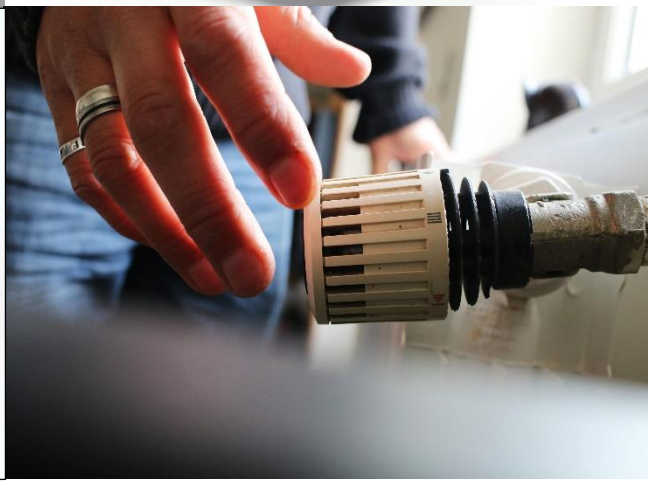
association PROMOTOIT
Pour l'avenir des Toits

Etude sur l'efficacité de la rénovation énergétique des combles et toits pour les maisons individuelles

Mai 2023

Etude réalisée par TBC Innovations

tbc CONSEIL & INNOVATION



Sommaire

1.introduction

2. But de l'étude

3. Sources

4.Résultats

4.1 Typologies de maisons étudiées et hypothèses de rénovation
4.2 Impact de l'isolation et du changement de fenêtre de toit sur les besoins de chauffage des maisons types
4.3 Impact du système de chauffage sur les étiquettes DPE des maisons types dans leur état d'origine
4.4 Impact de l'isolation de la toiture sur les étiquettes DPE des maisons types dans leur état d'origine
4.4.1 Combles déjà aménagés
4.4.2 Aménagement des combles
4.5 Extrapolation
4.5.1 Méthodologie
4.5.2 Economies d'énergie
4.5.2.1 Combles aménagés
4.5.2.2 Combles aménageables
4.5.3 Classement DPE – Sorties de Passoires
4.5.3.1 Combles aménagés
4.5.3.2 Combles aménageables

5. Conclusions / synthèse

Annexes

1. Introduction

Le 6 octobre 2022, le gouvernement dévoilait son plan de sobriété énergétique, afin de réduire la consommation énergétique du pays de 10 % d'ici 2024 ! Pour atteindre cet objectif, le plan propose 15 mesures phares impliquant les particuliers, les entreprises, l'État ainsi que les collectivités. Concernant les logements, seules des mesures ponctuelles telles que la diminution du chauffage à 19°C ou 18°C ou la mise en place de thermostat/programmateur ou le maintien des aides liées au changement du système de chauffage étaient annoncées.

Aujourd'hui, l'isolation apparait donc comme le parent pauvre des aides à la rénovation énergétique (seules 20 % des aides dans le cadre de MaPrimeRénov' servent à améliorer le bâti) alors qu'elle permet des gains d'efficacité énergétique et climatique. Ces deux typologies de travaux sont complémentaires puisqu'une bonne isolation est un préalable à l'installation d'un nouveau système de chauffage.

En 2021, le parc de logements comptait près de 20 Millions de logements individuels. **Leur poids dans la consommation énergétique totale des logements est important** et c'est cette catégorie qui comptabilise le plus de **passoires énergétiques** - *étiquettes F et G du DPE* (19,6 % contre 14,5 % pour les logements collectifs soit 3,2 millions de maisons) [1]

Par ailleurs, l'analyse détaillée des DPE réalisés [2] révèle que près d'un tiers des maisons avec combles aménagés ont une isolation est insuffisante (R < 3,3 W/m²K) et près de 20% d'entre eux sont considérés comme des **passoires énergétiques.**

La rénovation thermique des maisons individuelles est donc prioritaire et la première opération à engager est l'isolation de la toiture responsable de 25 à 30% des déperditions énergétiques.

"L'isolation de la toiture est la plus rentable, c'est la première étape à réaliser car le potentiel d'économies d'énergie est important. En effet, l'air chaud, plus léger, s'élève naturellement et vient en grande partie se loger sous le toit", explique l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise d'Energie (ADEME).

Si la première énergie économisée est celle qui n'est pas consommée, une bonne isolation, adaptée et performante, garantit une réduction des déperditions thermiques du bâti et donc d'une limitation des besoins en énergie de chauffage et de climatisation du logement (~60% de la consommation globale du logement)

[1] Le parc des logements par classe de performance énergétique au 1er janvier 2022 – Rapport ONRE juillet 2022

[2] Efficacité de la rénovation énergétique des combles et toits pour les maisons individuelles – Etude TBC pour Promotoit (2022)

2. But de l'étude

L'étude propose à partir d'une sélection de configurations types de maisons les plus énergivores (71% du parc des logements construits avant 2000 et représentant 75% de leurs consommations du parc des maisons) en considérant différentes situations de départ (non isolées, isolation intermédiaire, combles aménagés et combles aménageable) de :

Dans un premier temps,

- **Procéder à des simulations de l'isolation de la toiture**, **du remplacement des fenêtres de toit, de l'aménagement de combles** dans 3 zones climatiques
- **Calculer les gains** sur les consommations de chauffage
- **Evaluer l'impact** de l'isolation et des réductions de consommation sur le classement d'étiquettes DPE.

Dans un second temps,

Suivant la répartition des configurations types, selon les zones climatiques, l'énergie de chauffage, le type de combles, **Calculer des économies d'énergie globales.**

3. Sources

Les sources utilisées pour réaliser les simulations de cette étude sont :

- Rapport PACTE - Analyse détaillée de parc résidentiel existant - Juillet 2017 - Version 2.0 ;
  Il détaille la composition des parois et les systèmes utilisés des différentes typologies étudiées

Les besoins de chauffage des différentes configurations ont été calculés via la simulation thermique dynamique ce qui a permis par la suite d'évaluer des consommations qui ont ensuite été extrapolées à l'ensemble du parc étudié.

Pour ce faire, les sources suivantes ont été utilisées :

- Base de données INSEE "Logement en 2019" mise en ligne le 27/06/2022 ; Utilisée pour identifier le nombre de maisons individuelles construites par période de construction
- Etude de marché TBC Innovations - Le marché des fenêtres en France en 2021 - édition février 2022
- Etude de marché TBC Innovations - Le marché des isolants pour les bâtiments en murs, toitures et planchers en 2022 - édition novembre 2022 ; les 2 études utilisées pour quantifier les travaux déjà réalisés et le potentiel de travaux à réaliser pour rénover l'ensemble du parc

4. Résultats

4.1. Typologies de maisons étudiées et hypothèses de rénovation

Les typologies retenues pour réaliser les simulations sont :

- Typologie 1 : maisons rurales,
- Typologie 2 : maisons de bourg,
- Typologie 3 : pavillons de banlieue + reconstruction,
- Typologie 4 : pavillons 1968-1974,
- Typologie 5 : pavillons 1975-1981.

Elles sont responsables de près de **75%** des consommations énergétiques liées au chauffage des Maisons Individuelles construites avant 2000.

Typologie de maison	Période de construction	Types de plancher des combles	Types de charpentes	Combles non aménageables	Combles aménageables et non utilisés	Combles aménagés	Sans combles, toitures plates	Total type de combles
1. Maison rurale	Avant 1914	Plancher bois uniquement	Charpente bois traditionnelle	20%	60%	20%	0%	100%
2. Maison de bourg	Avant 1914			13%	17%	70%	0%	100%
3a. Pavillon banlieue	Avant 1948			14%	20%	63%	3%	100%
3b. Pavillon reconstruction	1948-1967	Principalement planchers bois Introduction plafond suspendu sur ossature métallique et plaque de plâtre	Charpente bois traditionnelle Introduction des charpentes industrielles fermettes	19%	21%	57%	3%	100%
4. Pavillon 68-74	1968-1974	Plafond suspendu ossature métallique et plaque de plâtre Ou plancher poutrelles Quelques planchers bois	Principalement des charpentes industrielles Quelques charpente bois traditionnelle	40%	26%	30%	4%	100%
5. Pavillon 75-81	1974-1981	Plafond suspendu ossature métallique et plaque de plâtre Plancher poutrelles		40%	24%	29%	7%	100%

	DONNÉES SUR LE PARC DE MAISONS INDIVIDUELLES				
Périodes	Types	Nbre de logements du parc en MI (%)	Nbre de logements du parc en MI (en Millions)	Conso liée au chauffage kWhef/(m².an)	Poids énergétique national lié au chauffage (% EF)
Ancien Avant 1948	Maison rurale	10%	1,66	214	10,1%
	Maison de bourg	13%	2,16	194	11,9%
	Pavillon de banlieue	11%	1,83	223	12,6%
Récent non isolé 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	13%	2,16	226	15,1%
	Pavillon 1968 – 1974	10%	1,66	177	10,7%
Récent isolé 1975 – 2000	Pavillon 1975 – 1981	13%	2,16	142	12,4%

		Pour chaque typologie	
	Cas a.0	Etat initial de la typologie	
	Cas b.0	Rénovation partielle intermédiaire (notamment le changement de fenêtres)	
		Typologie avec combles aménagés	**Typologie avec combles aménageables**
Réno BBC	Cas a.1	Etat initial + Isolation de la toiture (yc gain en étanchéité)	Etat initial + Isolation de la toiture avec intégration de fenêtre de toit.
	Cas a.2	Etat initial + Isolation de la toiture + changement de fenêtre de toit	-
	Cas b.1	Etat réno partielle + isolation de la toiture	Etat réno partielle + isolation de la toiture avec intégration de fenêtre de toît
	Cas b.2	Etat réno partielle + isolation de la toiture + changement de fenêtre de toit	

