



Virage Énergie Climat Pays de la Loire, scénario 2020,

les économies d'énergie dans le secteur du logement

Table des matières

1. Résumé.....	2
1.1. Données de base sur le logement.....	2
1.2. Les principaux résultats de notre scénario.....	2
1.3. Les actions prévues pour économiser l'énergie.....	3
2. Méthodologie.....	3
2.1. Sources de données :.....	3
2.2. Remarques générales sur le scénario logement.....	3
2.3. A propos de la superficie moyenne des logements.....	4
2.4. Démarche générale.....	4
3. Évolution de la population et du nombre de logements.....	5
3.1. Évolution de la population (t2).....	5
3.2. Évolution du nombre de logements (t2).....	5
3.3. Consommation d'énergie des logements actuels.....	5
4. Les actions d'économies d'énergie.....	6
4.1. Nos leviers d'économies d'énergie dans l'habitat.....	6
4.2. Les économies d'énergie sur le chauffage.....	7
4.2.a) Rénovation des logements existants.....	7
4.2.b) Rénovation des logements intermédiaires (construits entre 2012 et 2020).....	7
4.2.c) les logements 2020 / BEPOS bâtiments très économes à énergie positive).....	7
4.3. Les économies d'énergie sur l'eau chaude sanitaire (ECS).....	8
4.4. Les économies d'énergie sur l'électricité spécifique.....	8
4.5. Les économies d'énergie sur la cuisson.....	8
4.6. Le comportement des habitants : un levier essentiel d'économies d'énergie :.....	9

4.7. Nos valeurs cibles en consommation d'énergie.....	9
5. Évolution des logements de 2020 à 2050.....	10
5.1. Les travaux de rénovation.....	10
5.2. Déroulement des rénovations.....	11
5.3. Construction neuve.....	11
5.4. Évolution des logements par décades.....	13
6. Résultat global de notre scénario logement.....	13
6.1. Évolution générale entre 2020 / 2050.....	13
6.2. Répartition des consommation d'énergie selon les usages.....	14
7. conclusion.....	14

1. Résumé

Ce chapitre concerne uniquement le logement (au sens habitat / résidentiel) et non pas le bâtiment qui inclue aussi tertiaire, ce dernier est traité dans une autre chapitre.

1.1. Données de base sur le logement

Selon Basemis (v5, données 2016, édition 2018), le logement en Pays de la Loire est responsable d'une importante consommation d'énergie - un petit tiers des consommations totales de la région - mais d'une faible part des émissions de GES - 10 % seulement - ; cela est dû au fait que les produits carbonés (pétrole et gaz) - très générateurs de CO₂ - couvrent moins de la moitié de ces consommations d'énergie.

logement (selon Basemis 2016/2018)	% region	valeur
énergie finale (TWh)	30	27,2
émission GES (MteqCO ₂)	10	3,1

Indication sur la population et le nombre de logements :

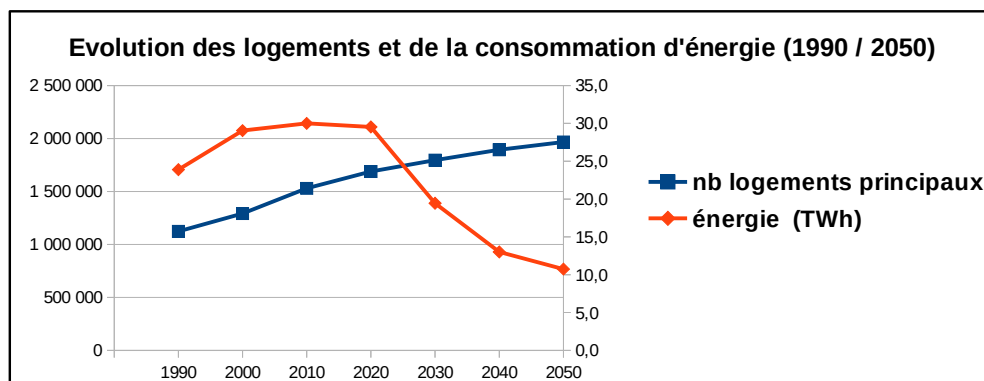
- population en 2016 : 3 757 600
- nombre de logements : 1 983 261
- nombre de résidences principales : 1 639 994
- surface moyenne d'un logement : 93 m²

1.2. Les principaux résultats de notre scénario

Notre scénario d'économie d'énergie permet une très forte réduction des consommations d'énergie ; la consommation de 2050 y représente 36 % de celle de 2020 et 45 % de celle de 1990 ; tout en ayant pris en compte une augmentation de la population de près de 20 % entre 2016 et 2050.

