

# TRANSITION(S) 2050

CHOISIR MAINTENANT  
AGIR POUR LE CLIMAT

Feuilleton « Filières »

## Construction neuve

Quelles visions stratégiques  
de la filière « Construction neuve »,  
dans une France neutre  
en carbone en 2050 ?



**Ce document est édité par l'ADEME**

**ADEME**

20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Retrouvez les scénarios ADEME en ligne sur [www.transitions2050.ademe.fr](http://www.transitions2050.ademe.fr)

**Crédits photo:** iStock

**Conception éditoriale et graphique:** bearideas

**Coordination technique:** Lydie Ougier, avec le soutien de Climatico

**Brochure réf. 011793**

**ISBN:** 979-10-297-1952-3

**Dépôt légal:** © ADEME Éditions, mars 2022

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L. 122-10 à L. 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

# Rappel des conclusions des premiers travaux

Ce feuilletton s'inscrit dans le travail de prospective énergie ressources « **Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat** » présenté le 30 novembre 2021 qui comprend les travaux initiaux et 14 feuillets dont la publication s'étend de janvier à mai 2022. L'ensemble des documents publiés est disponible sur [www.transitions2050.ademe.fr](http://www.transitions2050.ademe.fr).

Pour rappel, « Transition(s) 2050 » est un travail prospectif qui dessine quatre chemins « types » cohérents et contrastés pour conduire la France vers la neutralité carbone tout en intégrant une large palette d'enjeux environnementaux, tels que les différents usages de la biomasse, l'eau d'irrigation, la qualité de l'air, la gestion des déchets, la quantité de matériaux pour la rénovation ou construction, souvent peu représentés dans les travaux prospectifs. Ces scénarios ont pour ambition d'éclairer les débats pour accélérer les prises de décisions, en particulier celles sur la prochaine Stratégie française énergie-climat.

Les quatre scénarios aboutissent tous à la neutralité carbone mais avec des voies différentes. Avant tout, ils ont pour objectif de faire prendre conscience à

tout un chacun, quel que soit son niveau de responsabilité et d'implication dans la construction de ce cheminement, de la nature des transformations et des choix à faire.

Ils sont le résultat de plus de 2 ans de travaux mobilisant plus d'une centaine d'experts de l'ADEME ainsi que des partenaires extérieurs de différents milieux professionnels et académiques, mais également un comité scientifique, constitué de membres du conseil scientifique de l'Agence et complété de personnalités qualifiées.

Pour chaque scénario, l'ADEME a construit un récit cohérent, décliné dans chaque secteur technique, économique et social, au travers de variables structurantes. La description des scénarios couvre les secteurs du bâtiment, de la mobilité des voyageurs et du transport de marchandises, de l'alimentation, de l'agriculture, des forêts, de l'industrie, des déchets et des services énergétiques (fossiles, biocarburants, gaz, hydrogène, chaleur/froid et électricité). Les quatre scénarios et les mots clefs qui les caractérisent sont les suivants :



**S1 GÉNÉRATION FRUGALE**

- Frugalité contrainte
- Villes moyennes et zones rurales
- Low-tech
- Rénovation massive
- Nouveaux indicateurs de prospérité
- Localisme
- Moins de viande



**S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES**

- Modes de vie soutenables
- Économie du partage
- Gouvernance ouverte
- Mobilité maîtrisée
- Fiscalité environnementale
- Coopérations entre territoires
- Réindustrialisation ciblée



**S3 TECHNOLOGIES VERTES**

- Technologies de décarbonation
- Biomasse exploitée
- Hydrogène
- Consumérisme vert
- Régulation minimale
- Métropoles
- Déconstruction/reconstruction



**S4 PARI RÉPARATEUR**

- Consommation de masse
- Étalement urbain
- Technologies incertaines
- Économie mondialisée
- Intelligence artificielle
- Captage du CO<sub>2</sub> dans l'air
- Agriculture intensive

Par ailleurs, au-delà de neuf enseignements clés, **ce travail a fait émerger cinq problématiques à mettre en débat** :

- La sobriété : jusqu'où ?
- Peut-on s'appuyer uniquement sur les puits naturels de carbone pour atteindre la neutralité ?
- Qu'est-ce qu'un régime alimentaire durable ?
- Artificialisation, précarité, rénovation : une autre économie du bâtiment est-elle possible ?
- Vers un nouveau modèle industriel : la sobriété est-elle dommageable pour l'industrie française ?

## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

HORIZONS

# Feuilleton « Filières » Construction neuve des scénarios de Transition(s) 2050

Quelles visions stratégiques de la filière « Construction neuve », dans une France neutre en carbone en 2050 ?

## OBJECTIFS

Ce feuilleton met en récit, pour la filière de la construction neuve de bâtiments, les mutations induites par deux des scénarios prospectifs visant la neutralité carbone en 2050 conçus dans le cadre de la prospective Transition(s) 2050 : S2 « Coopérations territoriales » et S3 « Technologies vertes ».

Il s'agit de permettre aux acteurs de la filière de se projeter dans les scénarios, d'en évaluer les impacts sur les différents maillons de la filière « Construction neuve », d'en saisir les principaux enjeux pour les acteurs et de proposer des pistes pour accompagner les changements.

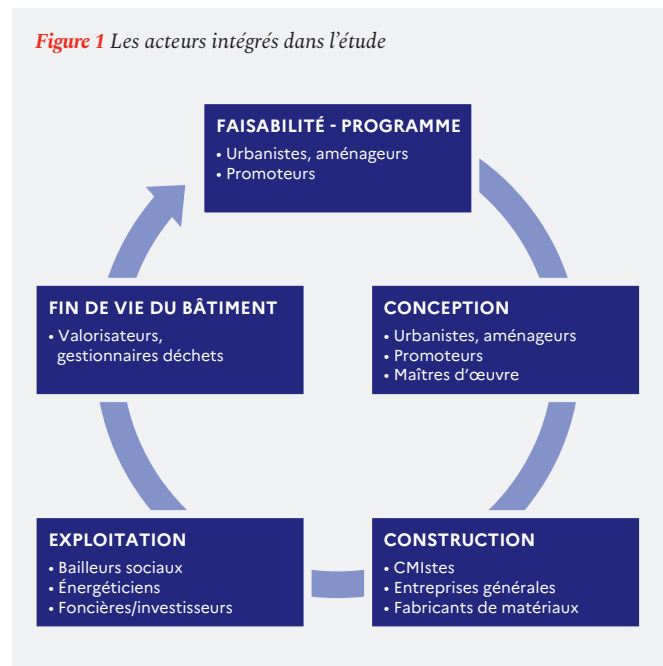
## UNE ÉTUDE EN QUATRE PHASES AVEC UNE DÉMARCHÉ PARTICIPATIVE

Un **état des lieux** de la filière actuelle a été réalisé grâce à une étude documentaire complétée par une quinzaine d'entretiens auprès de fédérations et associations représentant la filière. À partir de cette base de connaissances enrichie des données et hypothèses des scénarios ADEME, une **analyse prospective** a été menée lors de quatre ateliers regroupant une trentaine d'acteurs représentatifs des différents maillons de la chaîne de valeur. L'objectif étant d'éclairer les mécanismes à l'œuvre et de croiser les regards, les visions et les initiatives. Ce travail a débouché sur la proposition de **trajectoires** et **mesures d'accompagnement à horizon 2030** et **d'indicateurs de suivi des transformations**, pour rester concret et ancré dans les réalités actuelles de la filière.

Le rapport d'étude [1] complet est téléchargeable depuis la Librairie ADEME.

Le périmètre retenu est celui de la **construction neuve de bâtiments résidentiels** (maisons individuelles, logements collectifs, résidences) **et non résidentiels** (bâtiments industriels, agricoles, entrepôts et plateformes, commerces, bureaux...) **en France métropolitaine**. Les acteurs inclus dans l'étude sont présentés dans la **Figure 1**.

Figure 1 Les acteurs intégrés dans l'étude



## LA MODÉRATION DE LA CONSTRUCTION NEUVE, LEVIER COMPLÉMENTAIRE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Certains leviers de contribution des bâtiments à la transition écologique sont bien connus : isolation thermique, adoption d'énergies moins carbonées, évolution des modes de vie... D'autres en revanche, comme la modération de la construction neuve, ont été peu explorés par le passé. Or, si les bâtiments neufs consomment de moins en moins d'énergie en phase d'usage grâce aux réglementations thermiques successives, **les consommations d'énergie et émissions de CO<sub>2</sub> associées à la fabrication des matériaux et des équipements imposent de reporter l'attention sur l'amont du cycle de vie d'un bâtiment<sup>1</sup>**. À titre d'exemple, selon les données issues de l'Observatoire E+C-<sup>2</sup>, les émissions d'un bâtiment sur sa durée de vie sont majoritairement liées aux produits de construction, qui représentent selon le type de bâtiment de 55 à 80 % des émissions totales. C'est pourquoi limiter la construction neuve est l'un des leviers à explorer dans le cadre d'une transition bas carbone. Cela permet également de contribuer à **la lutte contre l'artificialisation des sols**.

Aussi, **la baisse du volume de la construction neuve** se retrouve-t-elle dans tous les scénarios Transition(s) de l'ADEME, y compris le scénario tendanciel. Dans le résidentiel, elle est liée notamment au ralentissement de la dynamique démographique et à la stabilisation de la décohabitation liée au taux de divorces, qui ne sont pas compensés par le vieillissement de la population. Elle touche en premier lieu la maison individuelle, le tertiaire de bureaux et de commerce, mais le scénario « Coopérations territoriales » prévoit également une baisse sur le logement collectif.

Activer un tel levier appellerait cependant des évolutions majeures pour un secteur d'activité fortement ancré dans l'économie française, source d'emplois non délocalisables et qui représentait, en 2017, 11 % des salariés en France<sup>3</sup> [2]. D'autant plus que les acteurs font face à d'autres défis tels que **la hausse tendancielle du coût de la construction**, qui bénéficie peu à un secteur confronté à de **faibles gains historiques de productivité**. **Les marges restent faibles, tout comme les niveaux d'investissements, concentrés sur le foncier**. En outre, la crise sanitaire a mis en lumière la **vulnérabilité des chaînes d'approvisionnement**. Cette filière, intensive en main-d'œuvre, connaît par ailleurs des **difficultés récurrentes de recrutement** et de **qualification**, et doit composer avec des enjeux forts **d'amélioration des conditions de travail** à la fois pour réduire les accidents et pour faire face au changement climatique.

La filière ainsi décrite a été mise en perspective dans le cadre du scénario S2 « Coopérations territoriales » et du scénario S3 « Technologies vertes ». Ces **deux scénarios contrastés** correspondent à une esquisse de **futurs possibles** auxquels la filière pourrait être confrontée. En outre, ils permettent d'actionner de manière significative différents leviers de décarbonation.

<sup>1</sup> Sans compter la consommation de matériaux de construction vierges.

<sup>2</sup> Observatoire qui regroupe les résultats d'évaluation des performances de bâtiments en termes de bilan énergétique et carbone.

<sup>3</sup> En milliers d'ETP y compris génie civil, hors micro-entreprises et micro-entrepreneurs.

## « COOPÉRATIONS TERRITORIALES » : VISION 2050

Dans ce scénario, l'impact carbone de la construction serait limité par **une forte baisse du volume de construction neuve**. Celle-ci serait rendue possible par une **occupation optimisée du parc existant** (transformation de bureaux en logements, réinvestissement des logements vacants, réduction du parc de résidences secondaires) et un **rééquilibrage territorial**.

De plus, le **bâtiment neuf** serait **énergétiquement performant** et chauffé par une **diversité d'énergies renouvelables, bioclimatique, flexible et déconstructible**, et largement construit à partir de **matériaux biosourcés**.

**Quatre axes d'intervention sont à privilégier d'ici 2030 en réponse aux enjeux majeurs de ce scénario**, dans lequel **les leviers de transformation de l'offre** résulteraient des mesures **d'accompagnement de la demande** mises en œuvre :

- **optimiser l'occupation du parc de bâtiments sur l'ensemble du territoire** pour répondre aux besoins de bâtiments, tout en limitant l'utilisation des fonciers vierges et les espaces « délaissés » ;
- **concevoir et construire des bâtiments dans une optique de frugalité en associant l'usage des EnR, les matériaux biosourcés et le réemploi** ;
- **développer une économie de services et de la fonctionnalité** afin de favoriser les économies d'énergie et la mutualisation des espaces ;
- **coopérer entre acteurs**, pour dépasser les silos « métiers » en **s'appuyant sur la transition numérique**.

## « TECHNOLOGIES VERTES » : VISION 2050

Ce scénario, marqué par la métropolisation, combine **un maintien du niveau de construction de logements par rapport aux niveaux historiques** (mais au profit des logements collectifs), **une baisse de la construction dans le tertiaire** (liée au télétravail, au e-commerce, aux contraintes d'espace dans les métropoles denses) et le principe d'un **« nouvel esprit haussmannien »** consistant à déconstruire des bâtiments obsolètes pour reconstruire des quartiers optimisés. Il repose sur le progrès technique et les nouvelles technologies au service de la transition, notamment le numérique.

Dans un tel scénario, le **bâtiment neuf** serait **monofonctionnel** (dédié à un seul usage pour en améliorer le confort), intégré dans un quartier reconstruit, **déconstructible**, chauffé majoritairement par des **réseaux de chaleur ou pompes à chaleur, et climatisé**. Sa fabrication intègrerait une part importante de **processus industrialisés** (préfabrication hors site...) et de **matériaux décarbonés** (obtenus par la décarbonation

de leurs procédés industriels de fabrication ou des matières entrants dans leur fabrication).

**Quatre axes d'intervention sont à privilégier d'ici 2030 en réponse aux enjeux majeurs de ce scénario** dans lequel des **mesures d'accompagnement de l'offre permettraient de pousser la demande** en termes de restructurations des quartiers et des métropoles, d'industrialisation et de réemploi :

- **accélérer la déconstruction** pour reconstruire des quartiers optimisés offrant une densité compatible avec une certaine qualité de vie, grâce à une stratégie de déconstruction-reconstruction des bâtiments obsolètes ;
- **massifier le réemploi et le recyclage** des matériaux et produits issus de la déconstruction ;
- **industrialiser la production des bâtiments** (préfabrication hors site) ;
- **concevoir des bâtiments industrialisés et des quartiers** répondant à l'évolution des besoins des usagers et des exigences environnementales (conception sur mesure).

## ENSEIGNEMENTS

**Des évolutions à anticiper :** baisse du volume de construction neuve, interdisciplinarité des approches, décarbonation des matériaux, développement de l'économie circulaire, de la garantie de performance et de la flexibilité du bâti.