4.2. Impact de l'isolation et du changement de fenêtre de toit sur les besoins de chauffage des maisons types

Les gains sont calculés sur la base de l'état initial des typologies, c'est-à-dire telles qu'elles ont été construites à l'origine (hors travaux de rénovation). Les pourcentages présentés sont les gains sur les besoins de chauffage par m² de surface habitable avant / après travaux

Impact de l'isolation de la toiture	**Maison rurale Avant 1914**		**Maison de bourg Avant 1914**		**Pavillon de banlieue & de la reconstruction Avant 1967**		**Pavillon 68-74**		**Pavillon 75-81**	
	Rénovation de combles aménagés	Aménagement et isolation des combles	Rénovation de combles aménagés	Aménagement et isolation des combles	Rénovation de combles aménagés	Aménagement et isolation des combles	Rénovation de combles aménagés	Aménagement et isolation des combles	Rénovation de combles aménagés	Aménagement et isolation des combles
Zone H1a	- 24 %	- 28 %	- 27 %	- 35 %	- 28 %	- 30 %	- 18 %	- 16 %	- 10 %	- 15 %
Zone H2b	- 24 %	- 28 %	- 26 %	- 36 %	- 28 %	- 31 %	- 18 %	- 16 %	- 10 %	- 15 %
Zone H3	- 25 %	- 32 %	- 27 %	- 39 %	- 29 %	- 35 %	- 20 %	- 17 %	- 11 %	- 16 %

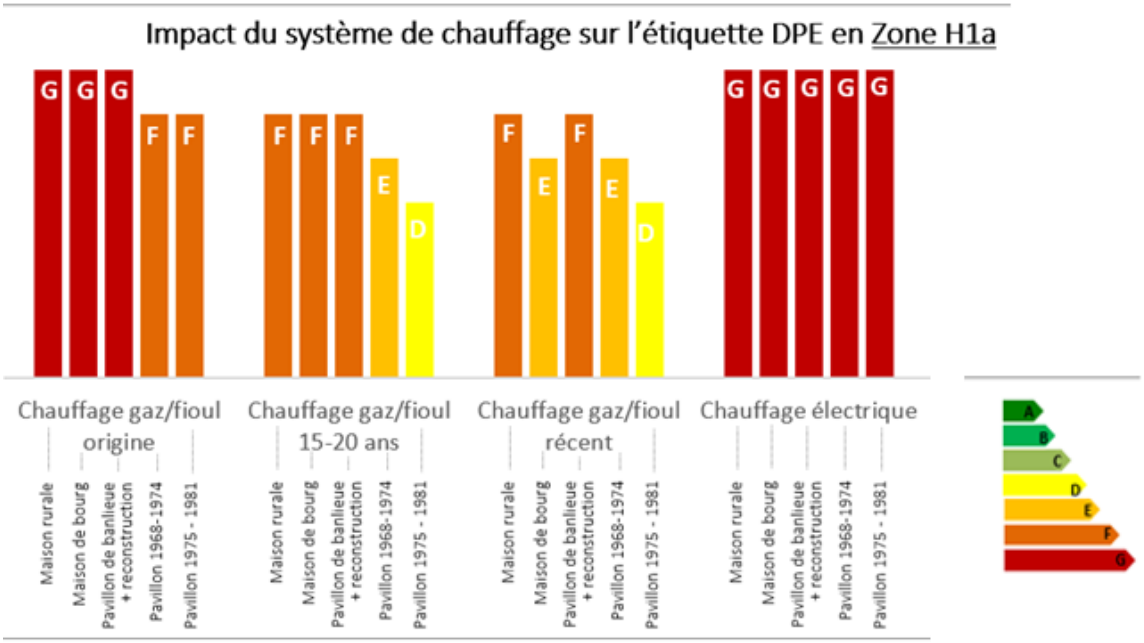
Selon la typologie de maison et la zone climatique, l**e gain apporté par l'<u>isolation de la toiture</u> sur les besoins de chauffage varie et peut atteindre près de 40%**

- **Les gains sont les plus forts pour les maisons construites avant 1967** (de 24 à 29% si les combles sont déjà aménagés & de 28 à 39% en cas d'aménagement de combles).
- A partir des années 1968, les maisons ont commencé à être un peu isolées et les gains sont donc plus faibles (de 10 à 20%).
- **Les gains sont plus élevés lors de l'aménagement de combles** en raison de la surface créée, d'une meilleure compacité du bâtiment et d'une meilleure isolation.

Le gain apporté en plus par le <u>changement de fenêtre de toit</u> dans des combles aménagés et isolés est de 2 à 5% supplémentaires.

4.3. Impact du système de chauffage sur les étiquettes DPE des maisons types dans leur état d'origine

		Zone H1a			Zone H2b			Zone H3		
	Etiquette DPE bâtiment d'origine	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	G	F	G	G	F	G	F	D	G
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	G	E	G	G	E	G	E	D	F
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	G	F	G	G	E	G	F	D	G
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	F	E	G	F	D	G	E	C	E
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	F	D	G	E	D	F	D	C	E



- Un **chauffage électrique pénalise fortement les consommations** et l'étiquette DPE des maisons. Avant travaux d'isolation les maisons avec chauffage électrique sont systématiquement en étiquette G ou F en zone H1a et H2b (passoires énergétiques).
- Un **chauffage gaz ou fioul récent permet de gagner 1 à 2 étiquettes DPE** par rapport à un système gaz/fioul de plus de 20 ans et ainsi atteindre une étiquette F jusqu'à C en zone H3 pour les maisons les plus récentes en zone H1a.

4.4. Impact de l'isolation de la toiture sur les étiquettes DPE des maisons types dans leur état d'origine

4.4.1 Combles déjà aménagés

L'isolation de combles déjà aménagés mais non isolées permet en général de **gagner 1 étiquette DPE :**

- Dans 58% des cas tout chauffage confondu et toute typologie, et dans 72% des cas pour les maisons construites avant 1968
- Dans 69% des cas hors chauffage électrique et toute typologie, et dans 85% des cas pour les maisons construites avant 1968.

Pour les maisons les plus récentes (typos 4 et 5), ou très énergivores (>>G) souvent les économies de chauffage ne sont pas suffisantes pour gagner une étiquette.

L'isolation de la toiture de maisons déjà faiblement isolées ne permet **pas** (dans la majorité des cas) **de saut d'étiquette DPE** quel que soit le système de chauffage.

La rénovation des combles aménagés permet-elle d'assurer la sortie de passoires ?

OUI

- Si le système de chauffage est un **système au gaz ou au fioul de moins de 20 ans**.
- Si le système de chauffage est un **système au gaz ou au fioul de plus de 20 ans**
  - ET que la maison a été **construite après 1968**
  - OU qu'elle est **située en zone H3**.
- Si le système de chauffage est un système électrique
  - ET que la maison est située **en zone H3**
  - ET que ce n'est **pas une maison rurale construite avant 1914 isolée sur parcelle**

NON
Dans tous les autres cas et en particulier si le système de chauffage est un **système électrique**
ET que la maison est située en **zones H1a et H2b**

4.4.2 Aménagement des combles

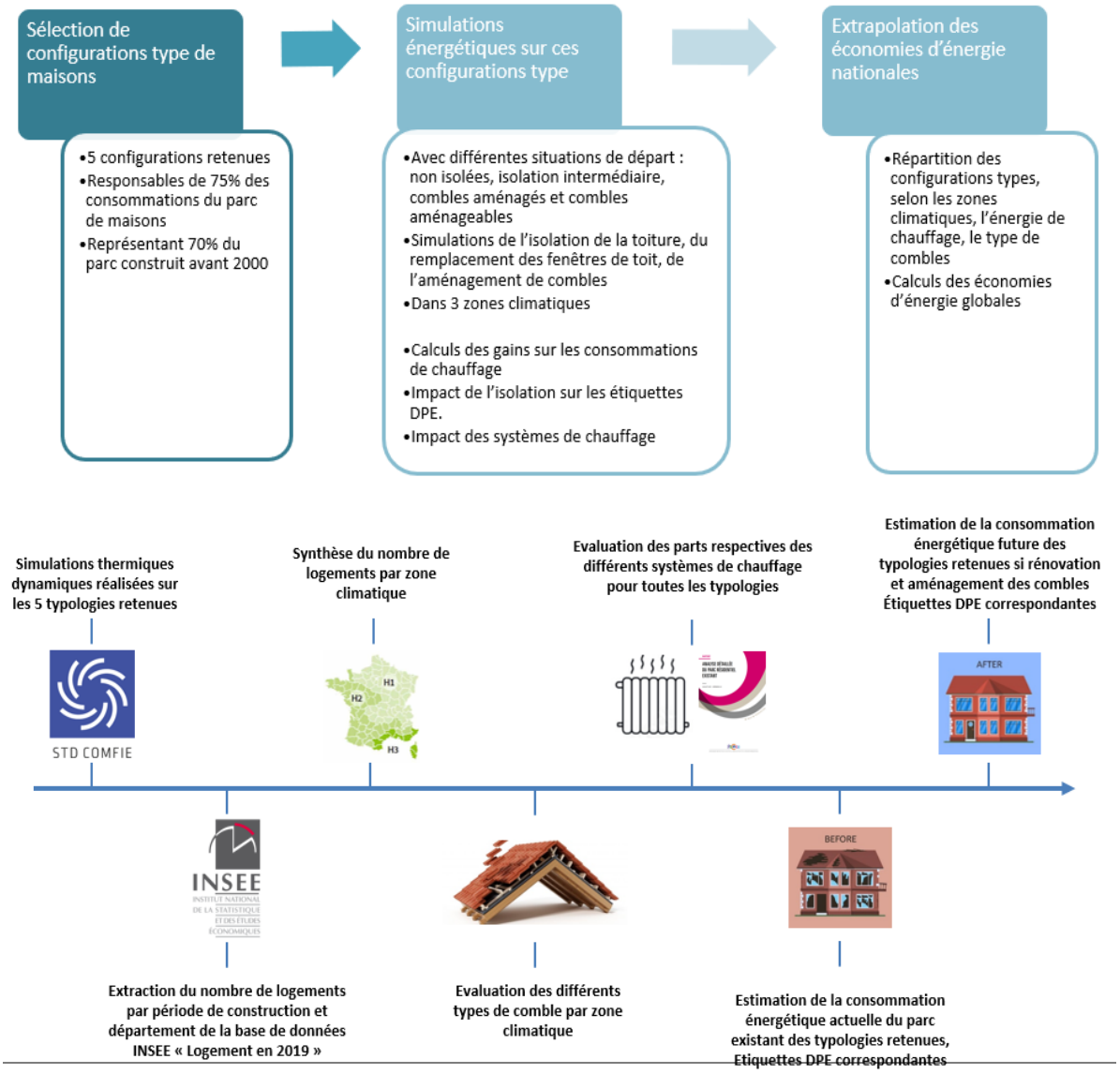
L'aménagement de combles permet en général de **gagner 1 étiquette DPE.** Dans quelques cas, le gain est de 2 étiquettes.

