoires ont adopté un système de facturation des déchets selon les quantités produites par habitant. Tout comme la ville de Besançon, seule agglomération parmi les sept étudiées à avoir recours à ce levier : c'est aussi la plus performante parmi sa catégorie, avec 150kg d'ordures résiduelles par habitant et par an.

D'autres facteurs ont un poids important. La moitié des territoires étudiés ont réduit la fréquence de ramassage des déchets résiduels à une fois tous les 15 jours. Couplée au compostage des déchets, cette politique incite davantage les habitants à trier leurs biodéchets. L'investissement politique des élus et l'impulsion des syndicats de traitement des déchets renforce la cohérence territoriale de la gestion des déchets.

Source : [Zero Waste France](#), 15/09/2020 ; [Ademe](#), Août 2020

ENCADRÉ 6

• FACE À L'AFFLUX DE DÉCHETS, LES MUNICIPALITÉS NORD-AMÉRICAINES RÉORGANISENT LEURS SYSTÈMES DE COLLECTE •

Aux États-Unis, les données disponibles ne sont pas encore suffisamment récentes pour pouvoir quantifier l'influence de la décision chinoise sur les pratiques de recyclage et de traitement des déchets des municipalités. Le dernier rapport en date de l'EPA sur le sujet ne se penche que sur les données de l'année 2017 ([EPA](#), 2019). De nombreux articles et témoignages de responsables d'entreprises de traitement ont fait état de difficultés immédiatement rencontrées par certaines municipalités dans les mois qui ont suivi la politique chinoise ([Yale360](#), 07/03/2019). L'organisation fédérale des États-Unis, et donc la diversité des politiques de gestion de déchets, ne permettent pas pour l'heure de tirer de bilan pour l'ensemble du territoire. L'uniformisation fédérale des règles est d'ailleurs l'enjeu de deux initiatives majeures lancées depuis 2018.

L'*America Recycles Day Summit*, organisé sous l'égide de l'EPA en novembre 2018, fut l'une des premières réponses d'échelle fédérale à la crise du recyclage. À l'issue de l'évènement, 45 organisations, parmi lesquelles des entreprises, des représentations de gouvernements fédéraux, régionaux, locaux, et tribaux, des universités et des ONG, ont signé un engagement donnant naissance au *America Recycles Network*. Ensemble, les 263 organisations désormais signataires ont organisé et formé des groupes de travail pour identifier les objectifs et les actions nécessaires au renforcement des systèmes municipaux de recyclage des déchets. Dans un rapport final intitulé *National Framework for Advancing the U.S. Recycling System*, l'EPA a sélectionné et compilé les actions remarquables mises en œuvre au niveau local ([EPA](#), 2019). En s'appuyant sur le travail accompli, l'EPA soumet actuellement à la consultation du public une nouvelle *National Recycling Strategy*, qui fixera les objectifs fédéraux en matière de réduction de la contamination, d'amélioration de l'efficacité des processus de recyclage et d'amélioration des marchés de matériaux et produits recyclables.



En juin 2019, l'ONG The Recycling Partnership a organisé à Détroit la première édition de son *Leadership Summit*. Financé par la PepsiCo Foundation, the Walmart Foundation et l'enseigne de grande distribution Target, le sommet a réuni des représentants de 50 villes américaines lors d'ateliers orientés sur les méthodes et solutions concrètes pour améliorer le recyclage, réduire la contamination des déchets municipaux et sensibiliser les populations. Dix villes participantes ont reçu cette année un financement et bénéficient de l'appui technique de The Recycling Partnership pour transformer leurs programmes locaux de recyclage et traitement des déchets ([Waste 360](#), 08/10/2020).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

AU QUÉBEC, LA TRANSFORMATION D'UNE FILIÈRE REP FINANCIÈRE EN UNE REP OPÉRATIONNELLE

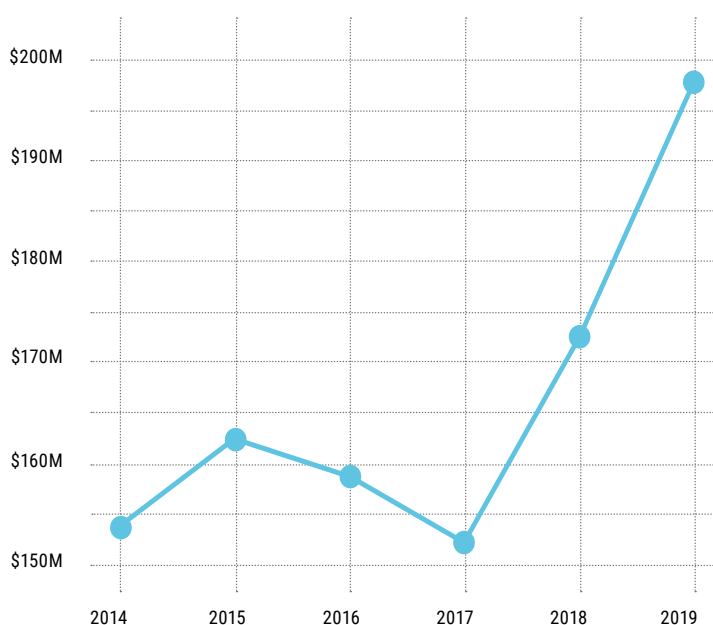
En février 2020, le Québec a engagé une réforme de son système de Responsabilité Élargie du Producteur (REP). Jusqu'alors, les entreprises assumaient leur responsabilité par une contribution financière collectée par un organisme tiers, puis reversée via une agence gouvernementale aux municipalités pour rembourser tout ou partie de leurs frais de collecte et de recyclage. Il s'agit peu ou prou du même système qui a été mis en place en France avec l'écocontribution des entreprises. Le système a prouvé son efficacité : 99 % des Québécois ont aujourd'hui accès à un programme municipal de recyclage.

Mais la rentabilité du système tient à la revente des déchets recyclables aux industriels. Or sans investissement pour développer une faible industrie locale du recyclage (*end-market*), les municipalités demeuraient dépendantes une fois les déchets recyclables triés de leur exportation à l'étranger, notamment en Chine. La fermeture des frontières chinoises à l'importation des déchets recyclables a donc fait gonfler les coûts de collecte sélective déclarés par les municipalités québécoises (**fig. 11**). Faute de débouchés locaux, les prix des ballots de papier et de plastiques recyclables se sont effondrés, provoquant un manque à gagner pour les centres de tri, reporté *in-fine* sur les entreprises via la REP.

FIGURE 11

COÛTS NETS DES PROGRAMMES DE COLLECTE SÉLECTIVE DÉCLARÉS PAR LES MUNICIPALITÉS QUÉBÉCOISES

Source : [Resource Recycling](#), 2020





En février, le gouvernement du Québec a donc annoncé la transformation de sa REP *financière* en une REP *opérationnelle*. À partir de 2025, les entreprises seront responsables des matières résiduelles sur l'ensemble du cycle de vie du déchet, depuis la mise sur le marché du produit jusqu'à son traitement, afin de les contraindre à développer des circuits d'économie circulaire sur le territoire québécois pour atteindre les nouveaux objectifs de taux de recyclage qui leur seront imposés.

En octobre 2020, l'Ontario, province la plus peuplée du Canada, a aussi annoncé une réforme de son *Blue Box program*, en étendant la liste des produits pouvant être jetés dans la poubelle bleue du recyclage, et faisant porter aux entreprises le coût collectif de la collecte et du traitement. Mais des voix craignent déjà qu'en internalisant la REP, les entreprises ne fassent porter le coût aux consommateurs en augmentant le prix des produits ([CBC](#), 20/10/2020).

Source : [Resource Recycling](#), 13/04/2020

ENCADRÉ 7**• LES SYSTÈMES DE COLLECTE PNEUMATIQUE SE MULTIPLIENT DANS LES GRANDES VILLES •**

Utilisés pour la circulation du courrier dans de grandes villes américaines depuis le XIX^e siècle, les réseaux pneumatiques souterrains rencontrent un succès croissant pour la collecte des déchets. Au lieu de faire circuler des camions-bennes dans les rues pour organiser une collecte en bordure de trottoir, les municipalités font installer des chutes à déchets dans les immeubles. Lorsqu'un résident jette ses déchets dans l'une des trappes qui donnent sur son immeuble ou dans sa rue, les déchets atterrissent dans un réseau de tubes souterrains où ils sont propulsés par un système à haute pression jusque dans la benne d'un camion qui, à plusieurs kilomètres de là, n'a plus qu'à les acheminer jusqu'à leur destination finale, le centre de tri.

La société Envac domine aujourd'hui ce marché. Selon elle, ce système permet de réduire jusqu'à 90 % les émissions produites par les camions à ordures. 44 villes parmi lesquelles Seoul, Doha et Barcelone ont fait du système pneumatique de l'entreprise suédoise leur infrastructure de collecte par défaut. À Stockholm, où il existe déjà plus de 100 systèmes de cette sorte, couvrant 120 000 ménages, la municipalité prévoit l'installation de la collecte pneumatique des déchets pour chaque nouvel ensemble de 1 000 logements dans un rayon de 2 km.

Mais c'est la ville de Bergen en Norvège, raconte le magazine en ligne « Quartz », qui fait office d'exemple en la matière. En 2018, la deuxième ville du pays (270 000 hb) a procédé à l'extension de son réseau pneumatique, en fonction depuis 2007. L'objectif est de le rendre accessible à tous les ménages et entreprises du territoire. Le système est complété par un mécanisme de « pay-as-you-go » pour inciter au tri sélectif : les citoyens ne disposent que de cinq accès gratuits par mois aux chutes de déchets non-recyclables, avant de payer 85 centimes par utilisation. Résultat : le recyclage du plastique a augmenté de 20 %, et les volumes de déchets non-recyclables ont baissé de 8 % ([Quartz](#), 30/09/2020).

• EN AUSTRALIE, LA GOUVERNANCE DES SYSTÈMES DE CONSIGNE EN DÉBAT • Le débat sur le retour d'un système de consigne a été ouvert en France l'an dernier dans le cadre du vote de la Loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire. Tandis que l'Allemagne ou la Lituanie enregistrent des taux de retour records (respectivement 96 et 92 %), la réintroduction de la consigne est suspendue aux résultats des évaluations de l'Ademe en 2023. En effet, les collectivités craignent de perdre une source de revenus aux dépens des grandes entreprises, préjudiciable au fonctionnement de leurs centres de tri. Certaines associations s'opposent aussi à la consigne de certains matériaux comme le plastique, en ce qu'elle favorise le recyclage, énergivore, plutôt que d'inciter une éco-conception préparant le réemploi dès l'amont de la chaîne. Qu'en est-il à l'étranger ? Nous proposons de se pencher sur le cas de l'Australie, où la consigne se généralise depuis

2017 dans l'ensemble des États du pays pour lutter contre l'abandon dans la nature des contenants à boisson, comme les canettes, les bouteilles en plastiques ou les briques cartonnées.

D'abord adopté dans les Nouvelles Galles du Sud (NSW), le modèle des *deposit refund scheme* (consignes) s'est répandu dans le Queensland et le Territoire de la capitale australienne, avant d'être inauguré cette année en Australie Occidentale. L'État de Victoria a émis une proposition pour lancer son propre programme en 2023 ([The Guardian](#), 02/11/2020). Sur le principe, le fonctionnement est le même partout : une liste de déchets éligibles est dressée, et le citoyen rétribué de 10 centimes pour chaque bouteille déposée dans les points de collecte ou les conteneurs automatiques installés sur le territoire de l'État. Le citoyen peut également choisir de reverser directement cet argent à une association.

Aujourd'hui, un débat fait rage en Tasmanie pour déterminer le meilleur modèle à adopter pour le futur système de l'État insulaire. En effet, deux modèles de gouvernance coexistent, qui divergent sur la place à accorder aux entreprises dans la gestion des opérations de collecte des consignes : le modèle à éco-organisme (*producer responsibility organisation*) qu'on trouve dans le Queensland, et le modèle dit « séparé », appliqué dans les NSW.

Dans le Queensland, le programme *Conteneurs for Change*, instauré en novembre 2018, est coordonné par une organisation à but non-lucratif, Container Exchange (CoEx), qui agit en tant qu'éco-organisme. À ce titre, CoEx est responsable de l'installation et du fonctionnement du système, du réseau de collecte des consignes, assume tous les coûts associés et la responsabilité d'atteindre un taux de retour de contenants de 85 % en 2021-2022 ([Queensland](#), 2020). À l'inverse, le système des Nouvelles Galles du Sud est organisé autour d'une gouvernance séparée : d'une part un coordinateur qui récolte les fonds de l'industrie, les données et assure le suivi des performances ; d'autre part les opérateurs du réseaux de collecte, dont le seul but est de maximiser le taux de retour des déchets, améliorer l'expérience utilisateur et l'accessibilité des points de collecte ([NSW](#), 2018).

Une étude comparative des systèmes de consignes des deux États réalisée par le think tank Total Environment Centre (TEC) permet d'en évaluer l'efficacité. Au bout de sa première année, CoEx a reporté un taux de retour de 33 % dans l'État du Queensland, loin de son objectif, contre 71 % dans les NSW. Et à performance supérieure, le système des NSW se révèle moins coûteux par unité récoltée (5,9 cents) que celui Queensland (8,24 cents). D'où provient un tel écart de performance ? L'étude pointe en particulier la domination des représentants du secteur des boissons au sein de l'éco-organisme du Queensland, qui occupent 4 des 7 sièges du bureau. TEC relève également que peu de bouteilles sont éligibles au programme, et recommande de destiner la collecte des bouteilles en verre au réemploi plutôt qu'au recyclage ([TEC](#), 2020). Quant au système de gestion séparé des NSW, il a obtenu plus vite de meilleurs résultats, grâce à un ratio de points de collecte par habitant plus important (bien qu'encore loin des meilleurs standards européens), et des investissements plus conséquents dans les « distributeurs automatiques inversés ».

Boomerang Alliance, un réseau de 49 associations et gouvernements locaux qui promeut depuis 2003 la mise en œuvre de systèmes de consignes en Australie, attribue elle aussi le faible résultat du Queensland à la prééminence de représentants du secteur des boissons dans le conseil d'administration de CoEx, qui orienterait le programme de l'éco-organisme vers la recherche de rentabilité au détriment de son efficacité ([Boomerang Alliance](#), 06/10/2020).

LA CORÉE DU SUD, UN MODÈLE DE COLLECTE DES DÉCHETS EN PÉRIL

La séparation obligatoire des déchets est entrée dans la loi coréenne en 1991. À l'occasion d'une série de 10 portraits de villes « zéro-déchets » en Asie, le journal indien « Down To Earth » retrace l'historique des succès de la ville en matière de gestion des déchets. Le système de traitement repose notamment sur une législation nationale parmi les plus strictes au monde, une responsabilité élargie du producteur en place depuis 2003 et, depuis 2013, un système de « *pay-as-you-throw* » qui tarifie les volumes de déchets jetés dans des sacs biodégradables dédiés et payants ([Down To Earth](#), 27/12/2019). Enfin, depuis 2018, le gouvernement interdit les ventes de sacs en plastiques jetables.

Ce système s'est révélé particulièrement efficace pour juguler le gaspillage alimentaire : aujourd'hui, 95 % des déchets alimentaires sont recyclés sous forme de composte, de nourriture pour animaux ou de biogaz, contre 2 % en 1995 ([WeForum](#), 12/04/2019). Une gageure, dans un pays où la tradition du *banchan*, les mets d'accompagnement en petits contenants, génère beaucoup de gaspillage ([The New Yorker](#), 02/03/2020). À Séoul, les quelques 6 000 collecteurs automatiques de la ville sont équipés de puces RFID pour évaluer le poids des déchets alimentaires déposés par chaque personne : une incitation à se débarrasser au préalable de l'humidité qui compose 80 % des déchets alimentaires. Afin de multiplier les usages du compost en ville, une politique municipale a porté à 170 ha la surface des fermes urbaines, soit l'équivalent de 238 terrains de football ([iGrow](#), 08/01/2020).

Mais l'aire métropolitaine de Séoul, où vivent près de 25 millions d'habitants, soit la moitié de la population du pays, se confronte aux limites de ses capacités de collecte et d'enfouissement. Les 10 millions d'habitants de la seule ville génèrent 9 189 tonnes de déchets solides municipaux par jour. Le site d'enfouissement de Sudokwon, réputé le plus grand au monde, serait en passe d'arriver à saturation en 2025 ([The Korea Times](#), 08/09/2020). Alors que 9 % des déchets coréens sont enfouis, la métropole se retrouve confrontée au besoin urgent de trouver un nouveau site ou bien d'ajouter de nouveaux incinérateurs aux quatre existants, qui traitent pour l'heure 23 % des déchets de la ville ([The Korea Times](#), 15/10/2020). Par ailleurs, le pic de demande en services de livraison durant le confinement provoqué par le Covid-19 a mis à mal les services de collecte, qui se sont trouvés dépassés par les volumes de déchets générés durant la période ([The Los Angeles Times](#), 21/10/2020).

ENCADRÉ 8

5. La société civile, une force de progrès entre protestations et innovations sociales et technologiques

• EN RUSSIE, LES « PATROUILLES DU PEUPLES » OBTIENNENT GAIN DE CAUSE CONTRE LES DÉCHETS DE MOSCOU •

L'an passé, nous observions le mouvement national de contestations qui a éclaté en Russie contre l'envoi des déchets produits par la ville de Moscou dans des régions plus reculées. Les protestations avaient commencé en 2018 à la suite de l'intoxication de 57 enfants par les émanations d'une décharge ([Climate Chance](#), 2019). Des « patrouilles du peuple » ont commencé à occuper les ronds-points pour surveiller et empêcher l'accès aux sites des futures décharges. En particulier, la population de la région d'Arkhangelsk, à plus de 1 000 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). Depuis, les autorités locales nouvellement nommées par le président Poutine ont retiré leur soutien aux promoteurs du projet ([The Barents Observer](#), 11/06/2020), après qu'un tribunal ait jugé le projet illégal et ordonné sa destruction ([The Moscow Time](#), 09/01/2020).



Cette victoire locale pour les habitants mobilisés n'est cependant pas de nature à remettre en cause les nouveaux fondements de la politique de gestion des déchets en Russie, dont l'inefficacité est aussi marquée par la corruption. Ce mouvement est en effet parti de l'adoption d'une nouvelle loi fédérale sur la « production et la consommation des déchets » qui prévoyait notamment la destruction de nombreuses décharges à travers le pays, le redécoupage des régions en « zones de gestion des déchets », et leur concession à des opérateurs privés via un appels d'offre. Les entreprises lauréates se sont vu attribuer des contrats de 10 à 15 ans, financés notamment par une nouvelle charge de service public payée par les citoyens. Or le journal russe « IStories », membre du consortium international d'investigation OCCRP², a révélé dans une récente enquête qu'au total, ce sont 28 milliards de dollars de contrats qui avaient été attribués dans le cadre de cet appel à projets aux quatre plus gros opérateurs de décharges du pays, tous dirigés par des oligarques proches du président Poutine (OCCRP, 23/06/2020). En mars, l'Académie des sciences de Russie avait également dévoilé une évaluation au vitriol des incinérateurs du pays, soulignant que l'absence de tri préliminaire à l'incinération était « inacceptable » dans le pays (Kommersant, 26/03/2020).

• **LA RÉPARATION, UNE SOLUTION LOCALE QUI ESSAIME EN EUROPE ET AUX ÉTATS-UNIS** • Le droit à la réparation est une revendication qui vise à ralentir le remplacement des objets complexes en allongeant leur durée de vie, grâce à la multiplication des possibilités d'accéder à des pièces détachées et de les réparer par soi-même ou par des professionnels.

