



DOCUMENT DE TRAVAIL

Logement

Chère lectrice, cher lecteur,

Cette fiche est un document de travail. Elle fait partie de l'[État d'avancement du Plan de transformation de l'économie française \(PTEF\)](#) du think tank *The Shift Project*. C'est le premier jalon du travail annoncé le 6 mai 2020, qui a pu être initié grâce au succès de sa campagne de financement [participatif](#) – merci aux plus de 3700 donateurs !

Cette fiche traite d'un sujet parmi une vingtaine, qui sont intriqués les uns aux autres et donnent ensemble une vision globale, systémique de l'économie française. Les autres fiches sont disponibles sur le site internet* du *Shift Project*. Nous y décrivons l'économie telle qu'elle pourrait être après une transformation visant à la décarboner et la rendre plus résiliente (à un choc pétrolier, au changement climatique...), secteur par secteur et selon des thématiques transversales (l'emploi, l'énergie, les matériaux...).

Cette Vision globale – de l'économie actuelle, du chemin de transformation et de l'économie après transformation – reste à parfaire, à compléter et à débattre. D'une part, la *Vision globale_V0* devra être consolidée en une vraie *V1*. D'autre part, pour devenir « le Plan », elle devra être complétée par des propositions de mesures opérationnelles. Ces mesures devront permettre d'amorcer une trajectoire de transformation pour décarboner nos activités au bon rythme, et rendre la société résiliente aux chocs. Construire, secteur par secteur, ces propositions, par une mobilisation des acteurs concernés : cela sera l'objet de la prochaine phase du projet PTEF, qui débutera à l'automne 2020.

Vos retours sur le travail déjà accompli sont les bienvenus. En vue de publier fin septembre 2020 une version consolidée de ce travail (la *Vision globale_V1*), nous menons durant cet été une (petite) consultation (merci aux *Shifters*) : [pour nous faire part de vos retours \(anonymement\), rendez-vous sur ce formulaire en ligne.](#)

Votre contribution est possible pour la suite du travail. Elle pourra être sectorielle, transversale, ou porter sur la valorisation et vulgarisation du travail. Pour les plus motivé·es d'entre vous, [rendez-vous sur cet autre formulaire en ligne pour proposer votre contribution.](#)

Bonne lecture,

L'équipe du Shift et l'équipe élargie du PTEF

*L'État d'avancement du PTEF comporte une [introduction](#). Il est segmenté selon quatre logiques : secteurs « usages » ([mobilité quotidienne](#), [mobilité longue distance](#), [logement](#), [usages numériques](#)) ; secteurs « services » ([santé](#), [culture](#), [défense et sécurité intérieure](#), [enseignement supérieur et recherche](#), [administration publique](#)) ; secteurs « amont » ([agriculture-alimentation](#), [forêt-bois](#), [énergie](#), [fret](#), [matériaux et industrie dont ciment-chimie-batteries](#), [industrie automobile](#)) ; chantiers transversaux ([emploi](#), [finance](#), [résilience et impacts](#), [villes et territoires](#)).

I- Le secteur du Logement dans le PTEF

Périmètre du secteur et interactions avec les autres secteurs :

- Le logement regroupe les maisons individuelles isolées et groupées, et les logements collectifs.
- L'évolution de ce secteur portera sur les opérations physiques sur les logements (construction neuve et rénovation), en lien avec le secteur industrie (production et recyclage des matériaux), et également en partie sur les usages (évolution vers plus de sobriété).
- Le secteur du logement dépend largement du secteur de l'énergie pour fonctionner et est un vecteur dimensionnant de celui-ci (consommations importantes et thermosensibilité).
- Il est en lien fort avec l'Urbanisme, qui règle l'implantation, la morphologie, voire la performance du bâti.
- La localisation des logements est très liée à la localisation de l'emploi et déterminant dans la mobilité des personnes et des biens.
- Le contenu de cette fiche est volontairement centré sur les flux d'énergie et de matériaux que consomment directement les bâtiments de logement. Les secteurs en lien mentionnés ci-dessus traitent une partie des autres sujets autour du logement.