Evolution	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
énergie finale (TWh)	23,9	29,0	31,00	29,53	19,40	12,92	10,64
comparaison sur 2020				100,00 %			36,02 %
comparaison sur 1990	100,00 %						44,53 %

(Évolution des consommation d'énergie pour les logements)



1.3. Les actions prévues pour économiser l'énergie

La rénovation énergétique performante (BBC rénovation) de l'habitat existant permet une division par presque 3 de la consommation d'énergie. Ce chantier est essentiel, car le parc de logements anciens et actuels représentera encore plus de 70 % du parc en 2050 ; et - même après cette rénovation - pèsera pour les 3 / 4 de la consommation d'énergie dans ce secteur.

Les constructions neuves sont - selon la réglementation - de type BEPOS (bâtiments à énergie positive) très économes en énergie.

Les équipements sont de plus en plus performants et économes en énergie: équipements pour le chauffage et production d'eau chaude sanitaire, équipements électriques et électroménagers ...

Le comportement économe des habitants limite les gaspillages d'énergie et favorise la sobriété dans l'usage des équipements.

2. Méthodologie

2.1. Sources de données :

- Basemis V5 (données de 2016, édition 2018),
- Insee pour les données de population 2016 et 2017
- base DPE pour les logements selon l'étiquette énergie
- étude Explicit pour des données de 1990 à 2006

2.2. Remarques générales sur le scénario logement

- Notre travail prend en compte uniquement les résidences principales
- Nous ne faisons pas de différence entre logements individuels et logements collectifs, nous appliquons les mêmes actions pour favoriser l'économie d'énergies

- Nous raisonnons sur l'énergie finale, qui est livrée aux consommateurs ; elle sera comparée - en cumul avec les autres secteurs - avec le potentiel des énergies renouvelables
- Nous ne prenons pas en compte l'énergie grise, elle est en partie traitée dans le chapitre industrie pour les matériaux de construction,
- Nous raisonnons souvent sur des chiffres de 2020, actualisés pour l'augmentation de la population à partir de données de 2016 (notamment sur Basemis et Insee)

2.3. A propos de la superficie moyenne des logements

Elle influence grandement les consommations énergétiques des logements et en particulier le chauffage. Or des solutions existent pour améliorer les capacités de logement sans augmenter la surface par personne ; c'est pourquoi nous envisageons plutôt une faible diminution de la surface occupée par personne, en s'appuyant sur les démarches suivantes :

- la rénovation - parfois couplée à des changements familiaux - peut être l'occasion de reconfigurer l'espace de logements existants en créant ou aménageant de nouvelles pièces qui peuvent devenir des studios, des chambres pour étudiants, voir même de petits appartements,
- l'habitat participatif - notamment en petit collectif - favorise la mutualisation des espaces communs et donc une diminution relative de la surface habitable des logements pour un confort de vie amélioré ; de plus il offre – y compris en zone rurale - une alternative aux pavillons individuels, fortement consommateurs de foncier et générateurs d'un fort besoin de transports quotidiens en voiture,
- la colocation intergénérationnelle entre des jeunes travailleurs ou étudiants et des personnes plus âgées-favorise la densification des centres-villes et les économies sur les transports,
- l'utilisation des logements vacants rénovés et adaptés permet d'éviter la construction de logements neufs.
- la densification urbaine, notamment par la surélévation des dents creuses, permet de construire des logements en zone tendue, là où les services à proximité sont nombreux ; ainsi le besoin en surface habitable est plus faible que dans des logements en zone rurale.
- la mode des « mini-maisons », ou « tiny house » illustre le fait que l'augmentation systématique de la surface habitable disponible n'est pas toujours synonyme d'amélioration du confort, et que la sobriété permet également d'apporter plus de liberté, notamment dans le fait d'éviter l'endettement. Ainsi l'habitat léger permet d'occuper des zones souvent non constructibles de façon réversible, en utilisant des surface habitables faibles souvent contrebalancées par un accès direct à la nature.