### QUEL QUE SOIT LE SCÉNARIO ENVISAGÉ, LA TRANSITION VERS UNE SOCIÉTÉ NEUTRE EN CARBONE APPELLE DES ÉVOLUTIONS FORTES POUR LES ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

La **baisse du volume de la construction neuve** qui se retrouve dans tous les scénarios, y compris le scénario tendanciel, représente un défi pour des acteurs comme les constructeurs de maisons individuelles (CMIstes), les entreprises de gros œuvre ou encore les fabricants de matériaux. Elle pose la question d'une réorientation plus ou moins importante de l'activité et d'une plus grande porosité, au sein des entreprises, entre activités dans le neuf et dans la rénovation. Plusieurs **relais de croissance** se dessinent :

- **la restructuration en masse de logements obsolètes ou vacants, la conversion de tertiaire en logements**, qui pourraient devenir une activité nouvelle pour les promoteurs avec la recherche de bâtiments à rénover et de friches à reconverter, mais aussi pour les acteurs de la maîtrise d'œuvre et les CMIstes ;

- **la rénovation du bâti existant**, dont les scénarios de neutralité carbone prévoient une augmentation à un rythme sans précédent puisque de 70 % à 80 % des logements sont rénovés à un niveau BBC-Rénovation dans S2 et S3, contre moins de 1 % aujourd'hui. Les entreprises générales ou les CMIstes, par exemple, pourraient développer le métier de « coordinateur » de compétences permettant de réaliser des projets de rénovation globale. Les fabricants de matériaux pourraient investir dans l'industrialisation de la rénovation (avec des modules préfabriqués par exemple). Dans le cadre de l'étude, il a été estimé que le poids du marché « entretien-amélioration-rénovation » pourrait ainsi atteindre 90 % du chiffre d'affaires des entreprises du bâtiment en France métropolitaine dans S2 et 77 % dans S3 (contre 55 % en 2019) ;

- **la déconstruction**. Certains fabricants de matériaux pourraient se positionner sur ces thématiques, en proposant eux-mêmes des matériaux pour le réemploi après « reconditionnement et contrôle des performances ». Les entreprises générales pourraient devenir donneuses d'ordre pour l'utilisation de certaines solutions constructives et/ou matériaux facilitant à terme la déconstruction du bâti par la standardisation des systèmes. Ainsi dans le scénario S3, l'activité des entreprises de démolition liée à des constructions neuves atteindrait 7,8 milliards d'euros en 2050 (contre 2,6 milliards en 2018) ; les entreprises de démolition représenteraient 100 700 emplois équivalent temps plein en 2050 ;

- **la production de services à l'occupant**, tels que l'optimisation de l'occupation des espaces, l'accompagnement à la rénovation, à la faible consommation d'énergie... Il peut également s'agir d'offres intégrées de pose-gestion-maintenance des équipements énergétiques, ou encore de gestion pilotée de la flexibilité énergétique à l'échelle du quartier.

Une **approche multidisciplinaire** est nécessaire pour prendre en compte le vaste champ de contraintes et d'exigences nouvelles dans la conception des bâtiments : flexibilité, résilience, santé, confort, environnement, énergie...

Dans un contexte général de baisse de l'activité, **la décarbonation des matériaux** appelle des **investissements importants** de la part des industries de matériaux traditionnels (béton, terre cuite, acier) pour réduire l'empreinte environnementale de leurs produits par les procédés ou le choix de matières premières (recyclage, co-produits...). Elle implique aussi la **structuration de filières industrielles** pour les matériaux bio et géosourcés.

**Le développement de l'économie circulaire** implique le développement d'un modèle économique du réemploi et une meilleure rentabilité du recyclage et de la valorisation des déchets de construction. Il exige aussi de progresser en termes de **flexibilité/réversibilité des bâtiments**.

Le développement de la garantie de performance est également indispensable pour resserrer les liens entre acteurs sur toute la chaîne de valeur, de la conception à l'exploitation/maintenance en passant par la construction, avec des processus de conception plus intégrés, associant aspects architecturaux et techniques.

### AGIR MAINTENANT : FORMATION, RECONVERSION DES PROFESSIONNELS, R&D, SOUTIEN À DE NOUVELLES FILIÈRES INDUSTRIELLES

Au vu des défis actuels pour la filière et des évolutions incontournables à venir, plusieurs actions « sans regret » doivent être mises en œuvre dès à présent, quel que soit le scénario :

- **la formation des acteurs**, notamment en matière de conception multidisciplinaire (intégrant besoins des occupants, réversibilité du bâti et anticipation de la déconstruction, bioclimatisme, mise en œuvre des matériaux biosourcés et issus du réemploi, énergies renouvelables, programmation sur mesure dans les dents creuses urbaines...) ainsi que d'usage des outils numériques ;
- **la reconversion des professionnels** actuellement employés dans les activités les plus touchées par la baisse d'activité sur la construction neuve (gros œuvre, CMIstes...);
- **le financement de la recherche et développement** pour que les acteurs continuent à innover, dans un contexte de mutation des filières, sur des sujets tels que la restructuration et la conversion en masse de bâtiments, l'urbanisme coopératif ou encore la conception multidisciplinaire ;
- le développement de **contrats** pour que les acteurs économiques s'engagent sur la réalité des **performances des bâtiments livrés ; d'outils économiques** favorisant le réemploi, le recyclage des matériaux issus de la déconstruction ou encore la mise en place de **dispositifs d'ingénierie financière** facilitant le financement de la flexibilité des bâtiments ;
- **le soutien à la structuration de nouvelles filières industrielles** notamment de fabrication de matériaux biosourcés et géosourcés<sup>4</sup> (y compris en amont dans les filières agricoles et sylvicoles) et de réemploi/recyclage sur l'ensemble du territoire.

### UN SCÉNARIO DE TYPE « COOPÉRATIONS TERRITORIALES » DEMANDE UN INVESTISSEMENT COMPLÉMENTAIRE DANS L'OPTIMISATION DU PARC EXISTANT ET LE REDÉPLOIEMENT DE L'ACTIVITÉ DANS LES TERRITOIRES

Dans ce scénario où la contribution du secteur à la neutralité carbone passerait par une baisse importante du volume de la construction neuve, le déploiement d'activités autour de la rénovation et de la réhabilitation du parc existant serait plus massif. Afin d'optimiser l'occupation du parc, les bailleurs sociaux devraient notamment développer un accompagnement des ménages dans leur parcours locatif afin, par exemple, de faciliter le changement de logement lorsque la composition familiale change.

Ce scénario pousserait également à une relocalisation de ces activités dans les territoires, modifiant de ce fait l'activité des promoteurs ou des foncières, aujourd'hui très localisée dans les métropoles et concentrée sur le neuf.

### UN SCÉNARIO DE TYPE « TECHNOLOGIES VERTES » DEMANDE UN INVESTISSEMENT COMPLÉMENTAIRE DANS LA CONCEPTION DE VILLES DENSES ET AGRÉABLES À VIVRE, LA PRÉFABRICATION ET LA DÉCARBONATION DE LA CONSTRUCTION

La **densification de la ville** nécessite de déployer une activité de recherche de foncier à réinvestir, de déconstruction massive et de conception « sur mesure » des nouveaux bâtis dans des dents creuses, dans laquelle les aménageurs publics pourraient jouer un rôle clé.

Le **fort développement de la préfabrication** implique un investissement en R&D et un soutien aux investissements d'industrialisation : numérisation des procédés de préfabrication et des échanges entre sites de préfabrication et chantiers, équipements des ateliers et chantiers... car il importe de dérisquer les capitaux à immobiliser. Les maîtres d'œuvre et les entreprises générales seraient des prescripteurs de ces solutions, qui pourraient aller jusqu'à intégrer ces activités industrielles de préfabrication.

La **décarbonation de la construction** exige des évolutions à la fois pour la décarbonation des matériaux et systèmes et pour l'optimisation de la conception et de la tenue des chantiers : par exemple, réduction des flux de transports sur les derniers kilomètres.

<sup>4</sup> Géosourcés : matériaux issus de ressources d'origine minérale, tels que la terre crue ou la pierre sèche.

## SYNTHÈSE DE L'IMPACT DES SCÉNARIOS SUR LA CHAÎNE DE VALEUR

Pour chaque scénario, les impacts estimés pour chaque acteur en termes d'évolution du métier tel que pratiqué actuellement, de changement de métier et de diversification possible

d'activité sont listés ci-après avec un code couleur reflétant l'ampleur des évolutions possibles, du plus foncé – ampleur maximale – au plus clair.

**Tableau 1** Tableau de synthèse

	S2 « Coopérations territoriales »	S3 « Technologies vertes »
<b>Aménageurs/ urbanistes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : mobilisation des logements dans les territoires accueillant de nouveaux habitants, reconfiguration de l'immobilier tertiaire, développement de la concertation pour associer efficacement les habitants aux projets d'aménagement, adaptation des projets d'aménagement aux spécificités du territoire et intégration de la nature en ville.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : identification des espaces urbains à restructurer, montage des opérations de déconstruction/reconstruction des quartiers, densification de qualité, développement des outils numériques de connaissance du territoire et appui au déploiement de la « smart city ».</li> </ul>
<b>Promoteurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Changement de métier : positionnement sur des projets immobiliers de restructuration et de rénovation d'immeubles.</li> <li>Évolution du métier : passage d'une stratégie d'offre à une stratégie d'écoute de la demande.</li> <li>Diversification de l'activité : services immobiliers.</li> <li>Rééquilibrage territorial de l'activité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : restructuration des quartiers (densification, surélévation, transformations d'usage...).</li> <li>Diversification de l'activité : services immobiliers.</li> </ul>
<b>CMistes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Changement de métier : rénovateur global.</li> <li>Évolution du métier : adaptation des offres constructives aux exigences réglementaires (bioclimatisme, garantie de résultat, matériaux biosourcés).</li> <li>Diversification de l'activité : fourniture de services.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : assemblage de modules préfabriqués.</li> <li>Diversification de l'activité : rénovateur global, promoteur, repérage de bâtiments à démolir.</li> </ul>
<b>Maîtrise d'œuvre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : fort développement de la conception de projets de rénovation, regroupement de la conception architecturale et technique, multidisciplinarité, engagement sur la garantie de résultats.</li> <li>Renforcement de la place de la maîtrise d'œuvre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : développement d'une offre permettant de personnaliser des solutions préfabriquées, regroupement de la conception architecturale et technique, multidisciplinarité, engagement sur la garantie de résultats.</li> </ul>
<b>Entreprises générales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : progression forte de l'activité rénovation, garantie de performance, utilisation de nouveaux matériaux et systèmes constructifs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : mise en œuvre des éléments issus de l'industrialisation (préfabrication, hors site...), garantie de performance.</li> <li>Diversification de l'activité : développement d'une offre de fonctionnalité (service après-vente de maintenance ou de remplacement de certains composants).</li> </ul>
<b>Entreprises de construction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : progression forte de l'activité rénovation, garantie de performance, diversification des matériaux et des modes constructifs.</li> <li>Regroupement des entreprises pour se positionner sur des chantiers plus significatifs et multifilières.</li> <li>Baisse de l'activité de gros œuvre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution des métiers : garantie de performance, réduction des délais de livraison des chantiers, mise en œuvre des éléments issus de l'industrialisation (préfabrication, hors site...), progression de l'activité de rénovation.</li> <li>Regroupement des entreprises et intégration de l'amont de la chaîne de valeur.</li> </ul>
<b>Bailleurs sociaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : accompagnement des ménages dans l'usage du logement, développement de services pour adapter la taille des logements à celle des ménages.</li> <li>Diversification de l'activité : repérage de bâtiments à rénover.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : prestations de nouveaux services pour leurs locataires (Internet, services énergétiques...).</li> <li>Diversification de l'activité : repérage de bâtiments à déconstruire/reconstruire, évolution de certains bailleurs vers la gestion des copropriétés privées.</li> </ul>

Suite page suivante



<b>Foncières/ investisseurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : rénovation et/ou changement d'usage de leur parc tertiaire, développement de leur portefeuille d'actifs résidentiels.</li> <li>Diversification de l'activité : développement d'offres de services.</li> <li>Progression de foncières régionales avec des investisseurs locaux sur les territoires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : rénovation et/ou changement d'usage de leur parc tertiaire, fort développement de leur portefeuille d'actifs résidentiels.</li> <li>Diversification de l'activité : développement d'offres de services.</li> <li>Développement autour des grands pôles urbains.</li> </ul>
<b>Fabricants de matériaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : investissement dans la décarbonation de l'industrie, développement de matériaux à partir de matières recyclées et du réemploi.</li> <li>Structuration des filières matériaux biosourcés et géosourcés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : investissement dans la décarbonation de l'industrie, développement de matériaux à partir de matières recyclées et du réemploi, massification de la préfabrication.</li> <li>Diversification de l'activité : économie de la fonctionnalité (location de matériaux).</li> </ul>
<b>Gestionnaires de déchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : massification du réemploi, amélioration de la valorisation des déchets.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : fort développement de l'activité de déconstruction sélective et de tri des matériaux, amélioration de la valorisation des déchets.</li> <li>Essor de plateformes de réemploi, potentiellement portées par les fabricants de matériaux.</li> </ul>
<b>Énergéticiens/ équipemen- tiers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : R&amp;D (amélioration du rendement des équipements, <i>low-tech</i>), élargissement du panel de solutions (énergies renouvelables), intégration dans la phase de conception pour améliorer l'efficacité des systèmes, nouvelles offres de « pilotage » de l'énergie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution du métier : R&amp;D (amélioration du rendement des équipements), élargissement du panel de solutions (énergies renouvelables), intégration dans la phase de conception des bâtiments pour améliorer l'efficacité des systèmes, développement de produits <i>plug&amp;play</i> (pilotage, facilité de pose...) et d'une offre complète de pose, gestion et maintenance.</li> </ul>

# SOMMAIRE

Rappel des conclusions  
des premiers travaux

**3**

Résumé exécutif

**4**

1. Objectifs et  
méthodologie

**11**

2. État des lieux

**14**

3. La filière dans  
le scénario 2  
« Coopérations  
territoriales »

**17**

4. La filière dans  
le scénario 3  
« Pari réparateur »

**25**

5. Indicateurs  
de suivi de l'évolution  
de la filière

**33**

6. Références  
bibliographiques

**34**

# 1. Objectifs et méthodologie

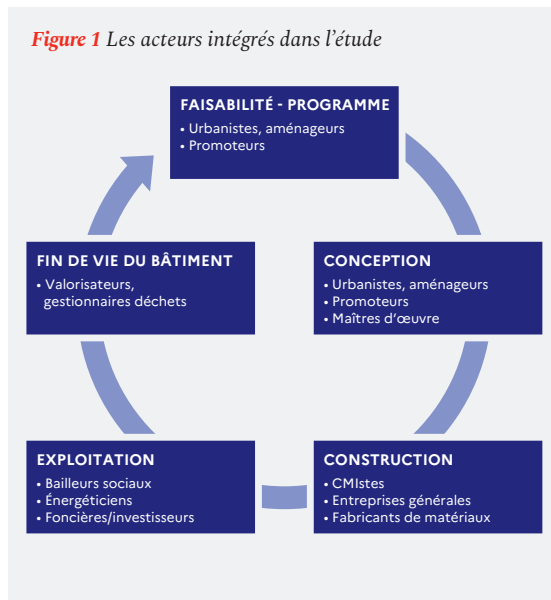
## 1.1. Objectifs

Ce feuillet met en récit, pour la filière de la construction neuve de bâtiments, les mutations induites par deux des scénarios prospectifs visant la neutralité carbone en 2050, conçus dans le cadre de la prospective Transition(s) 2050 : S2 « Coopérations territoriales » et S3 « Technologies vertes ».

Il s'agit de permettre aux acteurs de la filière de se projeter dans les scénarios et d'en saisir les principaux enjeux, et aussi de proposer des pistes pour accompagner les changements.