Organisation interne de ce secteur, interactions avec les autres équipes :

- Des recherches et estimations d'ordres de grandeur ont été menées pour dresser l'état des lieux, et établir les grands axes de transformation de la mobilité quotidienne et la vision de cette mobilité à l'issue de la transformation de l'économie proposée par notre PTEF. Ce travail a été réalisé par une petite équipe dédiée, qui s'est appuyée sur la littérature et les données disponibles dans le domaine.
- Le travail de ce secteur est largement basé sur un scénario d'évolution année par année et non pas uniquement sur une vision à un temps donné, du fait de l'importance de l'effet de stock (durée de vie importante des logements).
- L'équipe logement a intensément interagi avec les équipes en charge de l'urbanisme, des bâtiments tertiaires et du bois-forêt (*note : il reste un bouclage important à réaliser avec le secteur bois-forêt et les bâtiments tertiaires*). Elle a également participé aux chantiers de mise en cohérence des flux d'énergie et des flux de matière.

II- Notre point de départ

Description du logement actuel (flux physiques, impacts) :

- Le bâtiment résidentiel représente **un dixième des émissions de GES** en France, en très grande majorité du fait du **chauffage et des consommations d'eau chaude** sanitaire (ECS). En résidence principale, l'habitat individuel est de 16,3 millions de logements, en large majorité (82 %) occupés par le propriétaire. L'habitat collectif regroupe 12,6 millions de logement, surtout en immeubles de moins de 8 logements et de moins 4 étages, plus de la moitié sont en copropriété et un tiers en logement social. Les résidences secondaires (environ 10 %) et logements vacants (environ 8 %) représentent¹ ensemble près de 20 % du parc bâti.
- **La maison individuelle est plus consommatrice que le logement collectif**, ce dernier étant thermiquement plus compact et de densité plus élevée (45 m²/hab dans l'individuel en moyenne, contre moins de 35 m²/hab dans le collectif). La consommation en énergie primaire des maisons est de 161kWh EP/m².an en moyenne, contre 148 kWhEP/m².an dans le collectif.
- Une des vocations principales des logements étant de protéger leurs habitants contre le climat (mais aussi le bruit, les insécurités...) afin de leur fournir un environnement dont l'ambiance

¹ INSEE, Le parc de logements en France au 1er janvier 2018

hygrothermique est maîtrisée, sous nos climats tempérés, les logements luttent donc en premier lieu contre le froid et sont donc avant tout consommateurs d'énergie de chauffage. Dans les logements récents, soumis à des réglementations thermiques plus exigeantes sur l'énergie primaire, les consommations de chauffage sont à un niveau proche de celui des usages spécifiques de l'électricité (cuisson, équipements informatiques et audiovisuel, électroménager...).

Consommations d'énergie finale au total pour le résidentiel en 2018 (TWh EF, PCI)	
Électricité	138
Chaleur issue de l'environnement	10
Chauffage urbain	17
Gaz	135
Bois-énergie	80
Solaire thermique	3
Fioul	41
TOTAL	424

Grands enjeux physiques, de résilience et environnementaux :

- L'habitat, et en particulier l'habitat individuel est de loin le **premier vecteur d'artificialisation des sols**. La vision proposée pour ce secteur recherche la compatibilité avec la contrainte de zéro artificialisation nette.
- On dénombre entre 2,6 et 5,1 millions de ménages touchés par la **précarité énergétique** selon le mode de comptabilisation choisi. L'amélioration de l'habitat doit permettre de diminuer la dépense contrainte que constitue l'énergie de chauffage et la dépendance aux énergies fossiles.
- Le secteur du bâtiment est très lié à l'énergie et constitue une **part importante de la consommation d'énergie**. C'est un des facteurs dimensionnants du système électrique, le pic de puissance électrique appelée étant lié à la pointe de consommation hivernale en soirée. La réduction des besoins et des puissances nécessaires doit permettre de limiter la contrainte sur le parc de production (notamment électrique) français.
- De par leur durée de vie longue, les bâtiments ont la **capacité de stocker du carbone** en intégrant des produits biosourcés. Cette intégration doit être faite en cohérence avec les ressources disponibles et l'éventuelle concurrence avec d'autres usages (énergie).

III- Le chemin proposé par le PTEF

Nous avons exploré quatre axes d'actions pour faire évoluer le secteur du logement : Faire preuve de sobriété dans les constructions neuves, Massifier la rénovation énergétique globale et performante, Décarboner la chaleur, Mobiliser le bâtiment comme puits de carbone. Nous tenons pour acquis que la décarbonation de ce secteur ne pourra émerger que d'une combinaison de l'ensemble de ces axes d'actions.