Aux États-Unis, le « droit à la réparation » est devenu le mantra et le cheval de bataille de [Repair Association](#), qui essaye de faire passer auprès des États de nouvelles législations afin d'autoriser les magasins électroniques indépendants et les consommateurs à accéder aux pièces de rechange, manuels et plans de téléphones et d'autres équipements électroniques. En 2019, 20 États fédérés ont dû s'exprimer sur des propositions de loi, démocrates et républicaines, en ce sens ([PIRG](#), 26/12/2019). Aucune, pour l'heure, n'a aboutie.

En Europe, la campagne [Coolproducts](#), emmenée par le Bureau Européen de l'Environnement et l'agence de standardisation environnementale [ECOS](#), mène un travail d'influence auprès des institutions européennes pour promouvoir des normes d'éco-conception et d'étiquetage énergétique ambitieuses. La Commission a introduit le droit à la réparation dans sa feuille de route pour une économie circulaire dans le cadre du Green Deal européen, présentée en mars dernier. Déjà, en octobre 2019, la Commission avait adopté 10 règlements d'exécution de la directive Ecodesign (2009), obligeant dès 2021 les fabricants de produits de consommations courantes à concevoir des appareils plus durables et réparables, dont les téléviseurs, écrans, réfrigérateurs congélateurs, lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle et produits d'éclairage ([Commission européenne](#), 01/10/2019). Coolproducts estime que sur 20 ans, une machine à laver à longue durée de vie émettra 1,1 tCO₂ en moins qu'un modèle à courte durée de vie ([Cler](#), 01/10/2019).

Le modèle des Repair Café, né aux Pays-Bas, essaime son réseau dans le monde entier. Il existe désormais près de 2 000 cafés à travers le monde, dont 200 en France, où se rencontrent dans un esprit de convivialité des bénévoles et des personnes qui cherchent à faire réparer leurs objets ([Reporterre](#), 17/12/2019). Selon une étude de l'Agence nationale de la transition écologique (Ademe), seuls 36 % des Français réparent ou font réparer leurs produits quand ils tombent en panne. Parmi eux, 55 % les réparent eux-mêmes et 45 % se tournent vers un professionnel. La structure du marché de la seconde main a bien entendu une importance sur le passage à l'acte puisque l'étude établit également que dans 86 % des cas la visibilité des réparateurs proches ainsi que la facilité d'accès aux pièces détachées a favorisé la préférence pour la réparation ([Ademe](#), 2020).

² Organized Crime and Corruption Reporting Project



Principale cible des mouvements citoyens pour le droit à la réparation, les géants de l'électronique se montrent hostiles à de telles législations. L'enquête anti-trust menée contre les GAFAs aux États-Unis a révélé qu'Apple s'emploie à combattre les projets de loi sur le « droit à la réparation » en débat dans une vingtaine d'États ([The Verge](#), 30/07/2020). L'entreprise est de longue date critiquée pour soumettre les points de réparation à sa licence pour obtenir les pièces désirées. Alors, pour faire valoir leurs droits, des mouvements citoyens se tournent vers les tribunaux. Véritable succès commercial durant le confinement, la console vidéo Switch de Nintendo a déçu certains de ses utilisateurs qui ont rencontré des problèmes persistants avec la commande directionnelle d'une manette. Face à l'impossibilité de pouvoir la faire réparer gratuitement, une *class action* a été lancée à l'encontre du géant japonais aux États-Unis ([The New York Times](#), 23/10/2020), et une plainte portée devant le procureur de la République en France par l'association de consommateurs UFC-Que Choisir ([Que Choisir](#), 22/09/2020).

• **LE NETTOYAGE DES ESPACES POLLUÉS MOBILISE LA SOCIÉTÉ CIVILE ET L'INNOVATION** • En complément des efforts de prévention, le succès des opérations de nettoyage des plages et des cours d'eau ne se dément pas, bien qu'elles aient marqué un temps d'arrêt à cause de l'épidémie. Elles conservent malgré tout une force d'exemplification et de sensibilisation auprès du grand public. En 2019, nous avons relayé la plus grande opération de nettoyage au monde, réalisée à Bombay entre 2015 et 2018. On ne compte plus désormais les opérations de ce genre, louées pour leur vertu environnementale autant que sociale. En 2019, l'ONG estonienne Let's do it World revendique la mobilisation de 21 millions de personnes dans 180 pays à l'occasion du *World Clean Up Day*, organisé chaque année au mois de septembre. L'Union européenne a également lancé sa propre initiative, *#EUBeachCleanUp*, en partenariat avec l'ONU et la licence des Schtroumpfs.

INDICATEUR

21 MILLIONS
DE PERSONNES**21 millions de personnes
mobilisées dans 180 pays à
l'occasion du World Clean Up Day
en 2019**

En Suisse, le nettoyage annuel du Lac Léman qui se tient depuis 25 ans a mobilisé près de 250 personnes, et les 1,2 tonne de déchets récoltés ont révélé à quelques surprises. De très nombreux masques jetables, dont l'usage a explosé depuis la pandémie, ont été découverts sous les profondeurs du lac ([Le Matin](#), 20/09/2020).

Des projets à plus grande envergure technologique reçoivent également une grande couverture médiatique. The Ocean CleanUp, a connu une déconvenue l'an dernier lorsque la grande barrière flottante déployée dans l'océan Pacifique pour nettoyer le tristement célèbre « Septième continent » de plastique s'est brisée sous le coup des courants marins lors de sa période de test au large de San Francisco ([GEO](#), 04/01/2019). Depuis, en 2019, l'ONG fondée par le néerlandais Boyan Slat a mis à flot à Jakarta et en Malaisie deux prototypes de ses *Interceptor*, des plateformes flottantes fonctionnant à l'énergie solaire, postées sur les cours d'eau pour y attraper jusqu'à 50 tonnes de déchets par jour ([L'Usine Nouvelle](#), 03/11/2019). Cette année, The Ocean CleanUp a reçu le soutien de Microsoft. Afin d'affiner la reconnaissance des déchets, une intelligence artificielle (IA) a été entraînée à reconnaître et identifier les déchets plastiques, grâce à la labellisation de plus de 30 000 photos de déchets au cours de deux hackatons annuels organisés par Microsoft ([Microsoft](#), 30/07/2020).

En France, l'association [The Sea Cleaners](#) développe un projet comparable, nommé *Manta*, « un navire hauturier capable de collecter et de traiter en flux continu de grandes quantités de macrodéchets plastiques flottant à la surface des océans » fonctionnant grâce à une combinaison d'énergie solaire et éolienne.

CONCLUSION

Frappée coup sur coup par la crise provoquée par la politique chinoise de fermeture aux importations, puis par le Covid-19, le secteur des déchets est en pleine recomposition. Sans parvenir à dépasser le paradigme dominant du recyclage, les villes du Nord réorganisent leurs capacités de collecte et de traitement à la mesure de leur poids prééminent dans la demande de biens de consommation. Sous pression de la société civile et des États qui légifèrent notamment contre le plastique à usage unique, les plus grandes entreprises génératrices de déchets cherchent à tirer profit d'un marché du recyclage à la fois rémunérateur économiquement et socialement, et stratégique pour leur approvisionnement, voire critique dans le cas du secteur électronique.

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



BIBLIOGRAPHIE

PRODUCTION GLOBALE ET TRAITEMENT DES DÉCHETS

- De Wit, M., Hoogzaad, J., von Daniels, C. et al. (2020). [The Circularity Gap Report 2020](#). *Circle Economy*
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F. (2018). [What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050](#). *World Bank*
- Wilson, D. C., et al. (2015). [Global Waste Management Outlook](#). *Programme des Nations Unies pour l'Environnement, International Solid Waste Association*
- OCDE (2020). [Circular economy - waste and materials](#), in *Environment at a Glance Indicators*.
- d'Ambrières, W. (2019). [Plastics recycling worldwide: current overview and desirable changes](#). *Field Actions Science Reports*, spec. Issue 19, pp. 12621
- Production de déchets électroniques
- Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R., Bel, G. (2020). [The Global E-Waste Monitor 2020](#). *United Nations University, United Nations Institute of Training and Research, ITU, International Solid Waste Association*
- Bel, G., van Brunschot, C., Easen, N., et al. (2019). [A New Circular Vision for Electronics. Time for a Global Reboot](#). *Platform for Accelerating the Circular Economy, World Economic Forum*
- Bachér, J., Dams, Y., Duhoux, T., Deng, Y., Teittinen, T. (2020). [Electronics and obsolescence in a circular economy](#). *Agence Européenne de l'Environnement*
- Production de déchets papiers
- BIR (2020). [Paper and Board Recycling in 2018. Overview of world statistics](#). *Bureau of International Recycling*
- Staub, C. (28/01/2020). [China's overall paper imports dropped another 39% last year](#). *Resource Recycling*
- Staub, C. (22/09/2020). [Scrap paper and plastic markets hit by confluence of forces](#). *Resource Recycling*

PRODUCTION DE DÉCHETS ALIMENTAIRES

- FAO (2019). [The State of Food and Agriculture 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations](#)
- Lewis, D. (24/09/2020). [Time to get serious about food waste in fight against global heating](#). *The Guardian*
- Giles, J. (04/09/2020). [The broken system that sends most food waste and organic matter to landfills](#). *GreenBiz*
- AEE (2020). [Bio-waste in Europe – turning challenges into opportunities](#). *Agence Européenne de l'Environnement*
- Scherhauser, S., Lebersorger, S., Pertl, A., et al. (2015). [Criteria for and baseline assessment of environmental and socio-economic impacts of food waste](#). BOKU • University of Natural Resources and Life Sciences, Institute of Waste Management.
- Scherhauser, S., Moates, G., Hartikainen, H. et al. (2018). [Environmental impacts of food waste in Europe](#). *Waste Management*, vol. 77, pp. 98-113

PRODUCTION DE DÉCHETS PLASTIQUES

- Heinrich Böll (2020). [Atlas du Plastique. Faits et chiffres sur le monde des polymères synthétiques](#). *Heinrich Böll Stiftung, La Fabrique Écologique, Break Free from Plastic*
- Lau, W. W. Y., SHiran, Y., Bailey, R. M. et al. (2020). [Evaluating scenarios toward zero plastic pollution](#). *Science*, vol. 369 (6510), pp. 1455-1461
- PNUE (2018). [Single-use plastics: A roadmap for sustainability](#). *Programme des Nations Unies pour l'Environnement*
- Geyer, R., Jambeck, J. R., Law, K. L. (2017). [Production, use, and fate of all plastics ever made](#). *Science Advances*, vol. 3 (7)
- n.d. (12/02/2020). [Softer plastic demand trend continues in 2019](#). *Eurostat. Argus*
- Lindeque, P. K., Cole, M., Coppock, R. L., et al. (2020). [Are we underestimating microplastic abundance in the marine environment? A comparison of microplastic capture with nets of different mesh-size](#). *Environmental Pollution*, vol. 265, part. A
- Brandon, J. A., Freiboot, A., Sala, L. M. (2019). [Patterns of suspended and salp-ingested microplastic debris in the North Pacific investigated with epifluorescence microscopy](#). *Limnology and Oceanography Letters*, vol. 5 (1)
- Barboza, L. G. A., Lopes, C., Oliverira, P., et al. (2020). [Microplastics in wild fish from North East Atlantic Ocean and its potential for causing neurotoxic effects, lipid oxidative damage, and human health risks associated with ingestion exposure](#). *Science of The Total Environment*, vol. 717
- Pabortsava, K., Lampitt, R. S. (2020). [High concentrations of plastic hidden beneath the surface of the Atlantic Ocean](#). *Nature Communications*, vol. 11
- Kane, I. A., Clare, M. A., Miramontes, E., et al. (2020). [Seafloor microplastic hotspots controlled by deep-sea circulation](#). *Science*, vol. 368 (6495), pp. 1140-1145
- Roch, S., Friedrich, C., Brinker, A. (2020). [Uptake routes of microplastics in fishes: practical and theoretical approaches to test existing theories](#). *Scientific Reports*, vol. 10
- D'Souza, J. M., Windsor, F. M., Santillo, D., Ormerod, S. J. (2020). [Food web transfer of plastics to an apex riverine predator](#). *Global Change Biology*, vol. 26 (7)
- Eriksen, M., Lebreton, L. C. M., Carson, H. S., et al. (2014). [Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea](#). *PLoS One*, vol. 9 (12)
- Alberts, E. C. (15/07/2020). [Our life is plasticized: New research show](#)

microplastics in our food, water, air. *Mongabay*

LÉGISLATIONS ANTIPLASTIQUES ET ACTION PUBLIQUE

- [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
- [Communication COM\(2020\) 98](#) de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions. Un nouveau plan d'action pour une économie circulaire. Pour une Europe plus propre et plus compétitive
- [H.R.5845 - Break Free From Plastic Pollution Act of 2020](#)
- [National Waste Policy Action Plan 2019](#). *Australian Government*
- PNUE (2018). [Legal limits on Single-Use Plastics and Microplastics: A Global Review of National Laws and Regulations](#). *Programme des Nations Unies pour l'Environnement*
- Bothwell, N. E. (09/09/2020). [Supporters of US Plastic Pollution Reduction Bill Press On Despite Challenging Times](#). *The National Law Review*, n°325 n.d. (22/07/2020). [Japan to collect all types of plastic waste for recycling](#). *The Japan Times*
- Minister for the Environment (06/07/2020). [Joint Media Release: \\$1 billion waste and recycling plan to transform waste industry](#). *Australian Government*
- Smalley, M. (16/06/2020). [Legislators introduce plastic waste reduction, recycling act](#). *Recycling Today*
- Minister for the Environment (26/05/2020). [Joint Media Release: Industry update on export ban of waste glass](#). *Australian Government*
- n.d. (08/05/2020). [How the pandemic interrupted a banner year for plastic ban](#). *Citymetric*
- Mendes-Franco, J. (30/01/2020). [Ce que cache l'interdiction des plastiques à usage unique dans la Caraïbe](#). *Global Voices*
- Leplâtre, S. (21/01/2020). [La Chine s'attaque aux plastiques à usage unique](#). *Le Monde*
- Yucatan Times (04/12/2019). [Seven Caribbean countries will ban the use of plastics in the year 2020](#). *The Yucatan Times*
- Ewing-Chow, D. (20/09/2019). [Caribbean Islands Are The Biggest Plastic Polluters Per Capita In The World](#). *Forbes*

ACTUALITÉ GÉOPOLITIQUE ET INTERNATIONALE DES DÉCHETS

- Décision OECD/LEGAL/0266 du Conseil sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets destinés à des opérations de valorisation
- Interpol (2020). [Strategic Analysis Report. Emerging criminal trends in the global plastic waste market since January 2018](#). *Interpol*
- Bond, K., Benham, H., Vaughan, E., Chau, L. (2020). [The Future's Not in Plastics: Why plastics demand won't rescue the oil sector](#). *Carbon Tracker*
- Mouw, S. et al. (2020). [2020 State of Curbside Recycling Report](#). *The Recycling Partnership*
- Eurostat (16/04/2020). [Turkey: main destination for EU's waste](#). *Commission européenne*
- Eurostat (09/07/2020). [EU exports of recyclables to China fallen sharply](#). *Commission européenne*
- Brooks, A. L., Wand, S., Jambeck, J. R. (2018). [The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade](#). *Science Advances*, vol. 4 (6)
- Cour des comptes européenne (06/10/2020). [Les mesures prises par l'UE pour lutter contre le problème des déchets plastiques](#). *Cour des comptes européenne*
- n.d. (27/09/2020). [Sri Lanka returns 'hazardous waste' to UK](#). *BBC*
- Staub, C. (22/09/2020). [China and Hong Kong issue new plastic import rules](#). *Resource Recycling*
- Taylor, B. (21/09/2020). [Newest quotas from China accept larger volumes](#). *Recycling Today*
- Tabuchi, H., Corkery, M., Mureithi, C. (30/08/2020). [Big Oil Is in Trouble. Its Plan: Flood Africa With Plastic](#). *The New York Times*
- Staub, C. (25/08/2020). [Shipping shakeup continues as China's extended ban nears](#). *Resource Recycling*
- Staub, C. (12/08/2020). [Plastic exports drop 18% in first half of 2020](#). *Plastics Recycling Update*
- The Alliance to End Plastic Waste (21/07/2020). [The Alliance to End Plastic Waste and UN-Habitat Partner to Tackle Plastic Waste in the Environment](#). *Cision PR Newswire*
- Cole, R. (08/07/2020). [Biffa loses appeal against waste export charges](#). *Resource*
- BIR (07/07/2020). [China: Import of solid waste banned as from 2021](#). *Bureau of International Recycling*
- BIR (30/04/2020). [China: Revised Law on Prevention and Control of Environmental Pollution by Solid Wastes](#). *Bureau of International Recycling*
- Bostock, B. (21/01/2020). [Malaysia sent 4,120 tons of plastic trash back to 13 rich countries, saying it refuses to be the 'rubbish dump of the world'](#). *Business Insider*
- Héraud, B. (14/11/2019). [Déchets en Asie. Amende inédite de 192 000 euros pour une société de courtage](#). *Novethic*
- BIR (14/10/2019). [BIR 2019: BIR supports China's move to rename 'scrap' metal, seeks clarity on classification at Nov meeting](#). *Bureau of International Recycling*
- n.d. (20/06/2019). [China issues first scrap quotas under new policy](#). *Argus*
- Staub, C. (15/05/2019). [Basel changes may have 'bigger impact' than China ban](#). *Plastics Recycling Update*

- Staub, C. (29/01/2019). [China: Plastic imports down 99 percent, paper down a third](#). *Resource Recycling*
- McVeigh, K. (05/10/2018). [Huge rise in US plastic waste shipments to poor countries following China ban](#). *The Guardian*
- Editorial Staff (13/02/2018). [From Green Fence to red alert: A China timeline](#). *Resource Recycling*
- Rosengren, C., Boteler, C. (16/11/2017). [China proposes new 0.5% contamination standard with March 2018 enforcement](#). *Waste Dive*
- Staub, C. (19/06/2017). [China says it will ban certain recovered material imports](#). *Resource Recycling*
- Pechar, E. (23/02/2017). [China starts National Sword campaign to target 'foreign waste' smuggling](#). *Resource*
- Dell, J. (30/04/2019). [Six Times More Plastic Waste is Burned in U.S. than is Recycled](#). *Plastic Pollution Coalition*

IMPACT DE LA PANDÉMIE SUR LE RECYCLAGE ET LA PRODUCTION DE DÉCHETS

- Sarkodie, S. A., Owusu, P. A. (2020). [Impact of COVID-19 pandemic on waste management](#). *Environment, Development and Sustainability*
- WIEGO (2020). [Coronavirus and Waste Pickers: Decreasing the Risks](#). *Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing*
- ACR+ (2020). [Municipal waste management and COVID-19](#)
- Brock, J. (05/10/2020). [Special Report: Plastic pandemic - COVID-19 trashed the recycling dream](#). *Reuters*
- Crunden, E. A., Rosengren, C. (23/09/2020). [How many curbside recycling programs have been cut?](#) *Waste Dive*
- Mehlwana, L. (08/07/2020). [COVID-19: How PE waste pickers navigate lockdown and hunger](#). *Spotlight*
- Lowry, H. (24/06/2020). [COVID-19 is a threat to waste pickers. Here's how to help them](#). *World Economic Forum*
- Dzhanova, Y. (16/05/2020). [Sanitation workers battle higher waste levels in residential areas as coronavirus outbreak persists](#). *CNBC*
- Staub, C. (06/05/2020). [Low virgin plastics pricing pinches recycling market further](#). *Plastics Recycling Update*
- Setor de Comunicação MNCR (07/04/2020). [Carta aberta dos catadores da Cidade de São Paulo no contexto da pandemia Covid-19](#). *Movimiento Nacional Dos Catadores de aterias Recicláveis*
- Setor de Comunicação MNCR (14/09/2020). [Quantos Catadores existem em atividade no Brasil?](#) *Movimiento Nacional Dos Catadores de aterias Recicláveis*
- n.d. (20/10/2020). [Faites un don! Campagnes de solidarité par la collecte des fonds pour les récupérateurs de matériaux face au coronavirus](#). *Alliance mondiale des récupérateurs*