## 1.2. Périmètre

Cette étude porte sur la filière de la construction neuve de bâtiments en France métropolitaine. Elle analyse plus précisément 11 acteurs de la chaîne de valeur, présentés dans la *Figure 1*.



## 1.3. Méthodologie

### QUATRE ÉTAPES DE TRAVAIL

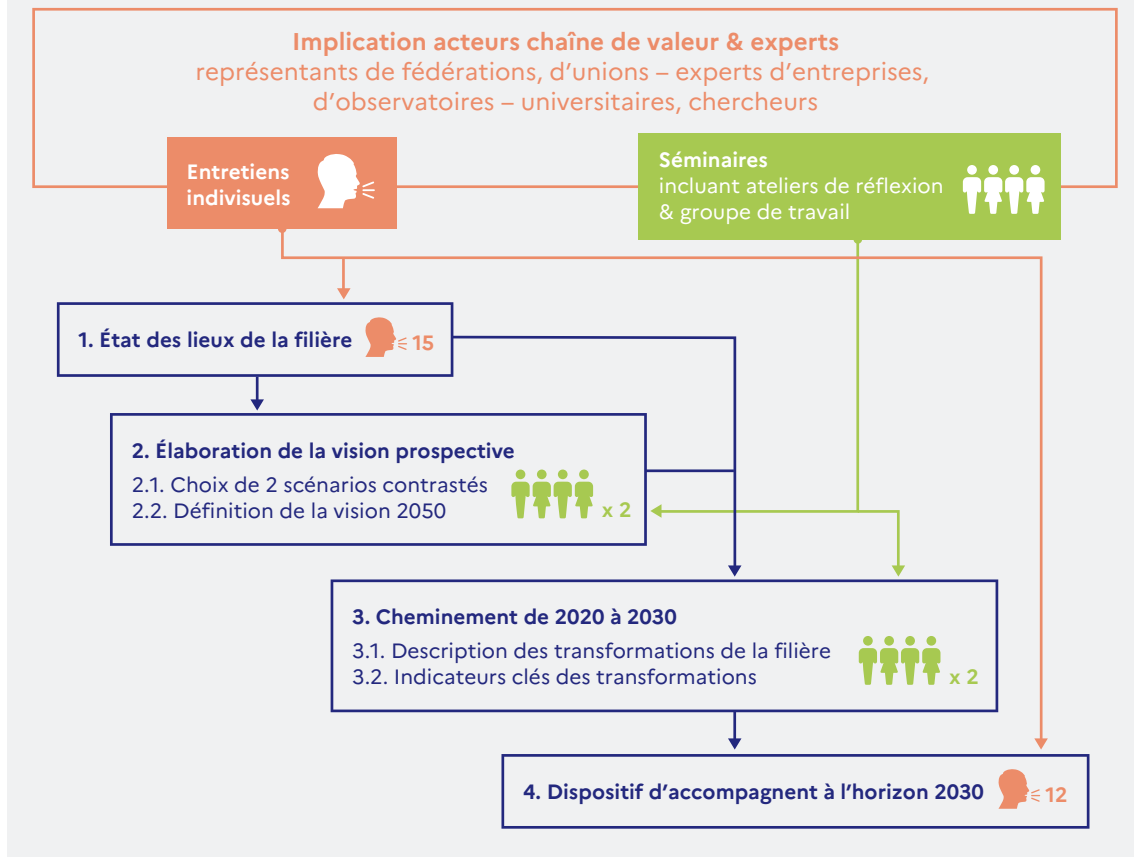
L'étude a suivi quatre grandes étapes, ponctuées de moments de consultations et d'échanges avec les acteurs de la filière. Le déroulé général est synthétisé dans la *Figure 2*.

1. L'état des lieux initial visait une description opérationnelle de la filière de la construction neuve à partir des éléments clés pour éclairer les phases suivantes.
2. La deuxième étape consistait en une sélection multicritère de 2 scénarios contrastés sur les 4 de Transition(s) 2050 sous l'angle de la filière « Construction neuve » et visait à imaginer la filière à 2050 pour ces 2 scénarios, en s'appuyant sur une démarche de « backcasting » c'est-à-dire en partant de l'atteinte de la neutralité carbone en 2050, étudier les moyens d'y parvenir.
3. L'étape suivante avait pour objectif de décrire les grandes étapes de transformation de la filière de la construction neuve, permettant de passer de la situation actuelle à la situation imaginée pour 2050. Il s'agissait également de lister des facteurs clés de succès et des indicateurs de transformation de la filière.
4. Enfin, la dernière partie de l'étude visait à proposer et décrire des dispositifs d'accompagnement de la filière dans les changements auxquels les acteurs vont devoir faire face.

Au-delà de l'expertise du groupement de consultants (TBC Innovations, CODEM et D. Abonneau), la méthodologie a également reposé sur :

- la bibliographie existante (études, rapports d'activité...);
- des échanges réguliers avec l'ADEME pour co-construire l'étude, alimenter les réflexions, consulter les réseaux et enrichir la bibliographie, mais aussi pour s'intégrer dans les travaux plus larges sur la prospective 2050.

Figure 2 Déroulé de l'étude



## LA SÉLECTION DES DEUX SCÉNARIOS

À partir de l'état des lieux et des entretiens réalisés, les quatre scénarios prospectifs Transition(s) 2050 de l'ADEME ainsi que le scénario tendanciel ont été analysés grâce à **une grille de notation comportant sept indicateurs** (Figure 3) reflétant des impacts potentiels pour la filière.

À l'issue de cette analyse, **le scénario S2 « Coopérations territoriales » et le scénario S3 « Technologies vertes » ont été retenus.**

Au regard des critères considérés, ce sont les deux scénarios qui s'écartent le plus du scénario tendanciel et de l'état actuel. **Ils sont contrastés entre eux** pour six critères sur sept.

Ainsi, on observe des **évolutions d'activité opposées** : la baisse du volume d'activité dans S2 contraint les acteurs à se diversifier. À l'inverse, dans S3, le maintien d'une activité neuve pousse certains acteurs à se spécialiser sur la construction neuve pour amortir les investissements et les évolutions de leur organisation.

Enfin, le **spectre d'évolution des compétences et de transformation des métiers est différent**. Dans S2, il est porté par la croissance des matériaux bio-sourcés, l'économie de la fonctionnalité et du réem-

ploi, des mécanismes innovants de commercialisation et conception intégrant les parties prenantes citoyennes, territoriales et industrielles. Dans S3, les mutations sont sous-tendues par l'évolution vers l'industrialisation, le numérique, le réemploi et le recyclage.

Figure 3 Indicateurs d'analyse multicritère

Volumes d'activité de construction neuve
Mutation des acteurs vers d'autres activités
Évolution des compétences et transformation des métiers
Investissement amont en innovation, R&D, équipement de fabrication et foncier
Investissement aval pour les entreprises des chantiers
Développement de nouveaux modèles d'affaires
Indépendance vis-à-vis des importations, en termes de ressources et de main-d'œuvre

## LES ATELIERS ET ENTRETIENS

Les ateliers avaient pour objectif de réunir différents acteurs pour **échanger autour de la vision prospective de la filière en 2050 dans les deux scénarios, ainsi que le cheminement jusqu'en 2050**. Quatre ateliers ont été réalisés, à raison d'un atelier par scénario, aussi bien pour la vision prospective que pour les mutations.

Au total, 31 participants représentant 24 acteurs de la filière ont été réunis au sein de ces groupes de travail : des **représentants de fédérations, syndicats... ou des experts sur des domaines ciblés** (entreprises, observatoires, universitaires...).

Ces ateliers ont contribué à :

- expliciter l'état de la filière et des acteurs en 2050 ;
- définir les mutations clés, les freins et leviers pour atteindre la vision prospective définie dans l'étape 2.

Les récits qui en résultent reflètent la vision de l'ADEME et n'engagent pas les participants aux ateliers, ni les structures qu'ils représentent.

Structures ayant participé aux ateliers : ADIVBOIS, AQC, Bouygues Construction, Cabinet ARP Astrance, CAPEB, Compagnons du devoir, Comité Stratégique de la Filière Industrie Pour la Construction, CSTB, Mastère Spécialisé® Executive Immobilier et Bâtiment Durables de l'École des Ponts ParisTech, EDF, Eiffage Construction, ENGIE, FPI, FSIF, IEIF, IFPEB, Revue Hors Site, Observatoire de l'Immobilier Durable, Pôle Habitat FFB, Pouget, SEDDRE, UNSFA, USH, VICAT.

Des **entretiens** complémentaires à l'étude bibliographique ou aux ateliers ont été réalisés :

- **lors de l'état des lieux** : 15 entretiens ont été conduits avec des parties prenantes de la filière afin de **compléter le panorama établi** à partir de l'étude bibliographique. Les acteurs interrogés étaient principalement des représentants de fédérations, unions ou syndicats ;
- **lors de l'élaboration de mesures d'accompagnement** : à partir de la définition de la vision prospective 2050 et des mutations à engager assorties des freins et leviers associés, 12 autres entretiens ont permis de compléter cette vision, de recueillir les réactions et avis des parties prenantes sur les mesures d'accompagnements imaginées, et d'en proposer de nouvelles. Ce sont essentiellement des experts techniques qui ont participé à cette série d'entretiens.

Les interviews ont permis d'échanger avec ADIVBOIS, AICB, AQC, Bouygues Construction, CAPEB, CISN,

Constructys, Mastère Spécialisé® Executive Immobilier et Bâtiment Durables de l'École des Ponts ParisTech, Eiffage Construction, FFB, FNAU, FPI, FSIF, GA Smart Building, Revue Hors-site, Izuba, ModuleM, Occitalys Foncier, OID, SOPREMA, Syntec Ingénierie, UNSFA, USH.

## 1.4. Limites

Cette méthodologie n'est pas exempte de certaines lacunes :

- le **nombre important d'acteurs** intervenant dans le secteur de la construction neuve rend difficile une **vision d'ensemble schématique simple**. Les intérêts ou le poids de ces acteurs sont également très variables, tout comme leurs perspectives de mutations à 2050. Les interactions étant fortes, tout changement dans l'écosystème peut entraîner des mutations chez d'autres acteurs, ce qui rend impossible de prévoir ou décrire en détail les mutations sur le secteur dans son intégralité. L'étude concerne une dizaine d'acteurs clés, ce qui permet cependant de dégager les grandes lignes de force ;
- l'étude **se concentre sur la construction neuve**, néanmoins le **poids de la rénovation ou de l'usage des bâtiments sont des éléments clés** sur certains scénarios, ce qui pourrait justifier une étude complémentaire ;
- le **périmètre** de l'étude reste **national**, ce qui **exclut les enjeux européens et internationaux** ;
- en outre, ce périmètre n'inclut pas la question de la faisabilité sociale des scénarios, qui reste donc un facteur à considérer. Le feuilleton « Modes de vie », qui présente et analyse les réactions de 31 personnes sur les scénarios Transition(s) 2050 dont la description de l'habitat, peut utilement compléter ce scénario « Bâtiment » ;
- des **visions** parfois **contradictoires** ont été exposées dans le cadre des ateliers ; la synthèse sur la vision prospective des acteurs en 2050 ou les mutations résultent d'un **travail de consensus** réalisé par le groupement, susceptible d'entraîner une perte d'informations intéressantes ;
- une trentaine d'interviews ont été réalisées, ce qui a nécessité d'opérer des choix dans la **sélection des acteurs interrogés** et ne permet pas de couvrir l'intégralité des points de vue ;
- les **scénarios étant définis dans un cadre spécifique**, un travail complémentaire sur leur **chevauchement probable** permettrait d'identifier les actions clés à mener pour accompagner les mutations les plus probables/souhaitables.

## 2. État des lieux

### 2.1. Une filière ancrée dans l'économie française

En 2019, la filière « Bâtiment » compte **690 000 entreprises** [3], dont **94 % d'entreprises de travaux** (Figure 4).

Les acteurs et corps de métier sont nombreux et plus ou moins spécialisés. Quatre métiers représentent plus de 60 % des entreprises de travaux et 30 % des effectifs : maçonnerie, électricité, peinture et menuiserie. La tendance est à l'augmentation du nombre d'entreprises (+ 46 % en 9 ans) mais à la diminution du nombre de salariés (- 19 % en 10 ans).

À côté de ce large tissu d'artisans et de TPE disséminés sur l'ensemble du territoire, des majors du BTP (VINCI, Bouygues...) sont présents avec des filiales de promotion immobilière, d'entreprises générales, de travaux publics et de préfabrication.

En amont, **environ 7 000 entreprises fournissent les matériaux de construction** [4].

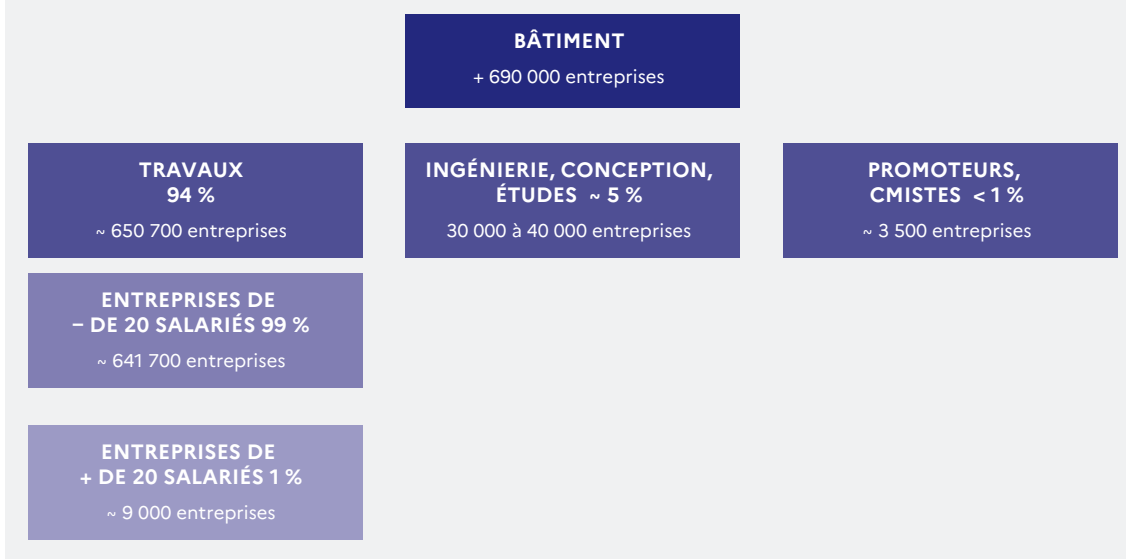
En 2017, selon l'INSEE [2], le secteur construction représentait 11 % des salariés français (en milliers d'ETP, hors micro-entreprises et micro-entrepreneurs), environ 8 % du chiffre d'affaires national et 9 % de la valeur ajoutée nationale.

Les emplois dans la branche Bâtiment représentent près de **970 000 salariés** en ETP en 2019 [3]. Avec un taux de recours aux travailleurs détachés de 1,6 % de l'emploi salarié en 2019, cette filière se situe au 1<sup>er</sup> rang des employeurs de travailleurs détachés, à égalité avec l'industrie [5].