1- Faire preuve de sobriété dans les constructions neuves

Comme dans la plupart des démarches de réduction des impacts, la première chose à faire est d'éviter les actions créatrices d'impact. Il convient donc de **limiter autant que faire se peut la construction de nouveaux logements**. En effet, la construction de logements neufs est :

- Le vecteur principal de l'artificialisation des sols en France ;

- Coûteuse en matériaux dont certains présentent une empreinte carbone élevée (ciment, verre, acier...) et productrice de déchets ;
- Créatrice de nouveaux volumes à chauffer et rafraîchir, et donc de consommation d'énergie en phase d'usage.

Ces points sont particulièrement vrais concernant l'habitat individuel.

De plus, on construit actuellement environ 420 000 nouveaux logements chaque année (moyenne des mises en chantier 2017-2019, INSEE) tout en n'en détruisant que très peu, alors que seuls 230 000 nouveaux ménages se créent chaque année en France. On construit donc presque 2 fois plus que le strict besoin d'habitat principal. Cela est en partie lié à un décalage géographique entre les zones pourvoyeuses d'emplois et le parc de logement constitué.

En effet, sur les périodes récentes, on peut obtenir les chiffres suivants :

Nouveaux logements/an sur 2013-2018	
Résidences principales	232 000
Résidences secondaires et logements occasionnels	57 000
Logements vacants	79 000
Ensemble des logements	368 000

Nouveaux ménages/an 2010-2015	245 000
--------------------------------------	----------------

Evolution logements par catégories et de ménages à partir de données INSEE²

Le PTEF se propose donc de **réduire rapidement la construction neuve de maisons individuelles (MI) à environ un tiers de la production actuelle, tout en maintenant la production de logements collectifs (LC) à son niveau actuel, afin de parvenir rapidement à une production compatible avec l'objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN).**

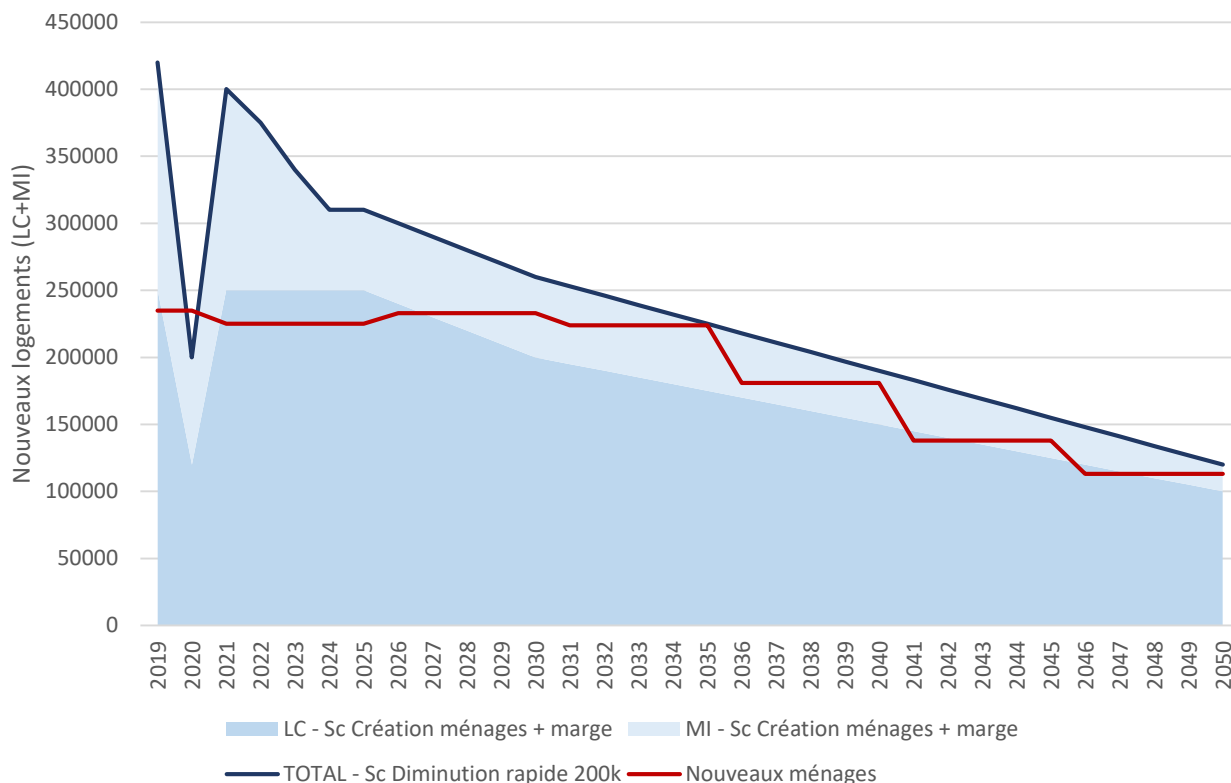
- Cela commence notamment par une réduction drastique de la construction de logements destinés à un usage d'habitat secondaire ainsi que de la construction dans les zones comptant une proportion importante de logements vacants, qui doivent être accompagnées pour rendre ces logements attractifs afin qu'ils reviennent sur le marché (à la manière du programme *Action Cœur de ville* en cours).
- Cela passe notamment par un meilleur chaînage entre les documents d'urbanisme (SRADDET > SCoT > PLU notamment) en renforçant leur liens juridiques, de la *prise en compte* vers la *compatibilité* et de la *compatibilité* vers la *conformité*, ou encore par une modification de la fiscalité.