2.4. Démarche générale

Notre démarche de recherche des économies d'énergie dans l'habitat suivra les étapes suivantes :

- Connaître la population de la région et prévoir son évolution à 2050,
- Connaître le nombre et l'état des logements actuels quant à la consommation d'énergie,
- Prévoir l'évolution du parc, d'ici à 2050 (déconstruction, neuf),
- Présenter les actions d'économies d'énergie et les prévisions de consommation d'énergie,
- Établir l'évolution de 2020 à 2050 en prenant en compte la rénovation et le neuf,
- Faire apparaître le résultat pour 2050 et visualiser les évolutions principales (nombre de logements et besoin en énergie),
- Indiquer les variations en usage de l'énergie.

3. Évolution de la population et du nombre de logements

3.1. Évolution de la population (t2)

Selon l'Insee, la population va augmenter de près de 20 % entre 2016 et 2020.

selon Insee https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/2859843/projections_scenario_central.xls

2016	2017	2020	2030	2040	2050
3 752 000	3 780 000	3 863 000	4 110 000	4 333 000	4 500 000

(Évolution de la population en Région Pays de la Loire, selon l'Insee, de 2016 à 2050)

3.2. Évolution du nombre de logements (t2)

A partir de l'évolution de la population, nous prévoyons l'évolution des logements avec les éléments suivants :

- légère déconstruction des logements anciens,
- construction de logements neufs,
- faible diminution de la surface des logements, qui passe de 93 à 84 m².

Évolution du nombre de logements de 2020 à 2050

	2020	2030	2040	2050
existants à rénover	1 688 512	1 619 182	1 528 025	1 402 156
neuf de type bepos	0	177 294	365 924	564 788
total	1 688 512	1 796 475	1 893 948	1 966 944
proportion des logements anciens rénovés				71%

(Évolution du nombre de logements)

Plus de 70 % des logements en 2050 sont des logements anciens ou actuels qui auront été rénovés.

3.3. Consommation d'énergie des logements actuels

Répartition des consommation d'énergie (selon Basemis), selon les usages et les vecteurs

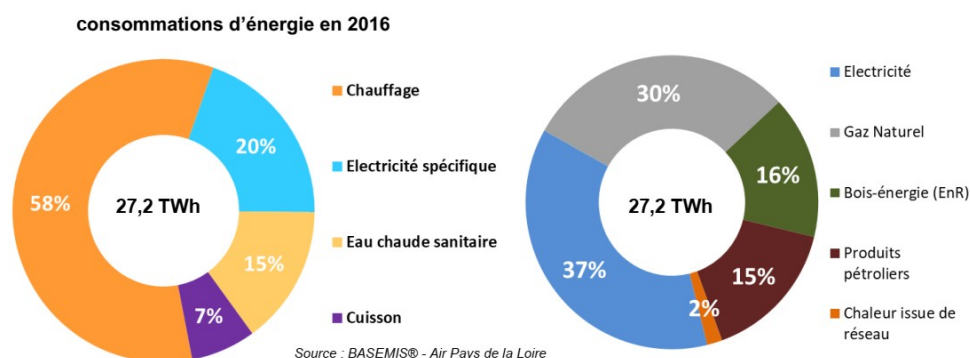
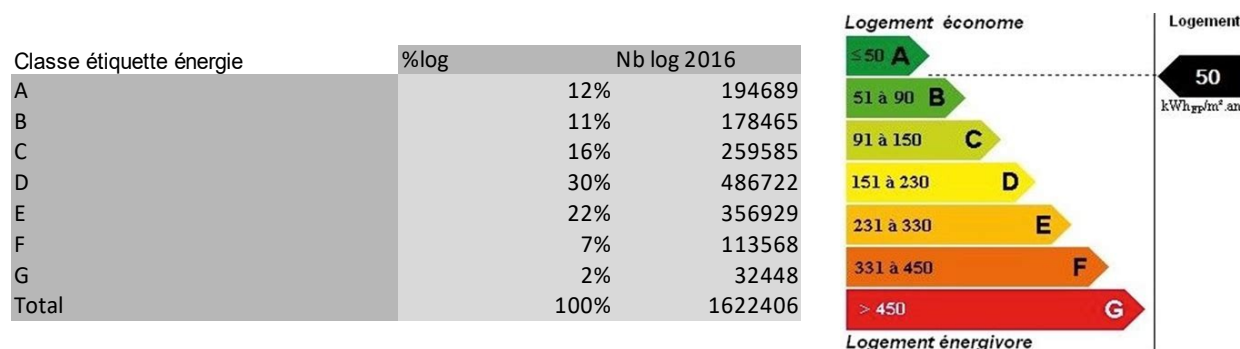