Pour les maisons les plus récentes (typos 4 et 5), ou très énergivores (>>G) parfois les économies de chauffage ne sont pas suffisantes pour gagner une étiquette.

Dans quelques configurations (15%), le remplacement des fenêtres de toit permet un saut d'étiquette supplémentaire.

4.5 Extrapolation des simulations à l'échelle du parc national

4.5.1 Méthodologie



La répartition des types de toiture selon les typologies de maisons, par période de construction et zones climatiques est issue d'un croisement des données INSEE avec des données TBC.
L'évaluation de la quantification du parc rénové a été réalisée en s'appuyant sur les études de marché de TBC

4.5.2 Economies d'énergie et Sorties de passoirs énergétiques

4.5.2.1 Combles aménagés

Le parc de maisons avec combles aménagés se répartit comme suit :

- 59 ,1 % avec combles sans isolation ou avec une isolation d'origine dégradée[3]
- 40,9% avec combles isolés[4]

La rénovation des combles aménagés des maisons du parc avec <u>combles non isolés ou insuffisamment isolés</u> (R< 6 W/m².K) permettrait d'économiser 27,2 TWh/an.

Cela représente 4,284 millions de maisons. Soit ~6 MWh / maisons / an

La rénovation d'1 million de maisons par an permettrait ainsi d'économiser 6 TWh/an Soit **6 tranches nucléaires**.

Si on limite la rénovation des combles aménagés aux seules maisons du parc avec combles sans isolation ou avec une isolation d'origine dégradée [3] (2,586 millions) on économiserait 23,5 TWh/an. Soit ~9 MWh / maison. De plus l'isolation de ces maisons comprenant 1,3 millions sont des passoires thermiques permettrait de **sortir près de 821 000 de ces maisons de ce statut (soit 63 % des passoires)**

4.5.2.2 Combles aménageables

Le parc de maisons avec combles aménageables se répartit comme suit :

- 22 % avec combles sans isolation ou avec une isolation d'origine dégradée[5]
- 78% avec combles isolés[6]

L'aménagement de l'ensemble des combles des maisons du parc avec combles aménageables non utilisés permettrait :

- **La création de 57,2 M de m² habitables**
- **Un gain énergétique au m² de 32 kWh_{ep}/m² pour 2,181 M de maisons**

Tout en générant une surconsommation globale de **7,6 TWh/an** liée à l'augmentation des volumes chauffés des nouveaux espaces créés.

Si on limite l'aménagement des combles aux maisons sans isolation ou avec une isolation d'origine dégradée[7] **on obtiendrait :**

- **La création de 15,1 M de m² habitables**
- **Un gain énergétique au m² de 16,7 kWhep/m² pour 564 000 de maisons**, tout en générant une surconsommation globale de **0,4 TWh/an** liée à l'augmentation des volumes chauffés des nouveaux espaces créés.

L'isolation de ces maisons comprenant 372 000 passoires thermiques permettrait de **sortir près de 244 000 de ces maisons de ce statut (soit 66 % des passoires**

---

[3] Sans isolation R~0 W/m².K ou avec une isolation d'origine dégradée R<1,6 W/m².K

[4] Avec isolation intermédiaire 1,6 W/m².K < R < 6 W/m².K ou performante

[5] Sans isolation R~0 W/m².K ou avec une isolation d'origine dégradée R<3,2 W/m².K

[6] Avec isolation intermédiaire 2,6 W/m².K < R < 6 W/m².K ou performante

5. Conclusions / Synthèse

L'isolation des toitures est un objectif prioritaire au vu des statistiques suivantes :

- En 2022, **19,6% des Maisons Individuelles** (soit 3,2 millions de maisons sur un total de 20 Millions de maisons)[8] sont **des passoires énergétiques** (contre 14,5% des logements collectifs)

- Selon l'ADEME[9], 25 à 30% des déperditions énergétiques passent par le toit

- Sur le parc de Maisons Individuelles (20 Millions), on estime environ [10] :
  33% ont des combles aménagés (6,6 Millions)
  31% ont des combles aménageables (6,2 Millions)
  31% ont des combles perdus non aménageables (6,2 Millions)
  5% sont sans combles (1 Million)

- **Sur le parc des maisons les plus énergivores** construites avant 2000 (responsables de 75% des consommations du parc)[11] :

  59 ,1 % des MI avec combles aménagés sont sans isolation ou avec une isolation d'origine dégradée [3]
  22 % des MI avec combles aménageables sont sans isolation ou avec une isolation d'origine dégradée [5]

Lors de la présente étude, on a estimé les gains énergétiques liés à l'isolation de la toiture dans les cas de combles aménagés et d'aménagement de combles en suivant deux étapes :

- **Etape 1 : A l'échelle de maisons individuelles-types**
  Calcul des gains énergétiques de différents gestes/opérations de rénovation de la toiture pour différentes maisons individuelles-types représentatives du parc[11] (70% des maisons construites avant 2000 responsables de 75% des consommations d'énergie du parc construit avant 2000).

- **Etape 2 : Extrapolation nationale à l'échelle du parc étudié**
  Calcul des gains énergétiques de différents gestes/opérations de rénovation au niveau du parc national de maisons individuelles étudiées, en fonction de la répartition des maisons-types étudiées, selon les zones climatiques, l'énergie de chauffage, le type de combles, et leur niveau d'isolation intial.

---

[8] Le parc des logements par classe de performance énergétique au 1er janvier 2022 – Rapport ONRE juillet 2022 -

[9] Source ADEME : Guide Pratique ADEME – Isoler sa maison Septembre 2022

[10] source TBC

[11] Typologies de Maisons Individuelles cartographiées dans le rapport PACTE – Analyse détaillée du parc résidentiel existant – Nov.2017. Les 5 typologies de MI représentant 70% du parc de MI construit avant 2000 et responsables de 75% des consommations de ce parc qui ont été sélectionnées par TBC dans le cadre de l'étude Promotoit sont : Maison rurale avant 1914, Maison de bourg avant 1914, Pavillon de banlieue & de la reconstruction avant 1967, Pavillon 68-74, Pavillon 75-81.

A l'étape 1, les gains énergétiques de l'isolation du toit (R= 6 W/m².K) sur les maisons-types étudiées sont les suivants :

- **Gains sur les besoins de chauffage les plus élevés pour les maisons d'avant 1968**[12]

✓ **24 à 29% si les combles sont aménagés**
Gain additionnel de **2 à 5%** si remplacement des fenêtres de toit (Uw =1,2)
✓ **28 à 39% lors d'un aménagement de combles**.

- **Impact sur les étiquettes DPE**

✓ En général, **Gain d'une classe énergétique DPE** lors d'un aménagement de combles, et dans la majorité des cas de rénovation des combles aménagés

✓ L'isolation de combles aménagés, non isolés, permet de gagner une classe énergétique dans 58% des cas tous chauffages et typologies confondus et dans 72% des cas pour les maisons construites avant 1968.

- **Sortie de passoire possible :**

✓ Lors des aménagements de combles de maisons initialement classées F

✓ Lors de la rénovation de combles aménagés des maisons d'avant 1968 équipées d'un système de chauffage au gaz ou au fioul, ou des autres maisons équipées d'un système de chauffage au gaz ou au fioul de moins de 20 ans

A l'étape 2, les résultats extrapolés à l'ensemble du parc national de maisons étudiées (75% des consommations du parc total) sont les suivants :

L'étude permet d'extrapoler l'importance des gains énergétiques liés à l'isolation du toit des maisons à traiter en priorité.