Le scénario *Création Ménages* proposé ici est basé sur une baisse rapide de la construction de maisons individuelles (MI) afin d'atteindre les proportions permettant d'atteindre le Zéro artificialisation nette (ZAN) et un maintien du rythme de construction de logements collectifs (LC) jusqu'en 2025. Puis, la construction de MI et LC diminuent conjointement pour atteindre suivre la courbe de l'accroissement, qui devrait ralentir. En 2050, la production annuelle ne sera plus que de 120 000 nouveaux logements/an dont 20 000 maisons individuelles et 100 000 logements collectifs.

Le scénario de création de nouveaux ménages utilisé ici est issu de (INSEE, 2012). Il est considéré comme un paramètre exogène du plan, dépendant de grandes tendances de société (natalité, immigration, âge de mise en concubinage, divorce, accueil des seniors...) sur lesquels le plan n'a pas d'impact direct.

² Concernant les logements : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3620894#documentation>

Scénario Construction neuve



Scénario utilisé au sein du PTEF la production actuelle de nouveaux logements afin d'obtenir une estimation du parc en 2050. (La chute sur l'année 2020 est une estimation des conséquences de l'épidémie de Covid-19)

La production de logement reste légèrement supérieure à la création de nouveaux ménages (22 500 unités par an en moyenne entre 2030 et 2050), de manière à assurer la fluidité des migrations des zones moins attractives vers les zones plus attractives (créatrices de vacance de logements). On considère qu'à partir de 2030, le plan a pu limiter cette tendance car il sous-tend une réindustrialisation et un renforcement du secteur agricole propres à revaloriser l'attractivité de territoires (notamment ruraux) aujourd'hui en perte d'habitants, où des logements sont vacants, ou transformés en résidences secondaires. Cette tendance pourrait même s'inverser, aboutissant à un besoin annuel de nouveaux logements pour des résidences principales inférieur au nombre de nouveaux ménages.

Afin de pouvoir conclure, des études plus approfondies sur les lieux actuels de stocks et de création de logements vacants, les dynamiques actuelles de migration des ménages, ainsi que la localisation des emplois créés et détruits par le PTEF serait nécessaire. En outre, il serait également nécessaire d'évaluer les besoins en démolition de logements, aujourd'hui très faible (trop faible, peut-être³). Les effets rebonds de ces mesures sont de plus à examiner consciencieusement, notamment concernant augmentation de la demande en mobilité en cas de décalage croissant entre les zones d'habitat et d'emploi.

2- Massifier la rénovation énergétique globale et performante

Le PTEF se propose de systématiser la **rénovation globale et performante si possible en une seule fois**, au détriment des gestes de rénovations mono-lots (ou « fragmentés »). Des mesures réglementaires fortes, rendant progressivement **obligatoire** la rénovation pour les logements les plus énergivores et émetteurs de GES, permettent d'améliorer **rapidement** la performance du parc. Les logements rénovés globalement atteignent des étiquettes énergie A, B ou C du DPE.

En 2050, l'ensemble des logements antérieurs à 2012 ont été rénovés. La filière de la rénovation se maintient afin de rénover les logements plus récents.