Hormis pour l'approvisionnement en matières premières, ce secteur est peu dépendant de l'importation. Selon les statistiques de la Direction générale des Douanes, les importations de « matériaux de construction et produits minéraux divers » représentent une valeur de 4,64 milliards d'euros en 2019 [6]. À titre de comparaison, le chiffre d'affaires des industries de production de matériaux et composants pour la construction est estimé à 45,5 milliards d'euros en France selon l'Association française des industries des produits de construction (AIMCC).

De plus, la spécificité française de certaines solutions constructives, qui peuvent par ailleurs varier avec la typologie des bâtiments, constitue une barrière à l'entrée pour de nouveaux entrants étrangers.

Figure 4 Synthèse de la représentativité des principales entreprises du secteur du bâtiment



## 2.2. Un volume d'activité fluctuant

Après la forte **croissance de la construction neuve de 2000 à 2010** soutenue par une demande soutenue en logements, en maisons individuelles et en collectifs et un investissement privé et public élevé, le marché s'est tendu à partir de 2010 suite aux répercussions de la crise financière de 2007-2008. Il a ensuite opéré une reprise entre 2017-2019, avant d'être victime de la crise sanitaire. **Les acteurs expriment la crainte d'un ralentissement structurel** lié, en particulier, à la disponibilité du foncier.

Le volume d'activité se traduit par :

- **367 000 logements/an** (en moyenne sur 10 ans entre 2011 et 2020) dont **40 % de maisons individuelles/60 % logements collectifs** [7] ;
- une pluralité de matériaux utilisés en construction. En 2015, plus de **43 000 milliers de tonnes de matériaux ont été utilisés pour la construction de logement neufs dont plus de 80 % de ciment, sable et granulats** (Graphique 1) ;
- **26,15 millions de m<sup>2</sup> de surface de plancher commencés/an** (en moyenne sur 10 ans entre 2011 et 2020) **en non-résidentiel** [7] ;
- un marché de l'ordre de **153 milliards d'euros** (**147 milliards d'euros de travaux** en 2019 selon les estimations TBC à partir de données FFB et CAPEB et **6,2 milliards d'euros d'ingénierie** en 2014 selon l'OPIIEC), **la part du neuf représentant 45 % de ce montant et les activités d'entretien/rénovation 55 %**.

## 2.3. Une chaîne de valeur très fragmentée

Les modèles d'affaires sont fondés sur la **répartition de la valeur ajoutée entre les acteurs économiques et des systèmes de sous-traitance** et co-traitance entre les acteurs.

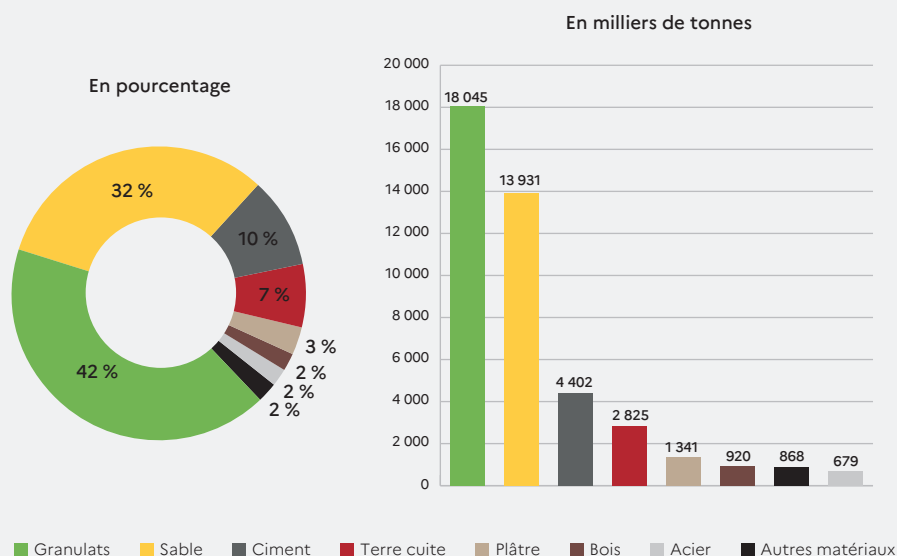
Les **marges du secteur restent faibles** [8]. En 2019, la rentabilité des entreprises de construction est inférieure à 3 %. Les fabricants de produits, équipements, matériaux pour la construction, souvent des industriels, génèrent des marges supérieures et rares sont ceux qui descendent la chaîne de valeur pour intégrer des services de pose.

Les **niveaux d'investissements sont faibles, et concentrés sur le foncier** [2].

Les taux d'investissements corporels bruts sont de 9,9 % pour les entreprises de construction de bâtiment et de 25 % pour les entreprises en promotion immobilière, à comparer à un taux moyen de 19 % pour l'ensemble des entreprises en France (hors agriculture et finance).

Les investissements en R&D au sein des entreprises de construction sont faibles, plutôt concentrés au niveau des fabricants de matériaux et d'équipement. Selon l'AIMCC, les 7 000 entreprises françaises investissent 225 millions d'euros en recherche et innovation.

Graphique 1 Répartition des matériaux utilisés en construction neuve de logements en France en 2015



Source : ADEME, 2019.

L'intensité capitalistique du secteur de la construction est globalement faible [2].

Les immobilisations corporelles (bâtiments, terrains, installations, machines et matériel) s'élèvent à 75 100 euros par salarié en 2017 pour l'ensemble de la construction (y compris génie civil). Cela représente environ 0,5 % du chiffre d'affaires généré, contre 205 800 euros par salarié pour l'ensemble des entreprises.

## 2.4. Enjeux et mutations du secteur

Le secteur est confronté à l'importance croissante de la **gestion et la maîtrise des risques**, assurantiels notamment. Avec le plus fort taux d'accidents de travail tous secteurs d'activité confondus en France, il doit également agir sur des enjeux de **sécurité sur les chantiers**.

Il connaît des **difficultés structurelles de recrutement**, avec une large proportion d'emplois peu qualifiés et un recours important aux intérimaires. Les investissements que les entreprises consentent dans la **formation** visent principalement à s'adapter aux réglementations et aux exigences des marchés.

L'utilisation du **numérique** progresse mais présente de fortes disparités selon les métiers et la taille des entreprises. Ces technologies permettent de **faciliter le travail de conception, de réalisation et de mise en œuvre d'outils ou de solutions constructives**, notamment en se positionnant au plus près

de l'utilisateur, pour mieux comprendre ses besoins et y répondre. Elles offrent également des **services aux occupants des biens immobiliers**. Le périmètre de l'immobilier évolue pour intégrer des enjeux liés à **la gestion des espaces et des services associés**. Se positionner sur l'exploitation permet d'être en contact direct avec l'occupant. La crise sanitaire a ainsi accéléré l'émergence de sociétés positionnées sur le « corpo-working », qui offrent à leurs clients des services de gestion de leurs espaces de bureaux inutilisés, et à leurs usagers des services complets de type conciergerie.

La filière doit également faire face aux enjeux climatiques :

- enjeux d'atténuation, tout d'abord. **Son impact carbone est lié principalement aux produits de construction**. Selon les données issues de l'Observatoire E+C-, les bâtiments émettent plus de 1 000 kgCO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> sur 50 ans, dont 15 à 35 % liées à l'usage du bâtiment. La part liée au chantier est inférieure à 3 %. L'essentiel provient des produits de construction (55 à 80 % selon le type de bâtiments) ;
- enjeux d'adaptation également. En effet, le secteur présente une **vulnérabilité certaine aux aléas climatiques** : accès aux matières premières, qualité des matériaux, durée des chantiers, conditions de travail.



# 3. La filière dans le scénario 2 « Coopérations territoriales »

## 3.1. Philosophie globale du scénario

La traduction de ce scénario dans le domaine du bâtiment, ainsi que les ordres de grandeur clés associés, est consultable dans le chapitre

**2.1.2. Bâtiments résidentiels et tertiaires** du [rapport « Transition\(s\) 2050 »](#).

**Tableau 2** Scénario 2 – Narratif pour la construction neuve

Thème	Narratif
Réglementation environnementale des bâtiments neufs	La réglementation associe construction et urbanisme, encadre les consommations réelles et s'élargit à l'ensemble des enjeux environnementaux tout en anticipant les enjeux de flexibilité des bâtiments. Elle repose sur les incitations fortes (ex. : taxation de la consommation marginale). La coopération entre acteurs permet de dépasser les silos existants et de rapprocher les réglementations (neuf/existant, construction/urbanisme, logement/tertiaire), pour assurer la flexibilité des bâtiments et prendre en compte les bénéfices liés au fait de ne pas construire. Les économies d'énergie du quotidien sont soutenues. Le design des cuisines s'adapte (par ex. en éloignant les sources de chaleur du réfrigérateur) ; des buanderies collectives et des espaces pour faire sécher le linge se développent.
Modes constructifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Matériaux.</b> Les modes constructifs bois progressent et le recours aux matériaux biosourcés s'accélère. Les matériaux traditionnels tels que nous les connaissons aujourd'hui régressent : l'industrie se transforme pour se décarboner.</li> <li>• <b>Techniques de mise en œuvre.</b> Pour le neuf comme pour la rénovation, les solutions de mise en œuvre restent traditionnelles, avec une pénétration de la préfabrication comme dans le scénario tendanciel.</li> <li>• <b>Gestion des chantiers.</b> L'efficacité énergétique des chantiers s'améliore fortement, notamment grâce à de meilleures pratiques de conception rendues possibles par la maquette numérique et une meilleure organisation des chantiers. Celle des rénovations progresse également, grâce un effet d'apprentissage. Le réemploi des produits et matériaux de construction se développe.</li> </ul>
Adaptation au changement climatique	Les stratégies d'adaptation du parc au changement climatique reposent sur une anticipation des risques et l'intégration de solutions fondées sur la nature (murs et toitures végétales, végétation pour limiter la puissance du vent aux abords du bâtiment...).
Logements neufs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Volume de construction de logements neufs.</b> Le nombre annuel de logements construits diminue significativement car le besoin en logements baisse, sous l'effet d'une moindre croissance démographique et de pratiques de cohabitation des personnes âgées. Les besoins créés par l'augmentation de la population sont absorbés principalement par optimisation du parc de bâtiments existants : transformation de résidences secondaires en principales, résorption de la vacance. Les résidences secondaires sont mutualisées.</li> <li>• <b>Typologie des logements neufs.</b> Baisse drastique de la part des maisons individuelles au profit de petits habitats collectifs ou d'habitat dense individualisé.</li> <li>• <b>Qualité thermique.</b> L'amélioration des performances énergétiques des logements s'accélère. Les nouveaux logements atteignent au moins un niveau BEPAS ou BEPAS<sup>1</sup> à partir de 2030.</li> <li>• <b>Équipements et énergies d'eau chaude sanitaire.</b> Fioul et gaz disparaissent au profit des chauffe-eau thermodynamiques. Le solaire thermique se développe, complété par un appoint pompe à chaleur, jusqu'à équiper 45 % des maisons individuelles en 2050. Le fort développement des réseaux de chaleur entraîne de nombreux raccordements de logements collectifs.</li> <li>• <b>Équipements et énergie de chauffage.</b> Arrêt du gaz au profit d'une diversité d'EnR (bois, pompes à chaleur) et des réseaux de chaleur urbains.</li> <li>• <b>Équipements et énergies de rafraîchissement.</b> L'application des principes de bioclimatisme<sup>2</sup> dans les constructions neuves permet de diminuer le besoin de climatisation. Le taux d'équipement augmente cependant via les pompes à chaleur réversibles.</li> </ul>

<sup>1</sup> Bâtiment à énergie passive. Dans le modèle ANTONIO, ce niveau correspond à un bâtiment dont le besoin est de 10 kWhEF/m<sup>2</sup>/an.

<sup>2</sup> La conception bioclimatique d'un bâtiment vise à l'adapter aux caractéristiques de son lieu d'implantation afin d'en réduire l'impact environnemental.

### 3.2. Quelle traduction pour la construction neuve ?

Le scénario se distingue par une **coopération entre acteurs**, un **ré-équilibre territorial** qui voit se développer les villes moyennes et une **sobriété foncière**.

La logique générale du scénario consiste à optimiser l'occupation du parc afin de **limiter fortement la construction neuve** : diminution des surfaces par personne, augmentation de l'intensité d'usage, transformation de résidences secondaires en résidences principales, résorption de la vacance, évolution des logements en fonction de la vie des ménages. Ces stratégies permettent de répondre à la demande (en logement, locaux...) tout en réduisant de façon significative les volumes construits et les pressions associées.

En termes de consommation énergétique, les réglementations encadrent les consommations réelles et non les consommations théoriques comme c'est actuellement le cas.

Ce scénario voit un **fort développement des matériaux et systèmes constructifs biosourcés**, accompagné d'une décroissance des matériaux traditionnels tels que nous les connaissons aujourd'hui. L'industrie se transforme pour se décarboner.

**L'économie de la fonctionnalité et du réemploi** se développe également de façon significative.

Tableau 3 Ordres de grandeur clés du scénario 2

Donnée historique/2015	Données <sup>3</sup>	Scénario 2 « Coopérations territoriales »
2,23	Nombre de personnes par logement en 2050 (hab./log.)	2,12
9,5 %	Taux de résidences secondaires en 2050 (%)	5 %
165 600	Nombre de maisons individuelles construites en moyenne par an entre 2015 et 2050 (log./an)	51 000
207 000	Nombre de logements collectifs construits en moyenne par an entre 2015 et 2050 (log./an, hors logements en résidence)	99 000
45 %	Part des maisons individuelles dans les logements construits en 2050 (%)	15 %
18	Surface de plancher tertiaire construite par an en moyenne entre 2015 et 2050 (millions de m <sup>2</sup> /an, branches CEREN)	7
43 % (entre 2015 et 2013)	Proportion de construction neuve par densification ou renouvellement du bâti (%)	58 %
54 %	Part de l'activité des entreprises du bâtiment liée à la rénovation (%)	92 %
2 – 8,5 %	Part de marché des modes constructifs bois (CLT, ossature bois, poteaux-poutres, mixtes) selon les usages et les bâtiments	34 – 42 %
0 – 10 %	Part de marché des isolants biosourcés dans la construction neuve, selon les usages et les bâtiments	30 – 45 %
52 200	Consommation de matériaux pour la construction neuve (résidentiel et tertiaire – grandes surfaces commerciales, hôtels, enseignement et bureaux) en milliers de tonnes en moyenne par an entre 2015 et 2050	22 400
30	Consommation d'isolants biosourcés pour la construction neuve (résidentiel et tertiaire – grandes surfaces commerciales, hôtels, enseignement et bureaux) en milliers de tonnes en moyenne par an entre 2015 et 2050	80
23 (entre 2006 et 2016)	Impact de la construction en termes d'artificialisation des sols (en milliers d'hectares en moyenne par an entre 2015 et 2050)	7

<sup>3</sup> Les moyennes annuelles sont présentées à titre d'illustration. Elles ne rendent pas compte des variations d'activité, qui peuvent être importantes dans certains scénarios.

### 3.3. Quel impact pour les acteurs ?

#### LES ENTREPRISES DE CONSTRUCTION

Ces entreprises sont déjà bien engagées dans les activités de **rénovation** et ce scénario renforcerait leur **basculement** vers ce marché. Cette mutation serait rendue possible grâce à leur **agilité et à leur capacité à s'adapter aux demandes du marché**. Leur **montée en compétences sur des thématiques transverses** telles que l'enveloppe du bâtiment, la performance thermique, l'empreinte carbone, la ventilation, la qualité de l'air intérieure... leur permettrait de diversifier leurs métiers (le maçon ferait aussi de la cloison, de l'isolation... pour répondre au faible volume en neuf). Cette diversification serait toutefois plus difficile pour les **entreprises spécialisées dans les travaux de gros-œuvre et structures**, qui n'interviennent dans les travaux de rénovation qu'en cas de rénovation lourde ou de restructuration.