ENTREPRISES

- MacKerron, C., McBee, K., Shugar, D. (2020). [Waste and opportunity 2020: Searching for corporate leadership](#). *As You Sow*
- WWF (2020). [Transparent 2020 Mapping corporate action on plastic waste](#). *ReSource Plastic*
- Elle MacArthur Foundation (2019). [The New Plastics Economy Global Commitment 2019 Progress Report](#). *Ellen MacArthur Foundation, UNEP*
- Taylor, D. B. (14/10/2020). [Ikea will buy back some used furnitures](#). *The New York Times*
- Veolia (09/09/2020). [Le recyclage des batteries de véhicules électriques assuré grâce à un partenariat entre Solvay et Veolia](#). *Veolia*
- (28/09/2020). [China's Ganfeng Lithium plans battery recycling plant in Mexico](#). *Financial Times*
- Palmer, C. (22/08/2020). [Britain to get first commercial refinery for extracting precious metals from e-waste](#). *The Guardian*
- Calma, J. (17/08/2020). [Amazon's first round of climate pledge funding will tackle battery waste and EVs](#). *The Verge*
- Apple (21/06/2020). [Apple commits to be 100 percent carbon neutral for its supply chain and products by 2030](#). *Apple*
- Jacobson, L. (01/03/2020). [Why Chinese companies are investing in American recycling](#). *CNBC*
- Le Monde, AFP (07/02/2020). [Une amende de 25 millions d'euros infligée à Apple pour pratique commerciale trompeuse en France](#). *Le Monde*
- Barry, E. (15/01/2020). [A Main papermill unexpected saviour: China](#). *The New York Times*
- n.d. (29/10/2019). [America's Leading Beverage Companies Unite To Reduce New Plastic Use & Increase Collection Of Their Valuable Bottles Through "Every Bottle Back" Initiative](#). *The Recycling Partnership*
- Unilever (07/10/2019). [Unilever announces ambitious new commitments for a waste-free world](#). *Unilever*
- de Rauglaudre, P. (15/03/2019). [Économie circulaire : SEB montre le chemin](#). *Entrepreneurs d'Avenir*
- Cognasse, O. (05/02/2016). [SEB s'allie à Veolia pour fabriquer de l'électro-ménager en plastique recycle](#). *L'Usine Nouvelle*

COLLECTIVITÉS

- [European Circular Cities Declaration](#).
- [CityLoops](#)
- [Urban Transitions Alliance](#)

- Traineau, D., Missir, Q., Matias Mendes, M., et al. (2020). [Territoires pionniers de la prévention des déchets. Analyse des performances des Territoires Pionniers et Meilleurs Urbains de la prévention](#). *Ademe*
- EPA (2019). [Advancing Sustainable Materials Management: 2017 Fact Sheet Assessing Trends in Material Generation, Recycling, Composting, Combustion with Energy Recovery and Landfilling in the United State](#). *United States Environment Protection Agency*
- Australian Associated Press (02/11/2020). [Victoria unveils proposed cash for cans scheme ahead of rollout in 2023](#). *The Guardian*
- Angel, J. (06/10/2020). [Getting it right on container refunds in Tasmania](#). *Boomerang Alliance*
- TEC (June 2020). [Health report on the Queensland container refund scheme](#). *Total Environment Centre*
- Dunn, T. (20/10/2020). [Ontario's new blue box plan will recycle more, but it'll cost you more as well, experts say](#). *CBC*
- Press release (08/10/2020). [10 U.S. Cities Receive Leadership Grants to Increase Quality Recyclables](#). *Waste 360*
- Rivero, N. (30/09/2020). [City garbage collection is finally getting the disruption it deserves](#). *Quartz*
- Chatel, L. (15/09/2020). [Les clefs du succès des collectivités françaises qui produisent le moins de déchets](#). *Zero Waste France*
- Benabidès, P., Dubois, S.-E. (13/04/2020). [An EPR evolution](#). *Resource Recycling*
- Katz, C. (07/03/2019). [Piling Up: How China's Ban on Importing Waste Has Stalled Global Recycling](#). *Yale Environment 360*
- Se-jeong, K. (15/10/2020). [4 incineration plants lead Seoul's household waste management](#). *The Korea Times*
- Se-jeong, K. (08/09/2020). [Waste disposal crisis looming large in Seoul metropolitan area](#). *The Korea Times*
- Galchen, R. (02/03/2020). [How South Korea is composting its way to sustainability](#). *The New Yorker*
- Suh-yoon, L. (08/01/2020). [South Korea: Urban Farming Bonds Communities in Seoul](#). *iGrow*
- Henam, S., Sambyal, S. S. (27/12/2019). [Ten zero-waste cities: How Seoul came to be among the best in recycling](#). *Down To Earth*
- Broom, D. (12/04/2019). [South Korea once recycled 2% of its food waste. Now it recycles 95%](#). *World Economic Forum*

ONG ET MOBILISATIONS CITOYENNES

- [Repair Association](#)
- [Coolproducts](#)
- [World Clean Up Day](#)



Shutterstock



USAGES DES SOLS

**L'action locale rehausse
le terme bilan des
engagements internationaux
pour les sols et les forêts**



L'action locale rehausse le terme bilan des engagements internationaux pour les sols et les forêts

Aude Valade • Chercheuse, CIRAD

Année jalon de nombreuses initiatives de lutte contre le changement climatique, 2020 marquait le moment de regarder en face un bilan décevant pour les engagements de réduction de la déforestation et de restauration des écosystèmes. C'est finalement la pandémie de Covid-19 qui concentre tous les regards et rappelle avec violence la dépendance de nos sociétés aux équilibres des systèmes écologiques. La pandémie a ainsi bouleversé les agendas des acteurs climatiques mais elle a aussi mis en avant l'interdépendance entre les problématiques de santé, climat et biodiversité. Un lien peut-être nécessaire pour passer des effets d'annonce des dernières années aux actions concrètes qui permettront enfin de freiner la déforestation.

SOMMAIRE

1 TENDANCES ET DONNÉES MONDIALES DE LA GESTION DES SOLS ET DES ÉMISSIONS

- Des émissions en hausse toujours tirées par la déforestation tropicale
- Les feux de forêt battent de nouveaux records
- 2020 année jalon : les initiatives mondiales loin de leurs objectifs
- La pandémie accélère la convergence des agendas santé, climat et biodiversité

2 DÉFORESTATION TROPICALE : ENTREPRISES SOUS PRESSION, COMMUNAUTÉS LOCALES EN ACTION

- Les entreprises peinent à concrétiser leurs engagements volontaires
- La filière huile de palme réagit aux critiques et organise son évolution
- Des ONG tentent de faire la lumière sur le financement de la déforestation

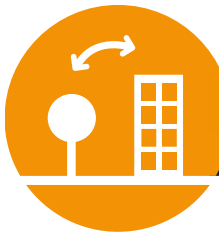
- Asie : maintenir les progrès face à la pandémie et au poids des traditions agricoles
- Amérique du Sud : les peuples autochtones poussent les gouvernements à l'action

3 REFORESTATION ET GESTION FORESTIÈRE

- La gestion communautaire démontre ses bienfaits
- Afrique : rapport d'avancement de la Grande muraille verte
- Proche Orient : les records de plantation n'occultent pas la déforestation
- Europe et États-Unis : la compensation carbone a le vent en poupe

4 SOLS AGRICOLES ET ARTIFICIALISATION

- L'Union européenne entre Green Deal, politique agricole commune et urbanisation
- En France le plan Zéro artificialisation nette : densifier les villes et protéger les campagnes?



USAGES DES SOLS

1 Tous les rapports d'avancement convergent vers la même conclusion : les engagements mondiaux de lutte contre la déforestation fixés pour 2020 ne sont pas atteints et les indicateurs des émissions du secteur sont dans le rouge : 6,2 GtCO₂ émis par l'usage des terres en 2019 contre 5,5±2,7 GtCO₂ en moyenne entre 2009-2018. Plutôt que de diminuer de moitié en 2020 comme voulu par la Déclaration de New York, la déforestation a augmenté de 44 % entre 2014 et 2018. Au Sahel, le projet de Grande muraille verte lancé en 2007 est très loin de ses objectifs et a dû faire évoluer son approche.

2 La surface forestière continue d'être menacée à plusieurs égards : la forêt primaire tropicale a connu sa 3^e année la plus destructrice depuis 2000, tandis que les feux de forêts battent des records en 2019, jusqu'à 6,7 GtCO₂ soit 15 % des émissions annuelles globales. La régénération naturelle des forêts recule devant l'anthropisation des forêts et les plantations d'espèces introduites.

3 40 % des entreprises les plus influentes dans les secteurs à risque de déforestation et 68 % du secteur financier n'ont aucun engagement contre la déforestation, et faibles sont les résultats des engagements volontaires. Partout, les entreprises, gouvernements locaux voire nationaux (Turquie, États-Unis, Arménie,

Pakistan...) projettent dans la reforestation et l'afforestation leurs espoirs de compensation de leurs émissions pour avancer vers la neutralité carbone. Mais l'efficacité de ces projets parfois pharaoniques reste suspendue à la bonne gestion de long terme des espaces plantés, comme en témoigne l'échec turc.

4 À l'inverse, la gestion communautaire des terres et des forêts prouve son efficacité pour réduire la dégradation des sols et la déforestation illégale, tout en appliquant les cultures et pratiques locales aux objectifs de protection des espaces forestiers. Des communautés autochtones, comme en Équateur, ont remporté de francs succès devant les tribunaux pour faire arrêter de grands projets contribuant à l'artificialisation des sols.

5 La pandémie de Covid-19 a profondément désorganisé les efforts de protection des forêts, et partout des témoignages fleurissent sur la recrudescence des coupes illégales. La nature zoonotique de la maladie, en soulignant l'effondrement des frontières naturelles entre espèces, a malgré tout contribué à replacer le concept One Health au premier plan des réflexions sur la convergence des agenda des conventions climat, biodiversité et désertification qui encadrent la coopération environnementale internationale.

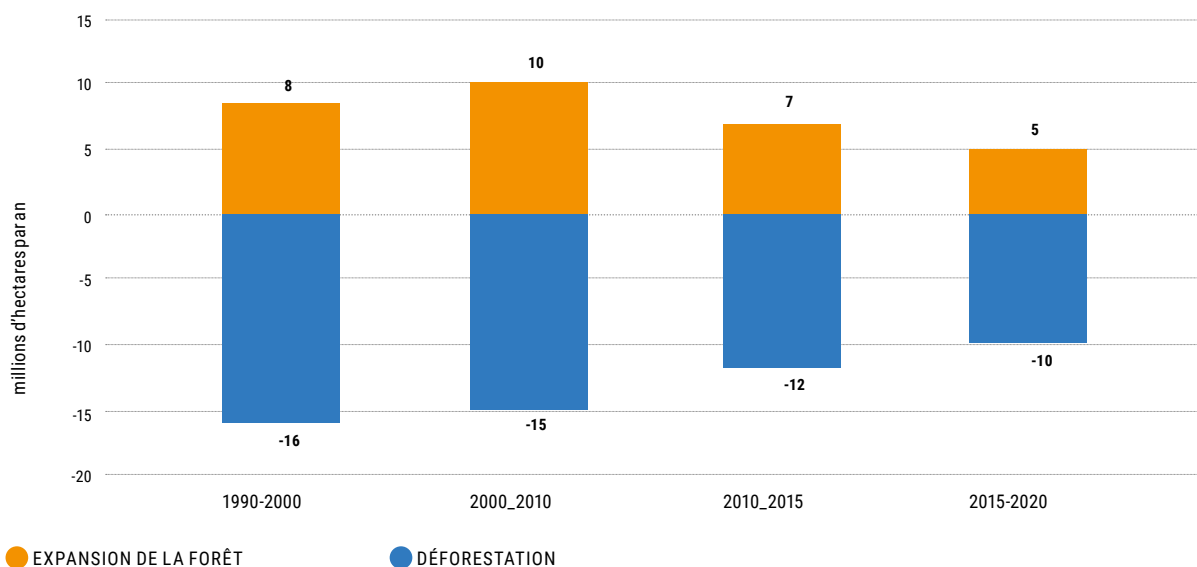
1. Tendances et données mondiales de la gestion des sols et des émissions

• **DES ÉMISSIONS TOUJOURS EN HAUSSE, TIRÉES PAR LA DÉFORESTATION TROPICALE** • Pour l'année 2019, les émissions nettes de CO₂ du secteur des terres sont estimées à 6,2 GtCO₂, en forte augmentation par rapport à la moyenne de 5,5±2,7 GtCO₂ entre 2009 et 2018 soit environ 14 % des émissions totales des activités humaines. Ces émissions sont en grande partie le reflet de la perte de couvert forestier qui continue, même si sur la dernière décennie le rythme a diminué à l'échelle de la planète comme rappelé dans l'édition 2020 du *Global Forest Resource Assessment* (FAO, 2020) comme illustré par la figure 1.

FIGURE 1

TAUX ANNUEL D'EXPANSION DE LA FORÊT ET DE DÉFORESTATION, 1990-2020

Source : FAO, 2020



Les forêts mondiales ont en effet perdu environ 4,7 millions d'hectares par an (Mha/an) en moyenne sur la décennie 2010-2020 contre 5,2 Mha entre 2000 et 2010 (FAO, 2020) (fig. 1).

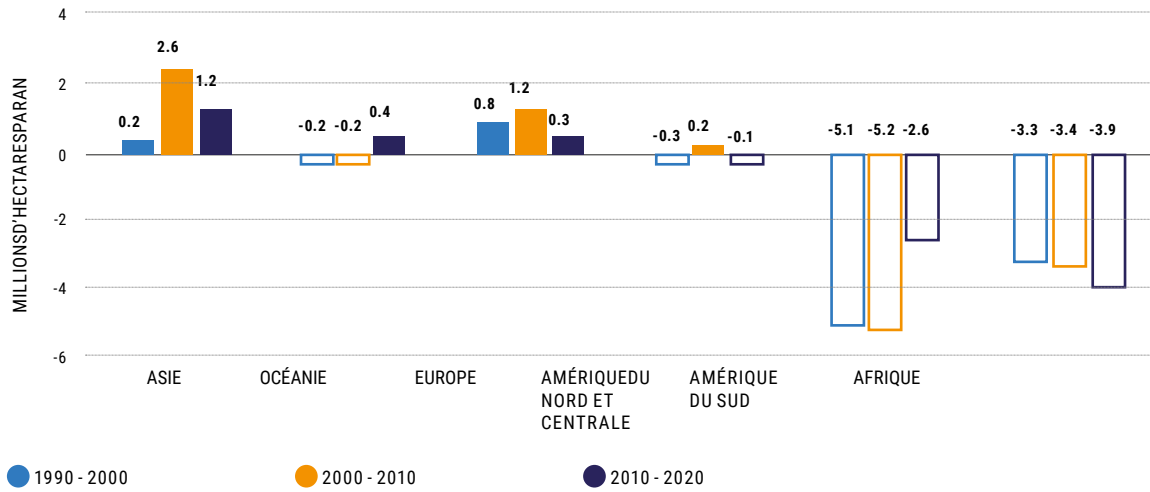
Ces chiffres sont cependant des soldes nets entre gains de surface forestière, et donc séquestration de carbone dans certaines régions du monde, et pertes de forêt dans d'autres, principalement les zones tropicales (fig. 2). Ce solde net masque donc des disparités régionales dans les dynamiques de pertes et de gains forestiers. L'augmentation globale de surface forestière entre 2000 et 2010 est ainsi principalement due à l'afforestation en Asie où la Chine a déclaré des gains de surface forestière de 1,94 Mha/an, concomitant avec une forte réduction de la déforestation en Indonésie où la perte de forêt est passée d'un rythme de 1,73 Mha/an entre 1990 et 2000 à un rythme de 0,75 Mha/an entre 2010 et 2020.



FIGURE 2

CHANGEMENT NET ANNUEL DE LA SUPERFICIE FORESTIÈRE, PAR DÉCENNIE ET PAR RÉGION 1990-2020

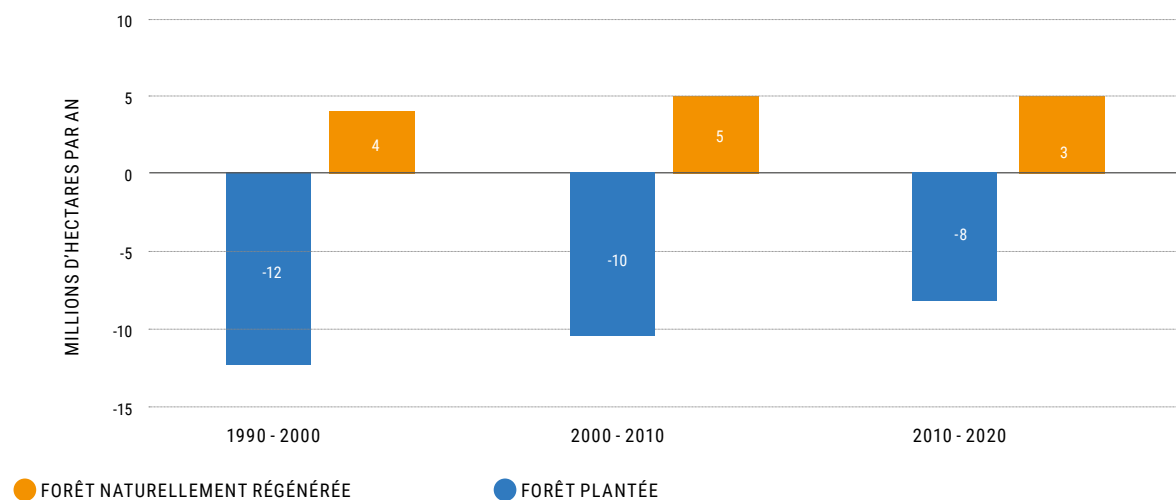
Source : FAO, 2020



La déforestation continue dans les forêts d'Afrique qui, sur la dernière décennie, ont le plus perdu de surface forestière, principalement en Afrique de l'Est et du Sud, où le taux de déforestation est passé de 1,35 Mha/an dans les années 90 à 1,91 Mha/an dans la dernière décennie. En revanche, la diminution de la déforestation observée en Amérique du Sud pendant les dix dernières années est à nuancer car la période de dix ans analysée masque l'inversion récente et inquiétante de la tendance au Brésil. Selon l'INPE (Institut National de Recherche Spatiale Brésilien), 10 129 km² de forêt amazonienne ont été rasés en 2019, une hausse de 34 % par rapport à l'année 2018 qui marquait déjà un record depuis 2008. La tendance se confirme en 2020 avec, au mois de mai déjà, une superficie rasée supérieure de 85 % à celle de l'année précédente pour la même période ([Mongabay](#), 10/06/2020).