³ <https://politiquedulogement.com/2020/04/parc-ancien-la-renovation-energetique-nest-pas-la-panacee/>

3- Décarboner la chaleur

À l'occasion de ces rénovations, les logements passent systématiquement vers des modes de chauffage de génération d'eau chaude décarbonés.

Pour la maison individuelle :

- Pompe à chaleur (PAC) air/eau
- PAC hybride
- PAC air/air + Chauffe eau thermodynamique (CET)
- Chaudière bois
- Inserts bois + convecteurs performants

Note : en 2050, il ne reste plus aucune maison individuelle alimentée au gaz, fioul ou charbon.

Pour le logement collectif :

- Réseau de chaleur urbain
- PAC air/eau collective
- PAC hybride
- PAC air/air +CET
- Joule (convecteurs, accumulateurs, panneaux radiants, etc.) + CET
- Joule pour chauffage et ECS
- Chaudières gaz : pour des questions de difficultés techniques dans les changements d'approvisionnement énergétique lors des rénovations de logements collectifs, certaines chaudières gaz sont conservées (35% des chaudières gaz collectives existantes et 75% des chaudières gaz individuelles existantes) dans le logement collectif. *Note : des systèmes fonctionnant totalement à l'effet Joule sont également conservés (30% d'entre eux).*

Dans tous les logements, l'énergie de cuisson devient systématiquement l'électricité à mesure de leur rénovation, afin d'augmenter la disponibilité du biogaz pour d'autres usages non substituables. Cela est cohérent avec la baisse de la densité d'usage liée à la fin du chauffage au gaz, qui rendra les coûts d'entretien de ce réseau plus difficiles à assumer.

Un nombre important de logement collectifs sont raccordés aux réseaux de chaleur urbain, ce qui doit permettre de densifier les réseaux de chaleur et d'améliorer leur rentabilité, diminuée par une demande de chaleur en baisse suite aux rénovations thermiques. L'hypothèse est faite que ces réseaux de chaleur s'alimentent en chaleur renouvelable et bas carbone : biomasse, géothermie, ordures ménagères, récupération de chaleur sur eaux usées... Le facteur d'émission moyen des réseaux de chaleur bénéficie donc en 2050 d'une valeur faible à 55g CO₂e/kWh en moyenne nationale.

Note : le potentiel de déploiement du solaire thermique n'a pas été étudié, aboutissant à des consommations de chaleur légèrement surdimensionnées, en particulier pour l'ECS. Concernant les besoins de chaleur également, leur évolution face au réchauffement climatique n'a pas non plus été étudiée à ce stade.

4- Mobiliser le bâtiment comme puits de carbone

Basé sur l'étude *Prospectives 2035 et 2050 de consommation de matériaux pour la construction neuve et la rénovation énergétique BBC* de l'ADEME⁴, elle-même inspirée du scénario médian de **développement des matériaux biosourcés** de l'étude TerraCrea⁵ (scénario BS++) : plus rapide que le scénario tendanciel, mais moins rapide que les scénarios reposant sur une forte croissance de l'isolation biosourcée ou de la maison à ossature bois.

Le sujet de l'estimation des taux d'intégration des différents matériaux est complexe car nécessite de croiser des estimations *bottom-up* à partir d'hypothèses techniques sur la mise en œuvre des matériaux au sein des différents éléments constructifs pour des typologies de bâtiments variées et son évolution dans le temps, avec des estimations *top-down* permettant de vérifier la cohérence macroscopique des quantités consommées à l'échelle nationale. Nous renvoyons donc ici aux études sus-citées pour plus de précisions.

À titre d'information, nous reproduisons simplement ici l'**évolution des taux d'intégration** (en kg/m² de surface habitable (SHAB) des différents matériaux dans les bâtiments neufs. Les lignes de couleurs similaires ont été regroupées au sein d'une même catégorie pour le chantier Matière.