Figure 31 : répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel pour la région en 2016.
A gauche, par usage et à droite par vecteur énergétique

Répartition des logements actuels selon leur niveau de consommation d'énergie (selon base DPE Ademe) :



Les logements de classes E, F et G (les plus énergivores) comptent pour environ 30 % du nombre de logement mais ils pèsent pour plus de la moitié des consommations d'énergie.

4. Les actions d'économies d'énergie

4.1. Nos leviers d'économies d'énergie dans l'habitat

Les leviers d'économie d'énergie sont les suivants :

- rénover thermiquement les logements existants, afin de diminuer fortement leurs besoins de chauffage,
- construire des logements neufs très économes, selon les nouvelles réglementations thermiques RT 2020 (vers le type BEPOS : bâtiments très économes et pouvant être à énergie positive),
- améliorer et optimiser tous les équipements liés aux usages de l'énergie (chauffage, eau chaude sanitaire, appareils électriques, etc.) pour tous les logements, anciens rénovés et neufs économes,

- favoriser un comportement économe des habitants pour atteindre une sobriété et un bon usage des équipements.

Répartition des actions d'économie d'énergie selon les types de logements

logements ---> actions sur ... ▼	logements d'avant 2012	logements intermédiaires (2012 / 2020)	neuf BEPOS après 2020
bâti et enveloppe	rénovation complète	rénovation selon travaux	selon standard BEPOS
équipements consommateurs d'énergie	optimisation lors de la rénovation et du renouvellement	optimisation lors de la rénovation et du renouvellement	équipements optimisés
comportement des usagers	sobriété et bon usage	sobriété et bon usage	sobriété et bon usage

Remarque : La mise en œuvre des actions proposées se fera sur une longue période, jusqu'en 2050, ce qui permet d'optimiser les niveaux de performance déjà établis en 2020.

4.2. Les économies d'énergie sur le chauffage

La réduction du besoin de chauffage prend en compte :

- compacité du bâtiment et bio-climatisme (notamment pour le neuf)
- amélioration de l'enveloppe des logements (isolation de forte épaisseur, traitement des ponts thermiques avec avantage à l'isolation par l'extérieur, etc.),
- vitrages de très bonne qualité, usage de volets et de rideaux,
- étanchéité à l'air performante et ventilation favorisant en même temps les économies d'énergie (par exemple de type double flux) et la qualité de l'air intérieur,
- comportements des habitants.

Note : L'usage d'équipements de chauffage très performants - ayant un rendement optimum - permet de réduire la consommation d'énergie nécessaire pour ce chauffage.

4.2.a) *Rénovation des logements existants*

Le besoin de chauffage (en énergie finale) est d'environ 120 kWh/m²/an en moyenne pour le parc actuel. Notre cible - après travaux de rénovation thermique - est de 30 kWh/m²/an, légèrement inférieure à ce que propose l'association Effinergie, pour une rénovation performante de type « BBC rénovation »

4.2.b) *Rénovation des logements intermédiaires (construits entre 2012 et 2020)*

Des travaux peuvent se faire lors d'un aménagement intérieur ou d'une extension. Ces logements économes intègrent tous ces facteurs d'économies d'énergie, avec un besoin de chauffage de plus en plus faible (15 kWh/m²/an)

•

4.2.c) les logements 2020 / BEPOS bâtiments très économes à énergie positive)

Le besoin de chauffage est d'environ 12 kWh/m²/an. (L'apport des énergies renouvelables, en déduction de ce besoin, n'est pas pris en compte dans ce chapitre mais dans le chapitre synthèse)

Les équipements de chauffage :

- une installation de chauffage solaire peut couvrir une bonne partie du chauffage et de l'eau chaude sanitaire,
- chauffage au bois ou à granulés, chaudière gaz à condensation, pompe à chaleur (PAC) avec coefficient de performance (COP) supérieur à 4. Des couplages sont possibles pour valoriser plusieurs formes d'énergie, par exemple le chauffage solaire avec un appoint par chauffage au bois, PAC et chaudière performante, etc. ,
- remplacement progressif des chauffages électriques, à l'occasion des travaux de rénovation et d'aménagements intérieurs,
- ventilation de type « double flux » qui permet des économies d'énergie sur le poste du chauffage ,
- système thermodynamique qui favorise les économies sur l'eau chaude sanitaire.