La tendance récente est également marquée par une anthropisation¹ des forêts puisque la surface de forêts en régénération naturelle a diminué en moyenne de 8 Mha/an entre 2010 et 2020 tandis que celle des plantations, qui comportent 44 % d'espèces introduites, augmentait de 3 Mha/an (**fig. 3**). Les plantations de palmiers ont ainsi doublé leur surface entre 1990 et 2020, passant de 4,20 Mha à 9,34 Mha, localisées principalement en Asie et plus particulièrement en Malaisie où 4 Mha supplémentaires de plantations de palmiers ont été décomptés entre 1990 et 2020.

1 - L'anthropisation est la transformation d'espaces, de paysages, d'écosystèmes ou de milieux semi-naturels sous l'action de l'homme.

FIGURE 3**CHANGEMENT NET ANNUEL DE LA SUPERFICIE DES FORÊTS NATURELLEMENT RÉGÉNÉRÉES ET DES FORÊTS PLANTÉES, PAR DÉCENNIE, 1990-2020**Source : [FAO, 2020](#)

Ces tendances ont des conséquences sur le stock de carbone dans les forêts qui, d'après le *Global Forest Resource Assessment*, est passé de 668 gigatonnes en 1990 à 662 Gt en 2020, correspondant à la libération de 4 Gt de carbone dans l'atmosphère. Cependant, la FAO note que la densité moyenne de carbone par hectare a légèrement augmenté sur cette période, passant de 158,8 à 163,1 tonnes par hectare.

Ces données peuvent d'ailleurs être mises en regard de l'étude scientifique de [Hubau et al. \(2020\)](#) publiée dans la revue *Nature*, qui calcule à partir de mesures dans 565 sites expérimentaux l'évolution des puits de carbone dans les forêts tropicales africaine et amazonienne. Les chercheurs ont ainsi observé une croissance accrue des arbres dans les deux bassins forestiers en réponse à l'augmentation du carbone atmosphérique et des températures. Mais les réponses des puits de carbone des deux plus grandes étendues de forêt tropicale de la Terre ont divergé, à cause de la mortalité des arbres qui se révèle stable en Afrique mais en augmentation en Amazonie. Cette stabilité en Afrique semble s'inverser depuis 2010 et les chercheurs concluent à une saturation en carbone différée dans le temps des deux bassins. Dans l'ensemble, l'absorption de carbone dans les forêts tropicales intactes de la Terre a culminé dans les années 90.

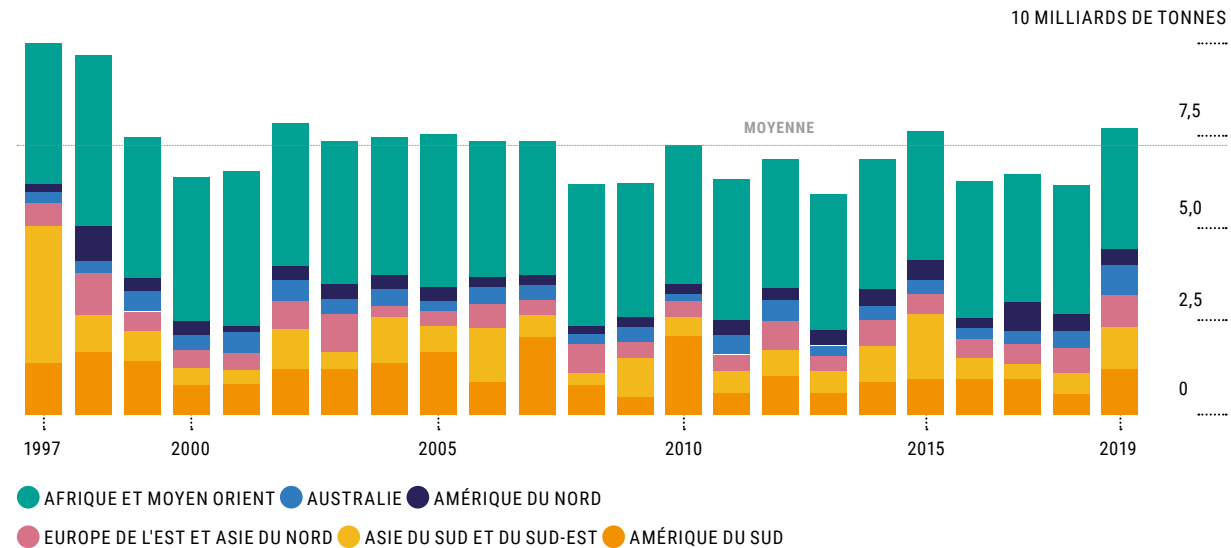
Globalement, environ 1,15 milliard d'hectares sont gérés pour la production de bois et de produits forestiers non ligneux, soit 31 % de la surface forestière mondiale principalement situés en Europe, un niveau relativement constant depuis 1990. Les 424 millions d'hectares affectés à la conservation de la biodiversité, et les 398 millions d'hectares affectés à la protection du sol et de l'eau ont eux augmenté depuis 1990. Les 22 % de forêts désignés comme à usages multiples sont eux en baisse ainsi que les forêts dédiées aux services sociaux.



• **LES FEUX DE FORÊT BATTENT DE NOUVEAUX RECORDS** • En 2019, environ 6,7 GtCO₂ ont été émis par les feux de forêt dans le monde entier d’après le service européen de surveillance de la Terre Copernicus (ECMWF, 2019), soit environ 15 % du total des émissions annuelles globales de CO₂ (Global Carbon Project, 2019). Tout au long de l’année des feux d’intensité record ont eu lieu sur tous les continents (**fig. 4**).

FIGURE 4
LE DIOXYDE DE CARBONE DES FEUX DE FORÊT A DÉCLINÉ CES DERNIÈRES ANNÉES, SAUF EN 2019

Source : [Global Fire Emissions Database, 2020](#)



Entre février et mai 2019, des feux sans précédent ont brûlé 29 000 hectares au Royaume-Uni suite à un hiver exceptionnellement chaud et sec.

Entre juin 2019 et mars 2020 ce sont 25,5 millions d’hectares qui ont brûlé en Australie avec des conséquences dramatiques pour les populations et pour la biodiversité puisqu’un rapport scientifique pour le WWF estime que les feux ont déplacé ou tué 3 milliards d’animaux, parmi lesquels 143 millions de mammifères, 2,46 milliards de reptiles, 180 millions d’oiseaux et 51 millions de grenouilles. En Amazonie, l’augmentation inquiétante de la surface brûlée repérée en 2019 se maintient à un niveau élevé et devrait être affectée par la situation sanitaire.

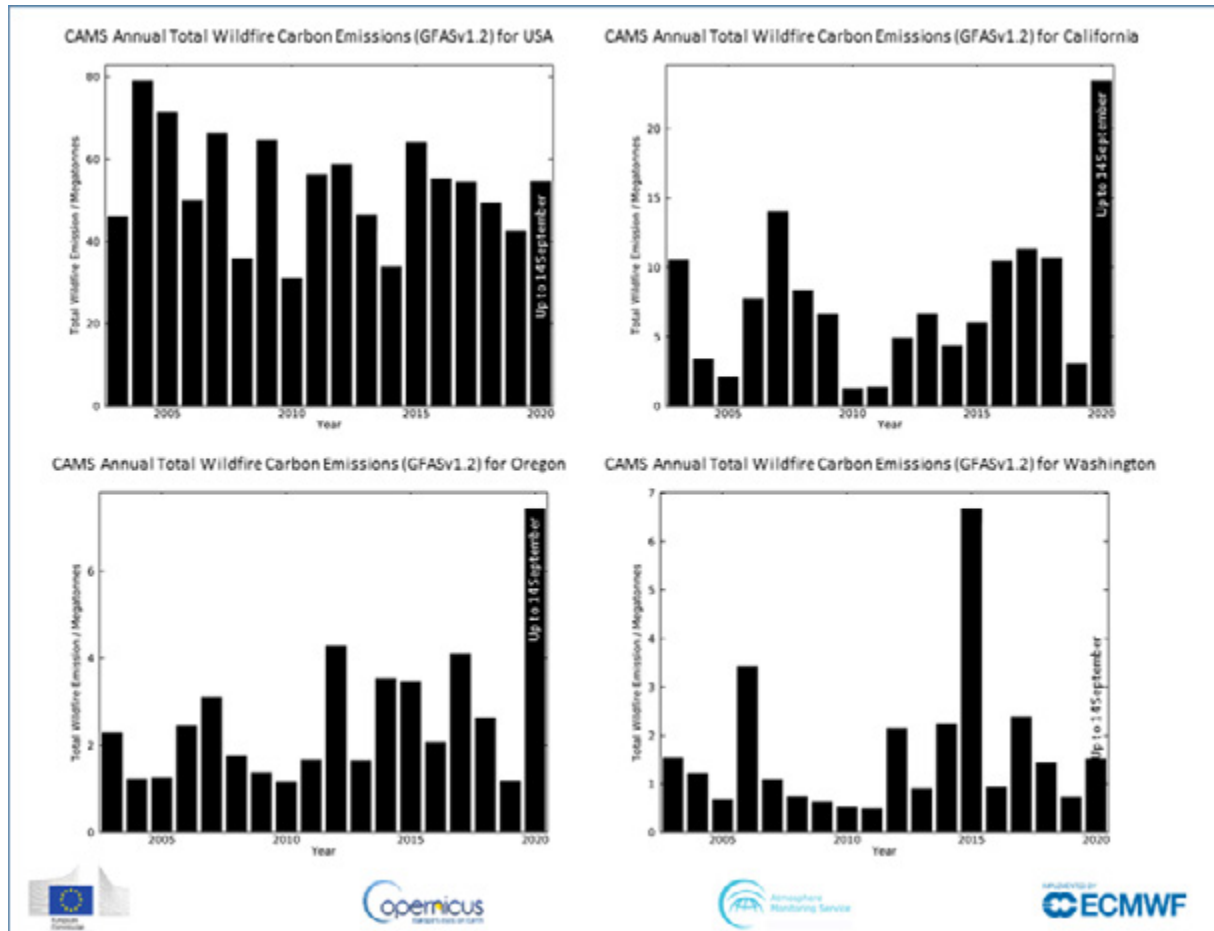
En juin et juillet 2019, dans le cercle Arctique, principalement en Sibérie et en Alaska, les feux ont fait de 2019 une année record avec 181 millions de tonnes de CO₂ relâchés dans l’atmosphère, un chiffre en voie d’être dépassé alors que les feux dans la zone arctique ont déjà libéré plus de 244 millions de tonnes de CO₂ rien qu’entre le 1^{er} janvier et le 1^{er} septembre 2020.

En Californie et dans l’Oregon, qui font face à leur pire saison d’incendies jamais enregistrée, les feux se propagent grâce à la sécheresse de la végétation et à une vague de chaleur persistante (**fig. 5**).

FIGURE 5

ÉMISSIONS ANNUELLES POUR LES ÉTATS-UNIS, LA CALIFORNIE, L'OREGON, ET L'ÉTAT DE WASHINGTON

Source : [ECMWF](https://www.ecmwf.int), 2020

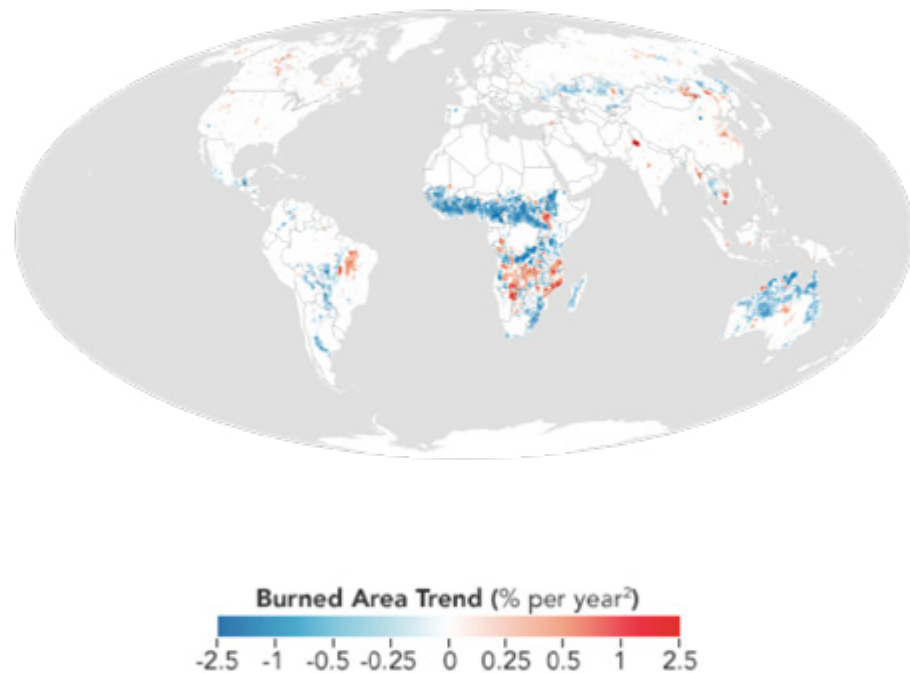


POUR MIEUX COMPRENDRE
LE PARADOXE ENTRE DIMINUTION GLOBALE DE LA SURFACE BRÛLÉE ET AUGMENTATION DE L'INTENSITÉ DES FEUX DANS CERTAINES RÉGIONS.

Derrière le chiffre de la surface annuelle brûlée se cache une tendance complexe. En effet, à l'échelle planétaire la superficie moyenne brûlée chaque année a diminué d'environ 25 % depuis le début des années 2000 ([Andela et al., 2017](#)), ce qui s'explique par la compensation de deux tendances.

FIGURE 6
VARIATION DE LA SURFACE ANNUELLE BRÛLÉE EN % PAR AN

Source : [NASA Earth Observatory, 2020](#)



D'une part, le changement climatique crée des conditions climatiques augmentant les risques d'incendie. Les températures élevées augmentent l'évapotranspiration qui, associées à une diminution des précipitations, laissent la végétation plus sèche. Les saisons de feux s'en retrouvent allongées avec des intensités de feux plus fortes. Pour la Californie, une étude publiée en 2020 montre que le nombre de jours d'automne avec des conditions météorologiques propices aux incendies a plus que doublé entre 1980 et 2020 ([Goss et al., 2020](#)). D'autre part, le changement d'usage des sols, principalement en Afrique centrale, fait disparaître des savanes et des prairies vulnérables aux incendies, par leur conversion en cultures, en pâturages ou en zones urbaines, diminuant d'autant les risques d'incendie dans ces régions ([Andela et al., 2017](#)).

Source : ([Carbon Brief, 14/07/2020](#))

ENCADRÉ 1

• **2020, ANNÉE JALON : LES INITIATIVES MONDIALES LOIN DE LEURS OBJECTIFS** • Plusieurs rapports d'avancement sont parus pour évaluer les progrès réalisés : le rapport d'avancement de la Déclaration de New York sur les forêts ([NYDF Assessment Partners](#), 2019), la cinquième édition du *Global Biodiversity Outlook* en septembre 2020 ([CBD](#), 2020), ou encore la *Situation des Forêts du Monde* éditée par la FAO et le PNUE ([FAO & UNEP](#), 2020). Tous convergent vers la même conclusion : les engagements mondiaux ne sont pas tenus et les indicateurs des émissions du secteur sont dans le rouge. Sur le front de la biodiversité, aucun des 20 objectifs d'Aichi n'a été atteint, et seuls six l'ont été partiellement (**fig. 7**).

La Déclaration de New York sur les forêts (DNYF) illustre bien ces résultats en demi-teinte. Elle prévoyait en effet de réduire de moitié le taux de déforestation moyen observé entre 2001-2013 d'ici à 2020 et d'atteindre un objectif de zéro déforestation en 2030. Entre 2014 et 2018, c'est pourtant une augmentation de 44 % la déforestation qui a été observée avec des émissions de CO₂ dues à la perte de couvert forestier en augmentation de 57 %, soit passant de +3 Gt de CO₂ par an avant la signature de la DNYF à +4,7 après la signature. L'objectif 5, conjoint avec le Bonn Challenge, de restaurer 150 millions d'hectares de terres dégradées d'ici à 2020 est également loin d'être atteint. Malgré des engagements dépassant l'objectif, les terres sur lesquelles des actions de restauration sont effectives ne comptent que pour 18 % des 150 Mha.

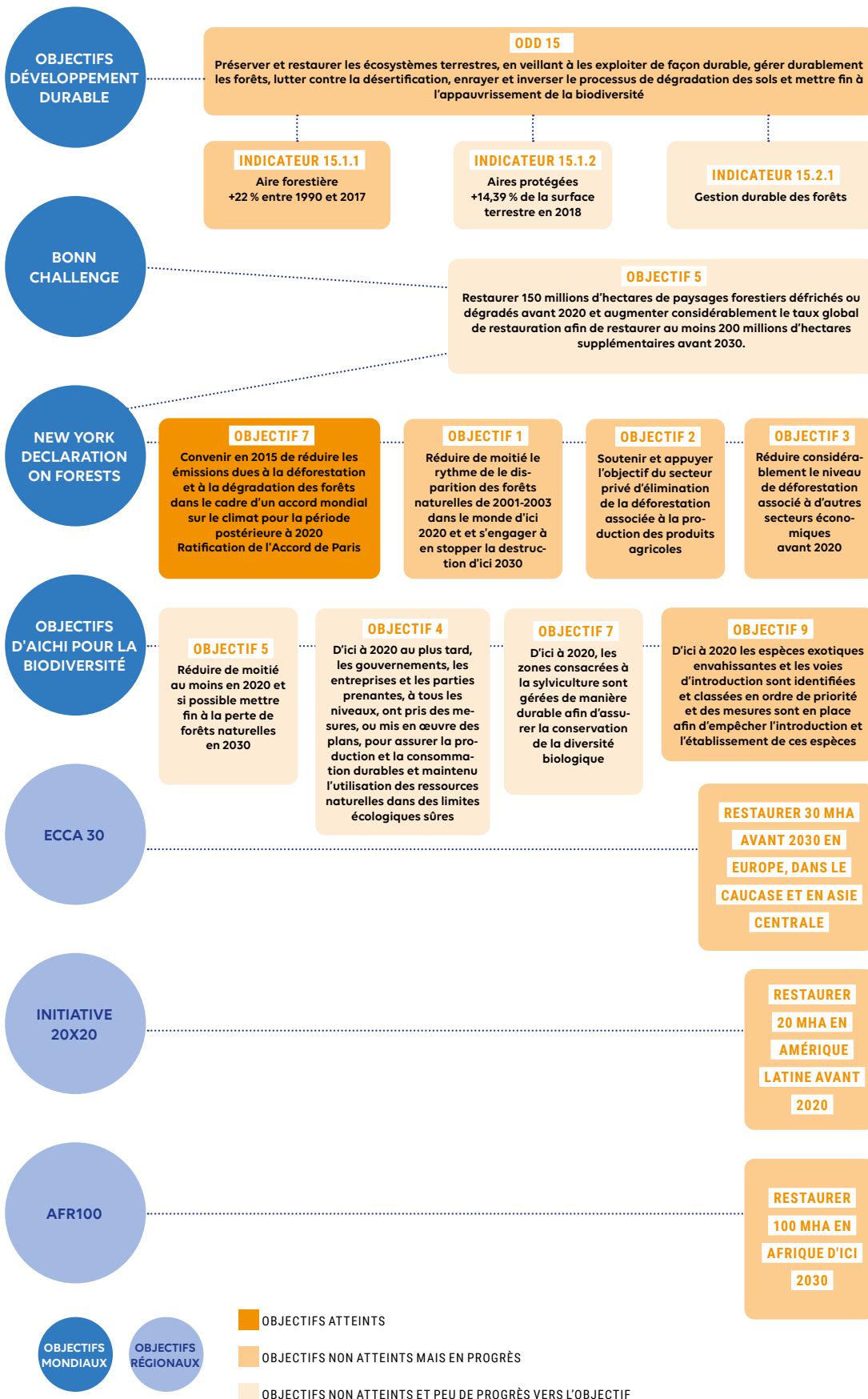
Les objectifs 2 et 3 de la Déclaration de New York sont partiellement atteints. L'objectif 2, d'aider le secteur privé à éliminer la déforestation de ses chaînes de production a vu des progrès avec l'adoption d'engagements par quelques grandes entreprises. Aujourd'hui seules 8 % des entreprises ont des engagements « zéro-déforestation » couvrant toute leur chaîne de production et toutes leurs matières premières. Et le rapport d'avancement de la DNYF indique que les moyens de vérification et de suivi sont encore trop absents de ces engagements. L'objectif 3 portant sur les autres secteurs économiques a également des résultats mitigés. Du côté positif, des communautés locales et des ONG ont obtenu des victoires judiciaires pour protéger les forêts des activités minières, et des initiatives globales ont vu le jour pour protéger les forêts et la biodiversité des activités économiques, comme la *Forest-Smart Mining* initiative de la Banque Mondiale. Du côté négatif, la tendance au déclassement de zones protégées pour permettre le développement d'infrastructures d'exploitation et l'augmentation forte de la demande en minerais, pétrole et gaz font peser une forte pression sur les forêts.