Les entreprises de construction de taille petite à moyenne pourraient s'organiser en **groupements**, notamment **multimétiers**, afin de se positionner sur des chantiers plus intéressants dans le neuf et la rénovation. Les **liens de subordination vis-à-vis des entreprises générales** devraient continuer à se renforcer dans une logique de sous-traitance. Les entreprises travaillant exclusivement pour des CMIstes (constructeurs de maisons individuelles) ne pourraient subsister qu'au prix de transformations en profondeur.

Les modifications de la typologie des matériaux et des systèmes constructifs devraient poser la question de l'adaptabilité des métiers (maçon & construction bois).

#### LES ENTREPRISES GÉNÉRALES

Face à la quasi-disparition de la construction neuve, les entreprises générales s'adaptent en **redéployant massivement leur activité vers la rénovation**. Elles poursuivraient leur activité dans la construction neuve de manière « opportuniste », en privilégiant les chantiers d'une certaine taille (logements collectifs ou bâtiments non résidentiels). Ce redéploiement serait facilité par leur **métier de « regroupueur »** et « coordinateur » de compétences, qui leur permettra de réaliser aussi bien des projets de rénovation globale, de réhabilitation ou de restructuration de bâtiments.

Dans le neuf, les entreprises générales devraient faire évoluer leur organisation et leurs compétences pour être à même d'apporter des garanties de performance, de mettre en œuvre des matériaux

biosourcés et de proposer des solutions de réaménagement de bâtis existants (résidence secondaire, bureaux...) qui restent aujourd'hui inexploitées.

Au vu du volume restreint d'activité dans le neuf, les solutions de construction proposées seraient simplifiées et robustes afin de faciliter le recyclage et le réemploi ; la préfabrication continuerait à se développer, notamment grâce au déploiement de la construction bois bien adaptée à ce mode de construction.

#### LES ACTEURS DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

La baisse importante de la construction et l'effort massif mis sur la rénovation et la réhabilitation des bâtiments, devrait **changer l'équilibre de l'activité de ces acteurs entre le neuf et la rénovation**. Cette dernière, qui représente en valeur aujourd'hui environ 35 % de l'activité des architectes et 49 % de l'activité des sociétés d'ingénierie, devrait devenir très largement majoritaire pour la quasi-totalité de ces acteurs.

Ils pourraient apporter des solutions permettant de relever les **défis de la construction neuve, mais également de la rénovation et réhabilitation des bâtiments** : bioclimatisme, adaptation aux nouveaux modes de vie, évolutivité, flexibilité des bâtiments, mutualisation des espaces, démontabilité, réemploi... et **renforcer ainsi leur positionnement** dans les projets. Par ailleurs, face aux attentes croissantes quant aux performances des bâtiments et à la nécessaire **interdisciplinarité** que cela implique, un mode de fonctionnement et d'organisation des acteurs plus efficace devrait se développer : équipe multidisciplinaire, collaboration plus étroite, fin du travail en silo deviendrait la norme.

Le renforcement de la position des acteurs de la maîtrise d'œuvre pourrait également se traduire par leur engagement sur les performances des bâtiments qu'ils conçoivent et le déploiement d'offres liées à cette **garantie de résultats**.

#### LES CONSTRUCTEURS DE MAISONS INDIVIDUELLES

**Fortement impactés par ce scénario**, l'effort massif mis sur la rénovation et la réhabilitation devrait offrir un débouché aux CMIstes qui pourraient ainsi se positionner comme **rénovateur global de maisons individuelles**. Certains d'entre eux pourraient

même aller jusqu'à élargir leur champ d'action sur d'autres typologies de bâtiments et **proposer de la transformation de bâtiments non résidentiels**. La recherche de nouveaux marchés pourrait également amener certains acteurs à se positionner sur de **nouveaux services pour leurs clients**.

Certains constructeurs pourraient réussir à maintenir une activité de constructeurs de maisons individuelles. Cela pourrait être des acteurs de taille plus importante qui capteraient suffisamment de projets pour maintenir les services dédiés au neuf dans leur structure (commercial, BE...).

Toutefois, on devrait observer une **diminution du nombre de constructeurs de maisons individuelles** due au regroupement d'acteurs, au changement complet de métier, mais également à la disparition sèche d'entreprises.

Des enjeux plus techniques seront également au cœur des mutations des constructeurs de maisons individuelles. Les évolutions réglementaires, en neuf comme en rénovation, devraient conduire les CMIstes à faire évoluer leur offre pour tenir compte de nouvelles exigences sur des conceptions limitant les besoins énergétiques des bâtiments, assurant la flexibilité ultérieure (évolutivité des surfaces, changement d'usage...), faisant la part belle aux matériaux biosourcés, locaux.

## LES PROMOTEURS

Face à l'effort massif mis sur la rénovation du parc de bâtiments existants pour en optimiser l'occupation, **les promoteurs se positionneraient sur des projets immobiliers de restructuration d'immeubles** : rénovations, réaménagements de logements vacants ou obsolètes, ou encore restructuration et transformation de bâtiments tertiaires en logements :

- adaptation de leur modèle d'affaires à la restructuration de bâtiments, incluant une **activité de recherche de bâtiments à rénover et de friches à reconvertir** ;
- offres **de restructuration de bâtiments existants**, « en faisant bouger les murs » pour mieux coller aux différentes demandes des ménages ou de collectifs d'habitants (personnes vieillissantes, jeunes couples, évolutions familiales...) et offrir confort, qualité de vie et performances environnementales.

Les quelques bâtiments de logements collectifs neufs construits chaque année présenteraient des morphologies différentes : cloisons modulables, espaces mutualisés (notamment pour rendre des services de mobilité ou conciergerie au quartier, habi-

tats partagés...). Les promoteurs **adapteraient leurs programmes en neuf et leurs ratios de construction** à ces évolutions ainsi qu'à la transition carbone et aux spécificités des territoires. Le principe de bioclimatisme devrait prévaloir.

Face au repli des métropoles, à l'attrait pour les villes moyennes et les territoires moins urbanisés, ainsi que l'intérêt économique de réhabiliter des bâtiments peu occupés sur ces nombreux territoires, les **implantations géographiques des promoteurs se rééquilibreraient** (les structures et les emplois des promoteurs sont aujourd'hui concentrés autour des centres urbains et des grandes métropoles).

Pour compenser leur perte d'activité en construction neuve, certains promoteurs développeraient une **offre de services immobiliers** concernant la gestion, l'exploitation-maintenance ou la transformation des biens. Ils pourraient également proposer des services incitant les propriétaires à adapter la surface de leur logement à la taille de leur foyer.

## LES BAILLEURS SOCIAUX

Selon ce scénario, la part de logements sociaux dans la construction neuve resterait stable à 15 %. Toutefois, la baisse drastique des travaux neufs conduirait à une forte baisse de la construction de nouveaux logements pour ces acteurs. L'offre de logements à loyer modéré serait donc largement obtenue grâce à la **rénovation et réhabilitation de bâtiments existants**.

L'un des changements majeurs pour les bailleurs sociaux serait donc leur transformation **d'un acteur « constructeur » en un acteur « réhabilitateur »**. Toutefois, la gestion du patrimoine, la rénovation et l'exploitation sont d'ores et déjà au cœur de leurs activités actuelles. L'enjeu principal se situerait donc dans leur **capacité à identifier et financer l'acquisition des bâtiments à réhabiliter**.

Par ailleurs, la réussite du scénario repose pour partie sur les efforts consentis par les citoyens qui adopteraient des comportements moins consommateurs d'énergie. Dès lors, les bailleurs sociaux auraient pour mission **d'accompagner leurs locataires dans la compréhension, l'appropriation et la mise en œuvre de ces comportements vertueux**. D'autre part, ce scénario s'appuie sur une frugalité des surfaces et une meilleure adéquation entre la taille des logements et celle des ménages. Les bailleurs sociaux devraient donc **développer des stratégies d'adaptation dynamique du couple logement/ménage et des démarches d'accompagnement des ménages dans leur parcours locatif** afin de faciliter le changement de logement lorsque la composition familiale évolue.

## LES AMÉNAGEURS PUBLICS

Le rééquilibrage de la population vers les territoires moins denses inciterait les villes concernées à engager des **chantiers sur la consolidation de l'offre de logements et la reconfiguration de l'immobilier tertiaire, commercial, d'activités**.

Les aménageurs publics identifieraient les friches et bâtiments vacants afin de développer des projets de valorisation et transformation. Les collectivités mettraient en œuvre l'objectif ZAN (Zéro Artificialisation Nette) en adaptant leurs documents d'urbanisme. Dans les stations balnéaires ou de sports d'hiver, les collectivités coopéreraient avec des foncières pour rénover les parcs de résidences secondaires pour créer des logements accessibles en résidence principale à vendre ou à louer.

Dans ce scénario, la forte coopération entre les acteurs se formaliserait par le renforcement de la mobilisation citoyenne en amont des projets d'aménagement. Des dispositifs de **co-élaboration ou co-production des projets urbains** exploitant les technologies du numérique seraient proposés aux habitants.

Les **diversifications des modes de production et de financement des opérations d'aménagement** se poursuivraient : coopération publique/privée institutionnelle (par exemple *via* des Sociétés d'économie mixte à opération unique ou les sociétés publiques locales d'aménagement), SEM foncières financées par hybridation de moyens publics et privés, nouveaux types de consultations tels que l'appel à projet ou l'appel à manifestation d'intérêt (AMI).

Les opérations de revitalisation des bâtiments tertiaires et de consolidation de l'offre de logements seraient montées en associant des foncières et promoteurs.

## LES FONCIÈRES

La priorité des foncières serait **de transformer et réhabiliter leurs parcs immobiliers** pour répondre aux risques de perte de valeur de leurs actifs. Les projets de rénovation et de restructuration de bâtiments **intégreraient des évolutions de l'usage de bâtiments en fonction de la demande**. Par exemple des transformations de bureaux inoccupés en logements ou des salons d'hôtels en espaces de coworking. Certaines foncières investiraient dans des actifs résidentiels, en complément de leurs actifs traditionnels en tertiaires, commerces, logistiques. Face au repli des métropoles et à l'attrait pour les villes moyennes et les territoires moins urbanisés, les actifs des **foncières se développeraient sous de**

**multiples formes, sur tout le territoire français**. On pourrait voir se développer de **plus petites structures décentralisées** gérant des parcs de taille plus modeste.

Face au risque de retrait d'investisseurs internationaux, certaines foncières chercheraient à **diversifier leurs investisseurs** notamment auprès d'institutionnels, d'entreprises et de structures publiques. Des foncières publiques/privées et des sociétés d'économie mixte pourraient se multiplier **aux côtés d'acteurs publics ou privés locaux**.

Au-delà de la propriété d'actifs immobiliers, les foncières **développeraient des offres de services immobiliers** en résidence et en tertiaire, en réponse notamment à la demande grandissante pour des immobiliers spécialisés avec services associés, résidences de cohabitation, seniors, coworking, espaces partagés... Les foncières mettraient aussi en œuvre des **services et démarches pour accompagner leurs locataires**, les utilisateurs des bâtiments, dans la compréhension, l'appropriation et la mise en œuvre de comportements vertueux. Elles pourraient notamment proposer des services incitant les propriétaires à adapter la surface de leur logement à la taille de leur foyer.

## LES ÉNERGÉTICIENS ET ÉQUIPEMENTIERS

Dans ce scénario, les réglementations pour la construction bas carbone favoriseraient la frugalité des bâtiments : équipements peu consommateurs (*low-tech*), bâtiments moins énergivores permettant de diminuer grandement les postes de consommations des usages de chauffage, climatisation, ventilation et éclairage. Les besoins énergétiques seraient couverts par des ressources d'énergies renouvelables ou moins carbonées.

Avec une baisse significative de la construction neuve et des besoins en chauffage ou de climatisation, le métier pourrait être significativement impacté dans le neuf, la R&D sur les installations serait alors poussée plutôt par la rénovation.

Les énergéticiens devraient élargir leur panel de solutions énergétiques. Ils seraient plus **polyvalents** et basculeraient vers un **nouveau portefeuille d'activités**, en particulier les EnR, avec moins de production de chaud et plus de production de froid pour assurer un confort d'été suffisant. Le développement et l'exploitation des réseaux de chaleur et de froid progresseraient.

De nouveaux entrants, tels que des agrégateurs, devraient se positionner sur la flexibilité des usages et leur pilotage à l'échelle de quartiers ou d'une autre maille urbaine.

## LES VALORISATEURS ET GESTIONNAIRES DE DÉCHETS

Bien que le réemploi ou la gestion des déchets soient des éléments clés pour atteindre la neutralité carbone, ce maillon de la chaîne de valeur devrait être peu tiré par la construction neuve étant donné les faibles volumes de ce scénario. Ainsi la structuration des filières de réemploi ou de recyclage ne devrait être possible que si la rénovation utilise massivement ce type de produits et que l'acceptabilité de ces produits est avérée.

Le réemploi devrait se déployer après avoir trouvé un modèle économique reposant sur la gestion du gisement, la caractérisation des performances résiduelles, le reconditionnement, le stockage et la vente de ces matériaux. Les distributeurs pourraient se positionner sur ces métiers pour faire face à la baisse des ventes sur le neuf.

Le recyclage est favorisé. C'est notamment le cas des matériaux biosourcés où l'objectif est de prolonger le stockage du carbone biogénique. Les autres matériaux, notamment plastiques, devraient être également majoritairement recyclés grâce aux travaux de R&D du secteur de la plasturgie.

## LES FABRICANTS DE MATÉRIAUX

Les industries de matériaux traditionnels (béton, terre cuite, acier) devraient avoir réduit l'empreinte environnementale de leurs produits par les procédés ou le choix de matières premières (recyclage, co-produits...). Le challenge pour ces filières devrait être de trouver les financements nécessaires aux investissements malgré une réduction importante de la construction et par conséquent des consommations de matériaux. Des acteurs n'ayant pas pu faire cette transition environnementale pourraient disparaître.

La structuration des filières de matériaux biosourcés et géosourcés et l'évolution normative devraient permettre de massifier leur usage à la fois dans le neuf et la rénovation. Les ressources locales seraient privilégiées, favorisant un maillage d'industriels et d'artisans sur l'ensemble du territoire.

D'une manière globale, le réemploi et la préfabrication se développeraient. Certains fabricants de matériaux se positionneraient sur ces techniques, proposant eux-mêmes des matériaux pour le réemploi après « reconditionnement/contrôle des performances » ou des éléments préfabriqués, comme le fait déjà la filière « Bois ». Des bureaux d'étude internes y seraient souvent déployés.

