



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Feuille de route décarbonation du cycle de vie du bâtiment

Les propositions de la filière
JANVIER 2023



Cette feuille de route a été élaborée par le secteur lui-même et constitue une proposition adressée aux pouvoirs publics.
Elle vient enrichir le travail du gouvernement de mise en œuvre de la planification écologique, mais ne constitue pas la feuille de route du gouvernement.

REMERCIEMENTS	3
MOT D'INTRODUCTION DES CO-PRÉSIDENTS	4
RÉSUMÉ EXÉCUTIF	5
PRÉSENTATION DE LA FEUILLE DE ROUTE DE DÉCARBONATION DU BÂTIMENT ET DE L'ORGANISATION DES TRAVAUX	10
PRÉSENTATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT	12
PRÉSENTATION DES LEVIERS DE DÉCARBONATION À DÉPLOYER POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS CLIMATIQUES	15
COMPOSANTS DES OUVRAGES	16
CONSTRUCTION NEUVE	28
RÉNOVATION	36
USAGES	44
LEVIERS TRANSVERSAUX	49
ADAPTATION DES EMPLOIS ET DES COMPÉTENCES À LA DÉCARBONATION	55
ANNEXES	59



Merci

Chers tous,

La décarbonation de nos filières économiques, et plus largement de notre société, est l'un des principaux enjeux des décennies à venir. Pour le secteur du bâtiment, second émetteur de gaz à effet de serre en France, ce défi est d'une ampleur sans précédent considérant l'évolution profonde et durable qu'il implique, à court et moyen terme.

D'horizons différents, vous avez été très nombreux à répondre à l'appel du législateur, à vous joindre aux groupes de travail tenus régulièrement pendant presque un an, à participer à leur organisation, à débattre des conditions et objectifs de ce grand projet, à construire collectivement et malgré des intérêts parfois divergents une vision partagée de la marche à suivre pour placer la filière du bâtiment sur la bonne trajectoire. Nous savons l'investissement qu'une telle démarche demande et les efforts que vous avez consentis. Pour cet engagement sans faille et pour les résultats qui en découlent, un immense merci.

En identifiant des leviers de décarbonation répartis sur l'ensemble de la chaîne de valeur du bâtiment, ce travail, fruit de l'intelligence collective, est d'une richesse rare. Les services de l'État s'en sont d'ores et déjà emparés afin d'en extraire les idées et informations qui alimenteront demain la nouvelle Stratégie française Énergie et Climat et plus largement orienteront les travaux de la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature.

Le chemin qu'il nous reste à parcourir pour atteindre l'objectif de la neutralité carbone est encore long. Forts de cette nouvelle boussole et de l'élan collectif que vous avez su créer, il nous incombe de continuer ensemble à faire avancer votre secteur dans la direction d'un futur durable. Le succès de cet exercice ne laisse aucun doute sur le fait que nous y parviendrons.

BRICE HUET

Adjoint à la Directrice générale
de l'aménagement,
du logement et de la nature

Le changement climatique constitue probablement le plus important défi auquel l'humanité a été, est et sera confrontée.

Il n'aura de réponse que collective qui passera par une prise de conscience, une mise à l'agenda et un programme d'action et de transformation en profondeur. Son urgence fait que la mise à l'agenda doit s'effectuer maintenant et son programme de travail être conçu et mis en œuvre sans délai.

Pour ancrer cette prise de conscience et élaborer ce plan d'action, le parlement a souhaité que chaque filière élabore sa propre feuille de route pour que celle-ci puisse venir alimenter la planification écologique et vérifier sa capacité à prendre sa part dans l'effort collectif.

La filière bâtiment, l'ensemble de sa chaîne de valeur, a été mobilisée dans cet exercice. Cet acte fondateur – qui préfigure l'engagement de l'ensemble de la filière – est à hauteur du poids du bâtiment dans notre empreinte carbone nationale.

La mobilisation des acteurs a été exemplaire, et il faut les en remercier : près de 500 personnes ont œuvré au sein de groupes de travail thématiques, favorisant ainsi des consensus de place; plus de 500 autres acteurs ont pu, à l'occasion de réunions de concertation régionales, infléchir les premières propositions des groupes de travail, à la lumière d'expériences territoriales bas-carbone déjà nourries.

De cette effervescence féconde surgissent deux évidences : les filières du bâtiment et de l'immobilier ont toutes deux intégré l'impérieuse nécessité de décarboner leurs ressources, actes et process, ce qui exige formations accrues, innovations et travail collectif. Les réponses aux défis posés par le changement climatique ne pourront être que collectives et nécessiteront une mobilisation sans faille de chacun pour concevoir et mettre en œuvre les solutions les plus adaptées.

Par ce travail collectif qui est à la fois riche et ambitieux, le bâtiment et l'immobilier montrent la détermination de tous leurs acteurs à agir collectivement pour réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur du bâtiment, et ainsi à prendre toute leur part dans la transformation requise, vers une société davantage attentive à la santé et au bien-être de ses membres, comme à la préservation des ressources de notre terre.

C'est un formidable appel à l'action.

Nous n'avons pas de doute que toutes et tous se mobiliseront dans les mois et les années à venir pour y répondre.



**ÉTIENNE
CRÉPON**
Président
du CSTB



**PHILIPPE
PELLETIER**
Président du
Plan Bâtiment
Durable

Feuille de route de décarbonation de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment

L'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES) jouant un rôle indéniable dans l'accélération du changement climatique, l'article 301 de la loi Climat et résilience demande que, pour chaque secteur fortement émetteur de gaz à effet de serre (GES), **une feuille de route soit établie conjointement par les représentants des filières économiques, le Gouvernement et les représentants des collectivités territoriales.**

L'empreinte carbone de la chaîne de valeur du bâtiment représente 153 Mt CO₂ en 2019, soit 25 % de l'empreinte carbone annuelle de la France. Le secteur du bâtiment et de l'immobilier était donc concerné au premier rang par cette demande de la loi Climat et résilience. Le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) et le Plan Bâtiment Durable ont été mandatés par le ministère en charge du développement durable pour coprésider l'élaboration

25 %
de l'empreinte
carbone annuelle
de la France

de la Feuille de route « Décarbonation de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment ». Ce travail a réuni l'ensemble des acteurs du secteur au travers de quatre groupes de travail : « composants du bâtiment », « construction neuve », « rénovation » et « usages ». Au total, près d'une quarantaine de réunions incluant, à des degrés divers, plus d'une centaine d'organismes se sont tenues tout au long de l'année 2022. En parallèle, un processus de concertation territoriale a fait l'objet d'événements répartis sur l'ensemble du territoire national, coportés par des acteurs territoriaux représentatifs de la diversité des parties prenantes de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment.

Le présent document est le résultat de leurs travaux.

Il précise le cadre général de la démarche d'élaboration des feuilles de route de décarbonation prévues par l'article 301 de la loi Climat et résilience et les dispositions spécifiques mises en place s'agissant du secteur du bâtiment (§ 4), il présente la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment, les objectifs fixés à ce jour par les pouvoirs publics dans le cadre

de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), ainsi que le périmètre des émissions retenu pour la feuille de route de décarbonation de la chaîne de valeur du cycle de vie du bâtiment (§ 5, annexe 8.3).

La chaîne de valeur du cycle de vie bâtiment intègre l'exploitation de l'ensemble des bâtiments présents sur le sol français, mais également leur construction, entretien, rénovation et démolition.

La chaîne de valeur du cycle de vie bâtiment intègre l'exploitation de l'ensemble des bâtiments présents sur le sol français, mais également leur construction, entretien, rénovation et démolition. Les impacts sur l'environnement de cette chaîne de valeur bâtiment sont la résultante de l'ensemble des décisions et actions non seulement des acteurs de la construction et des usagers des ouvrages mais également d'autres acteurs en

amont : filières de production d'énergie, chimie, transport, etc. Lorsque le bilan des émissions de gaz à effet de serre de la filière est réalisé, sont incluses les émissions ayant lieu sur le territoire français ainsi que les émissions dites « importées » (i.e. induites par l'achat d'énergie ou de matériaux, composants importés).

La feuille de route propose une synthèse des 25 leviers à mobiliser, proposés par les acteurs de la filière. Les versions complètes des fiches leviers correspondantes sont disponibles en annexes, en est proposé ici un résumé non-exhaustif.

Il apparaît essentiel de réduire le poids carbone des produits et systèmes constructifs par l'ensemble des leviers disponibles.

COMPOSANTS DU BÂTIMENT

Pour répondre à l'objectif de décarbonation, il apparaît essentiel de réduire le poids carbone des produits et systèmes constructifs par l'ensemble des leviers disponibles, qu'il s'agisse d'optimisation des processus industriels, de réduction de la ponction sur les ressources naturelles en développant le recyclage ou par allongement de la durée de vie des produits et systèmes par le réemploi. Afin d'objectiver ces gains d'efficacité, la mise à disposition de données environnementales appropriables par tous a été estimée comme indispensable. Enfin, le développement de nouveaux modèles autour de l'économie de la fonctionnalité est apparu particulièrement prometteur pour les parties d'ouvrages démontables.

Le recours accru à des composants bas-carbone qui ne sont pas les standards d'aujourd'hui (produits innovants et bas-carbone, biosourcés, géosourcés, matériaux issus du réemploi, etc.) et à des ressources et solutions locales, apparaît également comme un levier essentiel pour atteindre l'objectif de décarbonation du bâtiment. Il nécessite des investissements dans la recherche et la caractérisation, ainsi que de faire connaître ces composants ou encore de faciliter leur assurabilité.

La décarbonation du bâtiment passera inévitablement par des procédés industriels moins carbonés. Plusieurs filières (ciment, acier, bois, terre cuite...) ont d'ores et déjà publié leurs feuilles de route de décarbonation. Celles-ci couvrent environ un tiers de l'empreinte carbone des ouvrages (essentiellement le gros œuvre). Les autres filières doivent être encouragées et accompagnées afin qu'elles s'engagent à leur tour dans ce processus. Parmi les difficultés et questions à résoudre : le remplacement des combustibles fossiles, la valorisation économique d'engagements environnementaux dans un contexte concurrentiel international.

L'optimisation de la durabilité, le réemploi et le recyclage des composants du bâtiment sont également essentiels pour baisser les émissions de CO₂ du secteur. Il faut pour cela lever de nombreux freins aux différentes échelles. À commencer par anticiper, dès la conception des bâtiments, le possible changement d'usage des composants, des systèmes et des ouvrages eux-mêmes (traçabilité,

démontabilité, modes d'assemblage...), mais également « assouplir » les plans locaux d'urbanisme (PLU) en mettant en place dans les textes des dispositions pour le réemploi (réglementation, normes produit, Règlement des Produits de Construction...), organiser l'évaluation de la qualité des matériaux issus du réemploi pour leur usage, ou encore, concernant le recyclage, monter en compétence sur les technologies de séparation sélective et enfin encourager la demande, notamment via la commande publique.

La généralisation des analyses de cycle de vie des bâtiments et de l'ensemble de leurs composants constitue un premier levier de la décarbonation en apportant une information objective, première marche de l'écoconception des ouvrages et des composants et permettant une prescription de ces derniers intégrant les aspects environnementaux. La France dispose de la base INIES (et des programmes associés), probablement l'une des plus avancées au niveau international. Cependant, de nombreux défis restent à relever pour, d'une part, accélérer la production de nouvelles déclarations environnementales (manque de compétences en ACV en nombre suffisant, coût élevé de la réalisation des données, réglementation à adapter...) et, d'autre part, en faciliter l'accès dans l'objectif de la performance environnementale des bâtiments, du choix des produits.

Enfin, le développement de l'économie de la fonctionnalité, qui consiste à remplacer la vente d'un bien par celle de l'usage du bien, peut également contribuer à l'objectif de décarbonation du bâtiment. Cela a en effet pour vertu de privilégier certains critères dans le choix des matériaux et produits (durée de vie plus longue, facilement maintenable, réparables et réutilisables) ainsi qu'une meilleure maintenance. De nombreuses questions restent toutefois à aborder en termes de responsabilité (notamment en cas de sinistre), de financement (de nouveaux business modèles sont nécessaires) ou de montages juridiques. La mise en œuvre de démonstrateurs serait un premier pas utile.

L'optimisation de la durabilité, le réemploi et le recyclage des composants du bâtiment sont également essentiels pour baisser les émissions de CO₂ du secteur.

L'acte de construire doit être pensé au travers du prisme du carbone et de la sobriété de la consommation des ressources.

CONSTRUCTION NEUVE

La réduction de l'impact carbone de l'acte de construire, qui représente de l'ordre de 26 %¹ des 153 Mt CO₂e en 2019 de l'empreinte carbone de la chaîne de valeur bâtiment, passe par l'analyse du cycle de vie réalisée en amont du projet par les différents acteurs impliqués (industriels, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises de construction, promoteurs, exploitants). C'est cette analyse objective qui permet d'agir en priorité sur les facteurs essentiels de ces impacts.

Dans cette optique, la Réglementation environnementale récemment adoptée (RE2020) constitue un socle sur lequel l'ensemble des acteurs entendent s'appuyer. Il s'agit de l'étendre à davantage de typologies de bâtiments et de territoires, y compris en outre-mer, de la compléter pour les bâtiments aujourd'hui hors champ de la RT2012 et de la RE2020. Pour permettre aux acteurs de se préparer, il est apparu indispensable de donner de la visibilité sur les futurs seuils applicables en 2040 et 2050.

Les leviers identifiés par les acteurs concernent la phase de conception du projet de construction : il s'agit d'optimiser chaque m² construit en anticipant l'usage des bâtiments, le nombre d'occupants, leurs besoins futurs et en prévoyant des espaces flexibles pour mieux les mutualiser. Cette optimisation permet des gains immédiats lorsque des surfaces ne sont pas construites et permet de réduire les émissions de GES et les consommations énergétiques des futurs ouvrages.

L'acte de construire doit être pensé au travers du prisme du carbone et de la sobriété de la consommation des ressources. La culture du bas-carbone doit être encouragée pour que les équipes de conception fassent émerger de nouvelles solutions techniques, organisationnelles à plus faible impact.

Enfin, la surélévation des bâtiments pour réduire l'extension urbaine et la végétalisation du bâti et de la parcelle sont également des mesures qui doivent être étudiées dans l'objectif de diminuer les émissions de gaz à effet de serre.

RÉNOVATION

L'exploitation des bâtiments existants représentant de l'ordre de 103 Mt CO₂e en 2019, la rénovation des bâtiments est la clef de voûte pour atteindre l'objectif de neutralité carbone d'ici 2050. Outre la réduction des consommations d'énergie des bâtiments et de leurs émissions, elle permet de faire baisser la facture d'énergie et de lutter contre la précarité

5,2
millions
de passoires
thermiques

énergétique. Sachant que l'on dénombre aujourd'hui 5,2 millions de passoires thermiques parmi les résidences principales en France², l'impératif de rénovation énergétique des bâtiments s'intensifie et impose une stratégie d'action coordonnée entre les pouvoirs

publics et les acteurs de la filière. Pour y parvenir, quatre leviers ont été identifiés : renforcer l'exigence d'efficacité énergétique et carbone, massifier la rénovation globale, rehausser les objectifs de rénovation et mesurer la performance obtenue.

Le premier levier consiste à renforcer les exigences quant à la performance énergétique et à introduire la performance carbone des bâtiments existants. À savoir, viser l'efficacité de l'exploitation du bâtiment après les travaux et optimiser le choix des matériaux pour réduire leur poids carbone. La mise à disposition d'outils permettant cette optimisation est essentielle.

Le deuxième levier se concentre sur l'enjeu de la massification de la rénovation globale, qui ne représente aujourd'hui qu'un dixième des projets de rénovation entrepris alors qu'elle constitue le mode le plus efficace. Un préalable indispensable est de définir ce que sont une rénovation performante et une rénovation globale. Les acteurs appellent par ailleurs une simplification des dispositifs d'aides qui sont considérés comme trop diffus et trop complexes et une augmentation des régimes d'aides aux rénovations globales.

1. 80 % des impacts liés aux produits et matériaux de construction sont affectés à la construction neuve. Les 26 % n'intègrent que l'acte de construire et excluent l'exploitation des bâtiments.

2. Source : Observatoire National de la Rénovation Énergétique.

Quatre leviers ont été identifiés : renforcer l'exigence d'efficacité énergétique et carbone, massifier la rénovation globale, rehausser les objectifs de rénovation et mesurer la performance obtenue.

Le troisième levier consiste à rehausser les objectifs de la rénovation en visant un niveau de consommation BBC³ pour l'ensemble du parc immobilier (logement et tertiaire). Ce niveau permet en effet d'atteindre des seuils performants, d'éviter des travaux de rénovation ultérieurs et de garantir un meilleur retour sur investissement de la dépense publique. La barre est cependant haute : il faudrait multiplier par dix les rénovations performantes au niveau BBC d'ici 2030 (soit 600 000 à un million de logements rénovés BBC par an). La solution pourrait être de mettre en place une réglementation environnementale ambitieuse pour la rénovation, avec des critères de performance énergétique, carbone et des logiques de confort d'été avec, à la clef, des mesures incitatives.

Le dernier levier identifié concerne la mesure de la performance des rénovations via un suivi et des contrôles réguliers tout au long des travaux puis lors de l'exploitation. Cette exigence de résultat, développant une culture du résultat performant, couplé aux incitations de la mise en œuvre des rénovations permettrait d'être plus efficace avec un minimum de ressources.

Ces quatre leviers sont autant de clefs qui permettront de soutenir et massifier une rénovation globale, performante et efficace.

USAGES

En phase d'exploitation du bâtiment, les émissions de gaz à effet de serre proviennent essentiellement de leurs consommations énergétiques. Si les réglementations thermiques successives ont permis d'améliorer considérablement l'efficacité énergétique des bâtiments, la performance énergétique en service d'un bâtiment dépend à la fois de l'état du bâti, de la performance intrinsèque des équipements techniques et de l'usage optimisé du bâtiment par les occupants.

Aussi, l'atteinte des objectifs de décarbonation des bâtiments à l'horizon 2050 passe par le développement d'une culture de l'exploitation et de l'usage sobre et bas-carbone des bâtiments, notamment par la mise en place des campagnes de sensibilisation axées sur les écogestes et l'investissement dans des systèmes de mesure.

Envisager des opérations concrètes pour la maintenance et l'exploitation des systèmes techniques pour une exploitation sobre et bas-carbone des bâtiments est également nécessaire pour améliorer leur performance énergétique.

Par ailleurs, des solutions techniques peuvent être déployées pour réduire la consommation énergétique lors des pics de consommation observés dans les bâtiments, dont l'usage peut être partagé ou converti en cours d'exploitation pour une meilleure distribution de l'énergie.

Aussi, l'atteinte des objectifs de décarbonation des bâtiments à l'horizon 2050 passe par le développement d'une culture de l'exploitation et de l'usage sobre et bas-carbone des bâtiments.

3. Bâtiment Basse Consommation.

LEVIERS TRANSVERSAUX

La décarbonation impacte profondément les habitudes et pratiques du secteur du bâtiment. Plusieurs outils, transverses par nature, doivent être déployés et adaptés comme les outils financiers, la production d'énergies renouvelables, l'emploi et la formation ou encore les systèmes constructifs.

En premier lieu, les travaux des GT « construction neuve » et « rénovation » ont fait ressortir le besoin d'une méthode multicritères permettant de mesurer et de comparer les différents scénarios envisageables pour un bâtiment existant entre déconstruction, densification ou rénovation, avec ou sans extension du bâtiment. La complexité du sujet et son nécessaire besoin de contextualisation n'a pas permis de faire aboutir ces travaux dans les délais impartis à l'élaboration de la feuille de route.