L'objectif 7 de la DNYF a été atteint. Il visait l'établissement d'un accord mondial post-2020 pour réduire les émissions liées à la déforestation et la dégradation des forêts en vue de maintenir la température mondiale en deçà de +2°C par rapport à la période préindustrielle. La ratification de l'Accord de Paris a répondu à cet objectif.



FIGURE 7

BILAN DES PROGRÈS DES PRINCIPALES INITIATIVES MONDIALES ET RÉGIONALES DE PROTECTION ET DE RESTAURATION DES FORÊTS



• LA PANDÉMIE ACCÉLÈRE LA CONVERGENCE DES AGENDAS SANTÉ, CLIMAT ET BIODIVERSITÉ

• Le SARS-CoV-2, virus à l'origine de la pandémie de Covid-19, comme les virus VIH, H5N1, SRAS, Ebola avant lui, a passé la barrière de l'espèce pour provoquer la pandémie Covid-19. 75 % des maladies infectieuses émergentes seraient ainsi des zoonoses ([Taylor, Latham et Woolhouse, 2001](#)), dues à la proximité grandissante entre humains et animaux sauvages. Les responsabilités seraient à chercher à la fois du côté de la dégradation des écosystèmes qui empire avec le changement climatique et prive les animaux de leurs habitats et du côté du commerce d'animaux sauvages ([Dobson et al., 2020](#)).

Les interrelations entre objectifs de protection du climat, de la biodiversité et du bien-être humain, déjà scrutées par le mouvement One Health (**cf. encadré 2**), apparaissent donc en pleine lumière pendant la pandémie Covid-19. Les actions pour la biodiversité et le climat sont pourtant encore très cloisonnées. Les financements et les institutions sont le plus souvent pensés et organisés autour d'objectifs soit climatiques, soit de biodiversité, soit de développement. Il n'y avait par exemple aucune instruction de la CCNUCC d'intégrer la biodiversité ou la nature dans les engagements climatiques des États dans le cadre de l'Accord de Paris.

POUR MIEUX COMPRENDRE

LE CONCEPT ONE HEALTH, UN OUTIL POUR MIEUX COMPRENDRE LES RELATIONS DE LA SANTÉ HUMAINE À SON ENVIRONNEMENT

La médecine humaine et vétérinaire ont toujours été interconnectées par des concepts et des pratiques, qui se concrétisaient sous les termes de « santé publique vétérinaire », « médecine comparée », ou « médecine unique » ([Bresalier, Cassidy, et Woods, in Zinsstag et al., 2020](#)). Dans les années 2000, ces interconnexions se sont organisées autour d'une vision partagée « One medicine, One health ». En parallèle, un groupe s'est formé autour du concept « One World, One health » aux préoccupations plus larges sur l'environnement et les sciences de la vie, répondant partiellement à la reconnaissance de l'influence zoonotique de maladies infectieuses émergentes comme le SIDA et trouvant un écho dans les institutions internationales OMS, FAO, OIE (Office International des Épizooties). Le mouvement One Health, ou « Une seule santé », né de l'imbrication progressive des mouvements « One World » et « One medicine », est aujourd'hui à la fois un concept, une stratégie et un objectif. One Health prône une vision concertée de la santé humaine, animale et environnementale pour faire face aux maladies infectieuses émergentes ([Destoumieux-Garzón et al., 2018](#)). Ce concept très souple a pu englober des langues, des idées, des méthodes de travail différentes mais son utilité pratique est encore débattue ([Bresalier, Cassidy, et Woods, 2020](#)). L'idée centrale étant que de nombreuses synergies existent entre protection de la santé de l'environnement, des animaux et des humains qui peuvent rendre économiquement viables des actions qui ne le sont pas si on ne considère qu'un seul angle des trois angles. Or, le changement climatique met sous pression les trois systèmes ([Patz et Hahn, 2012](#)) et pourrait donc jouer le rôle de catalyseur.

ENCADRÉ 2

Un rapport du WWF fait le point sur l'inclusion de la biodiversité dans les Contributions déterminées au niveau national (CDN) de 100 pays. Certains pays comme la Colombie (**cf. encadré 3**) et la Jordanie se démarquent en liant explicitement dans leurs engagements climatiques avec les objectifs de la Convention pour la Biodiversité (CBD) dans leurs CDN. Le Maroc et la Thaïlande sont les seuls pays à mentionner dans leurs engagements climatiques la protection des espèces menacées d'extinction. Les pays développés (Annexe I du protocole de Kyoto), en revanche, décrivent principalement des objectifs concernant l'ensemble de leurs économies, et concentrent leurs actions sur les secteurs de l'énergie et des transports.



En 2020 à la faveur de la pandémie de Covid-19, des initiatives naissent donc pour faire converger les enjeux climatiques et de biodiversité, comme par exemple l'appel de chercheurs australiens à rassembler les COP du climat et de la biodiversité toutes deux déprogrammées en 2020 ([Turney, Ausseil, et Broadhurst, 2020](#)), la table ronde lors de la COP25 à Madrid sur l'amélioration de la coordination entre les trois Conventions de Rio ou encore l'appel de Pékin du 6 novembre 2019 par lequel les présidents E. Macron et Xi Jinping affirment leur résolution à intensifier leurs efforts sur les fronts climatique et de la biodiversité.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LA BIODIVERSITÉ AU CŒUR DE LA CDN DE LA COLOMBIE

La CDN de la Colombie suite à sa ratification de l'Accord de Paris fait le choix exemplaire de chercher les co-bénéfices entre adaptation et atténuation, et d'intégrer les objectifs de lutte contre le changement climatique aux objectifs de développement durable (ODD) et de maintien de la biodiversité. Les nombreux liens qui apparaissent entre les actions proposées et les objectifs de biodiversité ou de développement durable sont analysés en profondeur dans un rapport du WWF-Colombia ([Transforma, WWF-Colombia, 2019](#)) qui démontre ainsi la faisabilité de ces liens, et qui fait des recommandations pour aller plus loin dans l'intégration de la biodiversité dans les objectifs climatiques. Ainsi, parmi les actions prévues par secteur, celles liées à l'adaptation entrent particulièrement en résonance avec 7 des 20 cibles d'Aichi. Elles comprennent des actions d'adaptation basées sur les écosystèmes, d'augmentation des surfaces protégées, de délimitation des écosystèmes de *páramos*², et de prise en compte du changement climatique dans les outils de gestion des bassins.

ENCADRÉ 3

À court terme cependant, la pandémie de Covid-19 a profondément désorganisé la lutte contre la déforestation et les conséquences se font sentir au niveau local. En Asie et en Amérique du Sud surtout, les témoignages affluent d'une flambée de la déforestation légale et illégale ([Mongabay, 03/07/2020](#)). Partout, les mesures de distanciation sociale et la restriction des déplacements ont résulté en une forte diminution des opérations de surveillance, des contrôles et de la présence des personnels institutionnels et des ONG sur le terrain. Les contextes diffèrent pourtant. En Indonésie, alors que le taux de déforestation diminuait régulièrement depuis cinq ans, aux premiers mois de 2020 les engins ont repris en masse les coupes sur les concessions des producteurs d'huile de palme. Au Brésil, le sentiment d'impunité lié aux politiques de développement économique de l'Amazonie du président Bolsonaro était déjà puissant mais il a été encore renforcé avec la pandémie, et en avril la déforestation était de 64 % supérieure à celle de l'année précédente. Au Pérou, l'augmentation du cours de l'or en réponse à la crise économique pourrait également jouer un rôle déterminant. À Madagascar, des coupes dans les mangroves ont été rapportées. Les populations locales privées de leurs activités vivrières de culture et de pêche n'ont d'autre choix que d'exploiter les forêts pour leur fournir une source d'énergie.

Au niveau institutionnel, de nombreuses conférences étaient prévues à l'agenda climatique pour prévoir les actions post-2020. La pandémie de la Covid-19 a conduit à reporter toutes ces rencontres à des dates parfois encore incertaines. Certaines instances ont toutefois initié des sessions virtuelles pour maintenir une dynamique de leur action et préparer les rencontres suivantes, comme par exemple le *June Momentum for Climate Change* à l'initiative de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) (**tab. 1**).

² - Le páramo est un biotope d'altitude que l'on trouve dans les hautes montagnes andines. Il fait transition entre les zones forestières et les hautes neiges. La végétation y est dense, le sol humide et riche en matière organique. De nombreux fleuves colombiens y trouvent leur source.

TABEAU 1
RÉSUMÉ DE L'ÉTAT D'AVANCEMENT DES CONFÉRENCES INTERNATIONALES OÙ L'USAGE DES SOLS EST ABORDÉ.

Institution	Conférence (Nom complet)	Date initiale	Sessions virtuelles intermédiaires	Date prévue	Objectifs et décisions attendues
ONU/ Convention sur la diversité biologique	SBSTTA 24 (Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice)	18-23 mai 2020	15-18 sept 2020	1er trimestre 2021	Post-2020 global biodiversity framework Lancement du 5e Global Biodiversity Outlook
	SBI 3 (Subsidiary Body on Implementation)	25-29 mai 2020			Bilan du plan stratégique de la CDB pour la biodiversité 2011-2020
	COP15 (Conference of Parties)	15-28 oct 2020, kunming china		17-30 mai 2021	Bilan du plan stratégique de la CDB pour la biodiversité 2011-2020
ONU/ Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques	SB52 (SBSTA52 et SBI 52) (Bonn Climate change conference)	1-11 juin 2020	1-10 juin 2020 « June momentum for climate change »		
	COP26 (26th Conference of Parties)	9-19 nov 2020		1-12 nov 2021 Glasgow Scotland	Mise à niveau des engagements des états (NDC) pris à Paris en 2015
ONU/ Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification	CRIC19 (Committee for the review of the implementation of the convention)	2020		10-12 fév. 2021, Bonn	Prepare for UNCCD COP15: updates on the voluntary land degradation neutrality target setting process, operationalization of the Land Degradation Neutrality Fund and implementation of the Drought Initiative.

2 . Déforestation tropicale : entreprises sous pression, communautés locales en action

Le rapport 2020 de la FAO sur l'état des forêts du monde le rappelle encore une fois, la déforestation tropicale ne diminue pas assez rapidement et continue de contribuer à la perte de biodiversité et au réchauffement climatique (FAO & UNEP, 2020). La forêt primaire tropicale a ainsi perdu 3,8 Mha en 2019, 3^e année la plus destructrice depuis 2000 après les records battus en 2016 et 2017 (**fig. 8**). Pour enrayer cette dynamique, en parallèle des actions locales, et à des milliers de kilomètres des écosystèmes menacés, des initiatives s'attaquent à l'amont de la chaîne de valeur, aux moteurs économiques et financiers de la déforestation.



FIGURE 8

PERTES DE FORÊTS PRIMAIRES TROPICALES 2002-2019 - Source : [Global Forest Watch-WRI, 2020](#)



• **LES ENTREPRISES PEINENT À CONCRÉTISER LEURS ENGAGEMENTS VOLONTAIRES** • À nouveau cette année le rapport *Forest5003* dresse le tableau de l'action des entreprises les plus influentes pour éliminer la déforestation de leurs chaînes de production. Les conclusions montrent l'échec de l'engagement volontaire des entreprises alors que 40 % (140) des sociétés auditées tout secteur confondu et 68 % (102) des sociétés du secteur financier n'ont aucun plan de réduction de la déforestation ([Forest 500, 2020a](#)). Ces entreprises incluent des multinationales comme Amazon, SPAR, ou dans le secteur financier BlackRock ou Aviva.

En 2010, le *Consumer Goods Forum* (CGF) prenait un engagement clair : d'ici à 2020, il n'y aurait plus de déforestation dans les chaînes d'approvisionnement agricole, et réitéré en 2014 dans la Déclaration de New York sur les forêts. Ce réseau de plus de 400 entreprises, supposé refléter la diversité de l'industrie mondiale en termes de localisation, type de produits et taille, a pour mandat de développer des positions communes pour ses membres. Les engagements « zéro-déforestation » pris individuellement par des entreprises se sont multipliés depuis l'engagement du CGF mais les résultats restent très timides avec peu de mécanismes de suivi et vérification. L'édition *Forest500 2019* ([Forest 500, 2020a](#)) évalue ainsi 350 entreprises quant à leurs engagements, leur transparence, leurs méthodes de vérification et les considérations sociales. En Amérique du Nord, 20 % des entreprises n'ont engagé aucune action contre la déforestation, le chiffre le plus faible, puisqu'en Russie ce sont 100 % des entreprises auditées qui nient leur responsabilité environnementale, et en Chine 81 %. Les entreprises les plus à la traîne sont celles des secteurs du soja et de la viande de bœuf (**fig. 9 et 10**).



3 - Le Forest 500 est composé de 350 entreprises et 150 institutions financières qui sont les plus influentes dans les chaînes d'approvisionnement en matières premières à risque forestier.

100 entreprises sur les 210 ayant des engagements, n'évaluent ou ne suivent pas leurs progrès en termes de mise en œuvre, y compris Unilever, McDonald's, Nike et Vansowner, VF Corp. La note moyenne attribuée aux entreprises en termes de publication et de mise en œuvre, est encore plus mauvaise que celle liées aux engagements (25 % contre 48 %).

FIGURE 9

TAUX D'ENGAGEMENTS PRIS PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ - Source : *Forest 500, 2020a*

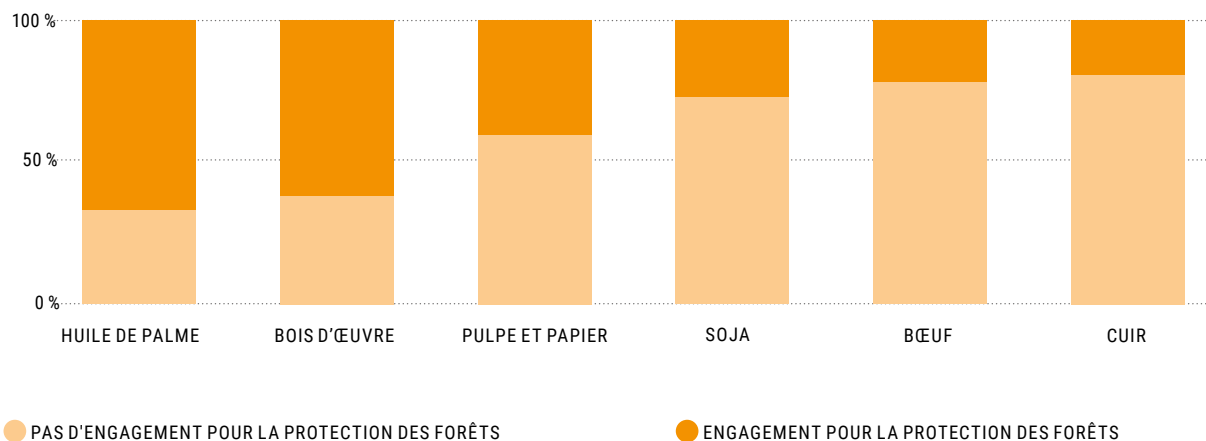
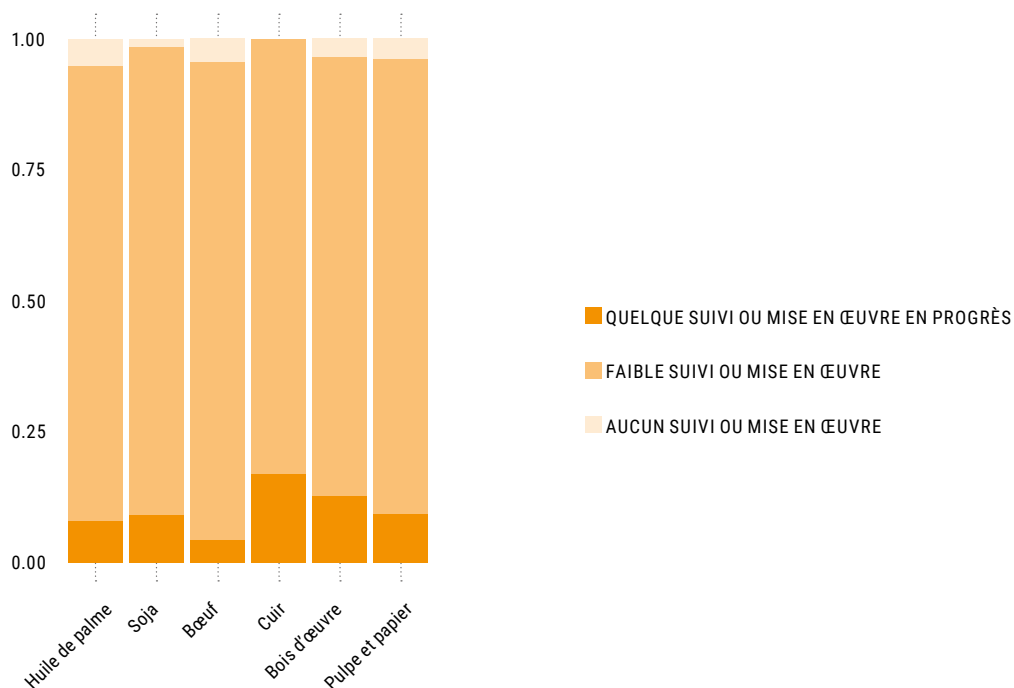


FIGURE 10

RÉALISATION DES ENGAGEMENTS PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ - Source : *Forest 500, 2020a*



Par ailleurs, sur les 235 institutions financières qui ont demandé aux entreprises d'agir contre la déforestation après les incendies en Amazonie en 2019 ([Mongabay, 23/09/2019](#)), seuls 33 ont publié une politique claire de lutte contre la déforestation ([Forest500, 2020b](#)). Et seuls 21 de ces investisseurs appliquent ces politiques à l'ensemble des produits à risque forestier qu'ils financent.

Seules 21 institutions financières ont une politique de lutte contre la déforestation sur tous leurs produits à risque forestier

Les résultats d'ensemble sont très décevants, mais ne doivent pas occulter les vrais progrès réalisés par certaines entreprises. La Commonwealth Bank of Australia a ainsi adopté une politique pour s'assurer de la légalité de leurs clients pour toutes les matières premières et encourage les entreprises de bœuf, bois, huile de palme et soja à obtenir des certifications. Dans le secteur agroalimentaire, la méthodologie de *Forest500* permet de mettre en évidence les entreprises qui tirent le secteur en avant, comme Nestlé, Marks & Spencer ou Cargill qui ont des engagements pour toutes leurs matières premières, et celles dont l'attitude ressemble plutôt à du greenwashing, comme Hershey Co. ou Carrefour qui ont des scores élevés d'engagement mais très faibles quant à la mise en œuvre. Le rapport note cependant que même les « bons élèves » ont parfois des difficultés à tenir leurs engagements, comme Nestlé qui a supprimé l'échéance de 2020 dans leurs objectifs.