Matériau	Évolution du taux d'intégration (kg/m ² SHAB)
Ciment	-17%
Sable	-17%
Granulats	-17%
Acier	-12%
Aluminium	-11%
Verre	-9%
Plastiques alvéolaires	-26%
Autres plastiques	-9%
Laines minérales	-37%
Bois pour isolants	+379%
Bois d'œuvres résineux	+30%
Bois d'œuvre feuillus	+37%
Autres isolants biosourcés	+315%
Bois autre	+13%
Plâtre	-3%
Terre cuite	-17%
Ardoise	-8%
Autre	-5%
Zinc	-3%
Cuivre	-8%
Autres métaux	-11%

Evolution entre 2015 et 2050 des taux d'intégration des différents matériaux au sein des logements neufs, à partir de l'étude ADEME susmentionnée

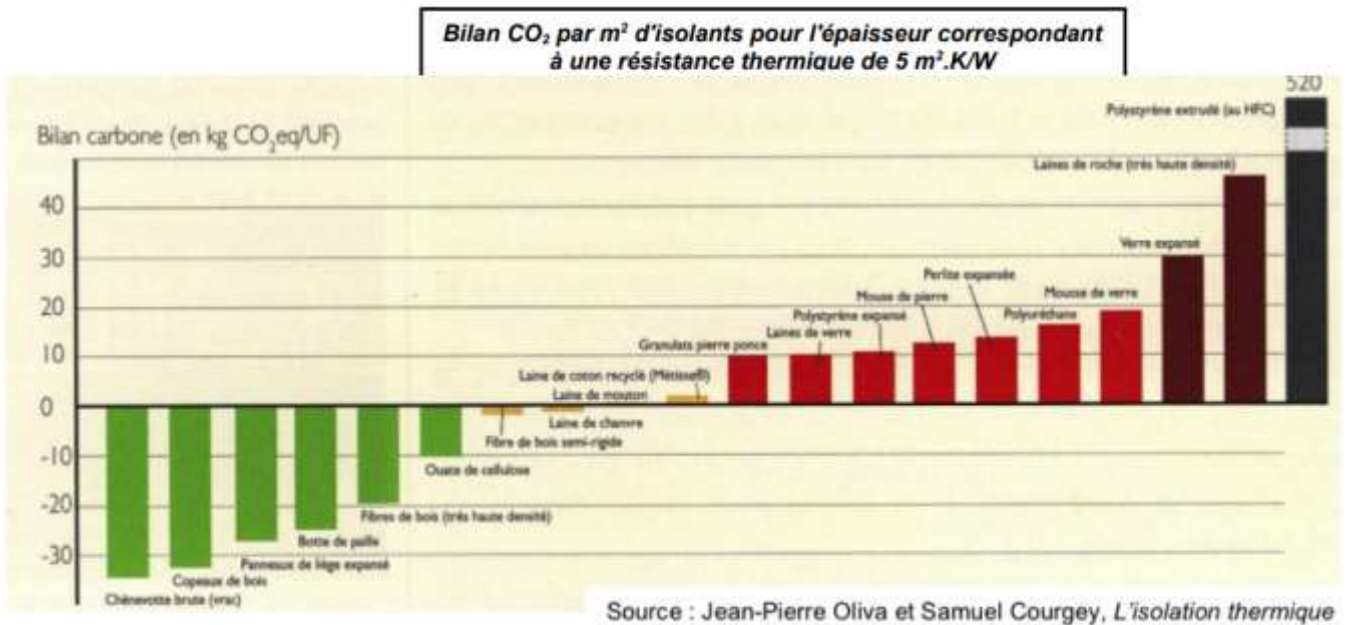
La rénovation est nettement moins consommatrice de matériaux que la construction neuve. À titre de comparaison, elle consomme en 2015 environ 1000 fois moins de matière (en masse) que le neuf, et à horizon 2050, malgré d'importants efforts sur la rénovation et de fortes restrictions sur le neuf, ce ratio est de l'ordre de 18. Cette information étant moins dimensionnante, l'approche est moins détaillée et se base uniquement sur une estimation moyenne des taux d'intégration de matériaux sur la période 2015-2050 estimée par l'étude ADEME susmentionnée.

Cette approche pourrait donc être détaillée davantage pour refléter une pénétration plus importante des isolants biosourcés et des super-isolants (tels que les panneaux sous-vide) au détriment des laines minérales ou isolants organiques aujourd'hui majoritaires. Les isolants biosourcés requièrent en général une énergie grise moindre à la fabrication. Ils ont de plus l'avantage de stocker du carbone. Les isolants

⁴ <https://www.ademe.fr/prospectives-2035-2050-consommation-materiaux-construction-neuve-renovation-energetique-bbc>

⁵ <http://lra.toulouse.archi.fr/lra/activites/projets/terracrea>

ne rendent cependant pas tous les mêmes services (inertie et impact sur le confort d'été, épaisseur à performance égale...).