4.3. Les économies d'énergie sur l'eau chaude sanitaire (ECS)

Elles concernent tous les types de logements. Le besoin actuel en énergie pour la production d'eau chaude sanitaire est d'environ 30 kWh /m²/an. Deux facteurs favorisent les économies d'énergie :

- la sobriété dans l'usage (une douche plutôt qu'un bain, une douche courte, l'usage de douchette économe, limiteur de débit ...),
- l'utilisation d'équipements plus performants, en relation possible avec les équipements de chauffage,

Cela permet un gain important sur le volume d'eau chaude et l'énergie de chauffage correspondante ; le besoin en ECS passe de 30 à 18 kWh / m² / an.

4.4. Les économies d'énergie sur l'électricité spécifique

L'électricité spécifique concerne tous les usages de l'électricité (en dehors du chauffage et de la production d'ECS), soit les usages suivants : éclairage, ventilation, circulateurs, électroménager, multimédia, etc. Un foyer consomme en moyenne 2700 kWh par an pour l'ensemble de ces usages.

Pour prévoir la consommation électrique, d'ici à 2050, nous prenons en compte les évolutions suivantes :

- une augmentation raisonnée du nombre des équipements, soit 50% de plus entre 2020 et 2050. Cette faible augmentation est mise en relation avec une sobriété dans l'équipement des ménages, soit un facteur de 1,5 ;
- une amélioration de l'efficacité des appareils et un usage dans de bonnes conditions permettant une division par 2 de la consommation unitaire de chaque équipement (SIDLER Olivier - Comment diviser par 2 sa consommation électrodomestique – Enertech),

- nous obtenons ainsi un facteur de réduction de $1,5 / 2 = 0,75$, qui s'applique aux différents usages de l'électricité,
- usages du "numérique" : il y a une augmentation de ces usages mais les équipements sont plus économes. Remarque : la consommation principale pour ces usages est "déportée" sur les équipements distants des réseaux et des serveurs
- prise en compte d'une consommation supplémentaire des ventilations de type double flux (VMC2F), pour les logements neufs et BEPOS, avec un usage sur 6 mois de l'année en régime normal et 1,5 mois en sur-ventilation en été (soit 3,1 kWh/m²/an).

La consommation électrique totale passe d'environ 40 kWh/m²/an à :

- logements rénovés : 26 kWh/m²/an
- logements intermédiaires : 22 kWh/m²/an
- logements neufs : 22 kWh/m²/an

4.5. Les économies d'énergie sur la cuisson

Le besoin actuel en énergie pour la cuisson est de 12 kWh /m²/an. en moyenne. Le bon usage des équipements de cuisine (couvercle, cuisson à la vapeur, chauffage du volume d'eau juste nécessaire, etc.) et l'amélioration de certains équipements (isolation des fours, caisse isolante de type « marmite norvégienne ») permettent d'économiser environ 1/3 du besoin d'énergie pour la cuisson. Ainsi, le besoin en énergie pour la cuisson passerait de 12 à 7 ou 8 kWh/m²/an.

4.6. Le comportement des habitants : un levier essentiel d'économies d'énergie :

Le comportement des habitants est un facteur important et déterminant pour atteindre les économies d'énergie escomptées. Il implique notamment :

- le respect des températures de consigne (19 °C le jour, 16 °C la nuit),
- un bon usage de la régulation des appareils de chauffage (horloge et programmation, robinets thermostatiques dans les différentes pièces, etc.),
- une économie dans la consommation d'eau chaude sanitaire : douche (courte) plutôt qu'un bain, usage de douchettes économes,
- une sobriété dans l'équipement en appareils fonctionnant à l'énergie électrique (électroménager, multimédia),
- un bon usage de ces appareils.