La plateforme SPOTT évalue également des entreprises mais se concentre sur la transparence des producteurs de matières premières et porte une attention particulière sur les exploitants de bois tropicaux, les producteurs d'huile de palme et de caoutchouc naturel. Son rapport 2019 souligne à son tour le décalage entre engagements et réalisations ([Zoological Society of London, 2020](#)) comme par exemple avec l'analyse des 90 plus gros producteurs de pâte à papier publiée en 2020 qui montre que sur les 56 % d'entreprises ayant pris des engagements contre la déforestation, seuls 13 % ont prévu des moyens de surveillance et de suivi.

• **LA FILIÈRE HUILE DE PALME RÉAGIT AUX CRITIQUES ET ORGANISE SON ÉVOLUTION** • Les données récemment publiées par la plateforme SPOTT sur l'évaluation des sociétés permet de s'intéresser de plus près au cas de l'huile de palme, un des moteurs principaux de la déforestation, principalement en Indonésie et Malaisie où sont le plus grand nombre de plantations industrielles mais aussi en Colombie, au Nigeria ou au Brésil où dominent les petits exploitants. Alors que 60 % des sociétés productrices d'huile de palme évaluées ont un engagement clair pour éliminer la déforestation de leurs pratiques, seules 4 % démontrent une surveillance effective de la déforestation, 32 % montrent des signes de suivi mais n'ont pas mis en place de méthodologie robuste. Leur rapport 2019 met en avant le rôle des petits exploitants dans la lutte contre la déforestation importée. Pour l'huile de palme, ils représentent environ 40 % de la production, leur intégration dans les stratégies d'approvisionnement des grandes compagnies est donc essentielle. Pourtant seulement 14 % des sociétés publient des cartes de localisation de leurs plantations, et la certification des petits exploitants est encore limitée : selon SPOTT, seules cinq sociétés sur 58 ont certifié plus de 75 % de leurs exploitants.

L'huile de palme est pourtant la matière première pour laquelle le plus d'entreprises ont pris des engagements vis-à-vis de la protection des forêts (**fig. 9**), un levier d'action qui ne garantit ainsi pas la réalisation des engagements sur le terrain. La certification vise à impliquer les producteurs dans des pratiques plus vertueuses en leur donnant accès à certains marchés ou à des prix plus attractifs. Dans le cas de l'huile de palme, la certification de la table ronde sur l'huile de palme durable (ou RSPO pour l'anglais *roundtable on sustainable palm oil*) est une des premières à avoir été créées et ne certifie que des plantations qui ne se font pas au détriment de forêts primaires ou de zones à haute valeur de conservation.



La réglementation est le dernier levier, et peut agir dans les pays producteurs ou importateurs. Un exemple est la révision de la directive européenne sur les énergies renouvelables (RED II) entrée en vigueur en décembre 2018. Cette réglementation prévoit que d'ici 2030, 32 % de l'énergie consommée par les États membres soit renouvelable, 14 % dans le secteur des transports. La première version de la directive avait vu des scientifiques et des ONG alerter sur la demande générée par cette politique pour des matières premières alimentaires moteurs de déforestation, l'huile de palme importée en Europe étant pour 65 % brûlée comme agrocarburant (cf. [Cas d'étude Suède-Transport, 2018](#)). Suite à cette mobilisation, des critères de soutenabilité ont été ajoutés à la RED II, parmi lesquels une limite de 7 % de matières premières alimentaires dans la production de biocarburants et une élimination progressive de l'utilisation des matières premières « à haut risque de changement indirect d'usage des sols » en tant qu'énergie renouvelable d'ici 2030. Elles sont définies comme des matières premières pour lesquelles l'expansion sur des terres à haut stock de carbone est supérieure à 10 % depuis 2008, avec un taux d'expansion annuel supérieur à 1 % ([European Commission, 2019](#)). Seule l'huile de palme répond à cette définition et devrait donc disparaître des pompes à essences européennes d'ici 2030. Cependant, l'Indonésie a réagi à ces restrictions en portant plainte en décembre 2019 contre l'Union européenne pour politique « discriminatoire » et la Malaisie menace de se joindre à cette plainte en parallèle d'actions massives de certification de sa production.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

FACE AUX PRESSIONS EUROPÉENNES, LA MALAISIE TENTE DE REDO- RER SON IMAGE.

Le Malaysian Palm Oil Council (MPOC), représentant l'intérêt de l'industrie de l'huile de palme malaisienne, a engagé un partenariat avec [BloomBloc](#), une entreprise spécialisée dans la blockchain. L'objet de ce partenariat est de créer une application permettant de tracer fiablement la provenance et les conditions de production de l'huile de palme du pays. Une initiative qui intervient dans le cadre d'un effort général de promotion d'une huile de palme durable, afin de regagner la confiance du marché européen ([Euractiv, 04/02/2020](#)). La Commission européenne avait classé l'huile de palme parmi les biocarburants hautement émetteurs en février 2019. La Malaisie, qui vise 100 % de certification « durable » de son huile de palme fin 2020, a fixé en mars 2019 une limite de surface à l'expansion de la culture et interdit la conversion de forêts permanentes pour la culture d'huile de palme. En mai 2019, Sime Darby, le plus grand producteur malaisien d'huile de palme, avait ouvert une plateforme en libre accès, « Crosscheck », permettant de tracer l'huile de palme de part et d'autre de la chaîne d'approvisionnement ([Sime Darby, 23/05/2019](#)). Mais dans l'article d'Euractiv cité plus haut, son CEO regrette pour l'heure le manque de demande pour cette huile de palme durable.

ENCADRÉ 4

• DES ONG TENTENT DE FAIRE LA LUMIÈRE SUR LE FINANCEMENT DE LA DÉFORESTATION •

Comme pointé dans le rapport *Forest500*, les institutions financières sont encore peu engagées dans la lutte contre la déforestation alors qu'en finançant les sociétés agroalimentaires, elles sont la pierre angulaire du système. Les banques sont essentielles à l'investissement initial des exploitations et abondent largement ce secteur rentable. La base de données *Forests and finance* gérée par 6 ONG, traque les flux financiers qui rendent possible la déforestation en soutenant les secteurs à risque. Existante depuis 2016 pour l'analyse des sociétés opérant en Asie du Sud-Est, la base de données s'est étendue en 2020 au Brésil et à l'Afrique centrale et de l'Ouest. D'après les dernières données publiées, depuis la ratification de l'Accord de Paris, les crédits accordés aux sociétés dont les activités sont à risque de déforestation ont atteint 153,9 milliards de dollars, en augmentation de 40 %. Les banques sont basées d'abord au Brésil (95,2 milliards de dollars), suivi de la Chine

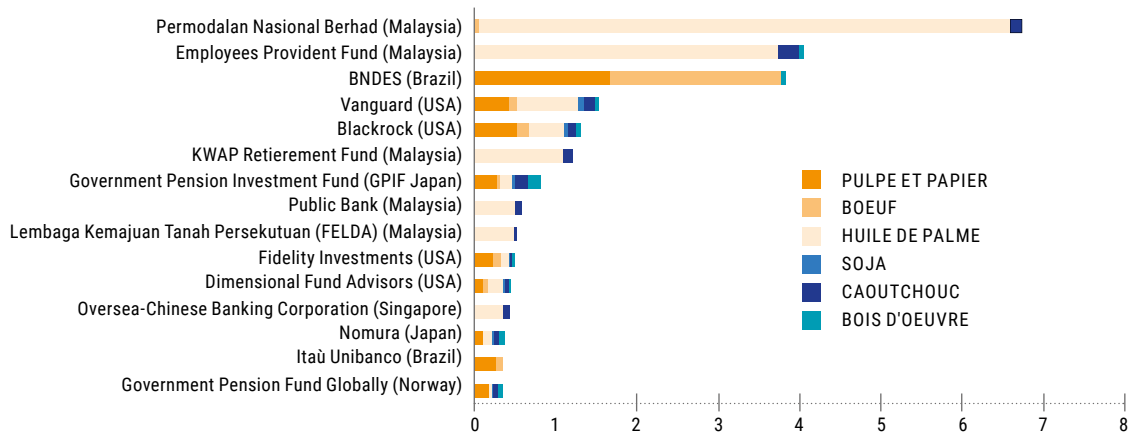


et de l'Indonésie. Les investisseurs eux, viennent de Malaisie, du Brésil ou des États-Unis avec par exemple le fonds de pension BlackRock, à la cinquième position des investisseurs mondiaux dans les secteurs à risque de déforestation (fig. 11).

FIGURE 11

TOP 15 DES INVESTISSEURS MONDIAUX PAR SECTEUR EN 2020 EN MILLIARDS DE DOLLARS

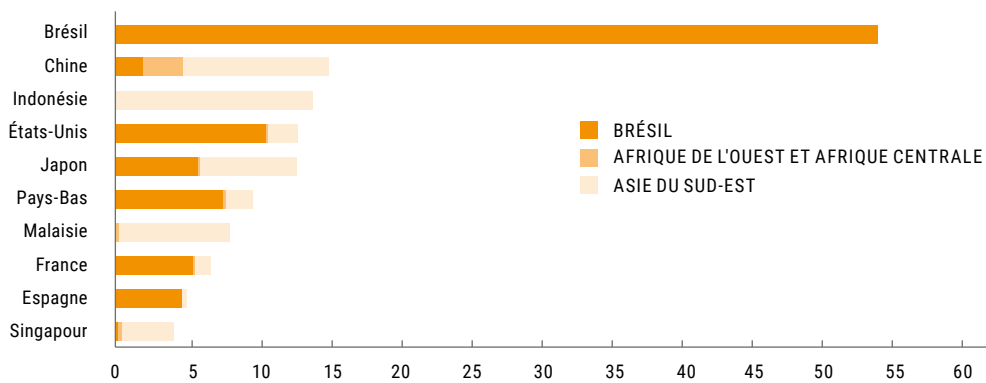
Source : Forest & Finance, 2020



Les chercheurs de Forests and Finance rappellent que parmi les 15 banques ayant le plus d'investissements dans les secteurs à risque de déforestation, huit sont signataires des *Principles for Responsible Banking* (« principes pour une banque responsable ») de l'ONU (cf. Bilan Finance 2020, Climate Chance). Parmi les pays européens, les Pays-Bas, la France et l'Espagne sont les premiers créditeurs, d'abord pour des exploitations situées au Brésil (fig. 12).

FIGURE 12

CRÉDIT TOTAL PAR PAYS FINANCEURS ET PAR BASSIN FORESTIER - Source : Forest & Finance, 2020



• ASIE : MAINTENIR LES PROGRÈS FACE À LA PANDÉMIE ET AU POIDS DES TRADITIONS AGRICOLES • Les données de la déforestation en Indonésie sont encourageantes alors que le pays confirme en 2019 la baisse de son taux de déforestation (fig. 13), en relation avec les actions prises par la filière huile de palme. Pourtant suite à la crise économique liée à la pandémie de Covid-19, le gouvernement a coupé 50 % de son budget alloué à la prévention des feux de forêt, diminuant encore les moyens des équipes sur le terrain déjà limités par les restrictions de déplacement destinées à limiter la propagation de la pandémie (Reuters, 25/06/2020). Les conséquences pourraient être dramatiques pour les forêts indonésiennes. Les données satellite ont permis au laboratoire

Glad de l'université du Maryland de détecter une augmentation de 50 % de la perte de forêt sur les cinq premiers mois de l'année 2020 par rapport à 2019, en raison des défrichages par le feu des terres destinées à une utilisation agricole.

Dans ce contexte, les pompiers déclarent se reposer davantage sur les réseaux sociaux et les déclarations des citoyens pour identifier les départs de feux. Cet engagement des populations locales dans la lutte contre les feux est également soutenu par les scientifiques. Le défrichage par le feu a pourtant été interdit par le gouvernement en 2015 après des incendies record. Les agriculteurs se sont dès lors trouvés démunis, privés par la loi de cette technique traditionnelle de défrichage, connue pour augmenter la fertilité des sols, peu chère et rapide. Les scientifiques du CIFOR ont conçu un programme de recherche intitulé *Participatory Action Research (PAR)* pour trouver des alternatives au défrichage par le feu en travaillant avec les communautés ([Forest News](#), 05/02/2020), avec des modèles économiques viables et des pratiques respectueuses de l'environnement. La méthode du *tebang imas* qui consiste à défricher manuellement et appliquer des herbicides sous supervision a beau être plus coûteuse et plus longue, a convaincu les agriculteurs par ses bénéfices environnementaux.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LES SATELLITES POUR REMPLACER LES PATROUILLES AU TEMPS DU COVID

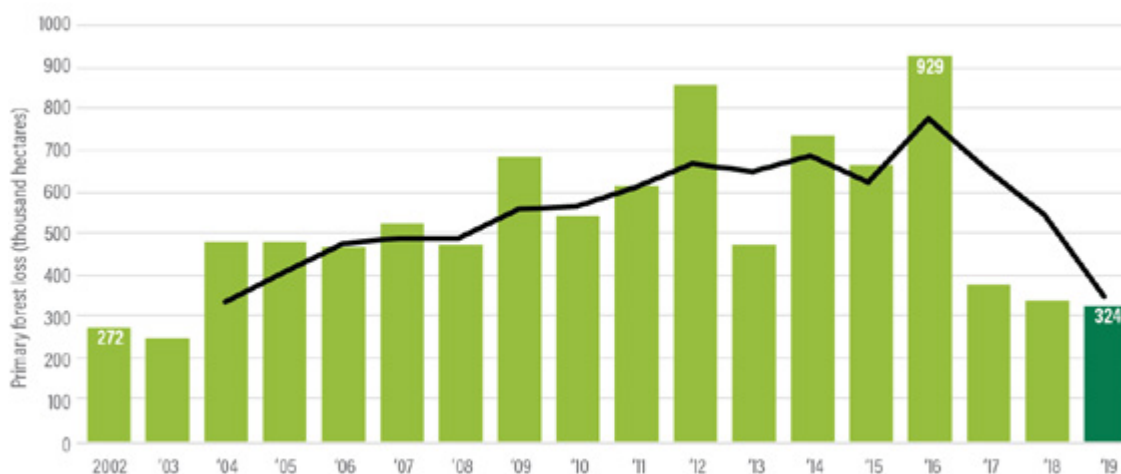
Au Sri Lanka, face à la pandémie et au risque que la situation économique et sanitaire fait peser sur les forêts, le département de conservation de la forêt a développé rapidement sa prise en main des outils technologiques de suivi par satellite. Avec le confinement, les agents forestiers n'étaient autorisés à se déplacer que lorsque des infractions étaient constatées. Depuis le début du confinement, le département a produit des manuels sur l'utilisation des outils de suivi par satellite de Global Forest Watch et utilise les alertes automatiques GLAD pour repérer les défrichements naissants et ainsi agir au plus vite.

Source : [Global Forest Watch](#), 23/07/2020

ENCADRÉ 5

FIGURE 13

PERTES DE FORÊTS PRIMAIRES EN INDONÉSIE 2002-2019 - Source : [Global Forest Watch-WRI](#), 2020





• AMÉRIQUE DU SUD : LES PEUPLES AUTOCHTONES POUSSENT LES GOUVERNEMENTS À L'ACTION

En septembre 2019, la Bolivie, le Brésil, la Colombie, l'équateur, le Pérou, la Guyane et le Surinam signaient le Pacte de Leticia, sous l'égide du gouvernement Colombien, avec pour but de coordonner leurs efforts de lutte contre la déforestation en Amazonie. Lors de la COP25, les pays signataires ont dévoilé un [plan d'action](#) pour la protection de l'Amazonie, comprenant 55 actions sur 5 thématiques ([Anadolu Agency](#), 12/12/2019). Depuis, les pays signataires se sont réunis le 11 août 2020 lors du 2^e sommet présidentiel pour l'Amazonie, afin de réviser et suivre les progrès de mise en œuvre de l'accord de coopération ([El Espectador](#), 11/08/2020). Il a notamment été annoncé que la Banque Interaméricaine de Développement (BID) sera à la tête d'un fonds pour l'Amazonie qui accordera des facilités de financement aux pays signataires ([El Tiempo](#), 12/08/2020). L'objectif de ce fonds sera de mobiliser les ressources pour la conservation et l'usage durable de la biodiversité, le changement des schémas de production et de consommation, l'économie circulaire, le développement durable, et la bioéconomie en Amazonie.

Pourtant, en novembre 2019, c'est contre un gouvernement signataire du Pacte de Leticia, l'Équateur, que deux communautés indigènes, les Sapara et les Kichwa, ont obtenu une victoire légale retentissante face à un projet d'exploitation pétrolière. La société chinoise Andes Petroleum soutenue par le gouvernement équatorien menaçait 158 000 hectares de forêt amazonienne. Pendant près de quatre années, les militants ont mené des actions visant à empêcher le projet, en bloquant des pistes d'atterrissage afin de barrer aux avions l'accès au site et en menant des actions légales et des pressions sur l'ambassade de Chine. Le gouvernement a donc accepté la renonciation de la société pétrolière à son contrat pour cause de « force majeure ». Cette victoire s'inscrit dans une série de victoires pour les peuples autochtones équatoriens après les abandons des projets d'extraction dans les territoires des communautés [Cofán](#) de Sinangoe en février 2019 et [Woorani](#) en mai 2019. Les décisions de justice s'appuient la plupart du temps sur la défaillance du processus de consultation et d'information préalable inscrit dans la constitution du pays.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LES RESPONSABLES RELIGIEUX S'ENGAGENT POUR LA PROTECTION DES FORÊTS

La plateforme de l'Interfaith Rainforest Initiative, présente au Pérou, en Indonésie, RDC, Colombie et au Brésil s'est donnée pour but d'informer et de mobiliser les dirigeants religieux du monde pour qu'ils échangent pour jouer un rôle dans la protection des forêts et l'accompagnement de leurs communautés sur les questions environnementales. En janvier 2020, plus de 250 dirigeants religieux se sont ainsi réunis avec des communautés indigènes, des ONG, des scientifiques, des gouvernants et des représentants de l'ONU au ministère de l'environnement à Jakarta pour lancer le chapitre régional indonésien et prendre l'engagement de préserver la 3^e plus grande forêt tropicale de la planète. Le lancement du chapitre régional de République Démocratique du Congo avait eu lieu en décembre 2019 à Kinshasa. L'initiative a également débouché sur la déclaration *Faiths for forests* par laquelle les membres de l'initiative s'engagent à mobiliser leurs communautés, à influencer les gouvernants et à faire pression sur le secteur privé pour la préservation des forêts tropicales en s'appuyant sur leur autorité morale.

Source : [PNUJ](#), 21/02/2020

ENCADRÉ 6

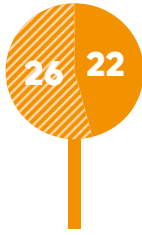
3. Reforestation et gestion forestière

• **LA GESTION COMMUNAUTAIRE DÉMONTRE SES BIENFAITS** • Les chercheurs évaluent à 294,4 millions le nombre de personnes qui vivent dans des régions à fort potentiel de restauration forestière, 1,01 milliard en incluant un rayon de 8 km autour des zones de restauration potentielle, principalement au Brésil, en République Démocratique du Congo, en Inde et en Indonésie. Au cœur de cet enjeu est la gouvernance des forêts. Une étude publiée en août 2020 ([Erbaugh et al., 2020](#)) montre que restreindre la restauration aux seules zones peu ou pas peuplées réduit le potentiel global de restauration de 89 %, en plus de réduire les bénéfices pour la biodiversité qui sont les plus importants dans les zones habitées.