Bilan carbone par unité d'isolants à résistance thermique constante ($R=5m^2.K/W$)⁶

Les taux d'intégration de matériaux issu de l'étude ADEME sont ensuite appliqués aux scénarios d'évolution du parc de logements utilisés au sein du PTEF. Les consommations de matières globales estimées pour le secteur du logement sont les suivantes :

	2019	2050
	kt/an	kt/an
Béton	50157	11456
dont ciment	6076	1393
Métaux	1008	272
dont acier	947	248
Verre	134	73
Plastiques	430	186
Laines minérales	123	180
Isolants Biosourcés	40,6	254,3
Bois	1153,7	258,3
Plâtre et enduits	1819,4	526,5
Terre cuite et céramiques	3512	530

Consommations de matière par le secteur du logement dans le PTEF.

Les grandes tendances constatées sont :

- La baisse globale des consommations de matière principalement due à la réduction de la construction neuve, fortement consommatrice de matériaux, et notamment des matériaux présentant les contenus en énergie et carbone gris les plus importants
- Seuls les matériaux isolants sont consommés en plus grande quantité, du fait de l'important effort d'amélioration thermique de l'existant
- Une augmentation importante des isolants biosourcés dans le neuf et en rénovation

⁶ http://www.infoenergie-auvergnerhonealpes.fr/wp-content/uploads/sites/57/2017/09/bbc_fiche_choix_materiaux_isolation.pdf

- Une baisse globale de la consommation des matériaux biosourcés (catégories Isolants biosourcés + Bois), qui permet de s'assurer de l'absence de risque sur la ressource en bois disponible. Le maximum de consommation annuelle de ressources biosourcées lors du pic de rénovation est supérieur à la consommation en 2050, mais reste dans les limites de la disponibilité, notamment grâce à la baisse rapide de la construction neuve de maisons individuelles, qui est la typologie la plus intégratrice de bois.

Note : Le stockage carbone n'a pas été estimé dans le cadre de cet exercice. D'autre part, les besoins en bois estimés dans cette fiche pour le logement sont pour l'instant inférieurs à ceux utilisés dans la fiche Bois & Forêt, vu la réduction de la construction de logements neufs. Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour consolider les interactions entre les secteurs « forêt bois » et « construction » au sein du PTEF, et notamment sur le bâtiment tertiaire, qui n'a pas encore été pris en compte.

IV- Le logement après transformation

Description physique du logement après transformation :

Après transformation, le parc de logements compte 22 % de logements supplémentaires à horizon 2050. L'ensemble de ces logements présente **des consommations d'énergie faibles** grâce à la généralisation d'une isolation performante. En effet, plus aucun logement n'est évalué au-delà de l'étiquette C du DPE (en énergie primaire).

Les énergies fossiles ne chauffent plus aucun logement, en dehors de la composante fossile qui peut subsister sur les réseaux de chaleur. L'approvisionnement du parc se répartit de la façon suivante :

	Maisons							TOTAL
	Elec PAC	Elec conv+CET	bois	bois+conv	PAC hybride	chaudières biogaz	ch urbain	
neuf en A	1 095 500	78 250	78 250	-	-	234 750	78 250	1 565 000
A non touchés	413 053	52 730	87 884	-	-	325 169	-	878 836
B non touchés	210 225	-	413 085	-	-	529 053	-	1 118 596
C non touchés	-	74 595	62 162	-	-	139 520	-	276 277
D	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-	-	-
G	-	-	-	-	-	-	-	-
rénovés en A	2 954 234	758 055	-	711 688	983 614	-	-	5 455 000
rénovés en B	2 954 234	758 055	-	711 688	983 614	-	-	5 455 000
rénovés en C	856 526	857 443	1 526 031	-	-	-	-	3 240 000

	Appartements							
	TOTAL	Elec PAC	Elec Joule	bois	PAC hybrides	chaudières biogaz	biogaz+ENR (ECS)	ch urbain
neuf en A	7 512 700	375 635	751 270	1 878 175	-	375 635	187 817	3 944 167
A non touchés	841 214	-	168 243	8 412	-	588 850	-	75 709
B non touchés	1 143 687	274 333	-	156 765	-	567 476	131 765	156 765
C non touchés	247 927	-	106 609	38 925	-	97 931	-	4 463
D	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-	-	-
G	-	-	-	-	-	-	-	-
rénovés en A	5 758 750	1 072 947	856 935	-	252 101	687 549	229 183	2 765 281
rénovés en B	1 636 250	357 649	285 645	-	84 034	-	504 203	404 720
rénovés en C	3 655 000	2 334 945	-	932 497	-	-	-	387 558