Des mesures générales seront nécessaires, afin d'accompagner ces comportements économes et éviter l'effet rebond. Ces mesures sont pédagogiques et incitatives :

- établir une taxe énergie/climat et un prix de l'énergie qui, après un « quantum » de base couvrant les usages de base, augmente en fonction du volume de consommation, pénalisant ainsi les usagers non économes
- diffuser les bonnes pratiques et les gestes simples en faveur des économies d'énergie à travers les activités de type Espace Info Énergie,

- obliger les fabricants à fournir un mode d'emploi simple, favorisant un usage économe pour les appareils et équipements consommateurs d'énergie,
- généraliser le standard de deux arrivées d'eau (froid et chaud) dans les logements pour les appareils de type lave-linge et lave-vaisselle pour substituer la production de chaleur locale, efficace et stockable (solaire thermique, bois,...) à la résistance électrique actuelle.

Nous évaluons à 10 % ce gain dû au comportement des usagers. En effet, un programme d'actions comme *Les familles à énergie positive* illustre le fait que des économies d'énergie, proches de 15 %, sont possibles à court terme et sans investissement. Ces résultats sont obtenus à travers des actions quotidiennes des familles, sous réserve d'une bonne information et d'un accompagnement pédagogique.

4.7. Nos valeurs cibles en consommation d'énergie

Ce tableau regroupe les valeurs de consommation d'énergie, selon les usages et les types de logements, en relation avec nos propositions.

		A	B	C	D	E
	usage de l'énergie kWh/m2.an	% selon Basemis	moyenne logements 2020 (selon % Basemis)	suite rénovation BBC des log. actuels	suite rénovation log. intermédiaires	logements neufs type BEPOS
1	chauffage	58	119	30	15	12
2	ECS	15	31	18	18	18
3	Elec. Spec selon RT	7	14	9	7	7
4	Total RT ef			57	40	37
5	Tot RT ep			71	51	48
6	cuisson	7	14	8	8	7
7	Autres elec. spec	13	27	17	15	15
8	Tous usages ef	100	205	82	63	59
9	Tot Elec ef	20	41	26	22	22

(Valeurs cibles des consommation d'énergie, par usage et logement)

Selon les colonnes :

- A : répartition moyenne en pourcentage des usages selon Basemis
- B : valeur des consommation d'énergie selon la consommation moyenne de 205 kWh
- C : niveau des consommation suite à la rénovation BBC des logements actuels
- D : niveau des consommation suite à la rénovation des logements intermédiaires
- E : niveau des consommation pour les logements neufs type BEPOS

Selon les lignes :

- indication ef : indique un comptage en énergie finale (électricité comptée pour 1), notamment pour les lignes 4,8 et 9
- indication ep : indique un comptage en énergie primaire (électricité comptée pour 2,58), ligne 5

- indication RT : fait référence aux usages de l'énergie pris en compte dans les calculs pour les réglementations thermiques (chauffage, ECS, lumière, ventilation et auxiliaires), lignes 3, 4 et 5 .
- **ligne 8 , « total tous usages ef » : ce total comprend tous les usages de l'énergie finale, il est notre indicateur principal pour quantifier les besoins en énergie.**

5. Évolution des logements de 2020 à 2050

5.1. Les travaux de rénovation

La rénovation à réaliser d'ici à 2050 porte sur tous les logements construits avant les logements BBC, c'est à dire construits avant 2012. Elle se fera sous plusieurs formes :

- Pour les logements anciens les travaux visant la performance énergétique de l'enveloppe des bâtiments, soit le niveau BBC rénovation,
- Pour les appareils et les équipements, une amélioration progressive et le remplacement des équipements favorisant les économies sur tous les autres usages. En effet, en considérant que les équipements durent entre 10 et 15 ans, il y aura au moins 2 phases de renouvellement complet d'ici à 2050 ce qui permet d'atteindre les performances optimales.
- Pour les logements plus récents (construits entre 2012 et 2020) - certains auront déjà près de 40 ans en 2050 - les travaux d'amélioration thermique pouvant être réalisés à l'occasion d'un ravalement (isolation par l'extérieur, par exemple) et lors de travaux liés à des projets d'extension et de modification des volumes intérieurs et des pièces. De même l'amélioration des équipements se fera au profit des matériels les plus performants.