Mettre la gouvernance entre les mains des populations qui dépendent de la forêt via une gestion communautaire n'est pas une idée nouvelle, et se retrouve dans les projets REDD+ et les CDN. L'objectif 10 de la Déclaration de New York sur les forêts défend également un renforcement de la gouvernance des forêts et des responsabilités laissées aux populations locales. Pourtant sur le terrain, la mise en œuvre est parfois difficile car elle requiert un cadre légal robuste et des moyens pour permettre l'implication des populations locales. Des progrès ont récemment vu le jour pour faciliter leur implication dans les processus politiques.

Les accords de partenariat volontaires (APV), qui font partie du plan de l'UE pour lutter contre l'exploitation forestière illégale, sont des accords commerciaux bilatéraux entre des pays exportateurs de bois et l'UE, qui favorisent la bonne gouvernance via des clauses sur la transparence, l'application de la loi et le soutien des populations dépendant de la forêt. Les APV permettent de faire dialoguer les décideurs politiques avec les communautés locales et les peuples autochtones. Dans le bassin du Congo tous les pays ont ainsi des APV mais c'est le Cameroun qui a été le plus loin dans le développement de la foresterie communautaire avec une première mise en place de « forêts communautaires » en 1997. Les forêts communautaires sont octroyées aux communautés pour 25 ans (renouvelables), ont des superficies maximales de 5 000 hectares, et sont gérées selon un plan de gestion limitant les prélèvements de bois. Les 20 ans d'expérience du Cameroun sont précieux puisqu'elles ont permis d'identifier les difficultés que rencontrent les communautés. En 2020, l'ONG Forest People Programme a ainsi publié un guide sur la gestion des ressources naturelles ([Forest People Programme, 2020](#)) dirigé directement aux populations, qui résume les contextes législatifs et les guide dans l'organisation concrète de la gestion communautaire. Il pointe en effet comme principale limite à l'efficacité de la gestion communautaire la mainmise de l'élite sur les processus de gestion perçus comme coûteux et complexes et les conflits autour du partage des recettes.

En République Unie de Tanzanie aussi, la gestion communautaire des forêts est primordiale, le gouvernement ayant même inclus sa montée en puissance dans sa CDN. Sur les 48,1 millions d'hectares de forêt du pays, on estime en effet que 22 millions sont détenus par des communautés locales. Dans ces forêts, la FAO pointe que l'état des forêts s'est amélioré, l'exploitation forestière illégale a été diminuée, ainsi que la surexploitation des pâturages, l'érosion du sol, et que la qualité de l'eau et l'abondance de la faune ont augmenté, en comparaison des régions forestières libres d'accès. Le cadre légal pour la gestion communautaire des forêts en Tanzanie est un des plus avancés pour la reconnaissance des droits d'usage, et donne aux communautés locales l'autonomie nécessaire pour mettre en place leurs conseils de gouvernance. Des résultats positifs sont évidents sur la protection des ressources forestières contre le braconnage, l'extraction de bois ou de minerais, mais comme au Congo, des difficultés persistent autour de la reconnaissance des droits des peuples autochtones et de la difficulté à engager les éleveurs ([FAO, 2020](#)).



« En Tanzanie, 22 millions d'hectares sur 48 appartiennent à des communautés locales et sont en meilleur état »

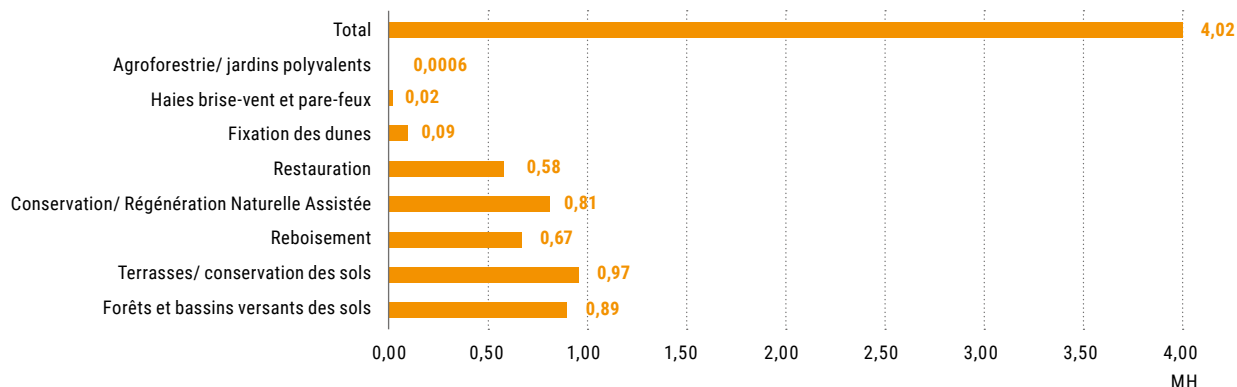
En Amérique du Sud, l'Association Aliados créée en 2018 avec pour but d'aider les communautés locales à développer des produits à forte responsabilité sociale et environnementale et à leur donner accès aux marchés internationaux. L'association s'est, par exemple, associée à la communauté du 24 de Mayo du peuple autochtone Kichwa en Équateur pour les soutenir dans le développement de la coopérative Ally Guayusa, entièrement détenue et gérée par la communauté sur leurs 6 000 hectares de terres. La coopérative achète aux producteurs de la communauté leur production de guayusa, une plante native utilisée traditionnellement par les Kichwas et produite en agroforesterie biologique. Des emplois sont de plus créés pour assurer la préparation du guayusa pour être vendu en tant que thé bio sur les marchés locaux et internationaux. L'association Aliados travaille avec la communauté locale pour expérimenter l'intégration d'essences d'arbres natives, de cannelle, d'arbres fruitiers pour diversifier les sources de revenus des agriculteurs tout en préservant la santé de la forêt ([Mongabay](#), 20/05/2020).

• **AFRIQUE : RAPPORT D'AVANCEMENT DE LA GRANDE MURAILLE VERTE** • Parmi les grands projets de plantation d'arbres lancés dans les dernières années, le projet de Grande muraille verte du Sahel se distingue par son ambition continentale. Il prévoit de reverdir la bande sahélienne, du Sénégal à l'Érythrée, soit 154 millions d'hectares sur 7 000 km de long et 15 km de large, au travers de 11 pays. Lancé en 2007 pour lutter contre l'avancée du désert du Sahara, le concept a évolué devant les nouvelles données scientifiques montrant le retrait progressif de la limite Sud du désert et le verdissement de certaines zones du Sahel. L'initiative de la Grande muraille verte est aujourd'hui un projet de gestion intégrée des écosystèmes s'appuyant sur une mosaïque d'usages des sols et de systèmes de production résilients face au changement climatique. Parmi les mesures mises en œuvre on peut noter la gestion durable et la restauration des terres arides, la régénération de la végétation naturelle et des mesures de rétention et de conservation de l'eau.

Un rapport de l'UNCCD publié en septembre 2020 fait le point sur treize ans d'actions et de financements qui ont rassemblé gouvernements nationaux, secteur privé et société civile ainsi que les institutions internationales comme l'UNCCD, la FAO, la Banque mondiale, le Fonds pour l'environnement mondial et l'UICN. Les objectifs de l'initiative annoncés à la COP21 étaient de restaurer 100 Mha de terres dégradées, de créer 10 millions d'emplois « verts » et de séquestrer 250 MtCO₂. En 2020, seuls 4 Mha, soit 4 % de l'objectif ont été restaurés dans la zone de la Grande muraille verte, principalement en Éthiopie, au Niger et en Érythrée. En prenant en compte les actions de restauration des écosystèmes dans les pays concernés mais hors du tracé de la Grande muraille verte, on peut ajouter 17,8 Mha. Les activités mises en œuvre dans le cadre de la Grande muraille verte visent l'objectif général d'augmenter la résilience au changement climatique, et de soutien à la production agricole et dépassent donc souvent la définition stricte du reboisement. Le développement de pratiques agroforestières, de haies brise-vent, la production de semis et plants, le développement de systèmes d'irrigation, la gestion de bassins versants, la construction de puits et de terrasses, la fixation de dunes sont autant d'exemples d'activités contribuant à la Grande muraille verte comme illustré sur la figure 14 ([UNCCD](#), 2020).

FIGURE 14**CONTRIBUTION DE CHAQUE ACTIVITÉ DANS LES 4 MHA RESTAURÉS À L'HEURE ACTUELLE**

Source : UNCCD, 2020



Pour sa mise en œuvre des initiatives à l'échelle régionale, le projet de Grande muraille verte est soutenu par de grands programmes transfrontières chacun avec une région ou un type d'activité de prédilection qui réunissent des fonds et les dirigent vers les actions sur le terrain. Par exemple, le Sahel and West Africa Program (SAWAP) mené par la Banque mondiale a mobilisé 70 millions de dollars du fonds pour l'environnement mondial en sus des 1,25 milliards de dollars pour financer la gestion durable de 1,5 millions d'hectares pour 17 millions de bénéficiaires dans 9 pays.

En terme de séquestration de carbone, la trajectoire des actions actuelles est bien en-deçà des objectifs puisqu'au rythme actuel des actions de restauration, en 2030, seuls 70 Mt de carbone seraient séquestrés dans la biomasse et 15,5 Mt dans les sols, à comparer avec l'engagement de 250 Mt au total.

Les pays impliqués ont rapporté la création de plus de 335 000 emplois, permanents et temporaires, principalement pour l'implémentation des activités de restauration et la production et la vente de produits forestiers non ligneux. L'UNCCD explique le faible progrès par la faiblesse de la gouvernance et du soutien institutionnel national dans les zones concernées ainsi que par l'absence de système opérationnel pour évaluer et suivre les projets.

• **PROCHE ORIENT : LES RECORDS DE PLANTATION N'OCCULTENT PAS LA DÉFORESTATION** • Peu de données existent sur l'état des forêts du Proche et Moyen-Orient où l'exploitation minière et les conflits armés relèguent les questions environnementales au second plan. En Turquie, cependant des citoyens protestent et demandent des comptes, comme par exemple en s'opposant au projet de mine d'or développé par l'entreprise canadienne Alamos Gold dans la région de Çanakkale, près du village de Kirazli. En juillet 2019, après la coupe de près de 200 000 arbres par la société minière a été révélée par imagerie satellite, alors que les autorités turques n'en avaient autorisé que 45 000, plusieurs milliers de manifestants demandent la révocation des licences d'exploitation octroyées par le gouvernement sur 1,3 millions d'hectares, à la limite des montagnes Kaz pourtant désignées réserves naturelles pour la vie sauvage en 1998. Suite aux manifestations, la concession d'Alamos Gold qui expirait en octobre 2019 n'avait toujours pas été renouvelée en juillet 2020.

Quelques mois plus tard, le gouvernement turque a lancé le jour de la reforestation nationale. Le 11 novembre 2019, 11 millions d'arbres ont été plantés lors d'une campagne menée par le ministère de l'Agriculture et des Forêts et incitant les citoyens à « reverdir la Turquie ». 90 % des arbres



plantés, des sapins principalement, seraient aujourd'hui morts en raison de la sécheresse. Cet échec met en évidence l'écueil du greenwashing et des effets d'annonce. Pour Sükrü Durmuş, président du syndicat de l'agriculture et des forêts, interrogé dans les colonnes du quotidien d'opposition « Cumhuriyet » ce projet de reforestation, baptisé « Un souffle pour le futur », est une « opération populiste visant à masquer la réalité de la destruction » ([Courrier International](#), 30/01/2020).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

EN ARMÉNIE, DES ARBRES AU SERVICE DU CLIMAT ET DE LA GÉOPOLITIQUE

En vue d'atteindre ses objectifs de l'Accord de Paris de doubler la surface forestière du pays d'ici à 2050, le gouvernement de l'Arménie s'est fixé en octobre 2019 l'objectif de planter 10 millions d'arbres avant le 10 octobre 2020. Le programme est une mise à l'échelle du travail mené depuis 1994 par l'ONG Armenia Tree Project (ATP), qui a pourtant pris 25 ans avant de fêter son sixième million d'arbres plantés que l'an passé. Ce programme, mené dans une perspective d'adaptation au changement climatique et d'absorption des émissions de GES, a aussi une portée géopolitique : planter et cultiver la terre pour se l'approprier, près de la frontière du Nagorno-Karabakh, un territoire peuplé d'Arméniens mais sous contrôle de l'Azerbaïdjan, objet de conflit entre les deux pays depuis 1988. Une longue enquête de la revue « Foreign Policy » sur le programme arménien met en garde contre la tentation de symbolisme des larges campagnes de plantation, notamment parce qu'elles détournent l'attention des réels facteurs de déforestation : dans le cas de l'Arménie, les activités minières, qui menacent également la très riche biodiversité du pays.

Source : [Foreign Policy](#), 18/02/2020

ENCADRÉ 7

• **EUROPE ET ÉTATS-UNIS : LA COMPENSATION CARBONE A LE VENT EN POUPE** • La compensation carbone permet à des entreprises ou particuliers de compenser leurs émissions de carbone de façon volontaire en finançant des puits de carbone dans des secteurs et des régions autres que les leurs. Les solutions fondées sur la nature (NBS pour *nature-based solutions* en anglais), dont la reforestation au premier chef, concentrent aujourd'hui les plus gros investissements dans la compensation carbone avec plus de 159 millions de dollars investis en 2019 devant le secteur des énergies renouvelables avec seulement 60 millions de dollars ([Donofrio et al.](#), 2019).

Les pratiques d'achat de crédits forestiers ont ainsi le vent en poupe, en particulier dans le secteur aérien ([Le Monde](#), 26/01/2020). En décembre 2019, Anne Rigail, la directrice générale d'Air France se félicitait de la décision prise par l'entreprise de compenser à partir du 1^{er} janvier 2020 100 % des émissions de CO₂ liées aux près de 500 vols intérieurs quotidiens opérés sur le territoire français. Les projets soutenus financièrement sont orientés autour de la reforestation et de la protection de la forêt et ont été sélectionnés avec l'entreprise EcoAct spécialisée dans la décarbonation des entreprises. Les projets sélectionnés sont tous labellisés par des labels internationaux comme le Gold Standard ou VCS, ou nationaux comme le Label Bas Carbone. En novembre 2019, c'est la société EasyJet qui annonçait qu'elle investirait en 2020 29,2 millions d'euros dans des projets de compensation carbone, en premier lieu de reforestation.

159 MILLIONS
DE DOLLARS**159 millions de dollars investis
en 2019 dans les solutions fondées
sur la nature via la compensation
carbone**

Alors que l'aérien, principal contributeur aux projets de compensation est en pleine crise due à la pandémie de Covid-19, qu'en est-il de ces projets de compensation ? Ces actions se limitant à des financements d'activités tiers sont pour les entreprises une manière de répondre à la pression des citoyens et d'améliorer leur image en réduisant leur empreinte carbone. Les scientifiques critiquent cependant fortement ce mécanisme qualifié d'opportuniste pour éviter de s'attaquer au réel problème de réduction des émissions. La climatologue et membre du GIEC, Valérie Masson Delmotte a par exemple poussé Air France à rectifier la promotion que la société faisait sur son site web de leurs actions de compensation ([Twitter](#), 27/07/2020). La climatologue a précisé à la compagnie aérienne d'une part l'importance de la durabilité dans le temps du stockage de carbone dans le cas de la reforestation et d'autre part, que la déforestation évitée et l'investissements dans les énergies renouvelables ne suppriment pas de carbone de l'atmosphère.

On devine les doutes sur l'engagement réel des acteurs de la compensation carbone, alors que les entreprises privilégient largement cette option, avant la modification de leurs modèles de développement. L'engouement des investisseurs du World Economic Forum réunis au sommet de Davos pour la campagne *One Trillion Trees* souligne en tout cas la place prépondérante de l'action climat sur la scène économique. C'est aux États-Unis qu'à été ouvert, en août, le premier chapitre régional de *One Trillion Trees*. Deux douzaines d'entreprises, de villes et d'organisations y sont à l'origine. On y compte Microsoft, Salesforce, Timberland, Clif Bar, Bank of America, Mastercard ou encore les villes de Détroit et Dallas. L'objectif est de planter, restaurer et conserver 855 millions d'arbres aux États-Unis d'ici 2030. Un site internet régional a été lancé pour le suivi de l'initiative ([us.1t.org](#)). Le soutien apporté à l'initiative par le président des États-Unis Donald J. Trump ([The New York Times](#), 12/02/2020), le même responsable du retrait des États-Unis de l'Accord de Paris, a de quoi surprendre. Le projet de loi est critiqué par l'opposition démocrate et les associations de protection de l'environnement qui y voient un greenwashing pour se détourner des réductions d'émissions nécessaires et même une incitation aux coupes rases en utilisant l'argument infondé de la neutralité carbone du bois ([Roll Call](#), 26/02/2020).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DANS LES PETITS ÉTATS INSULAIRES

Le rapprochement des agendas climat et biodiversité mis sur l'avant de la scène suite à la pandémie de Covid-19 (voir partie 1) se concrétise depuis la fin des années 2000 sous le terme de solutions fondées sur la nature. Définies par l'UICN comme « les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité », les solutions fondées par la nature se caractérisent par leur multifonctionnalité et leur approche globale de la résilience des écosystèmes. En octobre 2020, le WWF et l'International Labor Organization ont publié un rapport qui met en avant le rapport coût-efficacité des solutions fondées sur la nature et leur proximité aux objectifs du développement durable ([WWF](#), 2020).



L'île de la Grenade est bien consciente des co-bénéfices des solutions fondées sur la nature. La CDN de ce pays à l'économie en développement inclut l'engagement de préserver 20 % de sa surface terrestre pour contribuer aux objectifs d'Aichi et à l'initiative du challenge caribéen. Le 23 septembre 2019, la Grenade a annoncé la signature d'un plan de partenariat pour la période 2019-2023 qui a pour but de l'aider à augmenter l'ambition de sa CDN et à la mettre en œuvre ([NDC Partnership](#)). Le volet foresterie du plan prévoit ainsi la conservation d'espèces, d'écosystèmes et de diversité génétique, ou la gestion des ressources forestières pour la résilience climatique. Par exemple le projet d'adaptation côtière Grenville/Soubise mise sur la restauration écologique des mangroves et barrières de corail pour protéger les populations côtières des tempêtes et inondations, préserver les habitats d'une faune unique à la limite entre terre et mer, et contribuer à la limitation du changement climatique par la séquestration importante de carbone dans ces écosystèmes.

ENCADRÉ 8

4. Sols agricoles et artificialisation

• L'UNION EUROPÉENNE ENTRE GREEN DEAL, POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE ET URBANISATION

• Les négociations sur la Politique Agricole Commune (PAC) post-2020 ont posé la question sur sa compatibilité avec le *Green Deal* européen et son ambition de neutralité carbone en 2050. Les objectifs de la feuille de route agricole du *Green Deal*, intitulée « De la ferme à la fourchette » et dévoilée en mai 2020, couvrent toute la chaîne de valeur de l'agroalimentaire avec quelques objectifs phares comme :

- La réduction de 50 % de l'utilisation des pesticides chimiques d'ici 2030
- Une réduction de 50 % des pertes de nutriments en s'assurant du maintien de la fertilité des sols,
- La réduction de l'usage des engrais d'au moins 20 % d'ici 2030
- Un taux de 25 % de la surface agricole européenne en agriculture biologique d'ici 2030.