Les dispositifs financiers, peu connus des ménages, sont aussi complexes et les délais d'instruction sont longs. Il apparaît nécessaire de renforcer et rendre plus visibles les dispositifs financiers mis en place par les banques et les investisseurs, de faire en sorte « d'absorber » le surcoût des biens très performants sur le plan environnemental ou encore de poursuivre les travaux de fiabilisation de l'outil DPE.

Autre levier : favoriser la production des énergies renouvelables et les systèmes de récupérations d'énergie comme les solutions photovoltaïques et de production de chaleur et de froid (PAC), les systèmes de récupération, hybrides et biocombustibles. Ils permettent notamment de décarboner le mix électrique, d'augmenter la résilience du réseau de distribution et d'engager les usagers vers la sobriété énergétique. Cependant, les règles d'urbanisme, normatives ou de lotissements freinent parfois l'installation de panneaux photovoltaïques ou de PAC. À cela s'ajoutent la complexité des règles de vente d'énergie entre des utilisateurs privés de logements ou de bureaux et le manque d'information des acteurs locaux, en particulier les collectivités territoriales.

La préfabrication, autre levier, peut-être une des clefs de l'objectif de décarbonation (moindre pénibilité, plus grande variété des fonctions, etc.). En effet, la fabrication hors-site présente plusieurs avantages en faveur de la décarbonation. Au-delà des avantages connus (délai, coût, qualité, traçabilité...), elle pourrait, par des implantations d'ateliers de préfabrication auprès de fournisseurs locaux, favoriser les circuits courts et le recours aux matériaux locaux, permettre l'emploi de matières premières de seconde vie et/ou de matériaux décarbonés, biosourcés ou encore optimiser

les matériaux employés en limitant chutes, rebuts et déchets. Plusieurs freins, notamment normatifs, restent à lever pour en faire un mode de fabrication plus répandu : le recours à la commande publique pour favoriser l'émergence du hors-site est une des pistes.

25
leviers
à mobiliser
et plus de
120 mesures
proposées
par la filière

Pour chaque levier, les acteurs de la filière se sont attachés à contextualiser leur proposition, à identifier les éventuels freins pouvant exister, à proposer des mesures concrètes pour son déploiement en distinguant entre des actions à leur « main » et des propositions d'évolutions des politiques publiques (réglementation, fiscalité, financement, etc.) (§ 6, annexe 8.8). Au total ce sont plus de 120 mesures qui sont présentées par les acteurs de la filière. Lorsque des données, des méthodes et des outils étaient disponibles, une estimation des effets attendus en termes de réduction des émissions de GES a été faite (annexe 8.2).

Pour accompagner cette transition du secteur du bâtiment, il va être primordial d'adapter les parcours de formation, initiale comme continue, en intégrant la décarbonation des bâtiments dans les programmes, et de déployer de nouvelles compétences. Quant à l'emploi, le secteur devra répondre à un besoin de main-d'œuvre supplémentaire et doté de compétences spécifiques, afin d'anticiper l'accroissement des tensions que connaît déjà le secteur. Il faut donc attirer des jeunes vers les métiers du bâtiment, et également accompagner la reconversion en provenance d'autres filières. Un dernier chapitre est consacré spécifiquement à ce sujet de l'adaptation des emplois et des compétences à la décarbonation qui concerne tous les acteurs et tous les métiers sont concernés (§ 7).

Présentation de la feuille de route de décarbonation du bâtiment et de l'organisation des travaux



PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHÉ D'ÉLABORATION DES FEUILLES DE ROUTE DE DÉCARBONATION PRÉVUES PAR L'ARTICLE 301 DE LA LOI CLIMAT ET RÉSILIENCE

L'article 301 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dite loi Climat et résilience, dispose que, pour chaque secteur fortement émetteur de gaz à effet de serre, une feuille de route est établie conjointement par les représentants des filières économiques, le Gouvernement et les représentants des collectivités territoriales pour les secteurs dans lesquels ils exercent une compétence. Cette feuille de route assemble les actions mises en œuvre par chacune des parties pour atteindre les objectifs de baisse des émissions de gaz à effet de serre fixés par la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC). L'élaboration de chacune des feuilles de route prévues par la loi suit une démarche itérative afin d'impliquer les filières économiques dans la planification écologique :

→ Dans un premier temps, tout au long de l'année 2022, chaque filière a élaboré une proposition de feuille de route de décarbonation qui recense

les leviers de décarbonation qu'elle privilégie, les freins à lever, les actions qu'elle se propose de mettre en place et les propositions d'évolution des politiques publiques qu'elle adresse aux pouvoirs publics pour accompagner cette transition ;

- Ces propositions de feuille de route de décarbonation émanant des différentes filières sont remises au gouvernement au début de l'année 2023. Elles viendront utilement nourrir les décisions et orientations qui seront prises dans le cadre de la planification écologique (répartition des objectifs de baisse des émissions entre secteurs, plans de financement, arbitrages intersectoriels pour répartir les ressources rares, évolution des usages et place de la sobriété, etc.);
- Une fois les orientations de la planification écologique décidées, les feuilles de route seront retravaillées par chaque filière conjointement avec l'État et les représentants des collectivités locales pour y intégrer les objectifs fixés par la SNBC et plus largement la planification écologique. Elles seront alors transmises au Parlement et constitueront dès lors le plan d'action commun entre les pouvoirs publics et les filières économiques pour garantir l'atteinte des objectifs climatiques.

Le présent document constitue donc la proposition de feuille de route élaborée par les acteurs de la filière et adressée aux pouvoirs publics début 2023 pour alimenter les chantiers

de la planification écologique. Les propositions d'évolution des politiques publiques qu'il contient n'engagent pas l'État.

PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHE D'ÉLABORATION DE LA FEUILLE DE ROUTE DE DÉCARBONATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT

Par lettres de mission¹ en date du 10 mai 2022, la ministre de la Transition écologique Barbara Pompili et la ministre déléguée chargée du Logement Emmanuelle Wargon ont chargé le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) et le Plan Bâtiment Durable de coprésider, aux côtés de la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN), le comité de pilotage de la feuille de route « Décarbonation de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment » qui a réuni l'ensemble des acteurs du secteur tout au long de l'année 2022.

Les travaux d'élaboration de la feuille de route ont débuté à la fin du mois d'avril 2022 et ont été organisés selon quatre groupes de travail thématiques encadrés par des acteurs de la filière, désignés par les coprésidents :

- **GT 1 : composants des ouvrages**, encadré par le Comité Stratégique de Filière « Industries pour la Construction » (CSF IPC) et l'Union Sociale pour l'Habitat (USH);
- **GT 2 : construction neuve**, encadré par la Fédération Française du Bâtiment (FFB) et la Fédération Syntec;
- **GT 3 : rénovation du parc existant**, encadré par la Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB) et le Conseil National de l'Ordre des Architectes (CNOA);
- **GT 4 : exploitation et usage des bâtiments dans leur environnement**, encadré par la Fédération des Promoteurs Immobiliers (FPI) et la Fédération des industries Électriques, Électroniques et de Communication (FIEEC).

Les travaux de construction de la feuille de route se sont déroulés en plusieurs temps :

→ Les **4 groupes de travail** de la feuille de route de décarbonation de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment ont d'abord travaillé à l'identification de leviers à mobiliser pour décarboner leur filière, en s'appuyant sur les travaux existants ainsi que sur de nombreuses auditions², avec le soutien technique du CSTB.

→ Les **acteurs économiques** ont ensuite travaillé à décliner ces leviers en actions, à la main de la filière et en propositions d'évolution des politiques publiques. Ce travail s'est accompagné d'un travail d'identification, pour chacun de ces leviers, des freins opérationnels à leur déploiement, des investissements nécessaires et des considérations liées en termes d'emplois et de compétences, tels que présentés dans la présente feuille de route.

Au total, près d'une quarantaine de réunions incluant, à des degrés divers, plus d'une centaine d'organismes, se sont tenues tout au long de l'année 2022.

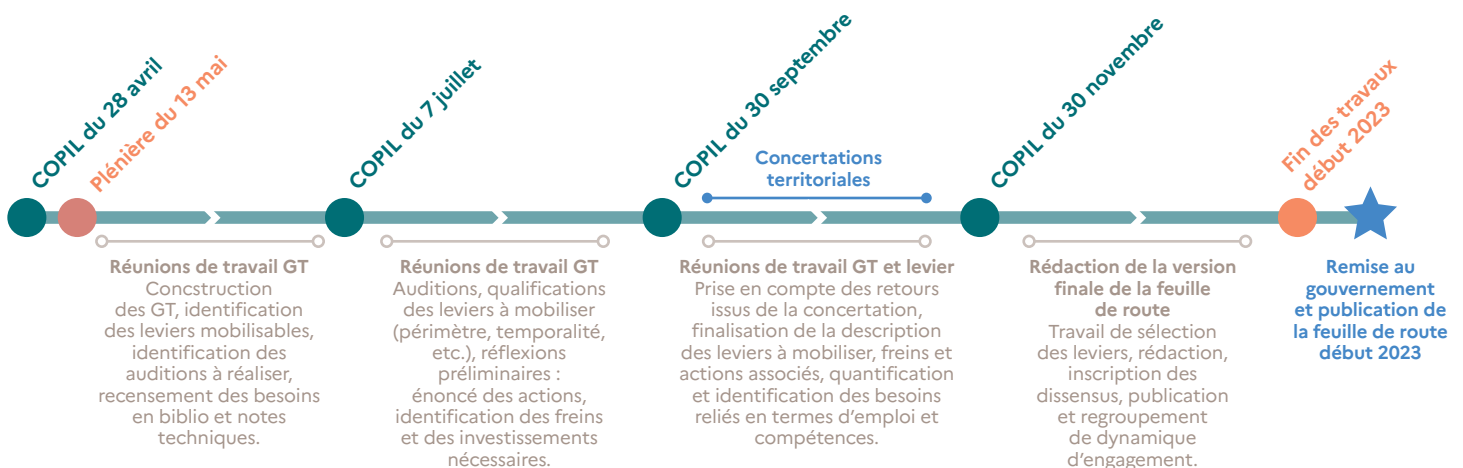
En parallèle, un processus de concertation territoriale³ mené par le Plan Bâtiment Durable a fait l'objet d'événements répartis sur l'ensemble du territoire national, coportés par des acteurs territoriaux représentatifs de la diversité des parties prenantes de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment.

Une liste provisoire de leviers de décarbonation à mettre en place pour atteindre les objectifs, élaborée par les acteurs des filières économiques eux-mêmes a été soumise à la concertation, ouvrant un dialogue entre l'ensemble des acteurs afin de faire émerger une vision de la décarbonation et d'identifier les actions communes à mettre en place pour les décliner et engager la trajectoire de transition de la chaîne de valeur. Ces temps d'échanges ont permis l'identification des freins opérationnels au déploiement de certains leviers, des considérations en termes d'emploi et de compétence à y associer.

1. Les lettres de mission sont disponibles en annexes 8.1.

2. La liste des auditions réalisées est disponible en annexe 8.5.

3. La liste des réunions régionales organisées ainsi que la retranscription des échanges sont disponibles en annexe 8.6.



Présentation de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment



PRÉSENTATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT

Démarche commune à l'ensemble des feuilles de route « décarbonation », l'approche sous format « chaîne de valeur » permet d'identifier l'intégralité des sources d'émissions liées à l'activité du bâtiment mais surtout l'ensemble des acteurs qui y interviennent tout au long de sa longue existence. En France, ces intervenants sont nombreux : près de 400 000 entreprises et 1 756 000 actifs, dont 1 245 000 salariés et 108 000 intérimaires en équivalent-emplois à temps plein⁴.

Ces acteurs, d'horizons divers, interviennent tout au long du « cycle de vie » du bâtiment, à chacune des étapes qu'il traversera. Pour le bâtiment, objet vivant et évolutif s'il en est, ces étapes sont nombreuses : extraction et production des composants, conception-construction, usages divers, rénovation, changement éventuel d'usage et enfin démolition. Faire travailler l'ensemble de ces parties à la rédaction d'un document et d'une vision commune permet notamment à chacun de considérer son activité à l'aune de l'impact global du secteur.

La chaîne de valeur « cycle de vie du bâtiment » a ainsi réuni des représentants de secteurs et industries très divers : industriels, maîtres d'ouvrage privés et publics, maîtres d'œuvre (architectes, bureaux d'études), économistes, artisans et entreprises générales, logistique, professions de l'entretien et maintenance mais aussi banques, assurances et bien d'autres.

ÉMISSIONS DU BÂTIMENT, OBJECTIFS FIXÉS PAR LES POUVOIRS PUBLICS ET PÉRIMÈTRE DES TRAVAUX

La France tient une comptabilité des émissions directes, ayant lieu sur le territoire français par grand secteur d'activités, via les inventaires produits annuellement par le Citepa au format Secten⁵. C'est sur la base de cette comptabilité qu'elle a pris des engagements, au travers notamment la SNBC et c'est également cette comptabilité qui permet à l'État de suivre l'effet des différentes politiques d'atténuation mises en place.

Pour l'exercice d'élaboration de la feuille de route de décarbonation du cycle de vie du bâtiment, il est apparu pertinent de disposer et de partager des chiffres relatifs à l'ensemble de la chaîne de valeur du cycle de vie du bâtiment.

ÉVOLUTIONS DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DU SECTEUR DU BÂTIMENT AU SENS DE LA SNBC⁶

Les émissions du secteur résidentiel/tertiaire s'élevaient en 2020 à 71,0 Mt CO₂e⁷ en scope 1 et à 93,8 Mt CO₂e en scopes 1 et 2 (en considérant les émissions liées à la production d'énergie consommée dans les bâtiments [scope 2]). En scope 1, les émissions du secteur résidentiel/tertiaire ont baissé de 23 % entre 1990 et 2020 (et de 16 % entre 2015 et 2020). En scope 2, les émissions ont baissé continuellement de 2017 à 2020. Les premières estimations du secteur du bâtiment en scope 1 pour l'année 2021 sont de 74,9 Mt CO₂e, en hausse de 5,5 % par rapport à 2020. Ce rebond des émissions est dû à une hausse des consommations d'énergie, attribuée à la fois au rebond post-covid pour le tertiaire, et, en partie, à un climat plus rigoureux impactant le chauffage pour le résidentiel et le tertiaire.

Le secteur des bâtiments **respecte depuis trois ans ses parts indicatives annuelles de budget carbone⁸**, ce qui est encourageant en particulier pour l'année 2021 qui a connu un indice de rigueur climatique légèrement supérieur à la moyenne⁹.

L'évolution des émissions de gaz à effet de serre est fortement impactée par celle des émissions de CO₂ étant donné que ces dernières représentent, depuis le début de la comptabilisation des émissions de ce secteur, pour le résidentiel-tertiaire, plus de 85 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) en CO₂ équivalent (entre 82 et 92 %). La part de la contribution des **gaz fluorés** est croissante, de 1 % en 1995 à 8 % en 2020 (le pic ayant été atteint en 2014 avec 12,5 % des émissions de GES du secteur). La contribution du **CH₄** aux émissions GES du secteur a baissé de 7 % dans les années 1990 à 4 à 5 % depuis 2014. Enfin, la contribution du **N₂O** est très faible : elle ne représente que 1 % des émissions de GES du secteur.

OBJECTIFS CLIMATIQUES ACTUELS FIXÉS AU SECTEUR DU BÂTIMENT PAR LA SNBC

La Stratégie Nationale Bas-Carbone en vigueur (SNBC-2), feuille de route de la France pour mener sa politique d'atténuation du changement climatique, prévoit une **réduction de 48 % des émissions du secteur des bâtiments à l'horizon 2030 par rapport à 2015¹⁰** et une **décarbonation quasi-complète¹¹ à l'horizon 2050** (scopes 1 et 2¹²), avec une réduction d'environ **3,5 Mt eqCO₂/an sur la période 2019-2023**.

Pour permettre une visibilité à moyen terme des trajectoires de réduction, la SNBC fixe des plafonds d'émission nationaux de GES à ne pas dépasser par période de cinq ans (les budgets carbone) cohérents avec la trajectoire visant la

neutralité carbone et des budgets carbone annuels indicatifs. Les budgets carbone actuels couvrent la période 2019-2033¹³. Pour le secteur des bâtiments, ils s'élevaient à **77 Mt CO₂e** (2^e budget carbone 2019-2023), **59 Mt CO₂e** (3^e budget carbone 2024-2028), et **42 Mt CO₂e** (4^e budget carbone 2029-2033).

Pour infléchir la trajectoire, la SNBC-2 s'appuie sur **quatre grandes orientations** pour le secteur des bâtiments :

- **Orientation B1** : guider l'évolution du mix énergétique sur la phase d'usage des bâtiments existants et neufs vers une consommation énergétique totalement décarbonée;
- **Orientation B2** : inciter à une rénovation de l'ensemble du parc existant résidentiel et tertiaire afin d'atteindre à l'horizon 2050 un parc de bâtiments sobres en énergie et faiblement émetteurs de gaz à effet de serre;
- **Orientation B3** : accroître les niveaux de performance énergie et carbone sur les bâtiments neufs dans les futures réglementations environnementales;
- **Orientation B4** : viser une meilleure efficacité énergétique des équipements et une sobriété des usages.

4. Source : FFB chiffres clés, juin 2022.

5. Le rapport Secten, réalisé par le Citepa, présente l'évolution des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en France, par secteur et sous-secteur, et par substance. Mis à jour chaque année, il constitue le rapport de référence pour comprendre quels sont les secteurs émetteurs et où en est la France par rapport aux objectifs de réduction nationaux, européens et internationaux.

6. La définition et le suivi des objectifs de la SNBC se basent sur l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre établi annuellement par le Citepa, au format Secten. Ce format n'évalue que les émissions du scope des bâtiments soient les émissions directes liées aux consommations d'énergie pendant la phase d'usage des bâtiments (gaz, fioul, etc.) et aux fuites de fluides frigorigènes. Les paragraphes suivants relatent également l'évolution des émissions de GES en scope 2, calculées par la DGEC, c'est-à-dire les émissions indirectes liées notamment à la production d'électricité, de chaleur ou de froid via les réseaux urbains, consommée dans les bâtiments (ces émissions sont comptabilisées dans le secteur « industrie de l'énergie » de l'inventaire national au format Secten).

7. Source : Citepa, avril 2022 – Format Secten.

8. Pour permettre une visibilité à moyen terme des trajectoires de réduction, la SNBC fixe des plafonds d'émission nationaux de GES à ne pas dépasser par période de cinq ans (les budgets carbone) cohérents avec la trajectoire visant la neutralité carbone et des budgets carbone annuels indicatifs (cf. Partie Objectifs climatiques).

9. 2015 à 2020 ont été des années chaudes, pas 2021 – la trajectoire objectif est fixée en corrigeant les variations climatiques, ce qui explique l'écart au départ. En corrigeant du climat les émissions réelles, on serait globalement sur la trajectoire SNBC-2.

10. Corrigée des variations climatiques, la trajectoire porte l'effort du secteur des bâtiments à l'horizon 2030 à -52 % par rapport à 2015.