## 3.4. Quels facteurs clés de succès pour ce scénario ?

**OPTIMISER L'OCCUPATION DU PARC DE BÂTIMENTS SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE POUR RÉPONDRE AUX BESOINS DE BÂTIMENTS TOUT EN LIMITANT L'UTILISATION DES FONCIERS VIERGES ET LES ESPACES « DÉLAISSÉS »**

Les projets de **rénovation** et de **conversion d'usage** de bâtiments vacants ou obsolètes seraient amplifiés sur l'ensemble du territoire, avec **l'appui des acteurs de la maîtrise d'ouvrage, des promoteurs, foncières, bailleurs sociaux et privés et propriétaires immobiliers**. Un large volume d'**investissements** serait à mobiliser. Actuellement le nombre de ce type de projets reste faible, freiné notamment par la lenteur et la **complexité des procédures réglementaires** mais aussi par les difficultés d'identification et de mobilisation **des propriétaires** de parcs de bâtiments vacants et/ou obsolètes à convertir.

Les acteurs des chantiers (**maîtrise d'œuvre, artisans, entreprises générales**) adopteraient une **organisation** agile leur permettant de s'adapter à la demande grandissante en matière de rénovation. Il serait essentiel de maintenir un réseau actif d'entreprises réparties dans les territoires, disposant d'une main-d'œuvre suffisante et compétente pour réaliser les travaux. Pour conserver la capacité de production dans des métiers déjà en tension, la reconversion des acteurs spécialistes du neuf serait fléchée vers la rénovation, la maintenance ou d'autres secteurs d'activité.

Les implantations des promoteurs, foncières, grands cabinets d'architectes et bureaux d'ingénierie étant actuellement centrées sur les grandes métropoles, ils se déploieraient autour des villes moyennes pour répondre à la poussée de la demande dans les territoires et s'appuieraient sur des acteurs locaux experts de ce territoire.

Les acteurs de l'immobilier et de la construction adapteraient leur **modèles d'affaires** à la restructuration de bâtiments avec des solutions viables économiquement et une **maîtrise des risques** inhérents. Des **compétences spécifiques** seraient à développer pour les chantiers de conversion d'usage, les rénovations lourdes et les projets immobiliers associés.

Les **bailleurs sociaux, promoteurs, foncières** développeraient des **services et outils**, éventuellement en partenariat avec d'autres acteurs tels que des syndicats de copropriété afin de favoriser une **meilleure adaptation de la taille des logements à celle des ménages**, notamment lorsque la composition de la famille évolue.

## CONCEVOIR ET CONSTRUIRE DES BÂTIMENTS DANS UNE OPTIQUE DE FRUGALITÉ EN ASSOCIANT L'USAGE DES ENR, LES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ET LE RÉEMPLOI

Le virage carbone pris avec la RE2020 se poursuivrait à l'horizon 2050 avec l'intégration progressive de nouvelles exigences.

Les capacités de production des **fabricants français en matériaux biosourcés** devraient se développer et les contraintes d'approvisionnements en matières premières des filières amont agricoles et sylvicoles seraient levées. Les deux principaux verrous à l'utilisation massive de matériaux biosourcés liés aux enjeux de **normalisation et assurance** ainsi que la **taille critique** des fabricants de matériaux biosourcés face aux fabricants industriels de matériaux traditionnels seraient résolus. Ces derniers mettraient en œuvre des moyens reposant notamment sur la **R&D pour décarboner leurs produits**.

Des **contraintes normatives et assurantielles, le manque d'offre** et de **modèle économique robuste**, constituent actuellement des freins au réemploi de produits dans le bâtiment qui seraient alors levés.

L'usage de **systèmes performants de rénovation** simples à mettre en œuvre serait massif. Des techniques pour restructurer facilement les espaces se déploieraient.

Des offres de **formations** initiales et continues sur ces thématiques seraient à mobiliser afin de pallier le faible nombre d'acteurs expérimentés et compétents sur ces sujets, aussi bien au niveau des **aménagement-urbanistes, de la maîtrise d'ouvrage, de la maîtrise d'œuvre et des entreprises de chantiers**.

## DÉVELOPPER L'ÉCONOMIE SERVICIELLE ET DE LA FONCTIONNALITÉ POUR FAVORISER LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET LA MUTUALISATION DES ESPACES

L'offre de services proposés aux occupants des bâtiments se démultiplierait : services liés à la **mutualisation d'espace en copropriété**, à la maîtrise de la consommation énergétique (maintenance-entretien, **contrat de performance...**), à la performance carbone, etc. Des **outils prédictifs** de consommation énergétique seraient développés et proposés en tenant compte des modes de vie et usages des occupants.

Les offres de service sur **les EnR et l'autoconsommation** monteraient en puissance. Par exemple, il pourrait s'agir de services de location de sa toiture pour l'installation de panneaux solaires photovoltaïques avec le choix de consommer l'électricité ainsi produite. Ces offres de service seraient dans un premier temps essentiellement portées par des startups.

Les acteurs traditionnels monteraient en compétence, notamment la **maîtrise d'œuvre** sur les contrats de performance.

Les freins juridiques ou contractuels pour la mutualisation de certains biens (tels que les parkings privés) seraient levés.

## COOPÉRER ENTRE ACTEURS, POUR DÉPASSER LES SILOS « MÉTIERS » EXISTANTS EN S'APPUYANT SUR LA TRANSITION NUMÉRIQUE

Les verrous liés au cloisonnement des métiers et au manque d'interdisciplinarité en amont et aval seraient levés. La coopération entre acteurs de la mise en œuvre se déploierait en s'appuyant sur l'exemplarité de projets et groupements existants. L'**interdisciplinarité** serait généralisée dans les **formations** initiales et continues des acteurs, en particulier sur la maîtrise d'œuvre.

La pénétration d'**outils numériques** tels que le BIM (Modélisation des Informations du Bâtiment) ou le SIG (Systèmes d'Information Géographique), aujourd'hui limitée et disparate auprès des acteurs, deviendrait **massive**. Ces outils numériques, en permettant de mieux connaître et comprendre le territoire, constituent de précieux outils d'aide à la décision.

La stratégie d'offre muterait vers une **stratégie d'écoute de la demande**. Les acteurs impliqueraient les futurs occupants pour les rénovations lourdes et les constructions, permettant ainsi d'anticiper plus fortement l'évolution de la demande et des modes de vie. L'**urbanisme coopératif** et la **mobilité citoyenne en amont des projets d'aménagement** seraient largement renforcés.

Des solutions de **collaboration entre acteurs de la ville, du bâtiment et habitants**, à la fois techniques et organisationnelles, seraient développées.

### 3.5. Quelles mesures d'accompagnement privilégier d'ici 2030 ?

Dans ce scénario, les **mesures d'accompagnement de la demande favoriseraient la transformation de l'offre** pour convertir les modèles d'affaires et faciliter la localisation des acteurs sur l'ensemble du territoire.

Les **évolutions réglementaires et les outils économiques** devraient avant tout orienter massivement la demande **vers la rénovation performante, l'optimisation de l'occupation du parc existant et son adaptation aux évolutions des besoins des ménages tout au long de leur vie, la transformation et la flexibilité des bâtiments.**

Des programmes de **R&D** seront nécessaires pour développer les projets de restructuration en masse

de logements obsolètes et/ou vacants, de conversion de tertiaire en logements, d'urbanisme coopératif, de mise au point de solutions et d'outils numériques.

Des mesures seront mises en œuvre pour **créer les occasions de coopération**, tester des solutions techniques et des outils, diffuser les bonnes pratiques (AMI...) ; amplifier le développement des **compétences** à la fois côté offre (en particulier pour la maîtrise d'œuvre) et côté demande (maîtrise d'ouvrage, collectivités).

Le **soutien à la structuration des filières de fabrication de matériaux biosourcés et du réemploi**, sur l'ensemble du territoire serait également essentiel.



# 4. La filière dans le scénario 3 « Technologies vertes »

## 4.1. Philosophie globale du scénario

La déclinaison de ce scénario dans le domaine du bâtiment, assortie d'ordres de grandeur clés, est à

consulter dans le chapitre **2.1.2. Bâtiments résidentiels et tertiaires** du [rapport « Transition\(s\) 2050 »](#).

**Tableau 4** Scénario 3 – Narratif pour la construction neuve

Thème	Narratif
Réglementation environnementale des bâtiments neufs	La réglementation met l'accent sur l'énergie et le carbone. Elle soutient l'innovation (nouvelles technologies, bioclimatisme...) et permet de compenser les émissions résiduelles.
Modes constructifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Matériaux.</b> Les matériaux et systèmes constructifs sont en partie biosourcés mais incluent également des matériaux traditionnels (béton, terre cuite, acier) décarbonés. Les modes constructifs bois progressent. Le recyclage des matériaux de construction, notamment pour les produits de gros œuvre issus de la déconstruction des bâtiments, se développe.</li> <li>• <b>Techniques de mise en œuvre.</b> Industrialisation/préfabrication développée pour la construction neuve de logements collectifs.</li> <li>• <b>Gestion des chantiers.</b> L'efficacité énergétique des chantiers s'améliore fortement, notamment grâce à de meilleures pratiques de conception rendues possibles par la maquette numérique, de meilleures organisations des chantiers et la préfabrication. Celle des rénovations augmente également, grâce à un effet d'apprentissage. Le réemploi des produits et matériaux de construction se développe très fortement, grâce aux techniques de déconstruction/reconstruction.</li> </ul>
Adaptation au changement climatique	La stratégie d'adaptation du parc au changement climatique repose sur les technologies : climatisation, capteurs détectant les départs de feu de forêt à proximité des bâtiments... La construction de logements neufs intègre le bioclimatisme (logements traversants, etc.) et des technologies d'inspiration biomimétique (inspirées de la nature...).
Logements neufs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Volume de construction de logements neufs.</b> Le rythme historique de construction se poursuit. Le besoin en logements baisse sous l'effet d'une croissance démographique ralentie. La décohabitation liée au vieillissement est le premier levier de la demande. On répond à ce besoin par la construction neuve, dans une optique de « nouvel esprit haussmannien », à savoir la déconstruction-reconstruction des bâtiments rendus obsolètes pour des raisons techniques, sociales, géographiques...</li> <li>• <b>Typologie des logements neufs.</b> La construction neuve donne la priorité au grand collectif pour densifier les métropoles.</li> <li>• <b>Qualité thermique.</b> Amélioration rapide des performances énergétiques des logements qui, dans le neuf, atteignent au moins un niveau BEPAS ou BEPAS+<sup>4</sup> à partir de 2030.</li> <li>• <b>Équipements et énergies d'eau chaude sanitaire.</b> Disparition du fioul et du gaz réseau au profit des chauffe-eau thermodynamiques. En logement collectif, développement de PAC hybrides et raccordement aux réseaux de chaleur qui se généralisent. Le solaire thermique se développe fortement, jusqu'à équiper 45 % des maisons individuelles en 2050.</li> <li>• <b>Équipements et énergie de chauffage.</b> Le gaz est remplacé par des EnR électriques (pompes à chaleur, y compris hybrides) et des réseaux de chaleur.</li> <li>• <b>Équipements et énergies de rafraîchissement.</b> L'application des principes de bioclimatisme dans les constructions neuves permet de diminuer le besoin de climatisation. Le taux d'équipement augmente cependant <i>via</i> les pompes à chaleur réversibles et le recours à la géothermie.</li> </ul>

<sup>4</sup> Bâtiment à énergie passive. Dans le modèle ANTONIO, ce niveau correspond à un bâtiment dont le besoin est de 10 kWhEF/m<sup>2</sup>/an.

## 4.2. Quelle traduction pour la construction neuve ?

Ce scénario repose sur le progrès technique et les nouvelles technologies. La société se caractérise par des modes de vie marqués par un consumérisme vert et une société connectée. La transition énergétique s'effectue grâce à l'efficacité des technologies, la décarbonation des énergies et la compensation des impacts.

La logique générale du scénario est le déploiement d'un « nouvel esprit haussmannien », basé sur la **déconstruction des bâtiments obsolètes pour reconstruire des quartiers optimisés** permettant de répondre aux nouveaux enjeux (économie de la fonctionnalité, changement climatique...). En complément est engagée une **forte dynamique de rénovation énergétique du parc existant**.

Les villes et les métropoles sont les moteurs de la transformation, dans une logique de recherche de la « ville parfaite ». La croissance de la ville se fait à la fois par **étalement horizontal et croissance verticale**. Une attention particulière est apportée à la **qualité de la densité urbaine perçue**, ce qui implique un travail sur les formes urbaines. Les logements sont collectifs et chaque élément de bâti conserve sa fonction (habitation, bureau...). Les attentes sont fortes en matière de service aux occupants, le bâti devant apporter des réponses aux besoins des habitants tout au long de leur vie.

La construction recourt à l'**industrialisation** (pré-fabrication, hors site, optimisation numérique de l'organisation des chantiers), à la **décarbonation des matériaux** employés, et à la **généralisation de l'usage des matériaux issus du recyclage**.

Tableau 5 Ordres de grandeur clés du scénario 3

Donnée historique/2015	Données <sup>5</sup>	Scénario 3 « Technologies vertes »
2,23	Nombre de personnes par logement en 2050 (hab./log.)	2,02
9,5 %	Taux de résidences secondaires en 2050 (%)	9,1 %
165 600	Nombre de maisons individuelles construites en moyenne par an entre 2015 et 2050 (log./an)	127 000
207 000	Nombre de logements collectifs construits en moyenne par an entre 2015 et 2050 (log/an, hors logements en résidence)	220 000
45 %	Part des maisons individuelles dans les logements construits en 2050 (%)	25 %
18	Surface de plancher tertiaire construite par an en moyenne entre 2015 et 2050 (millions de m <sup>2</sup> /an, branches CEREN)	9
43 % (entre 2015 et 2013)	Proportion de construction neuve par densification ou renouvellement du bâti (%)	58 %
54 %	Part de l'activité des entreprises du bâtiment liée à la rénovation (%)	77 %
2 – 8,5 %	Part de marché des modes constructifs bois (CLT, ossature bois, poteaux-poutres, mixtes) selon les usages et les bâtiments	26 – 34 %
0 – 10%	Part de marché des isolants biosourcés dans la construction neuve, selon les usages et les bâtiments	10 – 20 %
52 200	Consommation de matériaux pour la construction neuve (résidentiel et tertiaire – grandes surfaces commerciales, hôtels, enseignement et bureaux) en milliers de tonnes en moyenne par an entre 2015 et 2050	40 600
30	Consommation d'isolants biosourcés pour la construction neuve (résidentiel et tertiaire – grandes surfaces commerciales, hôtels, enseignement et bureaux) en milliers de tonnes en moyenne par an entre 2015 et 2050	93
23 (entre 2006 et 2016)	Impact de la construction en termes d'artificialisation des sols (en milliers d'hectares en moyenne par an entre 2015 et 2050)	14

<sup>5</sup> Les moyennes annuelles sont présentées à titre d'illustration. Elles ne rendent pas compte des variations d'activité, qui peuvent être importantes dans certains scénarios.

### 4.3. Quel impact pour les acteurs ?

#### LES ENTREPRISES DE CONSTRUCTION

De petites tailles (de l'ordre de 2 800 entreprises de moins de 200 salariés), ces entreprises devraient vivre des évolutions contrastées entre ces trois possibilités :

- Elles seraient en capacité de se regrouper et de s'organiser pour faire face aux évolutions de conception afin de proposer une offre collective d'entreprises générales (GIE...).
- Elles seraient intégrées au sein d'entreprises générales de plus grande taille.
- Elles verraient leur lien de dépendance se renforcer dans un rôle de sous-traitants des acteurs de la construction hors-site, en forte progression dans ce scénario. Elles évolueraient alors vers un rôle de « technicien – monteur », reposant sur le suivi de procédures et le renforcement du travail en silo sans interaction entre les corps de métiers, ou, *a contrario*, vers un décloisonnement des métiers qui deviendraient pluridisciplinaires et couvriraient une diversité de tâches également fondées sur le respect de procédures.