- **Isoler les 2,6 Millions de maisons à combles aménagés les plus énergivores**[3] **représente** :

  - Un gisement de **23,5 TWh d'économies** d'énergie, soit **~9 MWh/maison/an**

  - **Une économie d'énergie de 2,34 TWh/an**, soit l'équivalent de la consommation d'électricité annuelle des trois métropoles réunies, Lyon, Toulouse et Strasbourg[13]. (en prenant l'hypothèse d'un rythme annuel de rénovation énergétique de 260.000 maisons d'ici fin 2033, avant l'interdiction de location des logements classés E)

  - La **sortie de près de 821 000 de ces maisons du statut de passoire thermique (sur un total de 1, 3 millions de passoires soit 63 % des passoires)**

[12] A partir des années 1968, les maisons ont commencé à être un peu isolées et les gains sont donc plus faibles (de 10 à 20%).
[13] Données de consommation annuelle d'électricité par commune issues de l'agence ORE (Opérateurs des Réseaux de l'Energie) : Infographie : Consommation par habitant et par ville d'électricité en France (upenergie.com) – Données de population par commune en 2019, issues de l'INSEE.

- **Isoler et aménager les 564.000 maisons à combles aménageables les plus énergivores[5] permettrait :**

    - Une économie de 16,7 KWhep/m2.an[14]
    - La création de 15 Millions de m² habitables, avec une surconsommation totale de seulement 0,4 TWh, liée à la création des nouveaux volumes habités et chauffés
    - La sortie de près de 244 000 maisons du statut de passoire thermique **(sur un total de 372 000 passoires thermiques soit 66 % des passoires)**

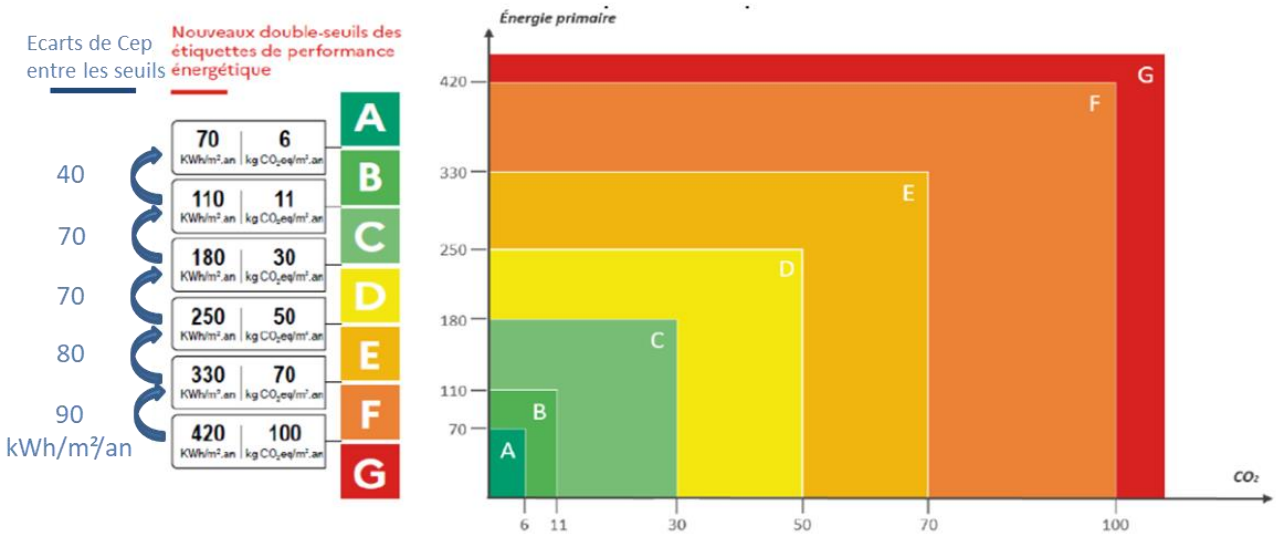
[14] Du fait de la création de surface, en valeur absolue la consommation du logement a augmenté. Toutefois rapporté à la surface totale, on enregistre bien un gain énergétique après l'aménagement des combles

Annexe

Etiquettes DPE

La consommation de chauffage ne représente qu'une partie des consommations prises en compte dans le DPE (éclairage, ECS, auxiliaire).

On prend comme hypothèse une valeur de 50 kWhep/m² pour les autres usages.



Seuils de consommation du DPE

Simulations énergétiques : Estimation des réductions de consommations d'énergie suite la rénovation énergétique de la toiture

- Les consommations énergétiques associées au DPE sont exprimées en **énergie primaire**.
- Un facteur de conversion énergétique permet de passer de la consommation en énergie finale à la consommation en énergie primaire
  - $C_{ep} = f \times C_{ef}$

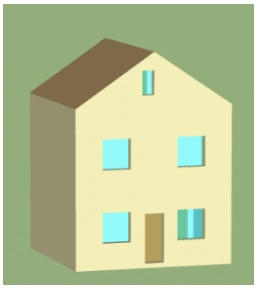
Energie	f
Fossile, biomasse	1
Electrique	2,3

- Le facteur de conversion entre énergie finale et énergie primaire est
  - de 1 pour les énergies fossiles, la biomasse
  - de 2,3 pour l'électricité
- Les simulations réalisées donnent un résultat de besoins de chauffage.
  - $C_{ef} = B / \eta_{inst}$
    - η_{inst} = rendement de l'installation de chauffage
    - B = besoin de chauffage

Type d'installation	η_{inst}
Gaz – installation d'origine	55%
Gaz – installation intermédiaire (années 90-2000)	80%
Gaz récente	90%
Electrique	95%

Typologie 1 : Maison rurale avec <u>comble aménagé</u>

– Surface habitable : 82,3 m²



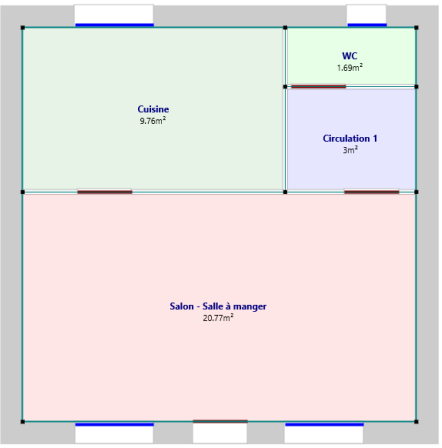
Paroi	Composition (ext. vers int)	R ou Uw
Mur extérieur	Enduit à la chaux Pans de bois brique - platras - pisé	R = 0, 53 (m².K)/W
Plancher bas	Béton plein 18 cm sur terre plein	R = 0,14 (m².K)/W
Comble	Plâtre sur lattis Absence d'isolation	R = 0,16 (m².K)/W
Fenêtres	Simple vitrage huisserie bois	Uw = 4,10 W/m².K

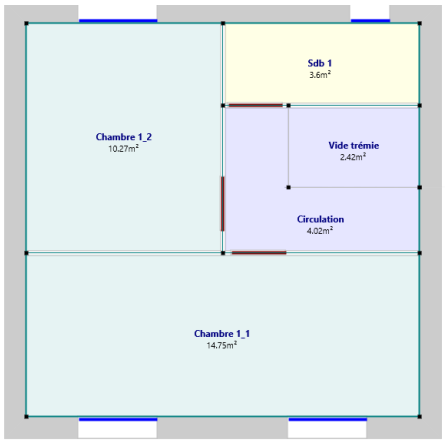
Hypothèses et scénarios retenus :

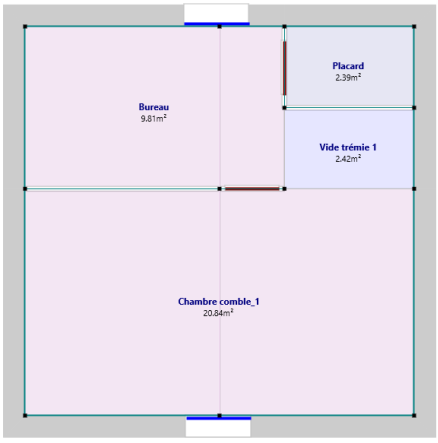
- **Consigne chauffage** : **19°C** du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations** : 1,7 m³/(m².h) soit **0,7 vol/h** (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

Scénarios conventionnels :

- **Ventilation 3CL** : Naturelle par défauts d'étanchéité **1,03 vol/h**
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- **Puissance dissipées Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle







Typologie 1 : Maison rurale avec <u>comble aménagé</u>

Maison rurale avec comble aménagé - Surface habitable 82,3 m²					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		**Hypothèse infiltrations (Vol/h)**	**Besoins de chauffage (kWh/m²)**	**Eco. vs cas 0 (%)**	**Chauffage gaz/fioul origine**	**Chauffage gaz/fioul 15-20 ans**	**Chauffage gaz/fioul récent**	**Chauffage électrique**	**Chauffage gaz/fioul origine**		**Chauffage gaz/fioul 15-20 ans**		**Chauffage gaz/fioul récent**		**Chauffage électrique**	
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	274		548	392	354	713	G	-	F	-	F	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation toiture (R=6)	0,55	207	**-24%**	427	309	280	552	G	X	E	+1	E	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,45	200	**-27%**	413	300	272	534	F	+1	E	+1	E	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	190		396	288	261	510	F	-	E	-	E	-	G	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation toiture (R=6)	0,3	180	**-5%**	377	275	250	486	F	X	E	X	E	X	G	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,25	177	**-7%**	372	271	247	479	F	X	E	X	D	+1	G	X
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	252		509	365	330	661	G	-	F	-	F	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation toiture (R=6)	0,55	191	**-24%**	398	289	262	513	F	+1	E	+1	E	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,45	184	**-27%**	385	280	255	496	F	+1	E	+1	E	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	175		368	268	244	473	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation toiture (R=6)	0,3	165	**-5%**	351	257	234	451	F	X	E	X	D	X	G	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,25	163	**-7%**	346	253	231	444	F	X	E	X	D	X	G	X
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	170		360	263	239	462	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation toiture (R=6)	0,55	127	**-25%**	281	209	191	358	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,45	122	**-28%**	272	202	185	345	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	115		258	193	177	327	E	-	D	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation toiture (R=6)	0,3	108	**-6%**	246	185	170	312	D	+1	D	X	C	X	E	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,25	106	**-7%**	243	183	168	307	D	+1	D	X	C	X	E	X