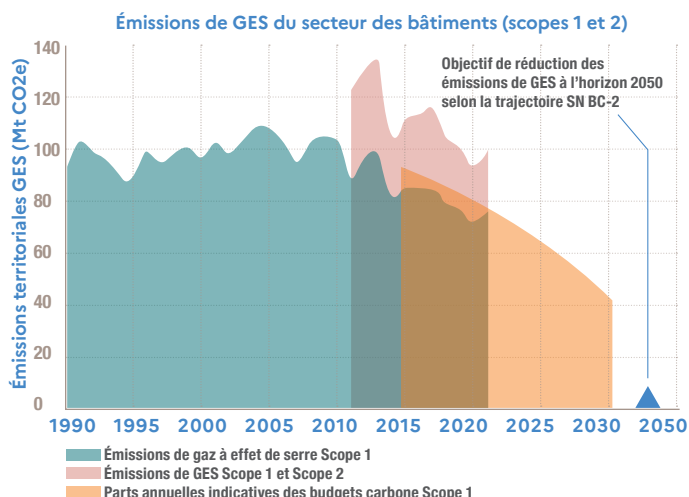
11. Décarbonation quasi-complète en raison des fuites résiduelles incompressibles de gaz dans les bâtiments (gaz fluorés notamment).

12. Objectif scope 3 du secteur « bâtiment » non précisé dans la SNBC-2.

Le secteur de l'industrie (notamment de l'industrie cimentière et sidérurgique) doit réduire de 81 % ses émissions entre 2015 et 2050.

13. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Ajustement%20technique%20des%20budgets%20carbone-1.pdf>

CHAÎNE DE VALEUR CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT



Ces objectifs ne couvrent pas les émissions de GES liées à l'amont et à l'aval de la chaîne de valeur (production des énergies, fabrication des matériaux de construction – acier, verre, ciment... –, etc.), comptabilisés dans d'autres secteurs de la SNBC (secteur industrie...).

Le rehaussement européen du jalon 2030 (objectif européen à l'horizon 2030 de réduction des émissions de GES rehaussé de -40 % brutes à -55 % nettes par rapport à 1990), inscrit dans la loi européenne sur le climat entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2021, impactera directement les objectifs nationaux à cette échéance. Cette ambition rehaussée est au cœur des travaux d'élaboration de la future stratégie française sur l'énergie et le climat (SFEC). En partant d'une hypothèse où la déclinaison française de l'ambition européenne se traduit par un objectif national de réduction des émissions de GES -50 % à l'horizon 2030

par rapport à 1990 et en augmentant de manière théorique l'effort supplémentaire (-8,4 %) de manière égale pour chacun des secteurs, **l'objectif 2030 indicatif Fit for 55 serait de -57 % pour le secteur des bâtiments (il est de -48 % actuellement).**

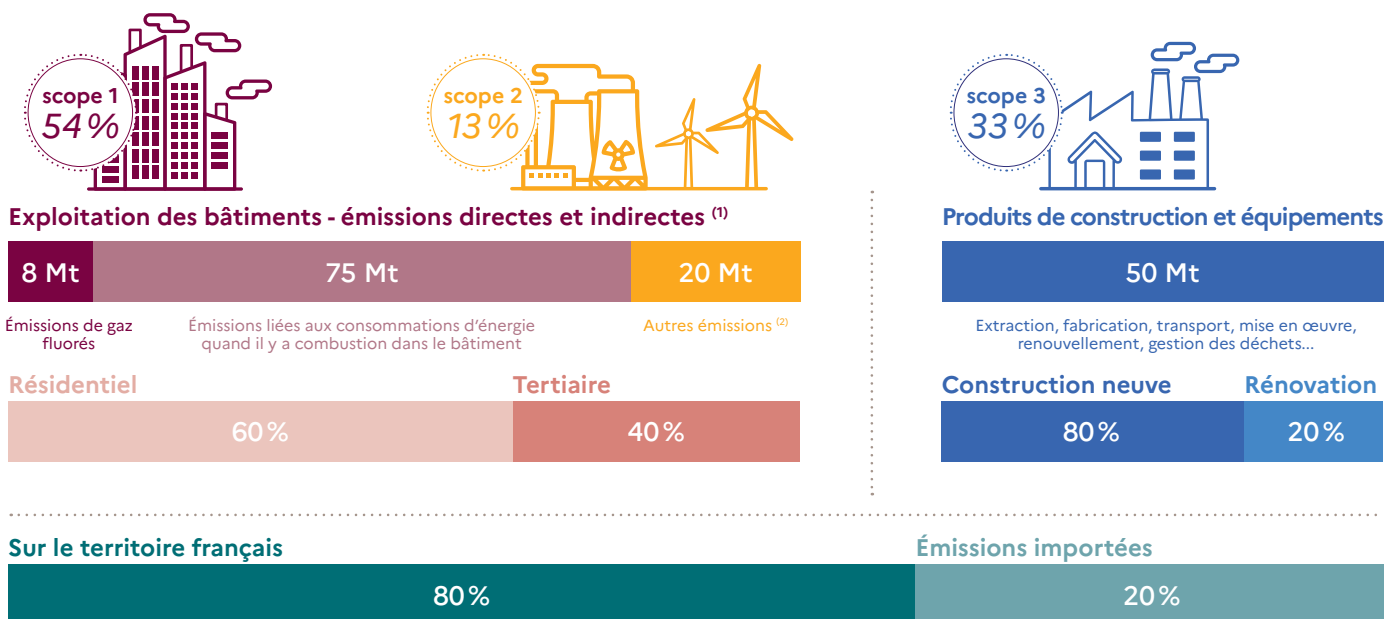
PÉRIMÈTRE DES ÉMISSIONS RETENU POUR LA FEUILLE DE ROUTE DE DÉCARBONATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR DU CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT

La chaîne de valeur cycle de vie bâtiment intègre l'exploitation de l'ensemble des bâtiments présents sur le sol français, mais également leur construction, entretien, rénovation et démolition. Sont incluses les émissions ayant lieu sur le territoire français ainsi que les émissions dites « importées » (i.e. induites par l'achat d'énergie ou de matériaux, composants importés).

L'empreinte carbone de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment est estimée à 153 Mt CO₂e en 2019. Le schéma ci-dessous donne la répartition des émissions sur différents segments : par scope, par typologie d'ouvrage, par émissions sur/hors territoire national.

Se reporter à l'annexe 8.3 pour plus de détails sur l'empreinte carbone de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment et pour mieux comprendre la coexistence entre les deux comptabilités : empreinte carbone du secteur bâtiment d'une part et émissions directes du secteur bâtiment selon la SNBC d'autre part.

RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE CARBONE DE LA CHAÎNE DE VALEUR BÂTIMENT (ANNÉE DE RÉFÉRENCE : 2019)

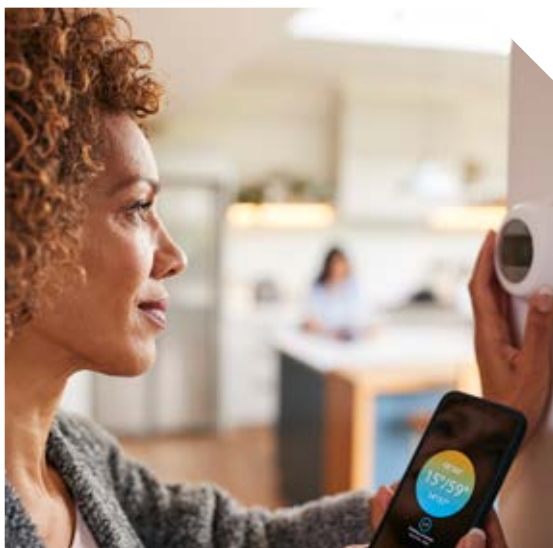


⁽¹⁾ Émissions comptabilisées selon le cycle de vie des vecteurs énergétiques. L'utilisation de produits domestiques est partiellement incluse. Sont exclus : les déchets et brûlage domestiques et eaux usées, les engins domestiques (ex : jardinage).

⁽²⁾ Autres émissions liées aux consommations d'énergie : celles relatives à l'usage de l'électricité, de réseaux de chaud/froid provenant de réseaux urbains.

Présentation des leviers de décarbonation à déployer pour atteindre les objectifs climatiques

Ce chapitre présente de façon synthétique les leviers mobilisables proposés par les quatre groupes de travail pour atteindre l'objectif de décarbonation de la chaîne de valeur cycle de vie du bâtiment. Les versions intégrales des fiches leviers figurent en annexe 8.8 du présent document.



COMPOSANTS DES OUVRAGES

Plusieurs thématiques devant être traitées à l'échelle des **produits, matériaux et composant des bâtiments** apparaissent comme essentielles à l'objectif de décarbonation des bâtiments : la production et la mise à disposition des données environnementales, ainsi bien évidemment que la mise à disposition de composants bas-carbone et locaux, le réemploi, le recyclage et l'économie de la fonctionnalité.

La généralisation des Analyses de Cycle de Vie (ACV) des bâtiments et de l'ensemble de leurs composants constitue un premier levier de la décarbonation en apportant une information objective, première marche de l'écoconception des ouvrages et des composants et permettant une prescription de ces derniers intégrant les aspects environnementaux. La France dispose de la base INIES¹⁴ (et des programmes associés), probablement l'une des plus avancées au niveau international. Cependant, de nombreux défis restent à relever pour accélérer la production de nouvelles déclarations environnementales (manque de compétences en nombre en ACV, coût élevé de la réalisation des données, réglementation à adapter...) et pour en faciliter l'accès pour la performance environnementale des bâtiments et le choix des produits.

Le recours accru à des composants bas-carbone qui ne sont pas les standards d'aujourd'hui (produits innovants et bas-carbone, biosourcés, géosourcés, matériaux issus du réemploi, etc.) **et à des ressources et solutions locales**, apparaît également comme un levier essentiel pour atteindre l'objectif de décarbonation du bâtiment. Il nécessite des investissements dans la recherche et la caractérisation, ainsi que de faire connaître ces composants ou encore de faciliter leur assurabilité.

La décarbonation du bâtiment passera inévitablement par des procédés industriels moins carbonés. Plusieurs filières (ciment, acier, bois, terre cuite...) ont d'ores et déjà publié leurs feuilles de route de décarbonation. Celles-ci couvrent environ un tiers de l'empreinte carbone des ouvrages (essentiellement le gros œuvre). Les autres filières doivent être encouragées et accompagnées afin qu'elles s'engagent à leur tour dans ce processus. Parmi les difficultés et questions à résoudre : le remplacement des combustibles fossiles, la valorisation économique d'engagements environnementaux dans un contexte concurrentiel international.

L'optimisation de la durabilité, le réemploi et le recyclage des composants du bâtiment apparaissent également essentiels pour baisser les émissions de CO₂ du secteur. Il faut pour cela lever de nombreux freins aux différentes échelles. À commencer par anticiper, dès la conception des bâtiments, le possible changement d'usage des composants, des systèmes et des ouvrages eux-mêmes (traçabilité, démontabilité, modes d'assemblage...), mais également « assouplir » les plans locaux d'urbanismes (PLU) en mettant en place dans les textes des dispositions pour le réemploi (réglementation, normes produit, Règlement des Produits de Construction...), organiser l'évaluation de la qualité des matériaux issus du réemploi pour leur usage, ou encore, concernant le recyclage, monter en compétence sur les technologies de séparation sélective et encourager la demande, notamment via la commande publique¹⁵.

Enfin, le développement de l'économie de la fonctionnalité qui consiste à remplacer la vente d'un bien par celle de l'usage du bien peut également contribuer à l'objectif de décarbonation du bâtiment. Cela a en effet pour vertu de privilégier certains critères dans le choix des matériaux et produits (durée de vie plus longue, facilement maintenables, réparables et réutilisables) ainsi qu'une meilleure maintenance. De nombreuses questions restent toutefois à lever en termes de responsabilité (notamment en cas de sinistre), de financement (de nouveaux business modèles sont nécessaires) ou de montages juridiques. La mise en œuvre de démonstrateurs serait un premier pas utile.

14. INIES est la base de données nationale de référence sur les données environnementales et sanitaires des produits et équipements de la construction.

15. La mise en place de ces leviers permettrait des gains d'émissions considérables : rien que pour le recyclage, sur la base de 18 millions de tonnes de déchets de bétons de déconstruction, jusqu'à 3,5 tonnes/CO₂ par an pourraient être économisées, soit 30 % des émissions liées à la production de ciment.

LEVIER

1

ACCÉLÉRER LA RÉALISATION ET L'ACCÈS AUX DONNÉES ENVIRONNEMENTALES POUR UN CHOIX ÉCLAIRÉ AUX DIFFÉRENTES ÉTAPES DU PROJET

La réalisation et l'accès aux données environnementales (base INIES) sont des conditions essentielles à la réalisation d'ACV de bâtiments, dans l'objectif de maîtriser et de réduire leur impact carbone. La France a fait des progrès significatifs sur le sujet dans la dernière décennie. La base INIES contient ainsi à ce jour une quantité de données importante (plus de 4 000 déclarations environnementales FDES¹⁶ et PEP¹⁷) et continue à s'enrichir de façon exponentielle. Cette base est probablement l'une des plus avancées aux niveaux européen et international.

Afin d'améliorer la mesure et la réduction de l'empreinte carbone des bâtiments, de nombreux défis restent pour autant à relever pour :

D'une part, accélérer la production de nouvelles données :

- Manque de compétences en ACV sur les produits, les systèmes et les bâtiments;
- Coût élevé de la réalisation des données;
- Réglementation pouvant freiner l'emploi de données individuelles et collectives;
- Création de données pas encore systématique pour tous les industriels.

D'autre part, faciliter l'accès aux données environnementales :

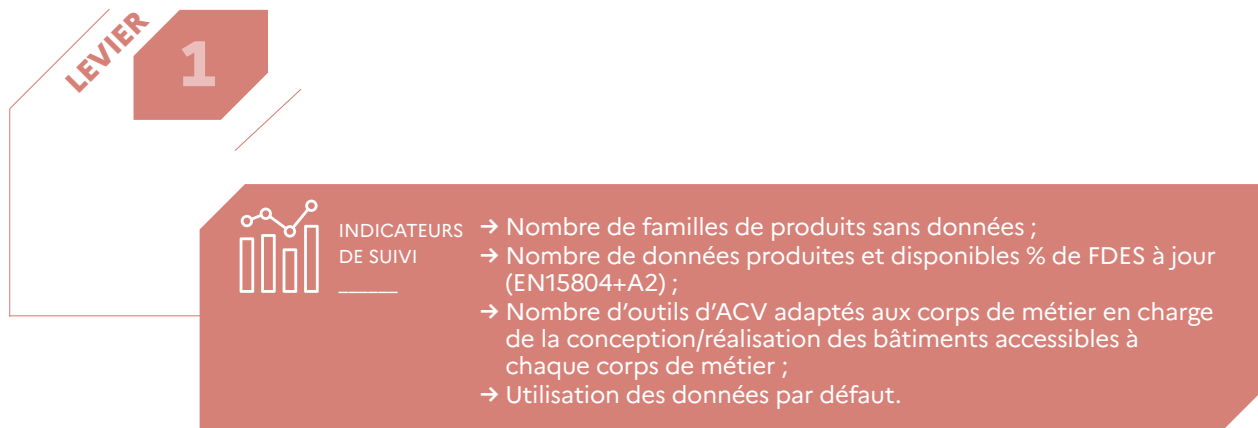
- Nécessité de « vulgariser » l'accès à la base, de la rendre facile d'utilisation;
- Développer des outils pour utiliser les données à des fins d'analyse et d'optimisation des projets de bâtiments et d'ouvrages.

Actions à mener par la filière :

- **Identifier** les familles de produits pour lesquelles les données sont manquantes, incomplètes ou pas à jour, et faire en sorte que ces dernières soient produites (INIES et industriels) ;
- **Valoriser** les bâtiments dont les calculs d'ACV reposent sur un nombre élevé de déclarations environnementales spécifiques (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises de construction, industriels, promoteurs) ;
- **Développer** des outils d'ACV simples d'utilisation et adaptés aux besoins des différents corps de métiers et maîtres d'ouvrages ;
- **Développer** un programme de communication/sensibilisation sur la base INIES et ses données auprès des différents corps de métiers ;
- **Développer** des cursus de formation sur des compétences en analyse de cycle de vie.

Proposition d'évolution des politiques publiques :

- **Accompagner** la réalisation des déclarations environnementales en poursuivant notamment l'accompagnement financier apporté par l'ADEME pour la rédaction de fiches collectives ;
- **Supprimer** la modulation permise pour l'emploi de données par défaut en Réglementation environnementale RE2020 ;
- **Réexaminer** les données par défaut des DED¹⁸ et ne maintenir que celles qui sont sur les familles où il n'y a aucune autre donnée.



16. Une FDES (fiche de données environnementales et sanitaires) est une déclaration environnementale de produits de construction, établie sous la responsabilité des fabricants (ou syndicat professionnel) du produit. La norme NF EN 15804+A2 et son complément national fournissent la méthode d'obtention et le format de déclaration des informations environnementales et sanitaires. Une FDES présente les résultats de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) d'un produit ainsi que des informations sanitaires dans la perspective du calcul de la performance environnementale et sanitaire de bâtiment.

17. Un PEP (profil environnemental produit) est une déclaration environnementale d'un équipement électrique, électronique ou de génie climatique, basée sur les résultats de son Analyse du Cycle de Vie, dans la perspective du calcul de la performance environnementale du bâtiment. Il suit le PCR (product category rules) édition 4.

18. DED : une DED (donnée environnementale par défaut) est une donnée de substitution mise à disposition par le ministère en charge de la construction à utiliser en l'absence de déclaration environnementale spécifique du produit de construction, ou de l'équipement choisi. Les impacts environnementaux du produit ou équipement sont majorés pour couvrir l'incertitude du produit installé.

CRÉER LES CONDITIONS POUR RASSURER ET DONC ACCÉLÉRER LE RECOURS AUX COMPOSANTS BAS-CARBONE

La décarbonation du secteur de la construction passera en partie par un recours accru à des composants bas-carbone qui ne sont pas les standards d'aujourd'hui (procédés innovants et bas-carbone, biosourcés, géosourcés, matériaux issus du réemploi, etc.).

Si le recours à certains de ces composants est en croissance, de nombreux freins à la généralisation rapide de ces produits ont été identifiés et méritent d'être levés :

- Absence de déclarations environnementales (FDES/PEP) et de validations techniques des performances;
- Besoins d'investissement dans la recherche et dans les capacités d'analyse et de caractérisation (moyens humains et équipements) pour permettre leur mise sur le marché;
- Connaissance insuffisante des différents composants « alternatifs » disponibles;
- Problématique d'assurabilité en l'absence d'agrément technique.

Pour répondre à ces défis et accélérer le recours aux composants bas-carbone des actions de diffusion de la connaissance, de démonstration des différents procédés ou encore d'accompagnement de filières apparaissent nécessaires. Le cadre normatif réglementaire européen et français (adaptation du Règlement des Produits de Construction, adaptation des procédures d'évaluation technique) ainsi que la commande publique constituent pour les acteurs des leviers à privilégier.

Actions à mener par la filière :

- **Rassurer** (problématique d'assurabilité) vis-à-vis de l'intégration de procédés innovants ou produits/procédés issus du réemploi en s'appuyant sur des démarches de certification (industriels, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises du bâtiment) en faisant connaître aux acteurs de la chaîne de valeurs (maître d'ouvrage, promoteurs, maître d'œuvre, entreprise, industriels, contrôleurs techniques), avec des outils pédagogiques, l'organisation des référentiels suivant deux domaines : produits et procédés traditionnels/produits et procédés innovants ;
- **Information** auprès des industriels pour les accompagner dans la caractérisation des produits et des procédés innovants, et sur le lien entre caractéristiques des produits et procédés et domaine d'emploi des ouvrages.