5.2. Déroulement des rénovations

Nous répartissons les logements à rénover selon à peu près 3 tiers et étalons les travaux sur les 3 décades à venir :

- 1ère décade (2020 / 2030), rénovation du tiers des logements les plus énergivores (classes E, F et G), qui représentent 30 % du nombre de logements mais qui pèsent pour plus de 50 % des consommations d'énergie
- puis 2eme décade , la classe D
- 3eme décade, les classes B et C et rénovation plus légère pour la classe A (équipement)

répartition des logements selon étiquette énergie

classe étiquette énergie	conso énergie moyenne KWhef/m2/an	nb logement 2020	% du nb de logements	conso énergie par étiquette
A	50	202 622	12%	938 512 670
B	70	185 737	11%	1 204 425 155
C	120	270 162	16%	3 003 236 686
D	190	506 554	30%	8 915 861 202
E	280	371 472	22%	9 635 374 245
F	390	118 195	7%	4 270 210 713
G	500	33 770	2%	1 564 179 748
<i>Total</i>		<i>1 688 512</i>		<i>29 531 800 419</i>

(les logements E, F et G comptent pour 30 % mais pèsent pour plus de 50 % en énergie)

En 2050, après ces 3 décades de rénovations, il restera encore plus de 70 % des logements actuels mais leurs consommations d'énergie représenteront moins de 30 % par rapport à 2020.

évolution des logements avec la rénovation

	2020	2030	2040	2050
nb logements	1 688 512	1 619 182	1 528 025	1 402 156
conso energie apres reno (TWh ef)	29,5	18,6	11,3	8,2
énergie en % sur 2020	100	62,99 %	38,33 %	27,86 %

(Évolution de la rénovation des logements anciens et baisse de leur consommations d'énergie)

5.3. Construction neuve

Elle se fait sur les standard de la RT 2020, style BEPOS. Pour ces logements "à énergie positive", nous ne prenons pas en compte ici l'apport des énergies renouvelables - en déduction des consommations d'énergie - car la production d'énergie sera intégrée dans les énergies renouvelables.

Evolution de la construction neuve

	2030	2040	2050
construction neuve selon décades			
nb logement en fin de décade	177 294	365 924	564 788
consommation d' énergie (TWh ef)	0,847	1,69	2,52

5.4. Évolution des logements par décades

Evolution des logements et consommation d'énergie par décade

	2020	2030	2 040	2 050
nb total logements	1 688 512	1 796 475	1 893 948	1 966 944
% nb tot logement sur 2020	100%			116%
énergie logements rénovés (TWh)	29,53	18,60	11,32	8,23
énergie logements neufs (TWh)	0,00	0,85	1,69	2,52
total énergie (TWh)	29,53	19,45	13,01	10,75
énergie % sur 2020	100%	66%	44%	36%

(Évolution du nombre de logements et des consommation d'énergie)

Par rapport à 2020, le nombre de logements augmente de 16 % mais la consommation d'énergie ne représente plus qu'un gros tiers.

6. Résultat global de notre scénario logement

6.1. Évolution générale entre 2020 / 2050

De 2020 à 2050, nous prévoyons une rénovation performante de tous les logements actuels et la construction de logements neufs très économes en énergie.

En reprenant des données Explicit pour 1990 et 2010, on peut représenter les évolutions de 1990 à 2050 pour les données suivantes :

- l'augmentation de la population,
- l'évolution du nombre de logements (résidences principales),
- la diminution de la consommation d'énergie et la comparaison sur la base 1990 et 2020.

Évolution générale des logements entre 2020 / 2050 et des consommations d'énergie

Evolution	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
source	Explicit	Explicit	Basemis	Basemis actualisé	scénario Virage	scénario Virage	scénario Virage
population	3 055 197	3 219 960	3 565 322	3 863 000	4 110 000	4 333 000	4 500 000
nb logements principaux	1 123 174	1 292 740	1 529 524	1 688 512	1 796 475	1 893 948	1 966 944