L'isolation de la toiture avec un **R de 6 m².K/W** permet de réduire les consommations énergétiques de près de **25%** et de **gagner 1 classe énergétique** au DPE pour les 3 zones climatiques à l'exception de :

- La zone climatique H1a en chauffage gaz/fioul d'origine et électrique où il est nécessaire de remplacer les fenêtres du comble pour gagner une classe.
- La zone climatique H2b en chauffage électrique
- La zone climatique H3 en chauffage gaz / fioul récent qui est positionné en étiquette D d'origine

Typologie 1 : Maison rurale avec <u>comble aménageable</u>

– Surface habitable avant / après travaux d'aménagement des combles : 67,9 m² / 82,3 m²

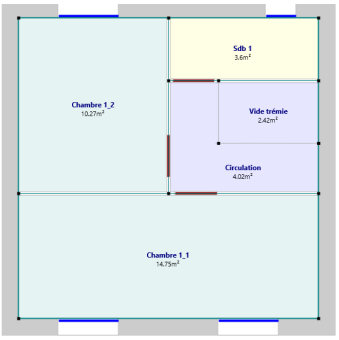
Hypothèses et scénarios retenus :

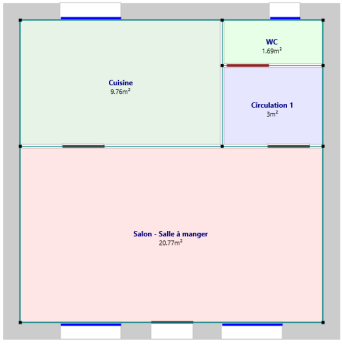
- **Consigne chauffage** : **19°C** du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations** : 1,7 $m^3/(m^2.h)$ soit **0,7 vol/h** (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

Scénarios conventionnels :

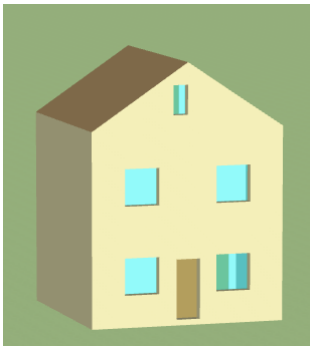
- **Ventilation 3CL** : Naturelle par défauts d'étanchéité **1,03 vol/h**
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- **Puissance dissipées Th-BCE :** Usage 01 – Maison

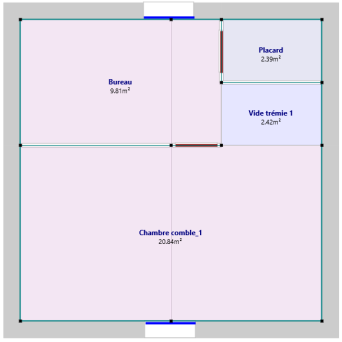
Avant aménagement des combles





Après aménagement des combles





Typologie 1 : Maison rurale avec <u>comble aménageable</u>

Maison rurale avec comble aménageable - Surface habitable 67,9 / 82,3 m² (avant/après travaux)					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		**Hypothèse infiltrations (Vol/h)**	**Besoins de chauffage (kWh/m²)**	**Economie vs cas 0 (%)**	**Chauffage gaz/fioul origine**	**Chauffage gaz/fioul 15-20 ans**	**Chauffage gaz/fioul récent**	**Chauffage électrique**	**Chauffage gaz/fioul origine**		**Chauffage gaz/fioul 15-20 ans**		**Chauffage gaz/fioul récent**		**Chauffage électrique**	
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	276		552	395	357	718	G	-	F	-	F	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,45	200	-28%	413	300	272	534	F	+1	E	+1	E	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw 1,7 +10 cm LDV	0,35	184		384	280	254	495	F	-	E	-	E	-	G	-
Cas b.1	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,25	177	-4%	372	271	247	479	F	X	E	X	D	+1	G	X
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	258		518	372	336	674	G	-	F	-	F	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,45	184	-28%	385	280	255	496	F	+1	E	+1	E	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw 1,7 +10 cm LDV	0,35	169		357	261	238	459	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas b.1	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,25	163	-4%	346	253	231	444	F	X	E	X	D	X	G	X
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	178		375	273	248	482	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,45	122	-32%	272	202	185	345	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw 1,7 +10 cm LDV	0,35	111		251	188	173	318	E	-	D	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,25	106	-4%	243	182	168	307	D	+1	D	X	C	X	E	X

L'aménagement et l'isolation du comble permet d'abaisser la consommation énergétique d'environ **30%** et de gagner **1 classe énergétique au DPE** pour les 3 zones climatiques en fonction du système de chauffage à l'exception de :

- de la zone climatique H1a et H2b en chauffage électrique ainsi que la zone H3 en chauffage gaz/fioul récent

Si le bâtiment a déjà été rénové (remplacement des menuiseries et légère isolation des combles), l'aménagement et l'isolation des combles avec un R de 6 m².K/W permet de gagner une classe supplémentaire pour la zone H1a en chauffage gaz/fioul récent et la zone H3 en chauffage gaz/fioul d'origine.

Typologie 2 : Maison de bourg avec <u>comble aménagé</u>

– Surface habitable : 109,8 m²

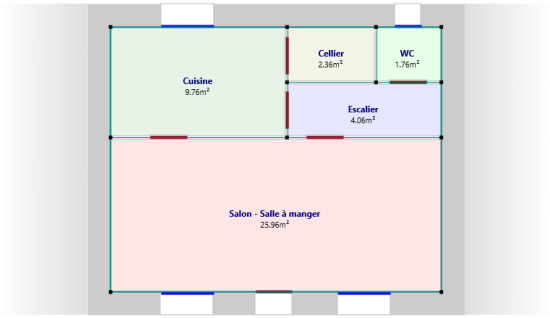
Hypothèses et scénarios retenus :

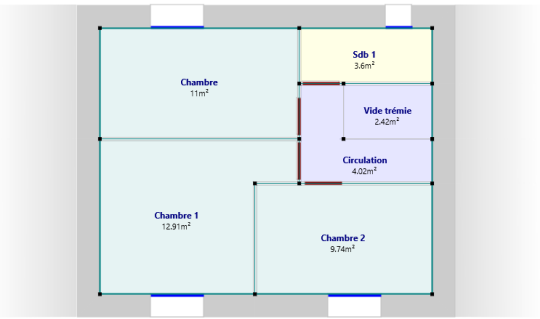
- **Consigne chauffage** : **19°C** du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations** : 1,7 $m^3/(m^2.h)$ soit **0,7 vol/h** (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

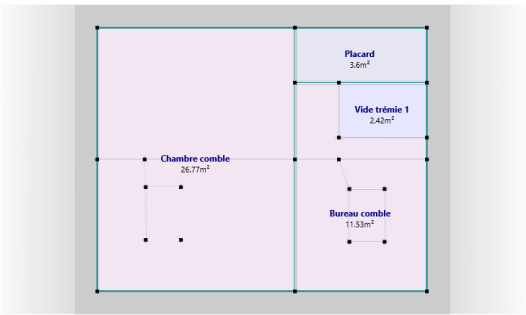
Scénarios conventionnels :

- **Ventilation 3CL** : Naturelle par défauts d'étanchéité **1,03 vol/h**
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- **Puissance dissipées Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle

Paroi	Composition (ext. vers int)	R ou Uw
Mur extérieur	Enduit à la chaux Grès – remplissage tout venant – 50 cm	R = 0, 37 (m².K)/W
Plancher bas	Béton plein 18 cm sur terre plein	R = 0,14 (m².K)/W
Comble	Plâtre sur lattis	R = 0,16 (m².K)/W
Fenêtres	Simple vitrage huisserie bois	Uw = 4,10 W/m².K







Typologie 2 : Maison de bourg avec <u>comble aménagé</u>

Maison de bourg avec comble aménagé - Surface = 109,8 m²					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Hypothèse infiltrations (Vol/h)	Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	228		465	335	304	603	G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation toiture (R=6)	0,55	168	-27%	355	260	236	456	F	+1	E	+1	D	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,45	161	-30%	342	251	228	439	F	+1	E	+1	D	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	154		330	242	221	423	E	-	D	-	D	-	G	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation toiture (R=6)	0,3	144	-6%	313	231	211	400	E	X	D	X	D	X	F	+1
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,25	140	-9%	305	225	206	389	E	X	D	X	D	X	F	+1
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	211		433	313	284	560	G	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation toiture (R=6)	0,55	155	-26%	332	244	222	426	F	+1	D	+1	D	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,45	148	-30%	320	236	215	409	E	+2	D	+1	D	+1	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	142		308	227	208	393	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation toiture (R=6)	0,3	133	-6%	292	216	198	372	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,25	129	-9%	285	211	193	363	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	144		312	230	210	399	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isolation toiture (R=6)	0,55	105	-27%	241	181	167	304	D	+1	D	X	C	+1	E	+1
Cas a.2	Etat initial + isol toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,45	100	-31%	232	175	161	292	D	+1	C	+1	C	+1	E	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	95		222	168	155	279	D	-	C	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation toiture (R=6)	0,3	89	-6%	211	161	148	265	D	X	C	X	C	X	E	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtres comble (Uw=1,3)	0,25	86	-10%	206	157	145	257	D	X	C	X	C	X	E	X

L'isolation de la toiture avec un R de 6 m².K/W permet de gagner **1 classe énergétique** au DPE pour les 3 zones climatiques et l'ensemble des systèmes de chauffage <u>sauf</u> en zone H1a et H2b avec chauffage électrique et en zone H3 avec chauffage gaz/fioul 15-20 ans.
Pour les cas H2b en chauffage électrique et H3 chauffage gaz/fioul 15-20 ans le remplacement des menuiseries des combles et complément des travaux d'isolation permet de franchir le seuil et gagner 1 classe énergétique.