Évolution des performances à atteindre, réduction des délais de livraison des chantiers, montée en puissance de la préfabrication, évolution des compétences et des profils d'emploi... **les sources de mutation sont multiples et devraient avoir un impact fort sur l'activité de ces entreprises, en fonction de leurs stratégies d'adaptation.**

En 2050, la baisse de l'activité de construction neuve et la hausse de la rénovation devraient logiquement induire une bascule partielle d'activité entre ces deux secteurs. C'est tout particulièrement le cas pour les entreprises ayant eu la capacité de se regrouper ou celles ayant conservé leur spécialisation. **Les entreprises de gros œuvre pourraient avoir plus de difficultés à s'adapter, la personnalisation du bâti permettant une plus grande souplesse d'adaptation pour les entreprises du second œuvre.**

#### LES ENTREPRISES GÉNÉRALES

Les entreprises générales, parce qu'elles **maîtrisent toute la chaîne de valeur conception → construction → exploitation/maintenance**, sont un **maillon majeur** pour atteindre la neutralité carbone.

Leurs métiers devraient se transformer en profondeur, notamment pour les majors : promotion im-

mobilière, conception, préfabrication, en aval et en amont de leur métier historique.

**Actives en matière de conception** (bureaux d'études...), elles pourraient **devenir donneuses d'ordre pour l'utilisation de certaines solutions constructives et/ou matériaux** qui faciliterait à terme la déconstruction du bâti grâce à la standardisation des systèmes. La multiplication des centrales d'achats – à l'image des initiatives de Bouygues ou Vinci – vont dans ce sens également.

Elles devraient mobiliser des **compétences toujours plus pointues** (architecte, énergéticien, bureau d'études...), surtout **dans les phases amont au chantier**. Cela permettrait de limiter le personnel sur chantier et de faire face ainsi à la faible attractivité du secteur et, dans une certaine mesure, à la réduction de l'activité de construction neuve qu'implique ce scénario. La gestion de la construction à l'échelle de l'îlot urbain pourrait également favoriser une optimisation des interventions sur chantier à l'échelle d'un ensemble urbain, voire de la logistique des derniers kilomètres associée.

Certaines de ces entreprises pourraient **intégrer les activités industrielles de préfabrication** et mettre en œuvre des innovations techniques bas carbone (mix bois béton décarboné par exemple...) pour répondre au défi du « nouvel esprit haussmannien » : livrer des bâtis sur mesure et personnalisés tout en rationalisant les solutions constructives utilisées, en optimisant les chantiers, en anticipant les flux de déchets et en facilitant leur réemploi ou leur valorisation.

#### LES ACTEURS DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

Pour répondre à l'évolution des attentes, le mode de fonctionnement et l'organisation des acteurs de la maîtrise d'œuvre devrait évoluer vers un **regroupement de la conception architecturale et technique et l'intégration de nouvelles disciplines dans leurs équipes.**

Leur **capacité à faire du sur-mesure**, face à l'évolution des aspirations des usagers à toujours plus de confort, de qualité, de personnalisation et aux exigences sanitaires, devrait leur permettre de tirer leur épingle du jeu.

Dans le neuf, l'activité devrait s'orienter vers de grands projets d'aménagements territoriaux ou de quartiers.

Mais l'industrialisation de la construction pourrait les placer en **concurrence avec d'autres acteurs comme les promoteurs, les entreprises générales, les industriels de la construction hors-site** qui auraient intégré dans leurs structures les compétences de conception et l'activité de maîtrise d'œuvre.

**Une partie de leur activité devrait basculer de la construction neuve vers la rénovation/réhabilitation.** La rénovation, qui représente aujourd'hui en valeur environ 35 % de l'activité des architectes et 49 % de l'activité des sociétés d'ingénierie, devrait donc progresser pour la quasi-totalité des acteurs de la maîtrise d'œuvre, qui pourraient alors se positionner sur des projets de réhabilitation/reconstruction d'îlots.

### LES CONSTRUCTEURS DE MAISONS INDIVIDUELLES

Les constructeurs de maisons individuelles (CMIstes), qui représentent aujourd'hui environ 800 entreprises, devraient être **fortement impactés par ce scénario** qui conduit à une diminution de la part de maisons individuelles dans les constructions neuves.

L'effort massif mis sur la rénovation et la réhabilitation devrait leur offrir un débouché dans la **rénovation de maisons individuelles**, avec des offres de rénovation globale ou par étapes. Par ailleurs, l'augmentation sensible du nombre de logements collectifs pourrait en inciter certains à **aller vers le métier de « promoteurs »**, avec des **offres de maisons individuelles « densifiées »** assimilées à du collectif.

Cette diversification d'activité, que l'on observe déjà chez les CMIstes, serait amplifiée avec différentes évolutions envisageables :

- CMIstes changeant complètement de métiers : rénovation ou promotion ;
- CMIstes restant spécialisés en construction de maisons individuelles. Cela pourrait être des acteurs de taille plus importante qui capteraient suffisamment de projets pour maintenir les services dédiés au neuf dans leur structure (commercial, BE...). Ces acteurs devront être en mesure de devenir non seulement « chasseurs » de foncier mais également « chasseurs » de biens à démolir dans l'esprit du nouvel haussmannien, de la déconstruction/reconstruction, au cœur de ce scénario ;
- Groupes multimétiers : CMIstes, rénovateurs, promoteurs.

La baisse du volume de maisons individuelles construites peut cependant laisser craindre une disparition sèche d'entreprises.

### LES PROMOTEURS

Les promoteurs devraient jouer un **rôle central dans les projets de densification des métropoles ou de restructurations de quartiers** au cœur du scénario S3), en s'appuyant sur leur **capacité à travailler en direct avec la puissance publique, les collectivités (urbanisme) et les foncières (investissements)**.

Ils identifieraient des foncières déjà bâtis, à déconstruire et rebâtir. Ils se développeraient sur le montage de projets dans la densification, sur les surélévations ou sur la transformation de bâtiments obsolètes. Ils adapteraient leurs offres et leurs processus pour maîtriser les enjeux de la démolition et de la gestion de déchets dans l'objectif d'alléger le poids carbone des déconstructions avec le tri des matériaux pour futur réemploi.

Ils s'ajusteraient à la transition carbone et numérique en développant des compétences robustes sur le bioclimatisme, le biomimétisme et les solutions de préfabrication avec l'appui de partenaires externes. Ils utiliseraient de façon plus systématique la préfabrication et des technologies de rupture, tout en conservant la performance économique de leur modèle d'affaires. Ils adopteraient de façon plus systématique des démarches de compensation des émissions résiduelles de CO<sub>2</sub> des projets de construction.

Ils rassureraient les partenaires bancaires, les investisseurs sur la viabilité et l'intérêt économique de ces nouveaux types de projets. Ils anticiperaient les contraintes réglementaires et des innovations technologiques pour maintenir la confiance avec leurs partenaires bancaires et leurs clients grands comptes et foncières.

Ils feraient preuve de créativité commerciale dans leurs offres, les services associés ou les modes de financement et de propriété : leasing, location longue durée, microcrédit, financement collectif. Ils étendraient les offres de service vers la maintenance des bâtiments, des immeubles en résidentiel et non résidentiel, en utilisant plus massivement le BIM et le jumeau numérique.

### LES BAILLEURS SOCIAUX

Les bailleurs sociaux seraient toujours des acteurs très importants de la filière de la construction : la part de logements sociaux dans la construction

devrait rester stable autour de 15 %. Par ailleurs, la demande de logements à loyers modérés pour une population fragilisée devrait rester élevée.

Pour répondre à la demande de logements à loyers modérés, la baisse sensible du nombre de chantiers neufs, prévue par le S3, est compensée par une **augmentation de l'activité en rénovation et réhabilitation**. Après avoir réhabilité les bâtiments de leur parc, les bailleurs sociaux recherchent de nouveaux biens à démolir et à reconstruire ou à rénover. Ils travailleraient en partenariat avec les acteurs de la ville (aménageurs, collectivités, promoteurs) pour imaginer et reconstruire de nouveaux quartiers.

Pour accompagner leurs locataires et leur permettre d'accéder à la même qualité de vie et aux mêmes services que le reste de la population, **les bailleurs sociaux développeraient des offres de services** destinées aux locataires : téléphonie, internet, énergie... qui pourraient être intégrées à la quittance.

L'assurance de la **qualité sanitaire** des logements et de la **qualité de vie des locataires malgré la densification de la construction et la métropolisation** serait également au cœur des missions des bailleurs sociaux.

## LES AMÉNAGEURS PUBLICS

Ce scénario repose sur une concentration accrue de la population dans les métropoles et les zones littorales générant un besoin croissant de logements. Face à la saturation du foncier et pour limiter la course à l'étalement urbain, les villes et métropoles chercheraient à restructurer des quartiers et banlieues en périphérie en déconstruisant **des bâtiments pour rebâtir de nouveaux programmes sur ces fonciers déjà artificialisés**.

L'objectif serait de densifier ces zones avec démolition de maisons individuelles et construction de collectifs. Il s'agirait de promouvoir des modèles de construction plus denses, plus écologiques et plus désirables, alliant préservation des ressources foncières, de la biodiversité, économies d'énergie et qualité du cadre de vie. Des formes urbaines et architecturales innovantes émergeraient, conciliant densité et espaces de respiration, notamment en réintroduisant la nature en ville.

**Les aménageurs publics identifieraient des friches, des quartiers, des banlieues à restructurer.** L'aménagement public se diversifierait à travers plus d'implication dans l'élaboration d'opérations ou de montages financiers afin de gagner en rapidité sur la restructuration des quartiers. Les collectivités auraient recours à des formes de **coopération public/**

**privé** dans la manière d'aménager, de concevoir et de monter des opérations sur des fonciers déjà bâtis. Des opérations de restructuration (déconstruction-reconstruction) de grande envergure seraient conduites à l'échelle de quartiers. Certaines collectivités auraient de moins en moins les moyens d'investir seules et se dirigeraient vers la création de SEM foncières financées avec des **moyens publics et privés**.

Les aménageurs des métropoles et des intercommunalités **coopéreraient directement avec de grands promoteurs et foncières** sur des projets complexes de reconfiguration des quartiers, sans passer systématiquement par la création d'une société d'aménagement intermédiaire.

La **transition numérique** permettrait aux collectivités d'acquérir une connaissance fine de leur territoire grâce aux systèmes d'information géographiques (SIG).

## LES FONCIÈRES

Les foncières devraient continuer à **développer leur portefeuille d'actifs immobiliers autour des grands pôles urbains**, que ce soit sur des bâtiments tertiaires, des résidences de service, des bâtiments industriels et entrepôts logistiques, ou sur des bâtiments résidentiels. Grâce à la transition numérique, elles se positionneraient aux côtés de collectivités locales et de promoteurs sur des développements urbains performants et intelligents. Ces donneurs d'ordre devraient chercher à renforcer leurs actifs tout en assurant la valorisation de leur parc immobilier afin de garantir les rendements escomptés à leurs actionnaires et aux investisseurs.

Dans l'esprit du « nouvel haussmannien », elles **devraient intervenir dans de multiples opérations de restructuration de quartiers avec une diversité d'actifs, tertiaires et résidentiels**, pour monter en régime et acquérir de nouveaux bâtiments résidentiels et non résidentiels. Cela nécessitera des solutions pour répondre à ces opérations de modernisation, restructuration de friches, quartiers, aujourd'hui compliquées à développer.

La **basculée déjà amorcée vers le serviciel se renforcerait**. En réponse à la demande croissante pour de l'immobilier spécialisé – résidences seniors, étudiantes, de cohabitation, de coworking – les foncières **investiraient dans une économie de services liés à l'occupation du bâtiment**.

Elles devront **anticiper les risques environnementaux** afin de pérenniser la valeur de leurs actifs. Les règles de valorisation de ces actifs évolueraient en fonction des performances environnementales et du poids carbone pour inciter à leur rénovation.

## LES ÉNERGÉTICIENS ET ÉQUIPEMENTIERS

Dans ce scénario, les habitudes de vie dans les bâtiments resteraient identiques à celles d'aujourd'hui, avec un pilotage renforcé du système de chauffage ou de climatisation. Les métiers connexes à ceux des énergéticiens resteraient **fortement présents**, le développement et l'exploitation des réseaux de chaleur et de froid prenant une place de plus en plus importante.

Néanmoins, l'installation et la gestion des EnR devraient devenir le quotidien des énergéticiens. De **nouvelles technologies, plus efficaces et plus connectées devraient apparaître**. La gestion des données prendrait plus d'importance avec un recours encore plus marqué aux outils du numérique dans ce scénario 3. Les équipementiers proposeraient des produits technologiques *plug&play* faciles à poser pour répondre au besoin d'efficacité énergétique. L'offre de fonctionnalité, intégrant **pose, gestion et maintenance**, se développerait fortement. Un service de SAV important préviendrait tout risque de blocage du système lié à l'interconnexion entre tous les éléments.

De manière globale, les énergéticiens et équipementiers devraient être **impliqués plus largement dans les étapes de conception pour garantir l'efficacité des systèmes et du bâtiment**. Leur positionnement dans la préfabrication leur permettrait également de définir efficacement le « smartgrid » du bâtiment.

## LES VALORISATEURS ET GESTIONNAIRES DE DÉCHETS

Étant donné le poids de la déconstruction de bâtiments peu efficaces énergétiquement dans ce scénario, les activités liées au réemploi et à la gestion des déchets restent importantes constituant un rouage majeur pour atteindre la neutralité carbone. Initialement composée de déconstructeurs, gestionnaires de déchets et valorisateurs, la chaîne de valeur devrait intégrer des **plateformes de réemploi, avec une plus forte implication dans ces métiers des fabricants et distributeurs de matériaux** souhaitant maîtriser le gisement de matières premières pour fabriquer de nouveaux matériaux.

Les plateformes de réemploi devraient trouver un modèle économique pour gérer le gisement, la caractérisation des performances, le reconditionnement, le stockage et la vente des matériaux. Le **système réglementaire et assurantiel** évoluerait pour insérer au mieux les matériaux issus du réemploi. Les **distributeurs pourraient s'être positionnés sur ce secteur**.

Les filières de traitement des déchets et de recyclage se développeraient grâce à une dépose sélective et un tri efficace des matériaux que des ruptures technologiques permettraient de mieux valoriser.

## LES FABRICANTS DE MATÉRIAUX

Dans ce scénario, les fabricants de matériaux devraient jouer un rôle **majeur pour atteindre la neutralité carbone**. En effet, la décarbonation de l'industrie devrait permettre de réduire fortement l'impact environnemental des bâtiments. Des **ruptures technologiques permettraient de concilier performances énergétiques et environnementales**. Les matériaux devraient être en partie issus du recyclage au vu des volumes de bâtiments déconstruits. Le réemploi aurait aussi sa part même si porté par d'autres acteurs.