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Accompagner** les industriels et les entreprises de bâtiment dans l'expérimentation ;
- **Créer** des plans nationaux propices à la recherche prénormative (type PN RECYBETON, PN Terre crue ou PN PERFDUB) et poursuivre les programmes de filière (Profeel par exemple) ;
- **Adapter** l'outil de l'évaluation technique pour faciliter la mise sur le marché des innovations (à la fois en temps, mais également en coûts d'essais qui peuvent être très élevés) ;
- **Accélérer** la rédaction de normes produit harmonisées au plan européen pour les produits et matériaux innovants ;
- **Soutenir** les démarches d'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATex), Avis Technique (ATec) ou Évaluation Technique Européenne (ETE) ;
- **Accroître** les capacités (moyens humains et équipements) des centres de recherche et centres techniques accrédités à mener des essais auprès des industriels de façon à caractériser les propriétés des nouveaux matériaux ou matériaux issus du réemploi ;
- **Inciter** à l'exemplarité environnementale dans la commande publique : aider à développer les bonnes pratiques.



LEVIER

3

DÉCARBONATION DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS – GÉNÉRALISER LES ACTIONS DES INDUSTRIELS EN FAVEUR DE LA DÉCARBONATION

Le tissu industriel des entreprises productrices de produits et matériaux de construction et équipements (gros œuvre, second œuvre et équipements) présente une grande diversité que ce soit au niveau des procédés de production, de la taille des entreprises ou de leur niveau d'émissions.

Pour différentes filières industrielles, des feuilles de route de décarbonation ont d'ores et déjà été publiées ou sont en cours de finalisation. Elles couvrent environ un tiers de l'empreinte carbone des ouvrages (essentiellement le gros œuvre).

Les travaux menés dans le cadre de l'élaboration de ces feuilles de route et de la présente démarche permettent d'identifier les freins suivants à la décarbonation des procédés industriels :

- Difficultés d'accès à la ressource pour accélérer la substitution des combustibles fossiles;
- Difficulté à valoriser (économiquement) les investissements dans la décarbonation;
- Difficulté à susciter un travail de « filière » sur des sujets stratégiques dans un contexte de concurrence;
- Besoin de substituer les matières premières carbonées par des matières moins carbonées.

Pour relever ces défis, la multiplication de travaux des filières apparaît nécessaire afin de susciter les engagements et de valoriser les actions qui peuvent être prises.

Actions à mener par la filière :

→ Création d'un club des engagés pour :

- Rendre visible l'engagement en faveur du climat des entreprises et des industries pour la construction ;
- Mobiliser par effet d'entraînement et accompagner l'ensemble de la chaîne de valeur de ces entreprises, afin de démultiplier les actions en faveur de la décarbonation via une sensibilisation et une mobilisation de l'ensemble de l'écosystème des entreprises ;
- Rédiger une charte d'engagement des entreprises des industries pour la construction.

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Permettre** un accès facilité aux énergies décarbonées, compétitives et stables (cadre réglementaire favorable, aide aux investissements, incitations fiscales...) (électricité et gaz) ;
- **Préparer** le déploiement des technologies de rupture de demain ;
- **Pérenniser** les mécanismes de soutien aux projets de décarbonation.



INDICATEUR
DE SUIVI

→ Nombre de membres du « club des engagés » et de signataires de la charte.

Estimation de l'impact du levier sur la réduction des GES :

Les travaux conduits par les 4 filières les plus émettrices de carbone conduisent à une réduction estimée de 6,5 Mt CO₂/an à l'horizon 2050.

Les hypothèses de travail sur la décarbonation des filières acier, ciment, briques et tuiles de terre cuite et verre correspondent à une réduction des émissions de la chaîne de valeur bâtiment de 1,7 Mt CO₂/an à l'horizon 2030 et de 6,5 Mt CO₂/an à l'horizon 2050. Ce levier, quantifié uniquement sur les filières disposant de données publiées et avec une hypothèse d'un maintien des volumes de production actuels, représenterait pour 2050 une réduction d'un peu plus de 4 % de l'empreinte de la chaîne de valeur bâtiment en 2019, estimée à 153 Mt CO₂/an. Pour plus de détail, se reporter à l'annexe 8.4.2.

LEVIER

4

ACCÉLÉRER L'EMPLOI DES COMPOSANTS AVEC UN BAS POIDS CARBONE, AVEC UNE PERFORMANCE QUI RÉPONDE AU BESOIN

L'emploi de composants bas-carbone constitue l'un des leviers pour réduire l'empreinte carbone de l'acte de construire et de rénover.

Cet emploi se heurte néanmoins à plusieurs obstacles. Les produits innovants et bas-carbone peuvent présenter un surcoût être mal identifiés, peu connus, considérés comme techniques non courantes (assurabilité) : ceci freine leur demande et/ou la structuration de leurs filières de production. Leur usage par les maîtres d'ouvrage est freiné par un défaut d'assurabilité lorsque l'évaluation de leur aptitude à l'emploi, une procédure qui reste onéreuse (cf. levier 3) pour les acteurs de certaines filières émergentes, n'a pas été réalisée. Le manque d'outils ou de données permettant aux maîtres d'ouvrage et d'œuvre d'estimer l'impact de ces composants sur les émissions du bâtiment sur son cycle de vie n'incite pas à leur utilisation.

L'accélération de leur emploi nécessite donc d'agir à la fois sur l'offre et la demande. L'offre peut être enrichie par une facilitation de l'accès au marché. Un investissement significatif pour accompagner les actions de recherche et développement (R&D) peut avoir pour effet de structurer les filières existantes, et de favoriser l'émergence de nouvelles filières. La demande peut être stimulée par une exigence accrue de la MOA publique et une incitation de la maîtrise d'ouvrage privée, une prescription facilitée et mieux outillée ce qui passe notamment par une clarté et une nomenclature optimisée des données disponibles.

Action à mener par la filière :

→ **Développement** d'outils de prescription (cf. levier 2) pour le choix des produits/équipements pour construire des bâtiments bas-carbone (données, guides, outils numériques, retours d'expérience consolidés) à destination des acteurs du secteur pour les aider à choisir quelle que soit l'étape ou la nature du projet, sur des critères carbone, à l'instar des outils existants permettant de calculer les performances techniques et sanitaires (tenue mécanique des ouvrages, performances énergétiques résistance au feu...) (maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises de construction, promoteurs).

Propositions d'évolution des politiques publiques :

→ **Mettre en place** et financer des programmes R&D pour identifier et lever les principaux verrous scientifiques et techniques à l'estimation des risques associés à l'emploi des composants bas-carbones (État et filière) (cf. levier 3);

→ **Encourager** l'exemplarité environnementale dans la commande publique en se fondant sur les critères définis dans l'arrêté du 12 octobre 2016 relatif aux conditions à remplir pour bénéficier du dépassement des règles de constructibilité; inciter les maîtrises d'ouvrages privées à cette exemplarité environnementale.



INDICATEURS
DE SUIVI

→ Nombre d'évaluations techniques (ATec, ATex, etc.) favorables délivrées pour l'aptitude à l'emploi de composants bas-carbone.

→ Budgets publics annuels alloués à la R&D portant sur la levée des verrous (via appels à projets [AAP] des Agences de l'État).

→ Part des commandes publiques et privées se fondant sur les critères de l'exemplarité environnementale.

LEVIER

4

Estimation de l'impact du levier sur la réduction des GES :

Le déploiement de meilleures pratiques actuelles permettrait de gagner 8 Mt CO₂/an à l'horizon 2050.

Le gisement d'émissions relatif au déploiement des meilleures pratiques courantes – observées via l'observatoire E+C- et comparées aux pratiques médianes – est estimé à 7,7 Mt CO₂/an pour 2030 et 2050 avec des volumes de construction identiques à 2019.

Ce levier, qui concerne la construction neuve de bâtiments résidentiels, de bureaux et ceux liés à l'enseignement, représenterait une réduction de 5 % de l'empreinte de la chaîne de valeur bâtiment en 2019, estimée à 153 Mt CO₂/an. Couplé à des réductions de volume de construction – comme estimé dans la SNBC – le gisement s'élève à 17,4 Mt CO₂/an pour 2030 et 25 Mt CO₂/an pour 2050, soit au maximum une réduction de 16 % de l'empreinte de la chaîne de valeur bâtiment en 2019.

Pour plus de détail, se reporter à l'annexe 8.4.3.

LEVIER

5

S'APPUYER SUR DES RESSOURCES ET DES SOLUTIONS LOCALES

Favoriser les ressources et solutions locales implique de privilégier le recours aux matières premières, aux services et ressources humaines présents dans les territoires dès la conception d'un projet de construction ou de rénovation (extraction, transformation, utilisation et réduction des déplacements). Il s'agit également de valoriser les architectures et savoir-faire locaux et de conserver le caractère patrimonial des bâtiments, un paramètre clé dans la revitalisation des centres historiques.

Au-delà des avantages apportés par la proximité des ressources, des matières premières, etc. locales tant dans leur extraction, transformation, utilisation et dans la réduction des déplacements, ce levier permettrait la préservation des ressources par les filières de réemploi, de recyclage, l'utilisation des matériaux biosourcés, géosourcés, s'inscrivant facilement dans l'environnement, et apportant un confort adapté aux réalités climatiques et géographiques.

Les principaux freins identifiés à la mise en œuvre de ce levier sont liés à la réglementation européenne qui ne permet pas de prendre le critère local comme critère de choix dans un marché public. Un autre frein vient du fait que certaines ressources ainsi que certaines filières (capacité de production) ne sont pas forcément développées localement : raisonner en échelle pertinente via l'ACV pourrait permettre de les développer.

Ainsi, afin de faire connaître les ressources bas-carbone locales et d'en favoriser leur utilisation, le développement d'un système d'informations (de type portail cartographiant les principales ressources locales spécifiques à chaque région) est nécessaire. Une partie de l'investissement doit être dédiée à la mise en place d'un observatoire des principales ressources locales spécifiques à chaque région et à l'accompagnement des pilotes/démonstrateurs qui vont conduire des actions innovantes ou des expérimentations (ex : procédés constructifs locaux).

Actions à mener par la filière :

- **Coordonner** les outils opérationnels mis à disposition des acteurs pour identifier, qualifier et quantifier les ressources/solutions locales via la création d'un observatoire national agréant des données locales, le développement d'un système d'informations (portails, cartes, etc.) à l'usage des prescripteurs, maîtres d'ouvrage, et entreprises et la réalisation des fiches de caractérisation Produit Équipement Matériaux Déchet (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises de construction, industriels, promoteurs, exploitants/mainteneurs, collectivités territoriales) ;
- **Développer et/ou relocaliser**, dans des conditions à définir, la production de matériaux et matériels, en fonction des besoins locaux, des modes constructifs, des exigences architecturales, etc.



INDICATEURS
DE SUIVI

- Le nombre d'acteurs mobilisés (compétences techniques, présences locales...) pour la mise en place de l'observatoire ;
- Le nombre d'utilisateurs potentiels ;
- L'éventail de solutions techniques bas-carbone, estimation du carbone évité, indicateurs de coûts ;
- Les statistiques d'utilisation du site Internet.

OPTIMISER LA DURABILITÉ, LE RÉEMPLOI ET LE RECYCLAGE DES COMPOSANTS DU BÂTIMENT

En conformité avec la stratégie des trois R (Réduire, Réemployer, Recycler), la baisse des émissions liées aux composants nécessite d'abord de réduire la quantité de matériaux utilisée et d'améliorer leur durabilité via l'écoconception et la baisse des rebuts de production. Dès la conception, anticiper autant que possible les évolutions futures des usages du bâti, permettrait d'adapter les bâtiments et ainsi leur donner plusieurs vies. Des déconstructions prématurées et donc des émissions de GES pourraient ainsi être facilement évitées. Parmi les causes de ces déconstructions figurent les PLU, qui contraignent souvent le changement de destination d'un bâtiment, ou encore des modes d'assemblage qui ne permettent pas l'évolutivité des usages.

Il convient ensuite de favoriser le réemploi des matériaux des ouvrages existants ou futurs via un diagnostic ressources. La massification du réemploi de matériaux se heurte aujourd'hui à un certain nombre de freins tels que le manque de traçabilité dès la conception, la méconnaissance de ce sujet par les prescripteurs et les acteurs de la construction ou encore à l'absence d'évaluation technique de leur aptitude à l'emploi, empêchant de facto leur assurabilité.

Enfin, il faut que les matériaux ne pouvant être réemployés soient davantage recyclés au travers de l'organisation de leur collecte et de la production de recyclats de bonne qualité. Par exemple, le recyclage dominant du béton est un recyclage « en boucle ouverte » qui se limite à remplacer des granulats vierges dans des applications à faible valeur ajoutée (remblais et techniques routières). Le recyclage « en boucle fermée », plus qualitatif, n'est pas assez développé. Cela s'explique d'une part par l'immaturité des technologies de séparation sélective, qui ne permettent pas de suffisamment bien séparer le béton des autres produits et matériaux de construction tels que le plâtre ou le plastique par exemple, et d'autre part par une demande insuffisante.

Actions à mener par la filière :

- **Définir** les protocoles d'évaluation de la qualité et de l'aptitude au réemploi des matériaux du bâtiment, condition à leur assurabilité;
- **Planifier** la réemployabilité pour les futurs ouvrages en anticipant le réemploi des matériaux et composants dès leur sortie d'usine : traçabilité des matériaux (maquette numérique), intégration par la réglementation du réemploi dans les DOE (dossiers d'ouvrages exécutés), création d'un corps central de collecte et de sauvegarde, révision des DTU pour intégrer les phases de démontage, stockage et remontage (maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises de construction, industriels, promoteurs, exploitants/mainteneurs);
- **Travailler** avec les offreurs de solutions (ex. Comité Stratégique de Filière, Industrie du Futur) pour développer les technologies de recyclage (ex. séparation sélective des constituants du béton en fin de vie, carbonatation accélérée) (industriels) ;
- **Adaptabilité et démontabilité** : promouvoir les solutions légères (proposition de nouvelle action).

LEVIER

6

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Assouplir** les PLU pour faciliter la mise en œuvre de principes d'évolutivité dans les bâtiments et introduire des exigences d'intégration de l'évolutivité des bâtiments dans le cadre des dépôts des permis de construire (État, collectivité);
- **Renforcer** les justifications à apporter pour les permis de démolir (diagnostic PEMD) et la mise en application du futur décret sur l'étude d'évolutivité;
- **Réviser** les normes d'évaluation environnementale (ACV) pour définir une durée de vie adaptée à chaque type d'ouvrage et qui corresponde à sa durée de vie réelle et des exigences de démontabilité et d'adaptabilité dans le futur cadre de référence post-RE2020;
- **Encourager** des niveaux accrus d'incorporation de matériaux ou composants recyclés pour différentes applications;
- **Développer** des indicateurs appropriés pour mesurer l'efficacité des ressources sur la base du cycle de vie complet encourager le développement de techniques de construction permettant le tri aisé des déchets;
- **S'appuyer** sur la commande publique pour soutenir l'adoption de technologies nouvelles, innovantes de recyclage et l'utilisation de matériaux de substitution; accompagner la réalisation de projets démonstrateurs à l'échelle commerciale.

Estimation de l'impact du levier sur la réduction des GES :

Par exemple, sur la base de 18 millions de tonnes de déchets de bétons de déconstruction, la mise en place de ces leviers pourrait économiser jusqu'à 3,5 tonnes/CO₂ par an, soit 30 % des émissions liées à la production de ciment.

LEVIER

7

DÉVELOPPER L'ÉCONOMIE DE LA FONCTIONNALITÉ

L'économie de la fonctionnalité consiste à remplacer la vente du bien par celle de la vente de l'usage du bien, ce qui entraîne le découplage de la valeur ajoutée et de la consommation d'énergie et de matières premières. Elle repose sur le consentement des usagers à payer une valeur d'usage et non un transfert de propriété.

Le principal bénéfice est lié à l'usage optimisé des ressources : durée de vie plus longue des produits (produits conçus pour durer, être facilement maintenables et réutilisables; meilleure maintenance/ meilleur entretien), réparabilité, réutilisation ou recyclage plus simple des produits.

L'économie de la fonctionnalité dans le secteur de la construction est encore à un stade embryonnaire bien que des réflexions, voire des expérimentations, soient menées à l'étranger sur ce sujet (en Europe, les Pays-Bas sont le pays le plus avancé en la matière). Peu d'offres commerciales existent, principalement dans le secteur tertiaire et dans le domaine des équipements : ascenseurs, éclairage. De fait de nombreuses questions restent à lever en termes :

- De responsabilité (notamment en cas de sinistre);
- De financement : de nouveaux business modèles sont nécessaires (le produit qui fait l'objet de la prestation de service reste inscrit au bilan de l'entreprise qui le fabrique; le chiffre d'affaires lié à la vente du produit est remplacé par un loyer);
- De montages juridiques au niveau des projets mais aussi des fournisseurs qui deviennent des prestataires de service.

La mise en œuvre de démonstrateurs serait un premier pas utile pour avancer dans la compréhension des opportunités et des enjeux liés à l'économie de la fonctionnalité.

Actions à mener par la filière :

→ Contourner les obstacles socio-économiques identifiés en :

- Développant de nouveaux « business-model »;
- Mettant en œuvre des démonstrateurs (avec des études de faisabilité sur les aspects juridiques et financiers).



INDICATEURS
DE SUIVI

→ Quantité et qualité des offres répondant aux critères de l'économie de la fonctionnalité;

→ Nombre de projets démonstrateurs menés en France.

CONSTRUCTION NEUVE

La réduction de l'impact carbone de l'acte de construire qui représente de l'ordre de 26 %¹⁹ des 153 Mt CO₂e en 2019 de l'empreinte carbone de la chaîne de valeur bâtiment, **passer par l'analyse du cycle de vie réalisée en amont du projet par les différents acteurs impliqués** (industriels, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises de construction, promoteurs, exploitants). C'est cette analyse objective qui permet d'agir en priorité sur les facteurs essentiels de ces impacts.

Dans cette optique, **déployer plus encore le champ d'application de la réglementation environnementale RE2020 est un levier essentiel**. Il s'agit de l'étendre à davantage de typologies de bâtiments et de territoires, y compris en outre-mer, d'élaborer une réglementation environnementale pour les bâtiments aujourd'hui hors champ de la réglementation thermique RT2012 et de la RE2020 et de donner de la visibilité sur les futurs seuils applicables en 2040 et 2050 pour ceux qui y sont déjà ou seront prochainement soumis.

Les leviers identifiés par les acteurs concernent la phase de conception du projet de construction : il s'agit **d'optimiser chaque m² construit en anticipant l'usage des bâtiments, le nombre d'occupants, leurs besoins futurs et en prévoyant des espaces flexibles pour mieux les mutualiser**. Cette optimisation permet des gains immédiats lorsque des surfaces ne sont pas construites et permet de réduire les émissions de GES et les consommations énergétiques des futurs ouvrages.

L'acte de construire doit être pensé au travers du prisme du carbone et de la sobriété de la consommation des ressources. **La culture du bas-carbone doit être encouragée** pour que les équipes de conception fassent émerger de nouvelles solutions techniques, organisationnelles à plus faible impact.

Enfin, **la surélévation des bâtiments pour réduire l'extension urbaine et la végétalisation du bâti et de la parcelle** sont également des mesures qui doivent être étudiées dans l'objectif de diminuer les émissions de gaz à effet de serre.

19. 80 % des impacts liés aux produits et matériaux de construction sont affectés à la construction neuve. Les 26 % n'intègrent que l'acte de construire et excluent l'exploitation des bâtiments.