Si le bâtiment a déjà été rénové (remplacement menuiserie et légère isolation des combles), l'isolation de combles avec un R de 6 m².K/W permet difficilement de gagner 1 classe énergétique. Seule la configuration H1a avec chauffage électrique réalise un saut de classe.

Typologie 2 : Maison de bourg avec <u>comble aménageable</u>

– Surface habitable avant / après travaux d'aménagement des combles : 85,2 / 109,8 m²

Paroi	Composition (ext. vers int)	R ou Uw
Mur extérieur	Enduit à la chaux Grès – remplissage tout venant – 50 cm	R = 0, 37 (m².K)/W
Plancher bas	Béton plein 18 cm sur terre plein	R = 0,14 (m².K)/W
Comble	Plâtre sur lattis	R = 0,16 (m².K)/W
Fenêtres	Simple vitrage huisserie bois	Uw = 4,10 W/m².K

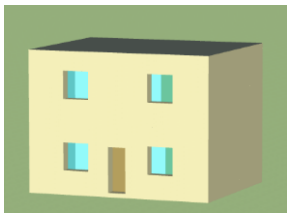
Hypothèses et scénarios retenus :

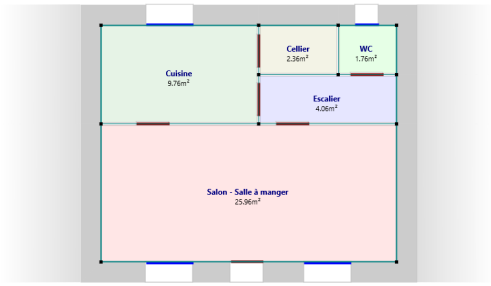
- **Consigne chauffage** : **19°C** du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations** : 1,7 m^3/(m².h) soit **0,7 vol/h** (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

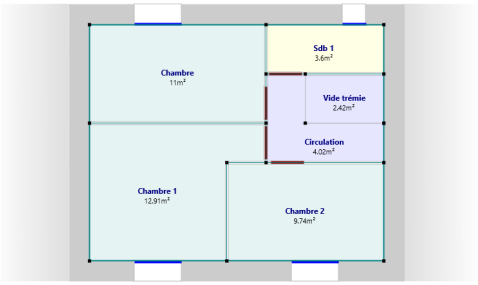
Scénarios conventionnels :

- **Ventilation 3CL** : Naturelle par défauts d'étanchéité **1,03 vol/h**
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- **Puissance dissipées Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle

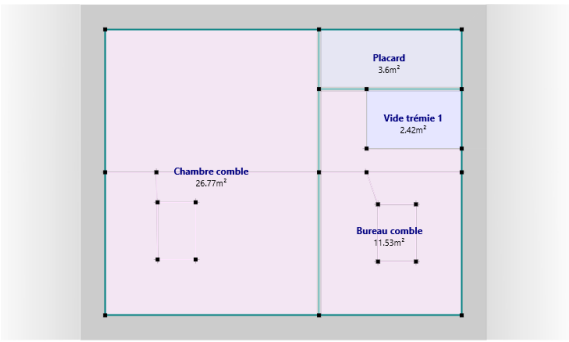
Avant aménagement des combles







Après aménagement des combles



Typologie 2 : Maison de bourg avec <u>comble aménageable</u>

Maison de bourg avec comble aménageable - Surface 85,2 m² / 109,8 m² (avant/après travaux)					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Hypothèse infiltrations (Vol/h)	Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	247		498	358	324	647	G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,45	161	-35%	342	251	228	439	F	+1	E	+1	D	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	0,35	156		334	245	223	428	F	-	D	-	D	-	G	-
Cas b.1	Réno inter. + isol.toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,25	140	-10%	305	225	206	389	E	+1	D	X	D	X	F	+1
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	231		470	339	307	609	G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,45	148	-36%	320	236	215	409	E	+2	D	+2	D	+1	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	0,35	144		312	230	210	399	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno inter. + isol.toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,25	129	-10%	285	211	193	363	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	164		347	254	232	446	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,45	100	-39%	232	175	161	292	D	+2	C	+2	C	+1	E	+2
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	0,35	97		226	171	158	284	D	-	C	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno inter. + isol.toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,25	86	-12%	206	157	145	257	D	X	C	X	C	X	E	X

L'aménagement et l'isolation du comble permet de gagner **jusqu'à 2 classes énergétiques au DPE** en fonction du système de chauffage pour les différentes zones climatiques.

Si le bâtiment a déjà été rénové (remplacement des menuiseries notamment), l'aménagement et l'isolation des combles avec un R de 6 m².K/W permet en zone H1a un gain d'1 classe au DPE si système de chauffage gaz/fioul d'origine ou électrique.

Typologie 3 : Pavillon de banlieue + reconstruction avec <u>comble aménagé</u>

– Surface habitable : 80 m²

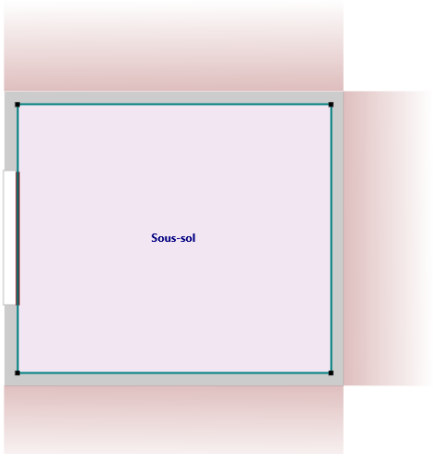
Hypothèses et scénarios retenus :

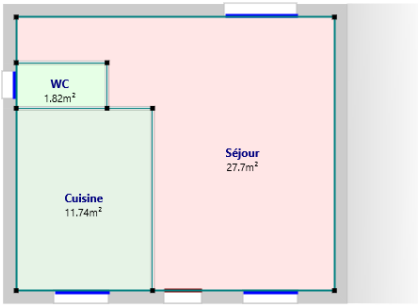
- **Consigne chauffage** : **19°C** du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations** : 1,7 m³/(m².h) soit **0,7 vol/h** (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

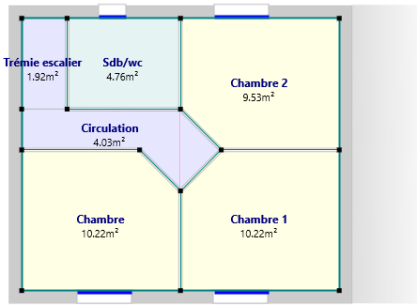
Scénarios conventionnels :

- **Ventilation 3CL** : Naturelle par défauts d'étanchéité **1,03 vol/h**
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- **Puissance dissipées Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle

Paroi	Composition (ext. vers int)	R ou Uw
Mur extérieur	Parpaing de 20 Lame d'air Brique creuse de 5 BA13	R = 0, 41 (m².K)/W
Plancher bas	Béton plein 18 cm sur terre plein	R = 0,14 (m².K)/W
Comble	Plâtre sur lattis	R = 0,16 (m².K)/W
Fenêtres	Simple vitrage huisserie bois	Uw = 4,10 W/m².K







Typologie 3 : Pavillon de banlieue + reconstruction avec <u>comble aménagé</u>

Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé - Surface = 80 m²					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Hypothèse infiltrations (Vol/h)	Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	252		509	365	330	661	G	-	F	-	F	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	182	-28%	381	278	252	491	F	+1	E	+1	E	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre comble (Uw=1,3)	0,45	173	-32%	364	266	242	468	F	+1	E	+1	D	+2	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	166		352	257	234	452	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	0,3	155	-7%	331	243	222	424	F	X	D	+1	D	X	G	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture + changement fenêtre comble (Uw=1,3)	0,25	151	-9%	324	239	218	415	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	232		472	340	308	612	G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	168	-28%	355	260	237	457	F	+1	E	+1	D	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre comble (Uw=1,3)	0,45	159	-32%	339	248	226	434	F	+1	D	+2	D	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	152		327	240	219	418	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	0,3	142	-7%	308	227	207	393	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture + changement fenêtre comble (Uw=1,3)	0,25	138	-9%	301	223	203	384	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	158		337	247	225	432	F	-	D	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	112	-29%	253	190	174	321	E	+1	D	X	C	+1	E	+2
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre comble (Uw=1,3)	0,45	105	-34%	241	181	167	304	D	+2	D	X	C	+1	E	+2
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	100		232	175	161	292	D	-	C	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	0,3	92	-8%	218	165	153	274	D	X	C	X	C	X	E	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture + changement fenêtre comble (Uw=1,3)	0,25	90	-10%	213	162	150	267	D	X	C	X	C	X	E	X

L'isolation de la toiture avec un R de 6 m².K/W permet de gagner jusqu'à 2 classes énergétiques au DPE en fonction des zones climatiques et du système de chauffage. Le chauffage électrique est quant à lui toujours pénalisés, seuls les travaux réalisés en zone H3 permet de gagner 2 classe énergétique et ainsi sortir du statut de passoire thermique.