Cela aboutit aux consommations suivantes en énergie finale (en intégrant le chauffage et l'ECS, mais également toutes les autres consommations, dont l'électricité spécifique) :

Consommations d'énergie finale au total pour le résidentiel (TWh EF,PCI) en 2050				
Type d'énergie	2018		PTEF 2050	
Électricité <i>dont chauffage</i>	138	33%	145 14	58%
Chaleur issue de l'environnement	10	2%	35	14%
Chauffage urbain	17	4%	9	3%
Biogaz	135	32%	14	6%
Bois-énergie	80	19%	47	19%
Solaire thermique	3	1%	1	1%
Fioul	41	10%	0	0%
TOTAL	424	100%	252	100%

On constate que malgré l'effort d'électrification du chauffage et de l'ECS, **la demande en électricité diminue** grâce à l'effort d'amélioration de l'isolation thermique des enveloppes, ainsi que grâce à l'utilisation à bon escient de cette énergie, via des **pompes à chaleur** (PAC) permettant de récupérer des quantités de chaleur issue de l'environnement importantes. La chaleur issue de l'environnement devient en effet la deuxième source de chaleur derrière le bois énergie.

Les impacts énergie-climat du logement après transformation :

La baisse d'**impacts énergie-climat** de la construction neuve après transformation reste à évaluer de manière précise. Elle devrait toutefois **diminuer de plus de 75 %** du fait de l'importante diminution des surfaces neuves, de la décarbonation des processus industriels permettant la fabrication des matériaux de construction et des processus de mise en œuvre, ainsi que du remplacement partiel de certains matériaux aux émissions incompressibles (décarbonation lors de la fabrication du ciment notamment).

Note : nous ne sommes pas encore certains d'atteindre les objectifs, dont le chiffrage reste à affiner ; les principales marges de manœuvre sont une réduction supplémentaire des besoins en énergie via l'enveloppe et la maîtrise de la demande, une décarbonation supplémentaire des vecteurs énergétiques, ou une sobriété accrue en m²/personne.

Description concrète des modes de vie :

Le logement après transformation ressemble beaucoup au logement actuel **soulagé de nombreux problèmes** de précarité énergétique, pathologies du bâtiment, qualité de l'air, confort d'été. Il ne nécessite pas de transformation d'usages majeure. Grâce à une action de communication et de pédagogie accompagnant la mise en œuvre des rénovations, les ménages prennent **conscience de l'impact énergétique** de leur logement, et l'utilisent de manière plus **économique**. Il n'existe plus ou presque de ménages en restriction de chauffage. Les ménages sont globalement **davantage endettés**, mais la **baisse des dépenses** de chauffage (dès que les investissements nécessaires à la rénovation sont compensés) libère du **pouvoir d'achat**.

Le logement personnel est une **fierté**, la rénovation des logements et leurs performances thermiques sont devenus des sujets de discussion courants, qui participent autant de la valeur des logements que d'autres paramètres aujourd'hui déterminants (proximité des transports en communs, des services, des espaces verts, vues, taille...). Les logements sont globalement plus **sains** grâce à l'utilisation de matériaux moins néfastes pour la santé, et la systématisation de la ventilation mécanique.

Il est maintenant plus **fréquent** d'habiter un **appartement** qu'une maison.

La **résidence secondaire** est un bien plus luxueux qu'auparavant. Un grand nombre de ces résidences continue d'exister, cependant il est très **rare** d'en voir de nouvelles se construire.

Note : nous n'avons pas exploré les marges de manœuvre en termes de sobriété en m²/personne qui pourraient se faire jour à travers les modes d'habiter (pour les résidences principales : colocation, cohabitat, autopromotion, habitat léger... ; pour les résidences secondaires : mutualisation-partage...).

Résilience du logement :

- Les logements sont plus confortables, plus ergonomique et plus sains.
- En cas de baisse subie de l'approvisionnement pétrolier en France, le logement n'est plus directement affecté. Les besoins énergétiques des bâtiments étant faibles, il est plus simple de substituer un mode à un autre (ex : radiateur électrique de secours).
- En cas de canicule, les logements restent plus frais et habitables.