LEVIER

1

OPTIMISER LE M²

Rationaliser les surfaces et les espaces implique la prise en compte du nombre d'occupants et des usages. Cela s'inscrit dans une logique de partage des espaces, de flexibilité, de réduction de l'artificialisation et d'anticipation des futurs besoins des usagers. Idéalement pensée dès la phase de conception du projet, l'optimisation des m² doit s'examiner au regard d'études comparatives préalables prouvant sa viabilité sur le plan économique et de son impact sur la réduction des GES (via la réduction des quantités de matériaux) les consommations énergétiques et l'artificialisation des sols.

La mutualisation des espaces et le coliving (qui regroupe la colocation, la cohabitation entre plusieurs générations d'une même famille ou la cohabitation de plusieurs foyers) apportent une réponse satisfaisante à l'optimisation des surfaces construites par personne. Les usagers doivent trouver un intérêt à opter pour l'un et l'autre. À noter que le co-usage peut également concerner les équipements (ex : buanderie avec lave-linge commun).

Par ailleurs, la complexité des nombreuses réglementations existantes, qui ne sont pas du même ordre suivant les catégories de bâtiment, représente un frein à la mutualisation et l'optimisation des espaces.

On constate également que les règles d'urbanisme (PLU, loi d'orientation des mobilités, loi Climat et Résilience, majoration des droits à construire...) ne sont pas encore assez appliquées par les services instructeurs, alors que la densification urbaine est une réponse à l'étalement urbain, à l'artificialisation des sols, au développement de l'usage de l'automobile, etc.

Action à mener par la filière :

- **Déterminer** les critères de m² heureux, déterminer, en fonction des évolutions démographiques, sociales et environnementales, les m² minimums par habitant nécessaires au confort. Augmenter le volume de programmes avec espaces partagés.

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Favoriser** le développement de programmes ou la réhabilitation de tissus existants avec espaces partagés favorisant la vie communautaire et en coliving (qui regroupe la colocation, la cohabitation entre plusieurs générations d'une même famille ou la cohabitation de plusieurs foyers) en adaptant les aides au logement pour les (co) locataires et en instaurant une fiscalité incitative pour les (co)propriétaires;
- **Imposer** l'exploitation intégrale des droits à construire issus des documents d'urbanisme;
- **Harmoniser** les réglementations et les règles d'assurance pour faciliter la mutualisation d'espaces et réfléchir à de nouveaux modèles de financement à l'investissement et au fonctionnement de ces espaces partagés.



INDICATEURS
DE SUIVI

- Taux de projets en coliving et mutualisés ;
- Évolution du ratio surface/occupant par type de bâtiment ;
- Évolution du « taux de remplissage » ou du taux de respect des gabarits maximum autorisés.

LEVIER

2

ÉTENDRE LE CHAMP D'APPLICATION DE LA RE2020

Dans ce contexte, pour atteindre l'objectif de neutralité carbone en 2050 il apparaît nécessaire d'étendre le champ d'application de la RE2020 aux bâtiments non déjà soumis à une réglementation environnementale (bâtiments tertiaires encore soumis à la RT2012, bâtiments dans les DROM), d'élaborer une réglementation environnementale pour les bâtiments aujourd'hui totalement exemptés et d'envisager, en concertation avec la filière et sur la base des retours de l'observatoire RE2020 et des ambitions définies à l'échelle communautaire, la fixation de seuils à appliquer à l'horizon 2040 et au-delà.

Généraliser l'écoconception des produits de construction, élargir le champ d'évaluation de la performance environnementale, exploiter davantage les indicateurs environnementaux disponibles dans les FDES/PEP, développer les filières de matériaux bas-carbone et opter pour des sources d'énergie décarbonée contribuent à la décarbonation massive des bâtiments exigée par la RE2020.

Mais quelques obstacles d'ordre assurantiels subsistent, quand il s'agit de nouveaux produits et de réemploi, mais aussi réglementaires (complexité des réglementations, respect des règles du PLU, réticence des services instructeurs ou des élus à la densification, souhaits des riverains...).

Action à mener par la filière :

→ **Élaborer** des méthodes adaptées pour mesurer la performance énergétique et environnementale des bâtiments actuellement non soumis à la RT2012 ou à la RE2020 (*maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises de construction, industriels, promoteurs, bureaux de contrôle, certificateurs d'ouvrage*).

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Faire** un premier bilan sur l'application de la RE2020 et organiser une grande concertation avec l'ensemble des acteurs de la filière, sur la base des retours de l'observatoire et des ambitions définies à l'échelle communautaire, en vue de définir les seuils $I_{c_{\text{énergie}}}$ et $I_{c_{\text{construction}}}$ au-delà de 2031 pour les bâtiments déjà soumis à la RE2020;
- **Fixer** un objectif de seuil des coefficients $I_{c_{\text{énergie}}}$ et $I_{c_{\text{construction}}}$ en 2031, puis tous les cinq ans, pour les bâtiments actuellement non soumis à la RT2012 ou à la RE2020 en cohérence avec l'objectif de contribution du secteur à la neutralité carbone en 2050;
- **Mettre** en place un cadre d'évaluation de la performance énergétique et environnementale adapté pour chaque département et région d'outre-mer (DROM).



INDICATEURS DE SUIVI

→ Disponibilité des seuils $I_{c_{\text{énergie}}}$ et $I_{c_{\text{construction}}}$ au-delà 2031 ;
 → Disponibilité d'un cadre d'évaluation de la performance énergétique et environnementale adapté aux DOM-TOM.

LEVIER

2

Estimation de l'impact du levier sur la réduction des GES :

L'application de la RE2020 doit permettre un gain de 14 Mt CO₂/an à l'horizon 2050. L'application de la RE2020, telle qu'elle est prévue aujourd'hui, devrait permettre une réduction de 11,3 Mt CO₂/an en 2030 et de 14,2 Mt CO₂/an en 2050 pour un volume de construction identique à celui de 2019. Cela représentera une réduction d'un peu moins de 10 % de l'empreinte de la chaîne de valeur bâtiment en 2019, estimée à 153 Mt CO₂/an. Une poursuite graduelle des efforts au-delà de 2031 pour les bâtiments déjà soumis à la RE2020 aujourd'hui laisse envisager un gain maximal de 29,7 Mt CO₂/an en 2050 pour un même volume de construction qu'en 2019. Des évolutions de surfaces telles qu'intégrées dans la SNBC, respectivement les scénarios AME et AMS, conduisent à envisager des plafonds de réduction d'émissions de 35,6 voire de 37,4 Mt CO₂/an en 2050; soit une réduction de 24 % de l'empreinte de la chaîne de valeur bâtiment en 2019.

Pour plus de détail, se reporter à l'annexe 8.4.4.

LEVIER

3

VÉGÉTALISER LE BÂTI ET LA PARCELLE

Végétaliser le bâti (façades, toitures-terrasses) et la parcelle (en pleine terre, sur dalle bétonnée) apporte une série de cobénéfices : gestion des eaux pluviales, accueil de la biodiversité, création d'îlots de fraîcheur, protection de l'étanchéité, gain esthétique de la renaturation, amélioration du confort d'été et de l'acoustique et bien-être des occupants.

Les végétaux, le substrat et l'irrigation renforceraient en effet l'isolation d'un bâtiment et favoriseraient son inertie thermique, mais leur impact effectif est encore mal appréhendé, faute d'études consolidées. La compensation du poids carbone lié à l'installation des aménagements végétaux par l'apport thermique de la végétalisation au bâti doit ainsi être évaluée par des études ACV complètes, couplées à la mesure du potentiel effectif de la captation et séquestration carbone.

Par ailleurs, au-delà du coût qu'elle représente (50 à 300 €/m² environ, puis frais d'exploitation et d'entretien) et de la réticence des architectes à son déploiement sur les toits plats, le développement des toitures-terrasses végétalisées peut se retrouver en concurrence avec l'installation de panneaux photovoltaïques.

Plus généralement, les espaces végétalisés attenants aux bâtiments et les toitures végétalisées sont encore considérés comme des sols artificialisés par la démarche Zéro Artificialisation Nette (ZAN).

Actions à mener par la filière :

- **Engager** un programme de R&D afin d'établir des standards d'étude/règles de calcul pour mieux apprécier la performance environnementale et énergétique des gestes de la végétalisation du bâti : résistance thermique équivalente de la végétalisation du bâti (substrat, palette, irrigation), ACV complètes ;
- **Mobiliser** et diffuser les outils de mesure de la performance de la renaturation : CBS h (Coefficient de biotope par surface - harmonisé - qui exprime le ratio entre les surfaces favorables à la nature et la surface totale de la parcelle) et outils complémentaires.

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Encourager** la formalisation de FDES « Végétaux » en mobilisant des centres de recherche et les filières horticoles ;
- **Établir** dans les règles de calcul de la RE2020 et dans le Diagnostic de performance énergétique (DPE), la contribution de la végétalisation sur la thermique du bâtiment (*maîtres d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises, promoteurs*) ;
- **Redéfinir** la ZAN au regard de l'intérêt de la végétalisation du bâti et de la parcelle.



INDICATEURS
DE SUIVI

- Méthode de calcul des FDES « Végétaux » admise par la filière (PCR Végétaux) ;
- Disponibilité de FDES « Végétaux » dans la base INIES ;
- Règles de calcul admises par la profession (Conseil supérieur de la construction et de l'efficacité énergétique).

LEVIER

4

ENCOURAGER LA SURÉLEVATION AU REGARD DE L'ENJEU ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE DES SOLS

Encourager la surélévation des bâtiments est l'un des moyens pour réduire l'extension urbaine et, ainsi, atteindre l'objectif de « zéro artificialisation nette » des sols prévu par le Plan Biodiversité pour 2050, avec un objectif ambitieux de réduire de moitié l'artificialisation en 2030.

Dans le cas d'une rénovation, ajouter des étages supplémentaires participe à la requalification du bâti existant et à cette occasion peut permettre de le rendre plus vertueux. Repenser l'aménagement urbain en optimisant l'espace en hauteur élargit l'offre de logements et de bureaux et favorise le lien social.

Au-delà du surcoût des fondations à prévoir, l'acceptabilité des parties prenantes (services instructeurs, architectes, copropriétés, syndicats) est le frein majeur à la surélévation des bâtiments. Sur le volet réglementaire, on constate par ailleurs que le PLU n'est pas toujours appliqué par les élus locaux, parfois réfractaires à une densification trop importante.

Action à mener par la filière :

- **Permettre** aux acteurs de prendre des décisions éclairées relatives à la surélévation en réalisant un guide pédagogique et en proposant des formations à destination des acteurs impliqués (*élus, collectivités, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises de construction, industriels, promoteurs*).

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Simplifier** l'instruction des projets de surélévation en désignant un guichet existant comme interlocuteur unique ;
- **Faciliter** la surélévation dans les règles des PLU (dérogation en tout ou partie aux obligations de création d'aires de stationnement, appliquer l'octroi d'un bonus de constructibilité en cas de projet plus vertueux que ce que la réglementation impose) ;
- **Encourager** l'anticipation de surélévation future pour les immeubles neufs, dans zones urbaines, ou cela paraît pertinent.



INDICATEURS
DE SUIVI

- Réalisation d'un guide sur la surélévation et d'un catalogue recensant l'offre de formations traitant de ce sujet ;
- Modification des PLU/surélévation ;
- Nombre de logements réalisés en surélévation par rapport à ceux réalisés au sol.

LEVIER

5

DÉVELOPPER L'ARCHITECTURE FRUGALE POUR GAGNER SUR LES RESSOURCES ET LES CONSOMMATIONS

L'architecture frugale repose sur une démarche économe tant en ressources utilisées, privilégiant les matériaux et les savoir-faire locaux, qu'en énergie. Elle vise un bâtiment plus compact, ajusté aux besoins de ses occupants, avec notamment une réflexion sur les surfaces en relation avec les usages, et aux formes simples.

Des premières estimations et retours d'expérience donnent à penser que l'architecture frugale permettrait d'éviter à minima, et sans vraiment de difficultés, de l'ordre de 10 % de matière. Les gisements de la frugalité existent principalement dans le tertiaire du fait de la part importante des équipements.

Les freins tiennent pour une large part à la perception négative que maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre peuvent rattacher à la sobriété, à la frugalité, suscitant un problème d'acceptabilité.

Le développement de l'architecture frugale/sobre passe par une sensibilisation des citoyens comme des acteurs de la filière, par des mesures sur la formation initiale et continue, par l'incitation à la réalisation de projets démonstrateurs et l'organisation du partage des enseignements à en retenir.

Action à mener par la filière :

- Définir l'architecture sobre et intégrer sa pratique dans l'enseignement initial et la formation continue des différents acteurs de la filière : écoles d'architecture, écoles d'ingénieurs, centres de formation des apprentis et compagnons...

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Mettre** en place des aides à la phase de conception pour des projets frugaux/sobres (ouvertes à toutes les typologies de bâtiment) : financements incitatifs portés par les CAUE ;
- **Sensibiliser** les citoyens et les collectivités territoriales en organisant une biennale de l'architecture frugale/sobre et/ou en promouvant les événements existants sur ce sujet ;
- **S'appuyer** sur la commande publique pour réaliser des bâtiments démonstrateurs dans chaque région et sur chaque typologie de bâtiment ;
- Au sein de l'observatoire de la RE2020, **créer** un volet spécifique à l'architecture frugale/sobre, sur la base d'indicateurs partagés, permettant de recenser et partager les retours d'expérience, méthodes et outils développés dans le cadre des réalisations sur le territoire.



INDICATEURS DE SUIVI

- Mise en place du dispositif d'aide à la phase de conception des projets frugaux/sobres ;
- Développement du nombre de projets sobres ;
- Volet « Architecture frugale » au sein de l'Observatoire RE2020.

LEVIER

6

REPENSER LES SYSTÈMES CONSTRUCTIFS POUR OPTIMISER LA QUANTITÉ DE MATÉRIAUX

Les produits de construction et équipements (PCE) constituent le premier contributeur du bilan carbone des bâtiments neufs. Diminuer le bilan carbone d'un projet de construction passe donc par la diminution de l'impact des produits et équipements employés.

Cette diminution peut venir de l'utilisation de produits et équipements présentant un bilan bas-carbone, ouvrant à la mixité des matériaux utilisés, ainsi que de l'optimisation de la quantité des matériaux utilisés avec pour objectif de préserver la qualité de l'ouvrage. Certaines dispositions réglementaires et/ou normatives, trop prévenantes, sont identifiées comme un frein à l'optimisation de la quantité de matière, nécessitant leur révision en vue de redéfinir des valeurs seuils ou des coefficients de sécurité qui peuvent imposer des surquantités de matière.

Si le lot superstructure, en lien avec celui des fondations et des infrastructures, est celui qui contribue le plus au bilan carbone du bâtiment, tous les lots sont concernés par l'objectif d'optimisation de la quantité de matériaux.

Actions à mener par la filière :

- **Engager** les filières qui ne l'ont pas encore fait, à établir les feuilles de route de décarbonation de leurs procédés de fabrication des matériaux et composants (action également proposée par le GT1 levier 5 « Décarbonation des filières de construction ») ;
- **Développer** des outils d'aide à la décision sur l'optimisation multicritère des matériaux, produits et systèmes constructifs employés dans un projet de bâtiment.

Proposition d'évolution des politiques publiques :

- **Engager** les études et les essais qui pourraient conduire à réviser certaines réglementations et normes à performance équivalente conduisant à optimiser la quantité de matériaux des ouvrages et donc à améliorer leur empreinte carbone.



INDICATEUR
DE SUIVI

→ Révision des coefficients de sécurité des réglementations et Eurocodes.

RÉNOVATION

La rénovation des bâtiments est la clef de voûte pour atteindre l'objectif de neutralité carbone d'ici 2050. Outre la réduction des consommations d'énergie des bâtiments et de leurs émissions, elle permet de faire baisser la facture d'énergie et de lutter contre la précarité énergétique. Sachant qu'on dénombre aujourd'hui 5,2 millions de passoires thermiques en France, l'impératif de rénovation énergétique des bâtiments s'intensifie et impose une stratégie d'action coordonnée entre les pouvoirs publics et acteurs de la filière. Pour y parvenir, quatre leviers ont été identifiés : renforcer l'exigence d'efficacité énergétique et carbone, massifier la rénovation globale, rehausser les objectifs de rénovation et mesurer la performance obtenue.

Le premier levier consiste à renforcer les exigences quant à la performance énergétique et à introduire la performance carbone des bâtiments existants. À savoir viser l'efficacité de l'exploitation du bâtiment après les travaux et optimiser le choix des matériaux pour réduire leur poids carbone. La mise à disposition d'outils permettant cette optimisation est essentielle.

Le deuxième levier se concentre sur l'enjeu de la massification de la rénovation globale, qui ne représente aujourd'hui qu'un dixième des projets de rénovation entrepris alors qu'elle constitue le mode le plus efficace. En cause de ce retard, un flou quant à la définition de ce qu'est une rénovation performante, des dispositifs d'aides diffus et trop complexes et aussi un manque de soutien financier spécifique à ce type de rénovation en particulier. Raisons pour lesquelles, il apparaît nécessaire de mieux en définir les contours, de définir et prioriser les travaux (isolation de l'enveloppe et amélioration de la ventilation en premier), enfin de simplifier les dispositifs d'aides et d'en augmenter le montant.

Afin de réussir la massification de la rénovation, l'ensemble de la filière appelle à une augmentation sensible des aides publiques à la rénovation (État, certificats d'économies d'énergie [CEE], collectivités territoriales).

Le troisième levier consiste à rehausser les objectifs de la rénovation en visant un niveau de consommation BBC (bâtiment basse consommation) pour l'ensemble du parc immobilier (logement et tertiaire). Ce niveau permet en effet d'atteindre des seuils performants, d'éviter des travaux de rénovation ultérieurs et de garantir un meilleur retour sur investissement de la dépense publique. La barre est cependant haute : il faudrait multiplier par dix les rénovations performantes au niveau BBC d'ici 2030 (soit 600 000 à un million de logements rénovés BBC par an). La solution pourrait être de mettre en place une réglementation environnementale ambitieuse pour la rénovation, avec des critères de performance énergétique, carbone et des logiques de confort d'été avec, à la clef, des mesures incitatives.

Le dernier levier identifié concerne la mesure de la performance des rénovations via un suivi et des contrôles réguliers tout au long des travaux puis lors de l'exploitation. Cette exigence de résultat, développant une culture du résultat performant, couplé aux incitations de la mise en œuvre des rénovations permettrait d'être plus efficace avec un minimum de ressources.

Ces quatre leviers sont autant de clefs qui permettront de soutenir et massifier une rénovation globale, performante et efficace.

LEVIERS

1

RENFORCER L'EXIGENCE D'EFFICACITÉ DE LA RÉNOVATION

L'exigence d'efficacité de la rénovation doit être double : énergétique bien sûr mais également carbone. Deux leviers sont proposés pour en améliorer les performances : optimiser les matériaux utilisés lors des travaux pour réduire leur poids carbone et viser l'efficacité de l'exploitation du bâtiment en termes de consommation après les travaux, phase la plus impactante en termes de baisse des émissions de GES. Cela suppose d'effectuer une analyse en cycle de vie du bâtiment avant la rénovation pour disposer d'une vision globale et prendre les bonnes décisions. Et de proposer des outils de calculs ACV simples d'utilisation (ceux disponibles sur le marché sont encore bien trop complexes).