Si le bâtiment a déjà été rénové (remplacement menuiserie notamment), l'isolation de combles avec un R de 6 m².K/W permet de gagner une classe énergétique en zone H1a et chauffage gaz/fioul 15-20ans. Toujours en zone H1a le remplacement des fenêtres des combles en complément des travaux d'isolation de toiture permet de gagner une classe.

Typologie 3 : Pavillon de banlieue + reconstruction avec <u>comble aménageable</u>

– Surface habitable avant / après travaux d'aménagement des combles : 78,1 / 102,1 m²

Paroi	Composition (ext. vers int)	R ou Uw
Mur extérieur	Parpaing de 20 Lame d'air Brique creuse de 5 BA13	R = 0, 41 (m².K)/W
Plancher bas	Béton plein 18 cm sur terre plein	R = 0,14 (m².K)/W
Comble	Plâtre sur lattis	R = 0,16 (m².K)/W
Fenêtres	Simple vitrage huisserie bois	Uw = 4,10 W/m².K

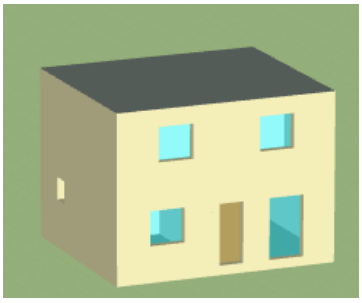
Hypothèses et scénarios retenus :

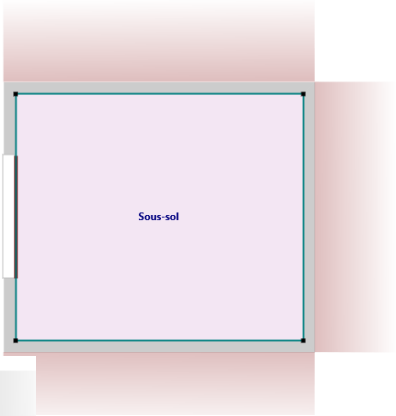
- **Consigne chauffage** : **19°C** du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations** : 1,7 m³/(m².h) soit **0,7 vol/h** (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

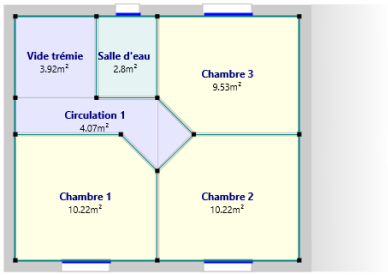
Scénarios conventionnels :

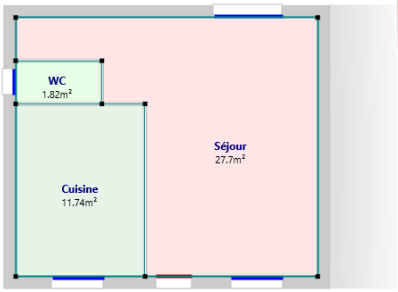
- **Ventilation 3CL** : Naturelle par défauts d'étanchéité **1,03 vol/h**
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- **Puissance dissipées Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle

Avant aménagement des combles

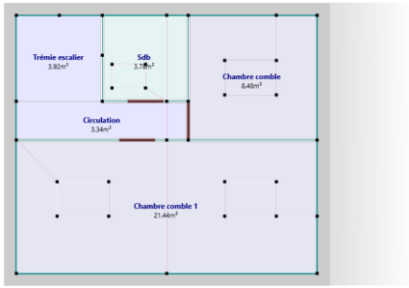








Après aménagement des combles



Typologie 3 : Pavillon de banlieue + reconstruction avec <u>comble aménageable</u>

Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménageable - Surface = 78,1 / 102,1 m² (avant/après travaux)					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Hypothèse infiltrations (Vol/h)	Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	269		540	387	349	702	G	-	F	-	F	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,45	187	-30%	391	284	258	504	F	+1	E	+1	E	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	0,35	178		373	272	248	481	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas b.1	Réno inter. + isol.toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,25	164	-8%	349	255	233	448	F	X	E	X	D	X	G	X
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	252		508	365	330	659	G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,45	173	-31%	364	266	242	468	F	+1	E	+1	D	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	0,35	164		348	255	232	446	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas b.1	Réno inter. + isol.toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,25	151	-8%	324	238	217	415	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0	**Etat initial de la typologie**	0,7	176		370	270	245	476	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,45	114	-35%	257	192	177	326	E	+1	D	+1	C	+1	E	+2
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	0,35	108		247	185	170	312	D	-	D	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno inter. + isol.toiture (R=6) avec intégration fenêtres de toit (Uw=1,2)	0,25	98	-10%	228	173	159	287	D	X	C	+1	C	X	E	X

L'aménagement et l'isolation du comble permet de gagner **jusqu'à 2 classes énergétiques au DPE** en fonction des zones climatiques et du système de chauffage. Seul le cas en zone H1a + chauffage électrique ne permet pas un gain d'une classe.

Si le bâtiment a déjà été rénové (remplacement des menuiseries notamment), l'aménagement et l'isolation des combles avec un R de 6 m².K/W permet en fonction des zones climatiques et des systèmes énergétiques un gain jusqu'à 1 classe au DPE.

Typologie 4 : Typologie Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé

– Surface habitable : 86,3 m²

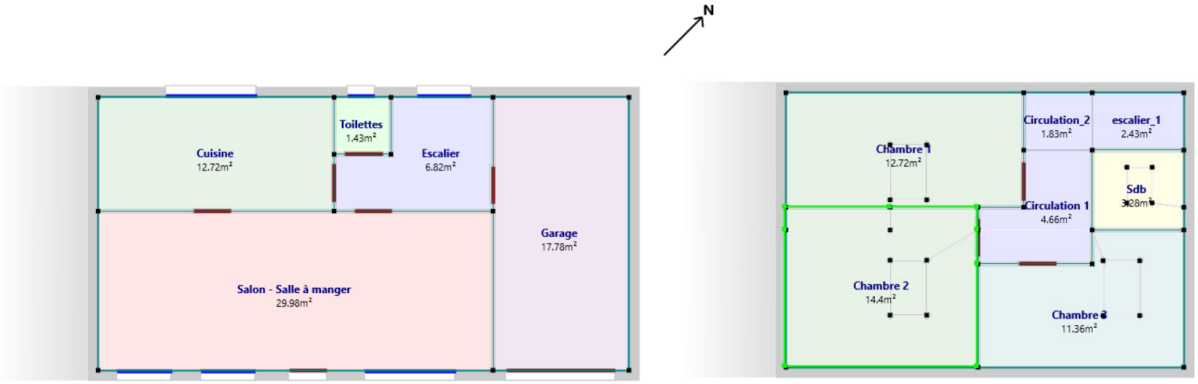
Paroi	Composition (ext. vers int)	R ou Uw
Mur extérieur	Enduit extérieur Parpaing de 20 Placoplatre BA 13	R = 0,26 (m².K)/W
Plancher bas	Béton plein 18 cm sur terre plein	R = 0,14 (m².K)/W
Comble	5 cm d'isolant Placoplatre BA13	R = 1,26 (m².K)/W
Fenêtres	Double vitrage huisserie bois 4/6/4	Uw = 2,96 W/m².K
Fenêtres de toit	Double vitrage huisserie bois 4/6/4	Uw = 3,3 W/m².K

Hypothèses et scénarios retenus :

- **Consigne chauffage :** 19°C du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations :** 1,7 m³/(m².h) soit 0,7 vol/h (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

Scénarios conventionnels :

- **Ventilation 3CL** : Naturelle par défauts d'étanchéité 1,03 vol/h
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- **Puissance dissipées Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle



Typologie 4 : Typologie Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé

Pavillons 1968-1974 avec combles aménagés - Surface à 86,3 m²					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Hypothèse infiltrations (Vol/h)	Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	246		497	358	323	646	G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	154	-38%	329	242	221	422	E	+2	D	+2	D	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	145	-41%	313	231	211	400	E	+2	D	+2	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	188		391	285	259	504	F	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	154	-18%	329	242	221	422	E	+1	D	+1	D	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	145	-23%	313	231	211	400	E	+1	D	+1	D	+1	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	150		323	237	217	413	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	0,3	134	-10%	294	218	199	375	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,25	128	-15%	283	210	192	360	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	224		458	330	299	593	G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	139	-38%	303	224	205	387	E	+2	D	+2	D	+1	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	131	-42%	288	213	195	367	E	+2	D	+2	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	171		361	264	240	464	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	139	-18%	303	224	205	387	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	131	-23%	288	213	195	367	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	135		296	219	200	377	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	0,3	121	-11%	270	201	184	343	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,25	115	-15%	259	193	178	328	E	X	D	X	C	+1	E	+1
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	149		321	237	216	411	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	89	-40%	212	161	149	265	D	+1	C	+1	C	+1	E	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	83	-45%	200	153	142	250	D	+1	C	+1	C	+1	E	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	111		252	189	174	319	E	-	D	-	C	-	E	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	89	-20%	212	161	149	265	D	+1	C	+1	C	X	E	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	83	-26%	200	153	142	250	D	+1	C	+1	C	X	E	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	0,35	86		206	157	145	257	D	-	C	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	0,3	76	-12%	187	144	134	233	D	X	C	X	C	X	D	+1
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,25	71	-17%	179	139	129	222	C	+1	C	X	C	X	D	+1

Typologie 4 : Typologie Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé

Pavillons 1968-1974 avec combles aménagés - Surface à 86,3 m²				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	246		G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	154	-38%	E	+2	D	+2	D	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	145	-41%	E	+2	D	+2	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	188		F	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	154	-18%	E	+1	D	+1	D	+1	G	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	145	-23%	E	+1	D	+1	D	+1	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	150		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	134	-10%	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	128	-15%	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H2b - La Rochelle											
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	224		G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	139	-38%	E	+2	D	+2	D	+1	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	131	-42%	E	+2	D	+2	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	171		F	-	E	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	139	-18%	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	131	-23%	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	135		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	121	-11%	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	115	-15%	E	X	D	X	C	+1	E	+1
Zone climatique H3 - Nice											
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	149		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	89	-40%	D	+1	C	+1	C	+1	E	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	83	-45%	D	+1	C	+1	C	+1	E	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	111		E	-	D	-	C	-	E	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	89	-20%	D	+1	C	+1	C	X	E	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	83	-26%	D	+1	C	+1	C	X	E	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 + 6cm LDV entre chevron)	86		D	-	C	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	76	-12%	D	X	C	X	C	X	D	+1
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	71	-17%	C	+1	C	X	C	X	D	+1

Lorsque les combles sont isolés d'origine, l'isolation de la toiture avec un R de 6 m².K/W permet pour la majorité des cas de gagner une classe au DPE.