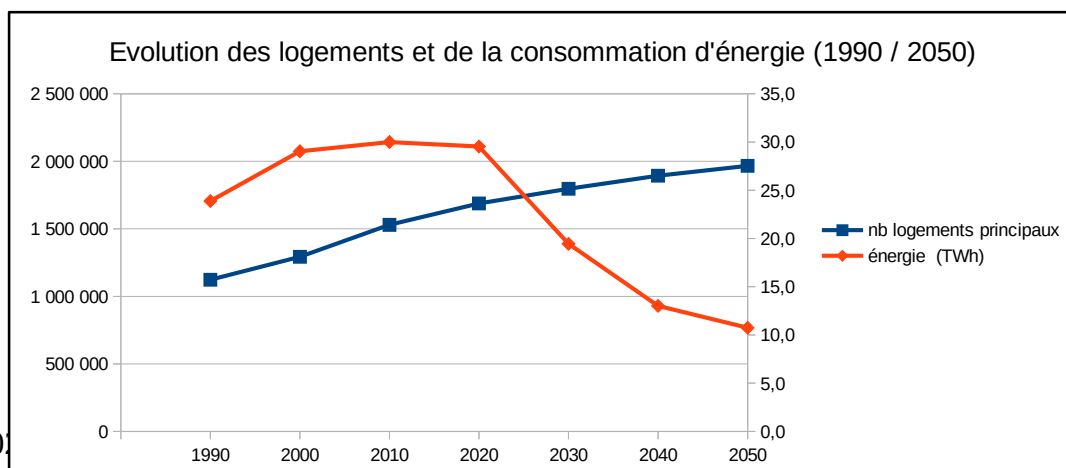
énergie (TWh)	23,9	29,0	30,00	29,53	19,45	13,01	10,75
compar. énergie sur 2020				100,00 %			36,40 %
compar. énergie sur 1990	100,00 %						45,00 %

énergie / logement (KWh)	21 266,0	22 471,4	19 613,9	17 489,8	10 827,1	6 869,9	5 464,4
compar / 1990	100,0	105,7	92,2	82,2	50,9	32,3	25,7
énergie / habitant (KWh)	7 818,0	9 021,8	8 414,4	7 644,8	4 732,5	3 002,8	2 388,5
compar / 1990	100,0	115,4	107,6	97,8	60,5	38,4	30,6

(Évolution des logements de 1990 à 2050 et des consommations d'énergie)

En 2050 :

- la consommation d'énergie représente un gros tiers celle de 2020, et 45 % celle de 1990,
- la consommation par logement n'est plus que le quart de celle en 1990,
- la consommation par habitant n'est plus que de 30 % de celle en 1990.



6.2. Répartition des consommations d'énergie selon les usages

années	2020	2030	2040	2050	diminution
total énergie (TWh)	29,53	19,45	13,01	10,75	64%
chauffage	17,13	9,50	4,50	3,33	81%
eau chaude sanitaire	4,43	3,55	3,11	2,68	40%
électricité spécifique	5,91	4,75	4,18	3,60	39%
cuisson	2,07	1,61	1,38	1,15	45%

(Répartition des usages de l'énergie)

La diminution importante des consommations d'énergie (près de 2/3) est due en grande partie à la réduction du besoin d'énergie pour le chauffage (plus de 80 %) suite aux travaux de rénovation des logements actuels.

Les autres baisses de consommation sont dues à des améliorations des équipements et à la sobriété des usagers.

7. conclusion

Les résultats de notre scénario - baisse de près des 2/3 des consommations d'énergie entre 2020 et 2050 - met en évidence l'importance de la rénovation des logements anciens qui représenteront encore près de 80 % du nombre des logements en 2050.

Ce chantier de rénovation doit commencer dès la 1ère décennie 2020/2030 sur les logements les plus énergivores (classes E, F et G), qui comptent en 2020 pour un tiers en nombre mais pèsent pour la 1/2 des consommations d'énergie.

La rénovation de ces logements anciens apporte d'autres effets bénéfiques :

- amélioration du confort thermique et de la santé des habitants,
- développement d'emploi locaux proches des habitats et sur une longue période,
- usage possible de matériaux biosourcés et locaux (bois, chanvre, paille ...), faiblement consommateurs d'énergie à leur production, en lien avec le monde rural et l'économie de proximité.

Cette baisse des consommations d'énergie s'appuie aussi sur :

- une amélioration des performances des équipements consommateurs d'énergie,
- un comportement des usagers allant vers plus de sobriété dans la vie quotidienne et un usage économe des équipements.