La performance de la rénovation se joue aussi au-delà de la conception et de la mise en œuvre, elle doit être pérennisée par la maintenance et l'entretien des systèmes (chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, etc.), ainsi que par l'usage. Sur ce point le manque d'accompagnement post travaux par les professionnels pour les particuliers constitue un frein, surtout en maison individuelle.

Enfin, alors que de nombreuses études démontrent l'intérêt de rénovations globales et que des aides existent, seules 0,2 % des rénovations sur le résidentiel et le tertiaire sur la période 2012-2016 seraient des rénovations globales (rapport Sichel, mars 2021). Le marché de la rénovation demeure bien à ce jour majoritairement porté par des actions dites monogeste, uniques, voire juxtaposées dans le temps, qui ne permettent pas d'atteindre l'objectif de performance souhaitable. L'enjeu est de taille puisque la SNBC estime qu'il faudra réaliser de l'ordre de 700 000 rénovations performantes par an pour atteindre les objectifs climatiques de 2050.

Actions à mener par la filière :

- **Proposer** des outils de calcul ACV simples d'utilisation, d'utilisation volontaire, pour guider la conception dès le début du projet (cf. outil développé dans le programme Profeel);
- **Encourager** et mieux accompagner les travaux d'entretien et de maintenance, par les professionnels, en s'appuyant sur les outils numériques tels que le Carnet d'information logement (CIL) ou le dossier Utilisateur exploitation maintenance (maîtres d'œuvre, entreprises de construction, exploitants/mainteneurs).

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Orienter** progressivement les incitations (aides et financements) vers la rénovation globale, en une fois ou par étapes (jusqu'à 3 maximum). Réserver le soutien au monogeste aux ménages modestes ou à l'entrée dans un parcours par étapes, celui-ci étant cadré dans le temps (3 à 5 ans), adapté à la typologie du bâtiment, la première étape d'un parcours doit prioritairement porter sur les travaux de l'enveloppe et de la ventilation ;
- **Élargir** les aides publiques à la rénovation aux études, tant en conception qu'en suivi des travaux.



INDICATEURS
DE SUIVI

- Outil(s) de calcul ACV simple(s) d'utilisation disponible(s) ;
- Évolution du nombre de rénovations par geste et de rénovations globales réalisées ;
- Nombre de rénovations accompagnées par une maîtrise d'œuvre.

MASSIFIER LA RÉNOVATION GLOBALE

La rénovation globale est sans nul doute le mode le plus efficace pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie. Raison pour laquelle elle doit être très largement déployée pour rénover l'ensemble du parc d'ici à 2050. Ce qui est loin d'être le cas : chez les propriétaires particuliers, les rénovations globales ne représentent aujourd'hui qu'une petite fraction des travaux entrepris, la majorité des rénovations réalisées étant partielles.

Ces chiffres attestent d'un grand retard et sont très loin derrière les objectifs visés par la SNBC de porter l'ensemble du parc résidentiel à un niveau « bâtiment basse consommation » d'ici à 2050 (étiquettes A et B). En cause de ce retard, un flou quant à la définition d'une rénovation globale et performante jusqu'à la loi Climat et résilience en 2021, des dispositifs d'aides trop nombreux et trop complexes (MaPrimeRénov', Certificats d'Économie d'Énergie, éco-PTZ, aides locales...) et un soutien financier très insuffisant au regard du coût de ce type de rénovation en particulier.

Parmi les propositions avancées pour massifier la rénovation globale et performante, il apparaît nécessaire de mieux en définir les contours : que ce soit en une seule fois ou par étapes jusqu'à trois maximum (source : ADEME, la rénovation performante par étapes, janvier 2021). Même si ce mode de rénovation est inscrit dans la loi Climat et résilience, des éléments semblent manquer dans les définitions, notamment sur les questions d'étanchéité du bâtiment et de performance de l'enveloppe. L'arrêté BBC Rénovation est en ce sens plus clair. Il semblerait également nécessaire de prioriser, lors d'une rénovation par étapes, la performance de l'enveloppe et la ventilation dès la première étape. Parmi les autres actions proposées : augmenter le montant des aides et en simplifier les dispositifs avec, par exemple, un dossier unique avec un seul service instructeur. Autant de clefs qui permettront de soutenir et massifier la rénovation globale.

Actions à mener par la filière :

- **S'appuyer** sur les compétences locales pour fournir des solutions sur-mesure répliquables ;
- **Développer** localement des solutions innovantes et adaptées aux situations des territoires ;
- **Organiser** la mise en place d'offres packagées de travaux de rénovation globale et performante, de façon à favoriser la répliquabilité des travaux et à raisonner à l'échelle de l'îlot, associant les compétences des délégataires CEE, des maîtres d'œuvre, des établissements bancaires et des artisans.

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Simplifiez** les dispositifs d'aide et d'accompagnement, en mettant notamment en place un dossier unique avec un seul service instructeur pour la collecte des financements auprès des différents organismes gestionnaires des financements. Le montant des aides doit aussi être stabilisé ;
- **Réhausser** nettement les aides publiques vers la rénovation globale dès 2024. Concernant la rénovation par étapes (jusqu'à 3 fois maximum), elle doit être cadrée dans le temps (3 à 5 ans), adaptée à la typologie du bâtiment et prioriser dès la première étape la performance de l'enveloppe et la ventilation. Un prêt pour les étapes ultérieures pourrait être proposé et transformé en subvention en cas de réalisation ;
- **Sensibiliser** les ménages, à l'occasion des travaux d'entretien ou de rénovation de leur logement, pour les inciter à rendre celui-ci plus résilient aux risques climatiques et aux évolutions sociales et démographiques (vieillesse, handicap...);
- **Rendre** possible le cumul de toutes les aides attachées au logement (énergétique, adaptation au vieillissement...), et ce tant dans le parc privé que dans le parc social ;
- **Créer** dans MaPrimeRenov' un bonus lors : de la période d'achat/vente pour faciliter le passage à l'acte de rénovation, et lors de la réalisation de la dernière étape d'un parcours pour encourager la finalisation des travaux ;
- **Lever** les contraintes liées aux règlements de copropriété et de cologement : repasser au vote à la majorité simple pour voter les travaux de rénovation en copropriété ; exonérer temporairement de taxes foncières sur le bâti (TFBP) pour inciter les cologements à approuver, sur proposition des collectivités locales, la modification de cahiers des charges de lotissement empêchant leur densification ;
- **Interdire** la location des passoires thermiques dans le parc tertiaire pour les bureaux dont l'étiquette DPE est F et G en 2030 voire E à plus long terme (2034 pour les logements). Pour ce faire, revoir le calcul DPE conventionnel pour le parc tertiaire ;
- **Communiquer** simplement et efficacement sur les solutions globales (contrat de rénovation global et forfaitaire, groupements d'entreprises et d'artisans...) et développer un outil simple à destination des ménages démontrant les avantages des rénovations performantes et globales, intégrant les travaux d'entretien (cf. Rex de l'observatoire BBC et de l'APR ADEME « Perf in Mind ») ;
- **Réduire** les frais de mutation en cas d'engagement de rénovation performante, en les alignant par exemple sur ceux du neuf ;
- Pour les marchés <100 k€ HT, **supprimer** la solidarité conventionnelle du mandataire commun et des cotraitants dans le cadre des Groupements Momentanés d'Entreprises pour encourager les groupements d'entreprises et d'artisans, afin de réaliser davantage de rénovations globales.



INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre d'aides à la rénovation globale en une seule fois et par étapes distribuées selon l'avancement du parcours travaux ;
- Évolution du nombre de rénovations globales ;
- Nombre de passoires thermiques (logements et tertiaires).

Estimation de l'impact du levier sur la réduction des GES :

La rénovation massive et globale du parc résidentiel représente un gisement de 39 Mt CO₂/an pour 2050.

La massification de la rénovation globale, qui implique le passage à une rénovation complète de 700 000 logements par an, représente un gisement de 16,7 Mt CO₂/an pour 2030 et 39,2 Mt CO₂/an pour 2050. Ce bénéfice inclut uniquement les gains sur le chauffage des logements. Ce levier représente une réduction d'un peu plus de 25 % de l'empreinte de la chaîne de valeur bâtiment en 2019, estimée à 153 Mt CO₂/an. Pour plus de détail, se reporter à l'annexe 8.4.5.

REHAUSSER LES OBJECTIFS DE LA RÉNOVATION

Pour atteindre les objectifs nationaux de neutralité carbone en 2050 et permettre une sobriété énergétique, les objectifs de la rénovation doivent être revus à la hausse. Seule l'atteinte d'un niveau de consommation BBC en moyenne en 2050 pour l'ensemble du parc immobilier (logement et tertiaire) permettrait de remplir les objectifs de la SNBC en 2050.

Pour y parvenir, les rénovations performantes au niveau BBC²⁰, en une fois ou par étapes, doivent être multipliées par dix, soit un objectif de 600 000 à 1 million de logements rénovés BBC d'ici 2030. Loin de ce qui est pratiqué aujourd'hui : sur les 700 000 rénovations financées par MaPrimeRénov' – qui priorisent les monogestes axés sur les équipements –, seuls 42 610 logements sont labellisés BBC en 2021 (source : Effinergie). Il est aujourd'hui nécessaire de rehausser les objectifs de la rénovation afin d'atteindre des seuils performants, d'éviter des travaux de rénovation ultérieurs et de garantir un meilleur retour sur investissement de la dépense publique.

La solution proposée est de réfléchir à une réglementation environnementale ambitieuse pour la rénovation. Elle inclurait, à l'instar de la RE2020, des critères de performance énergétique, carbone et des logiques de confort d'été.

La rénovation globale représente cependant un coût plus important qu'une rénovation partielle : le montant estimé des travaux est de 366 € HT/m² par logement pour les maisons individuelles²¹ et de 285 € HT/m² pour les logements collectifs²². À cela s'ajoutent les coûts de l'obtention du label (audit énergétique) et des tests de perméabilité. Des mesures incitatives pourraient être proposées comme un coût d'abattement de 166 €/tCO₂eq économisée pour la rénovation d'une maison individuelle au niveau BBC.

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Concevoir** une réglementation environnementale pour la rénovation intégrant des critères ambitieux de performance énergétique, de performance carbone et de confort d'été.
 - À court terme, pour la réglementation thermique (RT) globale, il est proposé de rehausser les objectifs pour les aligner sur ceux du niveau BBC rénovation et d'élargir l'assiette des projets assujettis à la RT globale (les critères actuels d'assujettissement étant : bâtiments construits après 1948, de plus de 1000 m² avec un coût supérieur à 25 %). Concernant la RT par élément, rehausser les exigences. Puis ajouter un seuil carbone au dispositif Éco Énergie Tertiaire.
 - À moyen terme, l'assiette des projets assujettis au décret tertiaire pourrait être élargie afin d'intégrer les bâtiments de moins de 1000 m² et pourrait inclure une dimension carbone liée à l'usage des énergies. La méthode de calcul actuellement utilisée en conception (THC-ex) pourrait évoluer tout comme le DPE vers une nouvelle méthode de calcul proche de la RE2020 avec des exigences sur le confort d'été et l'ACV.
- **Inciter** à la labellisation des opérations pour dépasser les objectifs réglementaires. Pistes envisagées : renforcement de la bonification des aides (MaPrimeRénov', CEE) pour les projets labellisés BBC rénovation ; modulation de la dotation de l'État aux collectivités ; exonération provisoire de taxes foncières ; renforcement du dispositif De Normandie pour les investissements locatifs en cas de rénovation BBC ; une avance de travaux avec un taux préférentiel ou le rattachement du prêt de financement des travaux à la pierre en cas d'obtention du label BBC rénovation.
 - Ceci représente des coûts supplémentaires : obtention du label (100 € pour les logements collectifs et de 1000 € pour les maisons individuelles), test de perméabilité (600 €) et des montants de travaux plus importants (366 € HT/m² par logement pour les maisons individuelles ; 285 € HT/m² par logement²³ pour les collectifs).

LEVIER

3



INDICATEURS
DE SUIVI

- Nombre de logements et nombre de m² de tertiaire labellisés BBC rénovation/an ;
- Pourcentage de chantiers publics (y compris parc social) labellisés BBC rénovation ;
- Évolution de la réglementation intégrant des critères carbone reposant sur une ACV en rénovation.

20. L'arrêté définissant les labels BBC rénovation et BBC par étapes est en cours de finalisation par la DHUP. Il porte sur les étiquettes A ou B du DPE (énergie et carbone), le confort d'été, la qualité de l'enveloppe, le tout contrôlé et vérifié par des organismes accrédités COFRAC et des mesures sur site (perméabilité à l'air du bâtiment, ventilation).

21. Source : https://www.effinergie.org/web/images/attach/base_doc/2912/20210429etude-renovation.pdf

22. Source : https://www.effinergie.org/web/images/attach/base_doc/3091/20220209_SYNTHESE_ETUDE%20RENOVATION.pdf

23. https://www.effinergie.org/web/images/attach/base_doc/3091/20220209_SYNTHESE_ETUDE%20RENOVATION.pdf

LEVIER**4****MESURER LA PERFORMANCE**

Au regard de l'ampleur de l'enjeu de la décarbonation du bâtiment, du temps comme des ressources qui sont limitées, mesurer la performance des rénovations ressort comme essentiel à l'atteinte des objectifs. Mesurer la performance permet en effet d'améliorer la qualité des rénovations, d'identifier les bonnes pratiques, de les partager et ainsi de contribuer à faire monter en compétence la filière. Bref, être aussi efficace que possible avec un minimum de ressources.

Mesurer la performance rend également possible la contractualisation de l'atteinte des performances. Elle favorise la qualité des rénovations (globales ou par étapes) et du niveau de performance attendu en exploitation.

Ceci implique un suivi efficace et doit être associé à des contrôles pendant et à la fin des travaux de rénovation, puis lors de l'exploitation des bâtiments.

Sur ce plan, le développement d'outils de gestion technique du bâtiment pour le suivi et le pilotage à distance peut être un atout et une source de réduction des consommations énergétiques. Le pilotage permettrait en effet un gain de 18 % de consommations énergétiques et l'individualisation des frais de chauffage, un gain de 15 % (sources Fedene). Ces développements, bien qu'intéressants, impliquent des coûts supplémentaires (mesure, outils, suivi des consommations).

Actions à mener par la filière :

- **Mesurer**, sans contrainte associée, l'efficacité des travaux à la réception. Pour cela des outils de mesure de la performance in situ doivent être développés et déployés. Dans le cas d'une rénovation globale (engagement sur la performance mesurée in situ), il convient de s'appuyer sur le protocole SEREINE 2 lancé dans le cadre du programme Profeel. Ce dernier propose notamment une cartographie des différentes méthodes de mesure de la performance réelle de l'enveloppe d'une maison individuelle : un outil utile pour faciliter la prise de décision des maîtres d'ouvrage.
 - Aujourd'hui, les dispositifs d'aides financières sont soumis à une comparaison état initial/état projeté, imposant une mesure avant et après travaux. Il est préconisé de ne faire qu'une mesure au stade de la réception et d'intégrer une nouvelle mécanique sur la base de la valeur mesurée in situ après travaux. Un coût supplémentaire doit être envisagé pour les opérateurs de mesure (investissement dans les kits de mesure) et pour les maîtres d'ouvrage ou clients (prix de la mesure);
- **Faciliter** la mesure de la performance au long cours, notamment à distance grâce à des outils adaptés (compteurs connectés, logiciels de suivi à distance...). La mise en place d'un équivalent au décret BACS pour le logement collectif puis individuel pourrait être envisagée. Parmi les autres pistes, un système de pilotage dans le DPE ;
- **Déployer** des contrôles de performance carbone et énergie lors de la rénovation (et de l'exploitation) pour s'assurer de l'atteinte des économies attendues. Ces contrôles, effectués pendant et à la fin des travaux, permettraient de vérifier l'atteinte de la performance pour les travaux d'enveloppe qui restent complexes et demandent une bonne coordination.

Proposition d'évolution des politiques publiques :

- **Encourager** la contractualisation de l'atteinte de la performance des travaux de rénovation via des aides particulières, des bonifications, voire faire de cette contractualisation une condition à l'obtention de l'aide publique.

LEVIER

4



INDICATEURS
DE SUIVI

- Protocoles et outils de mesure de la performance in situ disponibles pour les différents types de bâtiments et types de rénovation ;
- Développement d'outils adaptés au suivi au long cours et à distance de la performance des bâtiments ;
- Nombre annuel de projets de rénovation pour lesquels la performance a été mesurée ;
- Nombre annuel de projets de rénovation faisant l'objet d'une contractualisation de l'atteinte de la performance (observatoire des contrats de performance énergétique [CPE]).

USAGES

La rénovation des bâtiments est la clef de voûte. En phase d'exploitation du bâtiment, les émissions de gaz à effet de serre (GES) proviennent essentiellement de leurs consommations énergétiques. Si les réglementations thermiques successives ont permis d'améliorer considérablement l'efficacité énergétique des bâtiments, **la performance énergétique en service d'un bâtiment dépend à la fois de l'état du bâti, de la performance intrinsèque des équipements techniques et de l'usage optimisé** du bâtiment par les occupants.

Aussi, l'atteinte des objectifs de décarbonation des bâtiments à l'horizon 2050 passe par le **développement d'une culture de l'exploitation et de l'usage sobre et bas-carbone des bâtiments**, notamment par la mise en place des campagnes de sensibilisation axées sur les écogestes et l'investissement dans des systèmes de mesure.

Envisager des opérations concrètes pour **la maintenance et l'exploitation des systèmes techniques pour une exploitation sobre et bas-carbone des bâtiments** est également nécessaire pour améliorer leur performance énergétique.

Par ailleurs, **des solutions techniques peuvent être déployées pour réduire la consommation énergétique lors des pics de consommation observés** dans les bâtiments, dont l'usage peut être partagé ou converti en cours d'exploitation pour une meilleure distribution de l'énergie.

LEVIERS

1

DÉVELOPPER UNE CULTURE DE L'EXPLOITATION ET DE L'USAGE, SOBRE ET BAS-CARBONE DES BÂTIMENTS

La performance énergétique des bâtiments tertiaires et résidentiels en phase d'usage dépend de trois leviers interdépendants : l'état du bâti, la performance intrinsèque des équipements techniques et l'usage optimisé du bâtiment par l'occupant.

Éléments clés pour maintenir la performance énergétique dans le temps, le rôle de l'occupant et la bonne exploitation du bâtiment doivent être davantage pris en compte par les politiques publiques.

Sensibiliser et former sur les leviers et les gains possibles d'une exploitation et d'un usage optimisés s'avère également indispensable pour assurer un engagement des acteurs concernés (particuliers, exploitants, gestionnaires) sur le long terme.

La pertinence économique d'une exploitation performante et bas-carbone devra être prouvée car son coût est perçu actuellement comme le principal frein. Les axes de connaissance à diffuser recouvrent à la fois l'efficacité (consommer moins) et la flexibilité énergétique (consommer au bon moment).

Un tel levier suppose de mettre en place des campagnes de sensibilisation axées sur les écogestes (qui génèrent environ 7 % d'économie d'énergie) et d'investir dans les systèmes de mesure. En effet, le comptage et l'affichage des consommations d'énergie associés à de la pédagogie et à la mobilisation des occupants permettent environ 5 à 20 % d'économie d'énergie.

Cette démarche implique donc un fort besoin en formation (formation d'ambassadeurs énergie, amélioration de la connaissance des maîtres d'ouvrage...) et un recrutement important, à la fois pour la phase d'usage et d'exploitation. L'objectif est de 120 000 emplois pour accompagner les entreprises dans la transition énergétique pour porter le projet, assurer la promotion au sein de la structure de manière pérenne.