La préfabrication serait également un axe majeur, avec une optimisation des gisements de matériaux, des déchets associés et de l'impact sur chantier. Certains acteurs pourraient donc **devenir eux-mêmes des préfabricants ou s'insérer dans des éléments préfabriqués**.

Un développement de **nouvelles offres autour de la fonctionnalité** serait envisagé, telles que la location et le remplacement de matériaux et d'équipements en cas de perte de performances ou d'avancées technologiques.

## 4.4. Quels facteurs clés de succès pour ce scénario ?

**ACCÉLÉRER LA DÉCONSTRUCTION POUR RECONSTRUIRE DES QUARTIERS OPTIMISÉS, AVEC UNE DENSITÉ AGRÉABLE EN ADOPTANT UNE STRATÉGIE DE DÉCONSTRUCTION-RECONSTRUCTION DES BÂTIMENTS OBSOLÈTES**

La progression des conversions de friches et de la densification du tissu pavillonnaire des métropoles reste actuellement lente et le nombre d'opérations de restructuration de quartiers, faible. Les freins à la restructuration urbaine sont multiples, de nature politique, réglementaire, économique, sociale ou technique. La complexité, les difficultés et la lenteur des projets de restructuration jouent défavorablement sur l'engagement des acteurs de l'immobilier et de la construction. Ceux qui s'y sont essayés doutent de la possibilité de massifier de telles opérations.

La massification de projets de renouvellement urbain pourrait s'enclencher grâce à la mobilisation **des financeurs, des porteurs de projets et des collectivités**. Les métropoles investiraient largement les enjeux liés à la saturation du foncier, dans **l'objectif Zéro Artificialisation Nette**. Elles intégreraient dans leurs programmes des restructurations de quartiers et de friches, en s'appuyant selon les cas sur la création de sociétés publiques d'aménagement telles que le Grand Paris. Les **évolutions réglementaires** (lois ELAN, ALUR, ESSOC...) auraient assoupli les **procédures d'urbanismes et de financement**. Les **partenariats public/privé** monteraient en puissance dans les opérations de restructuration. Des sociétés d'économie mixte (SEM) foncières seraient financées avec l'hybridation des moyens publics et privés.

**Les acteurs de l'immobilier, les promoteurs, les foncières, les grands propriétaires de parcs tels que les bailleurs sociaux et privés, se positionneraient sur la restructuration des quartiers des métropoles.** Il serait également essentiel de mobiliser les acteurs des chantiers (maîtrise d'œuvre, artisans, entreprises générales) sur la restructuration urbaine.

Certains **spécialistes de la maison individuelle** se reconverteraient vers la **rénovation de ces maisons individuelles ou la promotion immobilière de projets de densification des zones pavillonnaires**.

Il sera également nécessaire de **mobiliser à la fois les grands propriétaires de parcs de bâtiments et les petits propriétaires de maisons en diffus**, afin d'identifier, programmer (des friches, quartiers, banlieues à restructurer) et préempter des terrains selon les cas.

Des formes urbaines et architecturales innovantes émergeraient pour **concilier densité et espaces de respiration, contribuant à réintroduire la nature en ville. La métropole serait plus résiliente au changement climatique. Ces mesures sont indispensables pour limiter le risque de tensions sociales exacerbées face à la faible acceptation de la densité et aux risques sanitaires et sociaux liés à la concentration de population.**

Des investissements massifs devront être mobilisés pour des projets de restructuration urbaine d'envergure. Par ailleurs, il faudra veiller à ne pas contribuer à la spéculation foncière, sur des marchés immobiliers en tension dans les zones d'attraction.

## ■ MASSIFIER LE RÉEMPLOI ET LE RECYCLAGE

Le virage carbone pris avec la RE2020 se poursuivrait à l'horizon 2050 avec le renforcement progressif des exigences. La filière aurait le plus pos-

sible recours à l'économie circulaire pour limiter l'impact environnemental de la déconstruction-reconstruction. La démarche REP serait déployée à l'ensemble des produits et matériaux de construction. Des **techniques de déconstruction répondant aux enjeux de délais et de réduction de l'empreinte carbone se déploieraient.**

Face au volume à traiter, les acteurs de la déconstruction auraient un **fort besoin de main-d'œuvre**. De la valeur et de la qualification pourraient être apportées à ces métiers par une déconstruction intelligente et décarbonée.

L'essor de plateformes logistiques en périphérie des métropoles permettrait de gérer les flux entrants d'éléments préfabriqués en usine et les flux sortants de déchets. Les approvisionnements en matières issues de déchets seraient mieux sécurisés. La création d'une **obligation de traçabilité** et de caractérisation des produits permettrait aux acteurs de la filière « bâtiment » de maîtriser les risques liés au réemploi et au recyclage en fin de vie. **Les distributeurs, voire les fabricants, de matériaux « traditionnels » pourraient se positionner sur ce nouveau marché.**

Les **modèles économiques du recyclage et la valorisation de déchets de matériaux de construction** gagneraient en robustesse comparés aux initiatives actuelles, faibles en rentabilité.

## ■ INDUSTRIALISER LA PRODUCTION DES BÂTIMENTS

**L'usage de systèmes préfabriqués en usine et de solutions d'industrialisation sur chantier** se développerait.

D'importants **investissements industriels** se déploieraient pour augmenter les capacités de production des fabricants français en matière de **systèmes constructifs industrialisés et décarbonés**. Les unités de fabrication mailleraient les territoires pour desservir les métropoles et les zones littorales. De plus, la préfabrication permettrait d'optimiser les gisements de matériaux et de déchets associés, ce qui limiterait l'impact des chantiers.

Les **équipements de chantier adaptés à l'industrialisation**, avec de la **robotisation**, gagneraient en pénétration. **Les offres de formation initiale et continue** se démultiplieraient sur la mise en œuvre, la qualité, l'organisation et la logistique chantier. L'encadrement des chantiers monterait en compétence afin d'accompagner l'accroissement de technicité. Un lien de dépendance pourrait se créer entre entreprises de la construction et acteurs de la préfabrication. Les entreprises générales, outre

leur implication dans la conception et la coordination, pourraient être prescripteurs de ces solutions, voire intégrer ces activités industrielles de préfabrication.

L'un des verrous actuels est le manque de retour d'expérience en France quant à la rentabilité et la qualité des projets de bâtiments industrialisés. En outre, il existe un risque d'importation massive de solutions préfabriquées économiques mais à fort impact carbone.

### CONCEVOIR DES BÂTIMENTS INDUSTRIALISÉS ET DES QUARTIERS RÉPONDANT À L'ÉVOLUTION DES BESOINS ET DES EXIGENCES : FLEXIBILITÉ, CONFORT, SANTÉ, ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La conception de bâtiments industrialisés monterait en puissance en s'appuyant sur **l'écoconception** (au niveau du bâtiment et du quartier) prenant notamment en compte la flexibilité d'usage et leur déconstruction future. Les solutions bas carbone se développeraient : matériaux bas carbone, solutions constructives bas déchets, optimisation des flux logistiques. Les capacités de production des solutions traditionnelles décarbonées pourraient être limitées, ce qui provoquerait des tensions sur les approvisionnements.

La pénétration des outils numériques tels que le BIM et le SIG, aujourd'hui limitée et disparate, devrait être diffusée massivement auprès des acteurs, aménageurs-urbanistes, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, chantiers. **Ces outils numériques d'aide à la conception s'adaptent et seraient utilisés pour renforcer la coordination entre acteurs et la pluridisciplinarité.** Des synergies entre acteurs (pluridisciplinarité) seraient mobilisées en s'appuyant sur l'exemplarité des projets existants. Des **modèles d'affaires robustes** se déploieraient pour l'industrialisation de la construction afin d'identifier les tailles critiques.

Les **offres de formation initiale et continue** se multiplieraient en matière de conception de bâtiments industrialisés et d'optimisation à l'échelle

de quartiers. L'interdisciplinarité deviendrait essentielle dans ces formations, en particulier dans la maîtrise d'œuvre. Il s'agit également de développer l'écoute des usagers pour concevoir des bâtiments répondant à leurs besoins et faire du sur mesure.

Les acteurs (aménageurs-urbanistes, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre) expérimentés et compétents sur ces sujets, devraient être de plus en plus nombreux.

L'obligation de principe d'allotissement dans les appels d'offres selon le Code des marchés publics serait révisée. Les projets en conception-réalisation sont aujourd'hui des exceptions en marché publics, ce qui freine la pénétration de bâtiments industrialisés.

Les obstacles liés à la difficulté de concilier respect des réglementations et réponses aux enjeux de normalisation et d'assurance seraient levés.

## 4.5. Quelles mesures d'accompagnement privilégier d'ici 2030 ?

Dans ce scénario, les **mesures d'accompagnement de l'offre permettraient de favoriser la demande de restructuration des quartiers des métropoles, l'industrialisation, le réemploi.**

Il s'agit d'assouplir les règles d'urbanisme pour libérer du foncier et de faire évoluer le cadre normatif et assurantiel pour faciliter la déconstruction et le réemploi.

Le soutien à la R&D viserait des démonstrateurs déployant des solutions de préfabrication, les solutions et outils indispensables à la conception de ces nouveaux bâtiments et quartiers aux exigences multiples.

Des montages financiers de type public/privé pour financer les opérations de déconstruction-reconstruction seraient à développer, ainsi que des modèles économiques permettant d'assurer la rentabilité du réemploi et du recyclage.



## 5. Indicateurs de suivi de l'évolution de la filière

Onze indicateurs clés, dont quatre sont communs aux deux scénarios, ont été identifiés pour suivre l'avancement des transformations à l'œuvre d'ici 2050 et leurs performances. Ils ont été sélectionnés pour leur simplicité et parce qu'ils illustrent les principales mutations en jeu et disposent d'un socle de données statistiques préexistant aussi robuste que possible (Figure 5).

La quantification d'une valeur à 2050 est complexe et a fait l'objet de nombreuses hypothèses, détaillées dans le rapport complet [1]. Dans la mesure où l'évaluation actuelle du chiffre d'affaires et des emplois du secteur en France englobe construction neuve, entretien, rénovation, réhabilitation et démolition, il est difficile de s'appuyer sur une étude ciblant les mutations d'une seule partie de l'activité (la construction neuve) pour évaluer l'évolution globale du CA et des emplois.

De plus, des hypothèses nécessitent d'être confirmées et approfondies. En effet, si les données concernant les volumes de constructions résidentielles sont complètes, celles sur les bâtiments non résidentiels demeurent partielles. Ainsi, une dimi-

nution de 99 % par rapport à 2019 dans S2 et de 85 % dans S3 a été prise comme hypothèse d'évolution pour la construction en 2050 de ces locaux (usages de l'industrie, logistique-entrepôt, agricole et autres bâtiments de services publics).

D'autres données caractérisant la situation de référence sont manquantes et devraient être consolidées, telles que la part de démolition/reconstruction, la part/nombre de locaux non résidentiel vacants, la part de marché de préfabrication/hors site.

Les hypothèses utilisées pour les calculs de la situation en 2050 sont à consolider par des entretiens d'experts complémentaires, et/ou des études spécifiques et des calculs d'impact. En particulier pour S3, il s'agit de consolider la part de bâtiments démolis en 2050 (40 % en logements collectifs et 2 % en maisons individuelles), la part de construction neuve industrialisée (30 % en 2050) et une hypothèse de baisse de 40 % du nombre d'emplois par unité de construction produite en construction industrialisée.

Figure 5 Proposition d'indicateurs de suivi

Indicateurs communs aux 2 scénarios
IC 1 : émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) de la construction neuve – contributeurs produits et chantier, pour le résidentiel et les bureaux
IC 2 : part de la rénovation dans l'activité des entreprises du bâtiment
IC 3 : nombre d'entreprises du secteur de la construction en France
IC 4 : artificialisation des sols
Indicateurs spécifiques au scénario 2 (ISS2)
ISS2 1 : taux de logements vacants
ISS2 2 : taux de résidences secondaires
ISS2 3 : part de marché des matériaux biosourcés dans la construction neuve
Indicateurs spécifiques au scénario 3 (ISS3)
ISS3 1 : taux de logements construits sur foncier déjà bâti après démolition
ISS3 2 : part des matériaux issus de la démolition réemployés/réutilisés/recyclés
ISS3 3 : part de marché de la construction hors-site dans la construction neuve
ISS3 4 : chiffre d'affaires et emplois des entreprises de démolition

## 6. Références bibliographiques

Pour revenir à la page contenant la première occurrence du renvoi bibliographique au sein du chapitre, cliquez sur le numéro concerné entre crochets.

- [1] <https://librairie.ademe.fr/cadic/6776/visions-strategiques-construction-france-2022.pdf>.
- [2] **INSEE**, *Les Entreprises en France*, édition 2019, Chiffres clés et ratios de la construction.
- [3] **Observatoire des Métiers du BTP**, Données 2019 – Branche Bâtiment (<https://dataviz.metiers-btp.fr/>).
- [4] **CERC**, *Activité, emploi, formation dans l'industrie des matériaux*, 10/2020.
- [5] **DARES**, juillet 2021 (<https://dares.travail-emploi.gouv.fr/>).
- [6] **Direction générale des douanes**, *Données en nomenclature agrégée : C23B « Matériaux de construction et produits minéraux divers » de 2012 à 2020*.
- [7] **Sit@del**, *Système d'information et de traitement automatisé des données élémentaires sur les logements et les locaux*.
- [8] **Performance des Entreprises du BTP – BTP Banque – 2020** (<https://www.btp-banque.fr/Performance-des-entreprises-du-BTP>).

## FEUILLETON TRANSITION(S) 2050

« **Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat** » est une prospective qui peint quatre chemins cohérents et contrastés pour atteindre la neutralité carbone en France en 2050. Ils visent à articuler les dimensions technico-économiques avec des réflexions sur les transformations de la société qu'elles supposent ou qu'elles suscitent.

Le rapport Transition(s) 2050, première étape de cet exercice, a été publié le 30 novembre 2021. Chaque secteur y est détaillé, à savoir ceux qui relèvent de la consommation, du système productif, de l'offre d'énergie, des ressources et des puits de carbone. Il est complété par des feuillets qui apportent un éclairage supplémentaire, en particulier sur les impacts induits.

C'est l'objet du présent ouvrage qui évalue les impacts sur les différents maillons de la filière « Construction neuve », détaille les principaux enjeux pour les acteurs et propose des pistes pour accompagner les changements.

L'ensemble de ces publications est le résultat d'un travail de deux ans mené par l'ADEME en interaction avec des partenaires extérieurs afin d'éclairer les décisions à prendre dans les années à venir. Car le but n'est pas de proposer un projet politique, ni « la » bonne trajectoire mais de rassembler des éléments de connaissances techniques, économiques et environnementales afin de faire prendre conscience des implications des choix sociétaux et techniques qu'entraîneront les chemins qui seront choisis.



La version numérique de ce document est conforme aux normes d'accessibilité PDF/UA (ISO 14289-1), WCAG 2.1 niveau AA et RGAA 4.1 à l'exception des critères sur les couleurs. Son ergonomie permet aux personnes handicapées motrices de naviguer à travers ce PDF à l'aide de commandes clavier. Accessible aux personnes déficientes visuelles, il a été balisé de façon à être retranscrit vocalement par les lecteurs d'écran, dans son intégralité, et ce à partir de n'importe quel support informatique.

Version e-accessible par  DocAcess

011793