Cette feuille de route n'est cependant pas contraignante et son alignement avec la PAC-post 2020 sera décisive pour définir l'ambition climatique de l'agriculture européenne. Les propositions de budget de la PAC présentées en juin 2018 ne faisaient pas l'unanimité, en témoigne la lettre ouverte publiée le 8 mars 2020 dans la revue *People and Nature* et signée par plus de 3 600 scientifiques ([Pe'er et al., 2020](#)). Les chercheurs critiquent fermement le manque d'ambition climatique et écologique de la proposition, notamment les coupes budgétaires sur le Pilier 2 de la PAC, à savoir les financements destinés à soutenir les conversions biologiques et l'installation des jeunes agriculteurs. Ils soulignent aussi le flou entourant les actions bénéfiques au climat et font 10 propositions d'actions concrètes pour rendre son ambition à la PAC-post 2020 tel que : transformer les paiements directs en paiements pour intérêt public en conditionnant le versement des aides aux bénéfices environnementaux des pratiques ; conditionner l'assurance contre les risques climatiques aux efforts faits pour limiter les sécheresses, feux et inondations. Pour l'heure, les positions adoptées fin octobre 2020 par le Conseil et le Parlement européen essuient les critiques des ONG environnementales.

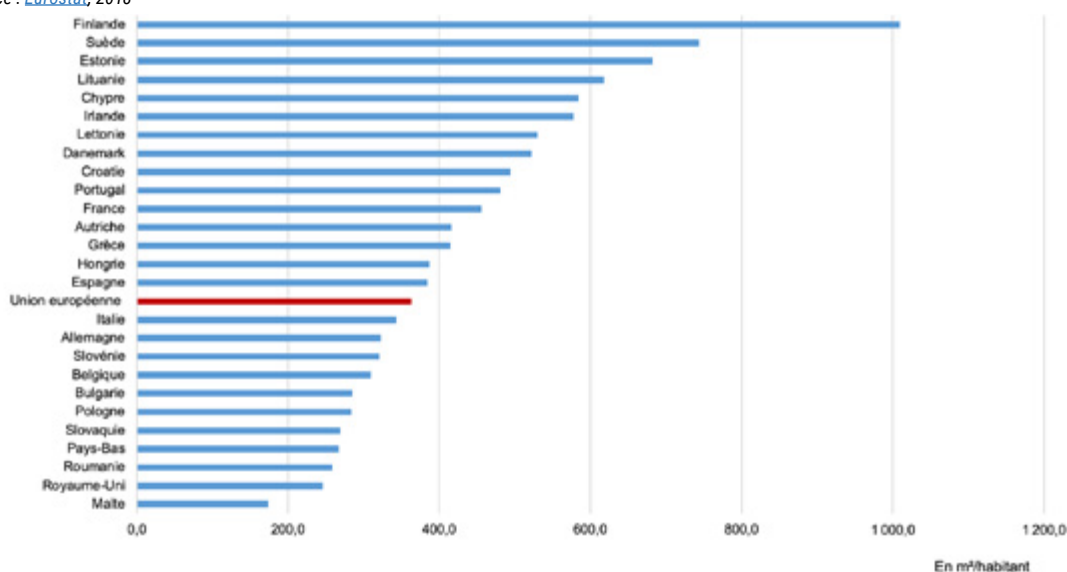
L'artificialisation des sols contribue au changement climatique directement et indirectement, via l'accélération de la perte de biodiversité, l'empêchement du stockage de carbone par les sols organiques, l'augmentation des distances parcourues lors des déplacements individuels,

l'accroissement des dépenses liées aux réseaux urbains par exemple. En septembre 2019, l'agence européenne de l'environnement a publié la mise à jour de ses données d'occupation des sols et l'analyse de leur évolution entre 2000 et 2018 : l'usage des sols européens est relativement stable sur la période, avec environ 25 % de terres arables et cultures permanentes, 17 % de pâtures et 34 % de forêts. Cependant, entre 2012 et 2018, ce sont 711 km² de terres qui ont été artificialisées, le plus souvent au détriment de fertiles terres agricoles autour des villes ([European Environment Agency](#), 2019). L'artificialisation des terres en Europe s'explique par la croissance démographique, avec des projections d'une augmentation de la population européenne de 30 millions d'ici 2050, mais aussi par l'augmentation du niveau de vie qui conduit à des logements plus grands, plus de résidences secondaires, et plus d'infrastructures commerciales et industrielles pour répondre à la demande ([EEA](#), 2019). La surface artificialisée en Europe en 2018 est évaluée à 363 m² par habitant ([Cling, J.P., et al.](#), 2019).

FIGURE 15

SURFACES ARTIFICIALISÉES PAR HABITANT EN 2018 EN M²/HABITANT - COMPARAISON EUROPÉENNE

Source : [Eurostat](#), 2018



Source : Eurostat, enquête Lucas

• EN FRANCE LE PLAN ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE : DENSIFIER LES VILLES POUR PROTÉGER LES CAMPAGNES ? •

En France, ce chiffre s'élève à 456,2 m² par habitant et augmente sous l'effet de quatre facteurs principaux. Tout d'abord l'augmentation du prix du foncier en centre-ville pousse d'une part les ménages les moins aisés et d'autre part les entreprises à s'installer en périphérie des villes, un mouvement renforcé par la préférence des ménages pour l'habitat individuel et la recherche de logements plus grands. Ensuite le contexte fiscal pousse les collectivités à urbaniser pour collecter des taxes foncières, source importante de revenus. Enfin la part de logements vacants ou utilisés de manière intermittente s'élève à 9,5 % en France selon une estimation de 2015 favorisant l'extension des zones urbaines.

Plusieurs lois tentent de freiner l'artificialisation des terres en densifiant les zones urbaines et limitant leur expansion, SRU en 2000, Grenelle II en 2010, ALUR en 2014. Plus récemment, le plan biodiversité publié en juillet 2018 fixe un objectif de zéro artificialisation nette. Sa réalisation repose pourtant en grande partie sur les collectivités locales qui regrettent un manque de clarté méthodologique de la part de l'État ([AdCFE](#), 24/01/2020). La mise en place de l'observatoire de l'artificialisation des sols est un outil qui répond en partie à cette demande de soutien (**cf. encadré 9**).



Sur le terrain, les collectivités agissent et les citoyens s'expriment. La ville de Paris prévoit une refonte du Plan Local d'Urbanisme (PLU) pour le rendre compatible avec les engagements climatiques de la capitale française. La démarche est originale puisqu'elle s'inscrit dans une démarche de démocratie participative. L'élaboration de ce PLU dont l'aboutissement est prévu pour 2024 se nourrira en effet à la fois des contributions que tous les parisiens sont invités à apporter sur une plateforme web dédiée, et sur les travaux d'une conférence citoyenne organisée du 26 septembre au 17 octobre 2020 et qui a réuni 100 personnes tirées au sort.

Chaque territoire a des contraintes différentes. Dans la métropole de Lille, le PLU intercommunal (PLUI) couvre 647 km² - le plus grand de France - et a été adopté par le conseil de la métropole en décembre 2019 pour entrer en vigueur en juin 2020. Pour sa conception, c'est ici le monde agricole qui a été largement consulté en passant par une mise à jour complète du diagnostic agricole par la chambre d'agriculture pour établir une cartographie précise des exploitations agricoles. La concertation a abouti au passage de 1 200 ha de la catégorie des superficies « à urbaniser » à la catégorie des surfaces agricoles. Autre levier, le renouvellement de plus de 2 000 ha de friches urbaines et de dents creuses pour permettre une densification du foncier ([Terres et Territoires](#), 18/06/2020).

La solution de la densification révèle cependant des antagonismes forts pour les populations urbaines attachées à la verdure en ville et auxquels chaque ville répond différemment ([Le Monde](#), 23/07/2020). La campagne municipale en 2020 à Lille, a mis au cœur du débat le projet de construction immobilière sur une friche urbaine de 23 hectares auquel s'oppose un collectif d'habitants. À Bordeaux, le projet immobilier de logements et de commerces de la zone de la Jallère a d'ores et déjà été retoqué par la nouvelle équipe municipale qui y prévoit une forêt urbaine. À Rennes, aussi, la densification soulève le mécontentement de certains collectifs d'habitants soucieux de préserver l'histoire de la ville ([France 3 Bretagne](#), 21/02/2020).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

FAIRE LE SUIVI DE L'ARTIFICIALISATION DES TERRES

Une des difficultés autour de l'enjeu de l'artificialisation des sols est le manque de données à grande échelle. Pour pallier cette difficulté, l'État français a lancé début juillet 2019 une plateforme web « artificialisation des sols » qui mesure avec une méthode homogène sur tout le territoire les principaux indicateurs de l'artificialisation et les met à disposition des citoyens et des collectivités. Il permettra de publier chaque année l'état des lieux de l'artificialisation et ainsi de suivre les progrès réalisés vers l'objectif national de zéro artificialisation nette. Pour réaliser cet outil numérique le CEREMA, l'IGN et l'IRSTEA ont travaillé main dans la main à construire les bases de données et la technologie supportant la plateforme.

ENCADRÉ 9

CONCLUSION

Les sonnettes d'alarme tirées en 2019 sont confirmées en 2020. Les rapports d'avancement des différentes initiatives atteignent les mêmes conclusions : les objectifs internationaux de protection des écosystèmes ne sont pas atteints. La pandémie de Covid-19 a de plus pris le pas, en bouleversant les agendas de négociation des traités, en empêchant les patrouilles locales de lutte contre la déforestation, mais aussi et surtout en rappelant le lien entre santé humaine, animale et environnementale. Chacun à son niveau, les acteurs ont adapté leurs stratégies : conférences en ligne, convergence des conventions climat et biodiversité, utilisation des satellites pour contrôler la déforestation. L'action se poursuit donc sur le terrain, la gestion communautaire montre par exemple son potentiel pour lutter contre la déforestation comme pour restaurer des écosystèmes dégradés mais pour se réaliser, ce potentiel aura besoin d'un engagement plus franc des acteurs économiques et financiers qui restent pour l'instant trop peu moteurs.

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



BIBLIOGRAPHIE

BASES DE DONNÉES

- Andela, N. et al. (up. 24/04/2019). [New global dataset on individual fire behavior reveals location of largest, longest and fastest wildfires](#). *The Global Fire Emission Database*
- European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (16/09/2020). [CAMS monitors smoke release from devastating US wildfires](#). *Atmosphere Monitoring Service*
- European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (12/12/2019). [Did 2019 really bring us an unusual number of wildfires?](#) *Atmosphere Monitoring Service*
- European Environment Agency (25/09/2019). [Land cover and change statistics 2000-2018](#).
- Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (2019). [Occupation des sols – Comparaison européenne](#). Fiches internationales in *L'environnement en France*. Rapport sur l'état de l'environnement.
- Ramsayer, K. (2017). [Researchers Detect a Global Drop in Fires](#). *NASA Earth Observatory*
- SPOTT (2019). [Palm oil: ESG policy transparency assessments](#). *Zoological Society of London*
- Weisse, M., Dow Goldman, E. (02/06/2020). [We Lost a Football Pitch of Primary Rainforest Every 6 Seconds in 2019](#). *World Resource Institute, Global Forest Watch*

RAPPORTS

- Donofrio, S., Maguire, P., Meery, W., Zwick, S. (2019). [Financing Emission reductions for the Future. State of the Voluntary Carbon Markets 2019](#). *Forest Trends' Ecosystem Marketplace*
- FAO (2020). [Global Forest Resources Assessment 2020](#). Key Findings. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 16 p.
- FAO, UNEP (2020). [The State of the World's Forests 2020](#). *Food and Agriculture Organization of the United Nations, UN Environment Programme*
- Forest & Finance (2020). [Is Your Money Destroying Rainforests or Violating Rights?](#) *Forest & Finance*
- Forest Peoples Programme (2020). [Cameroun : Nouveau guide communautaire sur la gestion des ressources naturelles](#). *Forest Peoples Programme*
- Global Carbon Project (2019). [Global Carbon Budget 2019](#). *Earth System Science Data*, vol. 11(4), pp. 1783-1838
- Lieuw-Ki-Song, M., Pérez-Cirera, V. (éd., 2020). [Nature hires: How Nature-based Solutions can power a green hobs recovery](#). *WWF, International Labour Organization*
- Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., and Brooks, T.M. (2018). [Oil palm and biodiversity. A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force](#). *IUCN*. 134 p.
- NYDF Assessment Partners (2019). [Protecting and Restoring Forests: A Story of Large Commitments yet Limited Progress. Five-year assessment report](#). *Climate Focus*
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2020). [Global Biodiversity Outlook 5](#). *Convention on Biological Diversity, UN Environment Programme*
- Thomson, E., Rogerson, S. (2020a). [Forest 500 annual report 2019 – the companies getting it wrong on deforestation](#). *Global Canopy*
- Forest 500 (2020b). [Fuelling the fires: why investors need to do more to protect the Amazon](#). *Global Canopy*
- UNCCD (2020). [The Great Green Wall: Implementation Status and Way Ahead to 2030](#). *UN Convention to Combat Desertification, Panafican Agency of the Great Green Wall, Government of Ireland*

ÉTUDES ACADÉMIQUES ET OUVRAGES

- Andela, N. et al. (2017). [A human-driven decline in global burned area](#). *Science*, vol. 356 (6345), pp. 1356-1362
- Branford, S. (23/09/2019). [Prompted by Amazon fires, 230 investors warn firms linked to deforestation](#). *Mongabay*
- Cling, J.P., Eghbal-Téhériani, S., Orzoni, M., Plateau, C. (2019). [The Differences between EU Countries for Sustainable Development Indicators: It is \(mainly\) the Economy!](#) *Insee*, 69 p.
- Destoumieux-Garzón, D., et al. (2018). [The One Health Concept: 10 Years Old and a Long Road Ahead](#). *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 5(14)
- Dobson, A. P. et al. (2020). [Ecology and economics for pandemic prevention](#). *Science*, vol. 369 (6502), pp. 378-381
- Erbaugh, J. T., Pradhan, N., Adams, J. et al. (2020). [Global forest restoration and the importance of prioritizing local communities](#). *Natural Ecology & Evolution*
- Goss, M., et al. (2020). [Climate change is increasing the likelihood of extreme autumn wildfire conditions across California](#). *Environmental Research Letters*, vol. 15 (9)
- Hubau, W., et al. (2020). [Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests](#). *Nature*, 579, pp. 80-87
- Patz, J., Hahn, M. (2012). [Climate Change and Human Health: A One Health Approach](#). *Current Topics in Microbiology and Immunology*, vol. 366, pp. 141-171
- Pe'er, G., et al. (2020). [Action needed for the Eu Common Agriculture Policy to address sustainability challenges](#). *People and Nature*, vol. 2 (2)

- Taylor, L. H., Latham, S. M., Woolhouse, M. E. (2001). [Risk factors for human disease emergence](#). *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol. 356 (1411)
- Turnery, C., Ausseil, A.-G., Broadhurst, L. (2020). [Urgent need for an integrated policy framework for biodiversity loss and climate change](#). *Nature Ecology & Evolution*, vol. 4, p. 996
- Zinsstag, J., Schelling, E., Waltner-Toews, D., Whittaker, M. A., Taner, M. (2020). *One Health, un seule santé. Théorie et pratique des approches intégrées de la santé*. Éd. Quae, 584 p.

PRESSE & COMMUNICATIONS

- AdCF (24/01/2020). [Comment atteindre l'objectif « zéro artificialisation nette » 2](#). *Assemblée des Communautés de France*
- Bardi, A. S. (18/02/2020). [Make Armenia Green Again](#). *Foreign Policy*
- Brown, K. (07/05/2019). [Historic win by Ecuador's Waorani could re-shape extraction activities](#). *Mongabay*
- Butler, R. A. (10/06/2020). [Brazil revises deforestation data: Amazon rainforest loss topped 10,000 sq km in 2019](#). *Mongabay*
- Cazi, E. (23/07/2020). [Les nouveaux maires écologistes vantent le principe de sobriété](#). *Le Monde*
- Cessac, M. (26/01/2020). [Comment des entreprises polluantes se donnent bonne conscience en plantant des arbres](#). *Le Monde*
- Charpenet, V. (18/06/2020). [PLU : l'agriculture de la métropole lilloise préservée](#). *Terres et Territoires*
- Corcoran, J. (12/02/2020). [Religious leaders launch historic commitment to end tropical deforestation in Indonesia](#). *UN Environment Programme*
- Courrier International (30/02/2020). [En Turquie, 11 millions d'arbres plantés en novembre sont presque déjà tous morts](#). *Courrier International*
- Dunne, D. (14/07/2020). [Explainer: How climate change is affecting wildfires around the world](#). *Carbon Brief*
- European Environment Agency (12/11/2019). [Land and soil in Europe – Ever-spreading urban concrete? European Environment Agency](#)
- Fair, J. (03/07/2020). [COVID-19 lockdown precipitates deforestation across Asia and South America](#). *Mongabay*
- Friedman, L. (12/02/2020). [A Trillion Trees: How One Idea Triumphed Over Trump's Climate Denialism](#). *The New York Times*
- Jamilla, S., Ruiz, S. (23/07/2020). [Satellite Data Helps Sri Lankan Forest Officers Patrol During Pandemic, at a Safe Distance](#). *Global Forest Watch*
- King Wilburn, M. (20/05/2020). [Ecuador's Kichwa implement innovative approach to rainforest conservation](#). *Mongabay*
- Nawaguna, E., (26/02/2020). [A trillion trees not enough to fix climate crisis, critics say](#). *Roll Call*
- Noguera Montoya, S. P. (12/12/2019). [Países del Pacto de Leticia presentaron el plan de acción para proteger la Amazonía](#). *Andalou Agency*
- Paz Cardona, A. J. (11/02/2019). [Ecuador's indigenous Cofán hail court-ordered end to mining on their land](#). *Mongabay*
- Shahab, N. (05/02/2020). [Scientists and communities in Indonesia team up for peatland restoration and fire prevention efforts](#). *Forest News*
- Sime Darby Plantation (23/05/2019). [Sime Darby Plantation Launches 'Crosscheck' in a major step towards Palm Oil Supply Chain Traceability](#). *Sime Darby*
- Stam, C. (04/02/2020). [Malaysia relies on sustainable palm oil to keep entry into European market](#). *Euractiv*
- Ungku, F., Christina, B. (25/06/2020). [Coronavirus cuts force Indonesia to scale back forest protection](#). *Reuters*
- EFE Verde (11/08/2020). [Se instaló la cumbre de países amazónicos para revisar el « Pacto de Leticia »](#). *El Espectador*
- EFE Verde (12/08/2020). [El BID facilitará financiamiento para impulsar el Pacto de Leticia](#). *El Tiempo*
- WWF Australia (28/07/2020). [New WWF report: 3 billion animals impacted by Australia's bushfire crisis](#). *WWF Australia*
- WWF Colombia, Transforma (10/12/2019). [La Contribución Nacionalmente Determinada \(NDC\) colombiana: oportunidades de integración con las agendas globales de biodiversidad y de desarrollo sostenible](#). *WWF Colombia, Transforma*

DOCUMENTS JURIDIQUES

- Directive (EU) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables
- Plan de action, Pacto de Leticia por la Amazonía, 2019

SITES INTERNET ET RÉSEAU SOCIAUX

- Masson-Delmotte, V. [@valmasdel] (27/07/2020). @AirFranceFR Bonjour, la référence au #GIEC de votre site internet est incorrecte. Le GIEC ne fait pas de recommandation, et ne soutient pas ces options (1/6) [Tweet]. Twitter
- Grenade. ndcpartnership.org



www.climate-chance.org