Actions à mener par la filière :

- **Sensibiliser** le grand public à une sobriété d'usage des bâtiments en déployant des ateliers, des formations, des concours type CUBE-S, etc. (écoles/universités, entreprises, particuliers, maîtres d'ouvrage, acteurs de la filière) ;
- **Former** les gestionnaires de bâtiments à l'efficacité énergétique et la flexibilité dans le tertiaire et le logement collectif via des programmes comme Perf-actee pour les entreprises privées ou Baisse les watts (concierges, exploitants de bâtiments tertiaires).

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Sensibiliser** le grand public en pérennisant les campagnes de communication sur les bons gestes de réduction de consommation et d'usage sobre et bas-carbone des bâtiments ;
- **Sensibiliser** les usagers en intégrant les notions d'écogestes et d'entretien des équipements présents dans les logements dans le Carnet d'information du logement, inciter à intégrer une prestation de sensibilisation des usagers dans les contrats d'exploitation.

LEVIER

2

DÉVELOPPER LES CONDITIONS TECHNIQUES, OPÉRATIONNELLES POUR UNE EXPLOITATION SOBRE ET BAS-CARBONE DES BÂTIMENTS

Une exploitation sobre en énergie, et en carbone, à niveau de confort souhaité, passe nécessairement par la mise en œuvre de solutions techniques, sur la base de référentiels techniques (normes, règlements, certification, incitations financières, etc.) et le renforcement des actions opérationnelles d'exploitation et de maintenance.

Ce levier propose ainsi des opérations concrètes pour accompagner et renforcer les actions d'installation, de maintenance et d'exploitation des systèmes techniques du bâtiment. Il s'agit de déployer les moyens et outils nécessaires à la bonne exploitation du bâtiment, en s'appuyant principalement sur les systèmes de gestion technique du bâtiment (GTB). Il est ainsi proposé de compléter le cadre réglementaire et les dispositifs incitatifs (dispositif Éco Énergie Tertiaire, CEE) par une valorisation des systèmes de régulation et de GTB dans les méthodes de calcul réglementaires (3CL, RT Globale, évaluation carbone, etc.).

Cette démarche met en avant l'existence de solutions et de références techniques robustes. L'enjeu repose sur la capacité à massifier ces actions dans un temps rapide et à coûts maîtrisés, notamment via la mise en place d'objectifs de résultats (cadre réglementaire) et la mobilisation des financements nécessaires (financement public, outils CEE, etc.).

Actions à mener par la filière :

- **Développer** un indicateur d'efficacité en kWh/personne/temps d'occupation, définir une méthode fiabilisée de bilan carbone lié à la consommation énergétique à déployer dans les contrats d'exploitation et élargir les évaluations énergétiques et carbone (numérique, autres usages de l'énergie, ameublement, gestion des déchets) ;
- **Améliorer** la prise en compte de la régulation, de la GTB, du pilotage en intégrant des fonctions de régulation et des GTB performantes dans les méthodes d'évaluation de la performance énergétique des bâtiments (DPE notamment), proposer d'abaisser le seuil de 290 kW à 70 kW pour l'obligation d'installation d'une GTB performante dans la révision de la Directive sur la performance énergétique des bâtiments (DPEB), étendre l'obligation aux bâtiments résidentiels (maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, industriels, exploitants, intégrateurs) ;
- **Adapter** les contrats d'exploitation afin de renforcer les travaux sur le pilotage, l'équilibrage et le débouillage pour contrebalancer la difficulté d'une température de consigne souvent différente de la température ressentie ;
- **Installer** les systèmes et équipements indispensables à l'exploitation bas-carbone (systèmes de comptage et d'affichage des consommations d'énergie, de suivi à distance, de pilotage, etc.).



INDICATEUR DE SUIVI

→ Respect des obligations réglementaires.

LEVIER

3

CONSOMMER AUTREMENT (MIEUX ET AU BON MOMENT) L'ÉNERGIE DANS LA PHASE D'EXPLOITATION

Ce levier propose d'optimiser la consommation énergétique des bâtiments avec pour objectif de réduire la consommation du bâtiment dans sa phase d'exploitation lors des pics de consommation. Pour ce faire, il s'appuie sur la mise en relation de l'offre et la demande (flexibilité/effacement) et sur des solutions techniques permettant de consommer autrement (mieux et au bon moment).

Cela implique tout d'abord de standardiser la mesure du potentiel de flexibilité en facilitant le recrutement d'un maximum de sites tertiaires pour calculer leur étiquette GOFLEX (un indice dédié à la mesure du potentiel de flexibilité énergétique des bâtiments), puis de la mettre en visibilité au travers de la plateforme ACTEE-RTE en cours de développement. Consultée par les opérateurs de service (type agrégateurs, gestionnaire de réseau, syndicats d'énergie...) celle-ci mettra en relation l'offre et la demande de flexibilité/effacement.

La réduction lors des pics de consommation du bâtiment durant son exploitation peut également se faire au travers de solutions techniques comme le pilotage de la recharge intelligente des véhicules électriques pour neutraliser l'impact sur le pic de consommation journalier ou encore la synchronisation du paramétrage des systèmes de gestion technique des bâtiments (GTB) avec les signaux ECOWATT ou ECOGAZ qui qualifient en temps réel le niveau de consommation des Français, pour les décliner en scénarios préprogrammés, adaptés aux besoins du réseau électrique.

Actions à mener par la filière :

- **Déployer** des solutions de pilotage de la recharge/recharge intelligente des véhicules électriques pour neutraliser l'impact sur le pic de consommation journalier et favoriser l'intégration des énergies renouvelables sur le réseau de distribution ;
- **Aider** à l'intervention de technicien pour la synchronisation du paramétrage des GTB avec le signal ECOWATT et ECOGAZ en vue de décliner les trois scénarios préprogrammés : viser un objectif d'effacement en % de la consommation initiale en modes ECOWATT ORANGE ou ROUGE, selon les besoins du réseau électrique ;
- **Mettre** en relation l'offre et la demande de flexibilité/effacement au travers de la plateforme en cours de développement (ACTEE – RTE) (maîtres d'ouvrage ; exploitants/mainteneurs ; agrégateurs ; opérateurs de réseau, opérateurs d'agrégateurs).



INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre de sites tertiaires recrutés ;
- Gisement de flexibilité progressivement identifié ;
- Déclaration de l'étiquette GOFLEX dans OPERAT (plateforme de recueil et de suivi des consommations d'énergie du secteur tertiaire) ;
- Nombre de contrats de flexibilité passés, et puissance associée ;
- Taux d'échec lors des tests d'activation annuels.

LEVIER

4

FACILITER LA DENSIFICATION PARCELLAIRE ET LE MULTIUSAGE DANS UN BÂTIMENT EXISTANT

Faciliter la densification parcellaire passe notamment par l'encouragement du multiusage. Le multiusage renvoie aux différentes capacités d'utilisation d'un même lieu (stationnement privatif et place de parking, locaux, partagés, etc.). Cette notion englobe également la cohabitation (ou coliving) ainsi que le multiusage (la possibilité de convertir l'usage d'un bâtiment existant en incorporant d'autres usages, tout en faisant évoluer les usages existants).

Considérer la possibilité de convertir l'usage d'un bâtiment existant en incorporant d'autres usages permet de ne pas construire un nouveau bâtiment. Cela permet aussi de mieux gérer la distribution d'énergie, favoriser le lien social et répondre aux préoccupations de la démarche Zéro Artificialisation Nette. Cela permet également de ne pas chauffer deux sites distincts, ou encore de réduire les déplacements en repensant la mobilité, les parcours et les transports.

Ce levier se heurte au frein des réglementations (incendie, accessibilité, hygiène et santé...) qui varient selon les usages et aux difficultés de l'application réglementaire de la construction neuve aux bâtiments existants alors que les textes réglementaires ne visent que la construction neuve. Est également à souligner un frein juridique lié au droit de propriété et aux assurances et enfin des problèmes techniques liés à l'adaptation particulière pour mettre à niveau des bâtiments aux usages différents.

Pour répondre à la notion de multiusage, de destinations d'ouvrage, de la capacité d'exploitation d'un lieu et du travail nécessaire concernant la cohabitation, l'enjeu majeur identifié est celui de l'harmonisation des réglementations et de la fiscalité pour simplifier les conversions du bâti.

La temporalité doit également être prise en compte via l'optimisation de l'exploitation d'un lieu par une juxtaposition des usages dans le temps (ex. le préau d'une école peut accueillir des événements associatifs le soir).

Action à mener par la filière :

- **S'assurer** que le bâti existant est mobilisé à son plein potentiel : cartographier les usages, estimer le taux d'usage du bâti (via l'analyse des consommations d'énergie et d'eau) et de la parcelle.

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Faciliter** les changements d'usage tertiaire vers résidentiel en instaurant un dispositif de révision des plans locaux d'urbanisme (PLU) favorisant la mixité des fonctions dans les zones ;
- **Harmoniser** des réglementations pour permettre la mutualisation des usages au sein d'un même bâtiment et faciliter la densification des bâtiments existants (extensions, surélévations, etc.) : réglementations sur le neuf et l'existant, taux de TVA, etc.



INDICATEURS
DE SUIVI

- Accomplissement de la cartographie et exploitation de la base de données ;
- Évolution du taux d'usage du bâti ;
- Nombre de cas de changement d'usage du tertiaire vers le résidentiel ;
- Nombre de changements dans des espaces zonés pour des usages tertiaires ;
- Évolution du nombre d'espaces partagés et de leur surface.

LEVIERS TRANSVERSAUX

La décarbonation impacte profondément les habitudes et pratiques du secteur du bâtiment. Plusieurs outils, transverses par nature, doivent être déployés et adaptés comme les outils financiers, la production d'énergies renouvelables, l'emploi et la formation ou encore les systèmes constructifs.

Les dispositifs financiers d'abord. Peu connus des ménages, ils sont aussi complexes et les délais d'instruction sont longs. Il apparaît nécessaire de **renforcer et rendre plus visibles les dispositifs financiers mis en place par les banques et les investisseurs**, de faire en sorte « d'absorber » le surcoût des biens très performants sur le plan environnemental ou encore de poursuivre les travaux de fiabilisation de l'outil DPE.

Autre levier : **favoriser la production des énergies renouvelables et les systèmes de récupérations d'énergie comme les solutions photovoltaïques et de production de chaleur et de froid (PAC), les systèmes de récupération, hybrides et biocombustibles**. Ils permettent notamment de décarboner le mix électrique, d'augmenter la résilience du réseau de distribution et d'engager les usagers vers la sobriété énergétique. Cependant, les règles d'urbanisme, normatives ou de lotissements freinent parfois l'installation de panneaux photovoltaïques ou de PAC. À cela s'ajoutent la complexité des règles de vente d'énergie entre des utilisateurs privés de logements ou de bureaux et le manque d'information des acteurs locaux, en particulier les collectivités territoriales.

La préfabrication, autre levier, peut être une des clefs de l'objectif de décarbonation (moindre pénibilité, plus grande variété des fonctions, etc.). En effet, la fabrication hors-site présente plusieurs avantages en faveur de la décarbonation. Au-delà des avantages connus (délai, coût, qualité, traçabilité...), elle pourrait, par des implantations d'ateliers de préfabrication auprès de fournisseurs locaux, favoriser les circuits courts et le recours aux matériaux locaux, permettre l'emploi de matières premières de seconde vie et/ou de matériaux décarbonés, biosourcés ou encore optimiser les matériaux employés en limitant chutes, rebus et déchets. Plusieurs freins, notamment normatifs, restent à lever pour en faire un mode de fabrication plus répandu : le recours à la commande publique pour favoriser l'émergence du hors-site est une des pistes.

Enfin **pour accompagner cette transition majeure du secteur du bâtiment, il va être primordial d'adapter les parcours de formation, initiale comme continue**, en intégrant la décarbonation des bâtiments dans les programmes et de déployer de nouvelles compétences. Quant à l'emploi, **le secteur devra répondre à un besoin de main-d'œuvre supplémentaire et doté de compétences spécifiques**, afin d'anticiper l'accroissement des tensions que connaît déjà le secteur. Il faut donc attirer des jeunes vers les métiers du bâtiment, et également accompagner la reconversion en provenance d'autres filières (cf. §7).

LEVIER

1

ASSURER UN OPTIMUM ENTRE DÉCONSTRUCTION ET RÉNOVATION

La recherche d'une minimisation des émissions de GES à l'échelle du parc français conduit à interroger le bilan comparatif des options de « fin de vie » des bâtiments et à identifier, au cas par cas, la solution la plus optimale d'un point de vue environnemental.

En première approche et d'un point de vue « strictement carbone », une opération de démolition puis la reconstruction d'un bâtiment présente un bilan carbone supérieur à celui d'une opération de rénovation dont la performance énergétique résultante serait équivalente.

Le bilan environnemental n'apparaît pas aujourd'hui être un critère suffisamment pris en compte dans l'arbitrage entre rénovation et reconstruction. L'enjeu central est donc d'identifier des moyens de faire intégrer ces enjeux environnementaux à la prise de décision lors d'une opération intégrant une démolition.

Dans les faits, de nombreux autres facteurs jouent en réalité sur l'arbitrage : nature de la démolition éventuellement envisagée, enjeux patrimoniaux et architecturaux, enjeux sociaux, dysfonctionnements urbanistiques, nature de la rénovation envisagée, modification de l'usage (densification ou dédensification par exemple), bilan économique, capacité à atteindre une performance énergétique élevée en rénovation (contraintes techniques), autres facteurs environnementaux, facteurs de confort, etc. Il apparaît ainsi essentiel d'approfondir la connaissance partagée du secteur sur le sujet et de donner des éléments de méthode afin de faire intégrer ces enjeux environnementaux à la prise de décision.

Actions à mener par la filière :

- **Construire** des retours d'expérience sur les premiers arbitrages faits avec des bilans économiques et d'usage à l'appui ;
- **Créer** un dispositif concourant à la prise en compte de l'impact carbone lors de l'arbitrage en fin de vie du bâtiment.

Proposition d'évolution des politiques publiques :

- **Développer** avec les acteurs de la filière une méthodologie de comparaison reconstruction/rénovation afin de prendre la meilleure décision selon une approche multicritère intégrant la dimension carbone.



INDICATEURS
DE SUIVI

- Méthodologie et outils disponibles pour les maîtres d'ouvrage ;
- Nombre de retours d'expérience étudiés.

AMÉLIORER ET COMPLÉTER LES DISPOSITIFS PROPOSÉS PAR LES ACTEURS FINANCIERS POUR MASSIFIER LA DÉCARBONATION DES BÂTIMENTS, À TOUTES LES ÉCHELLES

La massification de la rénovation globale, la mise en place de la RE2020 pour la construction neuve et le déploiement des autres leviers de décarbonation du secteur nécessiteront des investissements significatifs, impliquant de renforcer les dispositifs financiers actuels mis en place par les banques et les investisseurs et de concevoir de nouveaux mécanismes permettant d'absorber le surcoût des biens très performants sur le plan environnemental. Les assureurs exercent également un rôle essentiel pour assurer les matériaux (cf. leviers sur l'emploi de composants bas-carbone et le réemploi et recyclage). Un frein au déploiement de ces dispositifs financiers réside dans le manque de connaissance des ménages sur les outils déjà existants, tels que le prêt et crédit habitat à destination des propriétaires de passoire thermique proposés par certaines banques comme le Crédit mutuel, la Banque postale et le Crédit agricole. Par ailleurs, les banques et investisseurs ne disposent pas systématiquement d'outils fiables de mesure de la performance environnementale sur lesquels s'appuyer pour orienter ou bonifier leurs aides.

Les délais et la complexité du système d'aides publiques en faveur de la rénovation (cf. levier sur la massification de la rénovation) sont un autre frein : ils peuvent retarder ou dissuader l'implication des acteurs financiers. Le rapport pour une réhabilitation énergétique massive, simple et inclusive des logements privés remis en 2021 par Olivier Sichel pointe ainsi l'importance de mettre en place de façon plus large des avances publiques afin de sécuriser les décisions d'investissements et de solvabiliser des ménages en vue d'impliquer des financeurs.

Enfin, la prudence des banques en matière de prêts peut également freiner la mise en place de dispositifs « vertueux » qui couvriraient sur le long terme le surcoût lié à l'utilisation de produits ou composants très performants sur le plan environnemental, tels que les prêts remboursables adossés à la valeur du bien à terme plutôt qu'à la personne ou encore la hausse des durées d'amortissement.

Actions à mener par la filière :

- **Communiquer** sur les produits et dispositifs existants notamment proposés par les banques : produire un kit de communication intégrant des bases existantes fiables et estampillées par la puissance publique et lancer des campagnes de communication à destination du public (banques, État) ;
- **Concevoir** des dispositifs de financement à long terme afin d'absorber les surcoûts associés à des travaux de rénovations et/ou de constructions 2050-compatibles, par exemple par des prêts remboursables adossés à la valeur du bien à terme ; étudier la faisabilité d'attacher au bâtiment le prêt pour le financement des travaux en cas d'obtention du label BBC rénovation (banques, investisseurs, État) ;
- **Sensibiliser** les acteurs financiers afin d'orienter les fonds des investissements bancaires vers des prêts en faveur d'une rénovation BBC, permettant de remplir les critères environnementaux de la taxonomie verte européenne (banques, investisseurs, État).

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Améliorer** la qualité de réalisation du DPE pour permettre aux financeurs de s'appuyer dessus pour orienter et bonifier leurs dispositifs : préciser les règles de coexistence de l'ancien et nouveau DPE sur le logement notamment en vue de l'application de la taxonomie européenne, poursuivre l'accompagnement des diagnostiqueurs, harmoniser le DPE tertiaire, œuvrer au niveau européen pour harmoniser les DPE notamment dans le cadre de la révision prochaine de la Directive européenne DPEB (État) ;
- **Revoir** au niveau européen les règles prudentielles appliquées aux banques pour alléger le besoin de capital alloué aux financements vertueux (État).

LEVIER

3

FAVORISER L'INSTALLATION ET L'UTILISATION DANS LES BÂTIMENTS DE SYSTÈMES TRÈS PERFORMANTS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION

Les systèmes très performants d'énergies renouvelables et de récupération recouvrent les solutions photovoltaïques et de production de chaleur et de froid - pompes à chaleur (PAC), solaire thermique, systèmes de récupération d'énergie, systèmes hybrides, et biocombustibles.

Le déploiement de solutions photovoltaïques permet de décarboner le mix électrique, d'augmenter la résilience du réseau et d'engager les usagers, qui produisent alors leur propre électricité, dans une démarche de sobriété en les responsabilisant et en favorisant le développement de communautés énergétiques. Les installations d'équipements solaires en toiture sont néanmoins freinées par les règles d'urbanisme, notamment les avis conformes des architectes des Bâtiments de France, par les délais d'instructions des demandes de raccordement par Enedis et par un traitement défavorable de l'autoconsommation dans la RE2020.

Les solutions de production de chaleur et de froid permettent de consommer de l'énergie décarbonée et de partager les excédents de cette énergie entre bâtiments. Elles sont déjà présentes sur le marché à un stade de maturité élevé. Plusieurs freins, notamment réglementaires, pénalisent leur déploiement dans les projets : les restrictions dans les PLU sur le positionnement des PAC ou leur interdiction par certains règlements de lotissement, la complexité des règles de vente d'énergie entre des utilisateurs privés de logements ou de bureaux. Le manque d'information des acteurs locaux, en particulier dans les collectivités territoriales, est également un frein.

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Transformer** l'avis conforme des architectes des Bâtiments de France en avis simple, pour l'installation d'équipements solaires en toiture ou ombrière dans les espaces protégés au titre du code du Patrimoine (État) ;
- **Moderniser** les moyens d'Enedis pour automatiser les procédures de demande de raccordement pour l'installation d'infrastructures de production d'énergie solaire photovoltaïque et renforcer l'administration du réseau (Enedis, État) ;
- **Valoriser** l'autoconsommation et l'export d'énergie dans la réglementation environnementale RE2020 en reprenant le mode de valorisation proposé par le label E+ C- (État) ;
- **Informier et sensibiliser** les acteurs locaux au développement des infrastructures de production d'énergie décarbonée in situ (État) ;
- **Simplifier** les règles de vente d'énergie entre privés et permettre à une maîtrise d'ouvrage ou un utilisateur privé de vendre son énergie excédentaire à tarif préférentiel (État).



INDICATEURS DE SUIVI

- Taux d'autoconsommation de la France en temps réel ;
- Délai de réponse d'Enedis aux demandes de raccordement ;
- Augmentation de la part de marché des PAC en logement collectif.

FABRICATION MANUFACTURÉE EN ATELIER DE BRIQUES CONSTRUCTIVES À FAIBLE NIVEAU GLOBAL D'ÉMISSION CARBONE

La fabrication hors-site permet de faire remonter des heures de travail du chantier vers des ateliers mettant en œuvre des procédés industrialisés de fabrication.

La fabrication hors-site peut présenter plusieurs avantages en faveur de la décarbonation de la construction ou de la réhabilitation des bâtiments (dont massification de la rénovation thermique). En premier lieu, le hors-site pourrait favoriser les circuits courts et le recours aux matériaux locaux, en créant autour de l'atelier ou de l'usine, un écosystème de partenaires (entreprises de fabrication de fenêtres, de construction bois, d'isolants...). En deuxième lieu, la fabrication hors-site permettrait d'utiliser davantage de matières premières de seconde vie et/ou de matériaux biosourcés, grâce à une baisse des coûts et à des processus de contrôles renforcés du secteur de l'industrie, conditions à leur réemploi (respect des normes, assurabilité simplifiée, meilleure acceptabilité des marchés...). En troisième lieu, la fabrication hors-site, par l'optimisation de ses processus industrialisés, pourrait également favoriser l'écoconception des matériaux et composants (limitation des chutes, rebus et déchets donc des consommations induites, intégration numérique...). Ceci tout en permettant une meilleure traçabilité des constituants des systèmes constructifs ainsi que leur démontage, en vue d'adaptations du bâti (réponse à l'obsolescence des usages) ou du réemploi en fin de vie (meilleure circularité). En quatrième lieu, le hors-site fournit possiblement une réponse économique aux chantiers peu ou non viables en construction traditionnelle, tels que les sites occupés fortement contraints, en accès difficile ou limité (nuisances liées aux travaux non tolérées, dents creuses peu accessibles, implantation de base vie complexe...) qui nécessitent la mise en place de chantiers rapides.

Enfin, le hors-site pourrait être un élément de réponse à l'enjeu d'attractivité de la filière compte tenu des avantages que peut présenter pour certains actifs le travail en ateliers par rapport au chantier (moindre pénibilité, proximité des équipes, parcours facilités de formation, plus grande variété des fonctions...).

Toutefois, le recours à la fabrication hors-site est encore aujourd'hui peu répandu en France et peut encore faire l'objet d'une possible connotation négative auprès des maîtres d'ouvrage et des consommateurs finaux pour plusieurs raisons. D'abord, le processus est peu valorisé et peut renvoyer à une fausse idée de qualité moindre. Ensuite, son potentiel pour la décarbonation ne fait pas aujourd'hui l'objet d'une certification donc d'un consensus sur la base de retours d'expérience qui permettrait de promouvoir ce mode constructif auprès de la profession et des donneurs d'ordre. Le hors-site ne fait pas non plus l'objet d'une définition partagée au sein de la filière, notamment concernant les différents niveaux et degrés de fabrication hors-site par rapport au chantier. Enfin, la fabrication hors-site n'est pas intégrée dans le tissu normatif, notamment dans les documents techniques unifiés (NF-DTU), ce qui ralentit les avis des bureaux de contrôles, complexifie son assurabilité, et donc compromet son adoption et le déploiement de ses bénéfices.

Actions à mener par la filière :

- Rédiger des règles professionnelles spécifiques au hors-site (DTU), sur le modèle des actions déployées pour la construction en bois dans le cadre du programme Règles de l'Art Grenelle Environnement programme (RAGE) lancé en 2012 (filiale, AFNOR) ;
- Mettre en place un plan de communication à destination des donneurs d'ordre et des prescripteurs sur les avantages du hors-site, dont le cahier des charges sera concerté avec les organisations professionnelles et les syndicats concernés (filiale, État).

LEVIER

4

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- **Lancer** un programme de R&D autour d'un tiers de confiance pour certifier le potentiel de décarbonation du hors-site ;
- **Promouvoir** des « AMI décarbonation hors-site », démonstrateurs pour l'ensemble de la profession avec un haut niveau d'exigence bas-carbone car jouant sur les différentes opportunités du processus ;
- **Recourir** à la commande publique pour favoriser l'émergence du hors-site).

Adaptation des emplois et des compétences à la décarbonation

La décarbonation va impacter profondément les emplois et les compétences des acteurs de la filière bâtiment.

Depuis le Grenelle de l'environnement, la filière construction s'est engagée dans la transition environnementale avec la mise en place du programme de formation FEEBAT, le lancement du label RGE (« reconnu garant de l'environnement »), l'amélioration des procédures et des modes d'intervention avec le programme Profeel, les référentiels des diplômés et des certifications intégrant les questions de la performance énergétique puis environnementale. La décarbonation concerne tous les acteurs, tous les métiers du bâtiment : elle nécessite de développer l'interopérabilité entre eux.

De plus le secteur devra répondre à un besoin de main-d'œuvre supplémentaire et disposant des compétences nécessaires pour exercer un des métiers du bâtiment. Cela va accroître les tensions que connaît déjà le secteur depuis de nombreuses années. Selon des études réalisées par l'Observatoire des métiers du BTP²⁴ et France Stratégie²⁵, 7 entreprises du bâtiment sur 10 connaissent des difficultés de recrutement dans un contexte où le secteur pourrait créer 200 000 emplois entre 2019 et 2030. Face à ces tensions, il apparaît nécessaire d'augmenter le nombre de jeunes s'orientant vers les métiers du bâtiment., l'insuffisance des jeunes dans les formations du BTP étant la principale cause des problèmes de recrutement rencontrés par les entreprises selon l'observatoire des métiers. Il convient ensuite de développer auprès des entreprises une dynamique de Gestion Prévisionnelle des Emplois et Compétences en nouant notamment des relations avec les écoles et les organismes de formation. Enfin, les entreprises du bâtiment se tournant peu vers les demandeurs d'emploi comparé à d'autres secteurs, il apparaît nécessaire de renforcer les liens avec les partenaires institutionnels intervenant sur le champ de l'orientation, de la formation et de l'emploi.

Si la rénovation apparaît comme le chantier majeur de décarbonation en termes d'emplois et de compétence, la plupart des autres mentionnés dans la présente feuille de route nécessitent également des évolutions, comme l'illustre le tableau de la page suivante.

24. *Les métiers en tension* - Observatoire des métiers du BTP, 2021.

25. *Les métiers en 2030*, Rapport du groupe Prospective des métiers et qualifications, France Stratégie et Dares, Mars 2022.

Actions à mener par la filière :

- **Analyser** plus précisément et plus régulièrement les besoins en termes de compétence que va entraîner la décarbonation (Porteur non défini);
- **Impliquer** les dirigeants et les salariés de la filière construction en développant des outils d'information et de sensibilisation sur les enjeux de la décarbonation pour les TPE/PME et des outils d'accompagnement à l'attention des professionnels dirigeants d'entreprise et artisans (Porteur non défini).

Propositions d'évolution des politiques publiques :

- À partir de l'analyse des besoins en termes de compétence (cf. supra), **intégrer** progressivement les nouvelles compétences lors des révisions des certifications professionnelles (diplômes Éducation nationale, titres ministère du Travail) et des référentiels des CQP ;
- **Intégrer** la décarbonation dans les contenus des formations existantes ayant trait à l'amélioration de la performance énergétique (exemple de FEEBAT) et, au-delà, dans toutes les formations initiales et continues du secteur (État) ;
- **Promouvoir** le secteur auprès des jeunes : former, sensibiliser les parents sur les évolutions des métiers du bâtiment en vue de valoriser le secteur de la construction, renforcer les dispositifs de transition professionnelle (mobilité interprofessionnelle) pour l'intégration de publics adultes issus d'autres secteurs (État).



INDICATEURS DE SUIVI

- Nombres de certifications adaptées ou créées en lien avec la décarbonation ;
- Formations (nombre, heures, contenu) mises en œuvre en lien avec les marchés de la décarbonation.

BESOINS EN COMPÉTENCES ET EMPLOIS POUR DÉPLOYER LES LEVIERS DE DÉCARBONATION DE LA FEUILLE DE ROUTE

DÉCARBONATION DES COMPOSANTS		
NOM DU LEVIER	NOUVELLES COMPÉTENCES	BESOINS EN EMPLOIS SUPPLÉMENTAIRES
Décarbonation des procédés de fabrication des matériaux et composants	<ul style="list-style-type: none"> → Former les acteurs à la réalisation d'ACV. → Montée en compétence dans le domaine de l'écoconception. 	Besoin de spécialistes ACV et écoconception : ressources critiques particulièrement recherchées par les entreprises.
Accélérer l'emploi des composants avec un bas poids carbone, avec une performance qui réponde au besoin	<ul style="list-style-type: none"> → Montée en compétence en ACV bâtiment (BET pas spécialisé en environnement). → Montée en compétence en ACV produit (ingénieur environnement/écoconception). → Montée en compétence des bureaux de contrôle/certificateurs d'ouvrage. → Montée en compétence des entreprises en termes de mise en œuvre de produit avec un bas poids carbone. → Montée en compétence des prescripteurs. 	-
Optimiser la durabilité/le réemploi/le recyclage – Fin de vie du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> → Former les artisans pour la phase de démontage. → Compétences liées à la reconnaissance de la ré-employabilité sur toute la chaîne de valeur, notamment lors de la dépose des matériaux. 	Besoin de certificateurs pour les matériaux de réemploi.
S'appuyer sur des ressources/solutions locales	<ul style="list-style-type: none"> → Développer pour tous les acteurs de la filière des compétences transverses entre les services et matériaux bas-carbone (biosourcé et géosourcé). 	Création et valorisation d'emploi local et des savoir-faire locaux à fort contenu environnemental (performance énergétique, décarbonation...).
Accélérer la réalisation de données environnementales	<ul style="list-style-type: none"> → Former les différents corps de métiers aux nouveaux développements d'outils d'ACV de bâtiments simples d'utilisation. → Former les petits industriels et professionnels à la réalisation des FDES et PEP. 	-
Logistique : massification maillage, mutualisation, etc. pour réduire le poids du transport	<ul style="list-style-type: none"> → Développer des compétences dans les métiers de l'amont (conception, développement, montages juridiques et financement des offres). 	-
Créer les conditions pour rassurer, et donc accélérer	<ul style="list-style-type: none"> → Former les professionnels et la MOA/MOE à la prise en compte des produits et des procédés innovants, sur la provenance des matériaux et au réemploi. 	-









CONSTRUCTION NEUVE ET RÉNOVATION		
NOM DU LEVIER	NOUVELLES COMPÉTENCES	BESOINS EN EMPLOIS SUPPLÉMENTAIRES
Développement d'une architecture sobre pour gagner sur les consommations et les ressources	→ Intégrer le sujet de la « sobriété » aux formations initiale et continue. Tous les métiers du bâtiment sont concernés par ce sujet (architectes, les maîtres d'ouvrages, les compagnons et les bureaux d'études).	Besoin de spécialistes ACV et écoconception : ressources critiques particulièrement recherchées par les entreprises.
Repenser les systèmes constructifs pour optimiser la quantité de matériaux	→ Redévelopper/visiter des métiers pour certaines filières traditionnelles à partir des savoir-faire encore présents dans certaines régions (construction en pierre, en terre crue, bois et terre...). → Développer les compétences pour les projets mixtes, faisant intervenir plusieurs types de matériaux.	Besoin de main-d'œuvre pour répondre à l'augmentation du volume affectant la capacité des entreprises existantes. Hausse du besoin en artisans pour faire face à la hausse de la demande en volume.
Étendre la RE 2020 aux autres bâtiments tertiaires encore soumis à la RT 2012, élaborer une réglementation environnementale pour les bâtiments aujourd'hui totalement exemptés et envisager la définition de nouveaux seuils de la RE 2020 applicables en 2040 et 2050	→ Permettre la montée en compétence sur les « nouvelles » filières (produits décarbonés, biosourcés, énergies renouvelables). → Former les contrôleurs à la vérification des études réglementaires RE2020 (ACV). Qualifier les « individus » et non les « organismes ».	-
Végétalisation du bâti et de la parcelle	→ Former les acteurs (maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre, entreprises), dans le cas de création de FDES végétaux pour la construction neuve.	Hausse du besoin en emploi pour les acteurs de la MOE (architectes, BET, concepteurs paysagistes...), les entreprises de travaux et d'entretien des espaces verts. 7 000 emplois pour l'installation de 1,6 M de m ² de TTV par an : ratio permettant de prendre en compte l'accroissement de la renaturation du bâtiment. Besoin de diagnostiqueurs, dans le cas de création de FDES végétaux pour la construction neuve.
Encourager la surélévation au regard de l'enjeu zéro artificialisation nette des sols	→ Former les syndicats et les copropriétaires à la surélévation. → Mettre en place à destination de la MOE des programmes de formations spécifiques sur la « surélévation » (Copros Vertes, RECIF, APC /GÉPA, etc.).	-

ADAPTATION DES EMPLOIS ET DES COMPÉTENCES

USAGES DU BÂTIMENT		
NOM DU LEVIER	NOUVELLES COMPÉTENCES	BESOINS EN EMPLOIS SUPPLÉMENTAIRES
Développer une culture de l'exploitation et de l'usage, sobre et bas-carbone des bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> → Former des ambassadeurs énergie (en vue de la sensibilisation des occupants/ usagers finaux). → Utiliser les programmes CEE pour former des concierges sur les actions du quotidien permettant de maîtriser la consommation d'énergie. 	Objectif de 120 000 emplois pour accompagner les entreprises et LC dans la transition énergétique (source Fedene) pour la phase d'usage et exploitation.
Développer les conditions techniques, opérationnelles pour une exploitation sobre et bas-carbone des bâtiments (optimisation, niveaux de confort...)	→ Former les acteurs du bâtiment aux usages du numérique dans le cadre de la digitalisation des contrats d'exploitation.	-
Consommer autrement (mieux et au bon moment) l'énergie dans la phase d'exploitation	-	Besoin en techniciens pour assurer la synchronisation du paramétrage des gestions techniques des bâtiments avec le signal ECOWATT et ECOGAZ.

LEVIERS TRANSVERSAUX		
NOM DU LEVIER	NOUVELLES COMPÉTENCES	BESOINS EN EMPLOIS SUPPLÉMENTAIRES
Mettre en place des dispositifs financiers pour accompagner les leviers de décarbonation du secteur (banque, assurances, investisseurs)	<ul style="list-style-type: none"> → Former les financiers pour une meilleure compréhension des tenants et aboutissants d'une action de rénovation efficace pour accompagner correctement les acteurs particuliers et entreprises. → Former les assureurs pour qu'ils soient en capacité d'accompagner le déploiement de la filière de recyclage sur les chantiers. → Poursuivre l'accompagnement des diagnostiqueurs pour fiabiliser la qualité de réalisation des DPE. 	Apparition de nouveaux métiers : AMO au réemploi, diagnostiqueur PEMD.
Favoriser l'installation et l'utilisation de systèmes très performants, d'énergies renouvelables et de récupérations dans les bâtiments (dont mutualisation entre bâtiments)	<ul style="list-style-type: none"> → Former les acteurs des métiers de la conception et du conseil dans le bâtiment au sujet des usages et de la production d'énergie in situ. → Consolider un socle commun sur l'énergie au sein des formations initiales et continues. 	-
Fabrication manufacturée en atelier de briques constructives à faible niveau global d'émission carbone. Manufacture - Ateliers & Décarbonation"	→ Former au « hors-site » sur toute la chaîne de valeur : sensibilisation des MOA, expertises des MOE, mise en place de formations dédiées dans l'enseignement supérieur, etc. Le « hors-site » pourrait faciliter la formation des personnes.	<p>Domaine permettant de développer l'attractivité de la filière.</p> <p>Facilitateur de création d'emplois et d'intégration du personnel aujourd'hui absent ou peu présent (inclusion, féminisation, handicap, variété du travail, numérisation).</p>

Annexes

- 8.1 LETTRES DE MISSION** 
- 8.2 COMPOSITION DU COMITÉ DE PILOTAGE** 
- 8.3 L'EMPREINTE CARBONE DE LA CHAÎNE DE VALEUR CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT : EN 2019 ET OBJECTIFS POUR 2030 ET 2050** 
- 8.4 QUANTIFICATION DES GISEMENTS DE CARBONE** 
- 8.4.1 Introduction
- 8.4.2 Quantification du gisement de décarbonation du levier « Décarbonation des procédés de fabrication des matériaux et composants » (GT1 levier 4)
- 8.4.3 Quantification du gisement de décarbonation du levier « Accélération de l'emploi de composants bas carbone, avec une performance qui répond au besoin » (GT1 levier 5)
- 8.4.4 Quantification du gisement de décarbonation du levier « Étendre le champ d'application de la RE2020 » (GT2 levier 2)
- 8.4.5 Quantification du gisement de décarbonation du levier « Massifier la rénovation globale » (GT3 levier 2)
- 8.5 AUDITIONS** 
- 8.6 CONCERTATIONS TERRITORIALES** 
- 8.6.1 Introduction
- 8.6.2 Hauts-de-France, Lille le 14 octobre, avec la Fédération des entreprises sociales pour l'habitat (ESH) et l'Union Régionale pour l'Habitat : relevé des échanges
- 8.6.3 Auvergne-Rhône-Alpes, Lyon le 18 octobre, avec le Réseau Bâtiment Durable et le Cluster Eco-bâtiment : relevé des échanges
- 8.6.4 Grand-Est, Reims le 25 octobre, avec Action Logement : relevé des échanges
- 8.6.5 Bretagne, Vitré le 8 novembre, avec Action cœur de ville et la Mairie de Vitré : relevé des échanges
- 8.6.6 Occitanie, Toulouse le 9 novembre, avec le Plan Bâtiment Durable Occitanie : relevé des échanges
- 8.7 OBSERVATIONS DES ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES SUR LES LEVIERS ET MESURES DE LA FEUILLE DE ROUTE** 
- 8.7.1 Observations de la FFB et du Pôle Habitat FFB
- 8.7.2 Observations du SFIC
- 8.7.3 Observations de la FPI
- 8.7.4 Observations de Filiance
- 8.8 FICHES LEVIERS : VERSIONS INTÉGRALES** 
- 8.8.1 Introduction
- 8.8.2 Composants des ouvrages
- 8.8.3 Construction neuve
- 8.8.4 Rénovation
- 8.8.5 Usages
- 8.8.6 Leviers transversaux



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*