Lorsque l'isolation de la toiture n'est pas suffisante, le remplacement des fenêtres de toit permet pour la configuration chauffage électrique en zone H1a le franchissement d'une classe DPE.

Dans le cas où une rénovation intermédiaire a déjà été réalisée le saut de classe en isolant la toiture et en remplaçant les fenêtres de toit est obtenu pour les cas chauffés à l'électricité en zones H2b et H3.

Typologie 4 : Typologie Pavillon 1968-1974 avec comble aménageable

– Surface habitable avant / après travaux d'aménagement des combles : 99,2 / 134,6 m²

Paroi	Composition (ext. vers int)	R ou Uw
Mur extérieur	Enduit extérieur Parpaing de 20 Placoplatre BA 13	R = 0,26 (m².K)/W
Plancher bas	Béton plein 18 cm sur terre plein	R = 0,14 (m².K)/W
Comble	5 cm d'isolant Placoplatre BA13	R = 1,26 (m².K)/W
Fenêtres	Double vitrage huisserie bois 4/6/4	Uw = 2,96 W/m².K
Fenêtres de toit	Double vitrage huisserie bois 4/6/4	Uw = 3,3 W/m².K

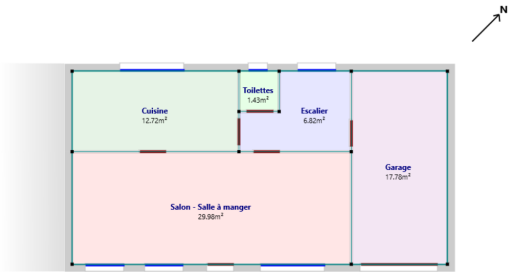
Hypothèses et scénarios retenus :

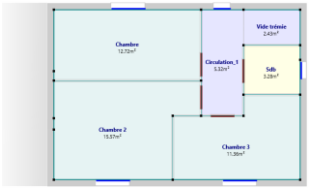
- **Consigne chauffage :** 19°C du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations** : 1,7 m³/(m².h) soit 0,7 vol/h (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

Scénarios conventionnels :

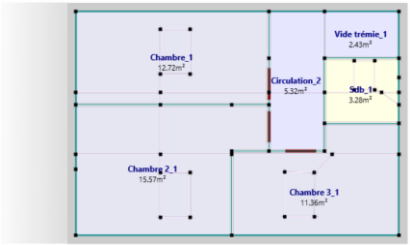
- **Ventilation 3CL :** Naturelle par défauts d'étanchéité 1,03 vol/h
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- Puissance dissipées Th-BCE : Usage 01 – Maison individuelle

Avant aménagement des combles





Après aménagement des combles



Typologie 4 : Typologie Pavillon 1968-1974 avec comble aménageable

Pavillons 1968-1974 avec comble aménageable - Surface 99,2 m² / 134,6 m² (avant/après travaux)					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Hypothèse infiltrations (Vol/h)	Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	241,5		489	352	318	635	G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	158,9	-34%	339	249	227	435	F	+1	D	+2	D	+1	G	X
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	188,5		393	286	259	506	F	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	158,9	-16%	339	249	227	435	F	X	D	+1	D	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	0,35	155,2		332	244	222	426	F	-	D	-	D	-	G	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,3	144,8	-7%	313	231	211	401	E	+1	D	X	D	X	F	+1
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	224,6		458	331	300	594	G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	145,6	-35%	315	232	212	402	E	+2	D	+2	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	173,4		365	267	243	470	F	-	E	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	145,6	-16%	315	232	212	402	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	0,35	141,5		307	227	207	393	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,3	132,2	-7%	290	215	197	370	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	155,1		332	244	222	426	F	-	D	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	95,4	-39%	223	169	156	281	D	+2	C	+1	C	+1	E	+2
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	115,3		260	194	178	329	E	-	D	-	C	-	E	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	95,4	-17%	223	169	156	281	D	+1	C	+1	C	X	E	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	0,35	91,6		217	165	152	272	D	-	C	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,3	85,6	-7%	206	157	145	257	D	X	C	X	C	X	E	X

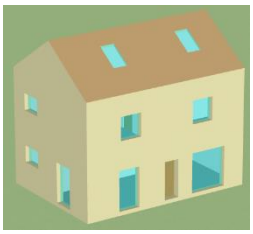
Typologie 4 : Typologie Pavillon 1968-1974 avec comble aménageable

Pavillons 1968-1974 avec comble aménageable - Surface 99,2 m² / 134,6 m² (avant/après travaux)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	241,5		G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	158,9	-34%	F	+1	D	+2	D	+1	G	X
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	188,5		F	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	158,9	-16%	F	X	D	+1	D	+1	G	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	155,2		F	-	D	-	D	-	G	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	144,8	-7%	E	+1	D	X	D	X	F	+1
Zone climatique H2b - La Rochelle											
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	224,6		G	-	F	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	145,6	-35%	E	+2	D	+2	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	173,4		F	-	E	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	145,6	-16%	E	+1	D	+1	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	141,5		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	132,2	-7%	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H3 - Nice											
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	155,1		F	-	D	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	95,4	-39%	D	+2	C	+1	C	+1	E	+2
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	115,3		E	-	D	-	C	-	E	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	95,4	-17%	D	+1	C	+1	C	X	E	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7 +10cm LDV	91,6		D	-	C	-	C	-	E	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	85,6	-7%	D	X	C	X	C	X	E	X

L'aménagement des combles avec isolation de la toiture et intégration de fenêtres de toit permet de gagner **jusqu'à 1 classe énergétique** en fonction des zones climatiques et des systèmes de chauffage.

Dans le cas où une rénovation intermédiaire a déjà été réalisée, l'aménagement des combles avec isolation de la toiture et intégration de fenêtres de toit ne permet pas systématiquement le gain d'une classe énergétique au DPE.

Typologie 5 : Typologie Pavillon 1975-1981 avec <u>comble aménagé</u>



– Surface habitable : 134,9 m²

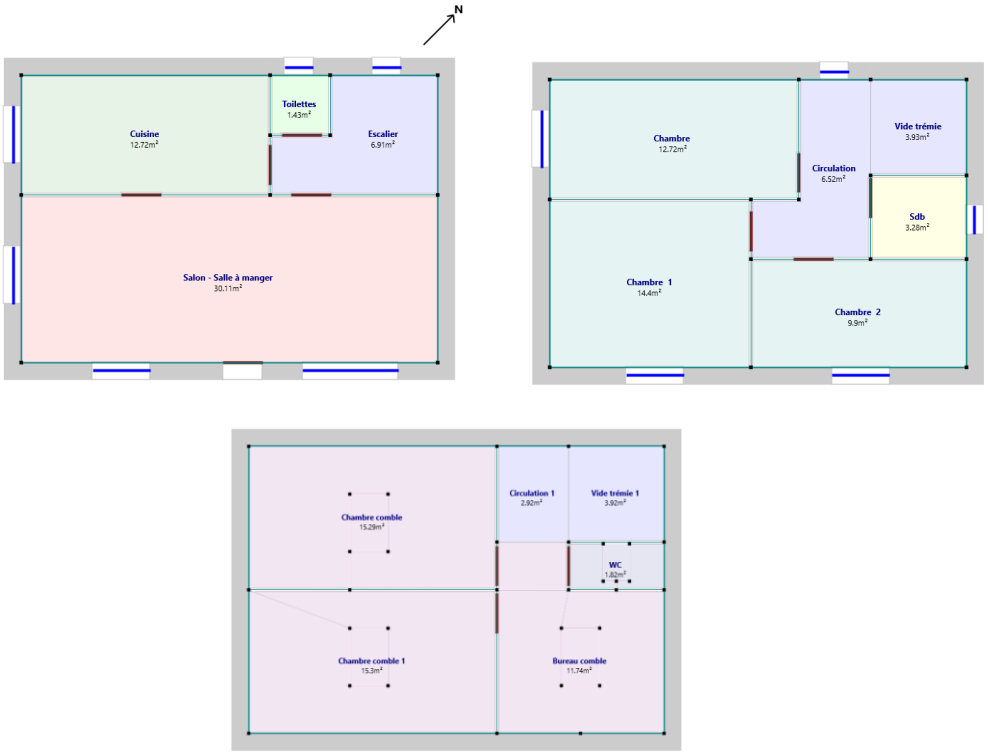
Paroi	Composition (ext. vers int)	R ou Uw
Mur extérieur	Enduit extérieur Parpaing de 20 PSE 8 cm Brique creuse 5 cm Placoplatre BA 13	R = 2,40 (m².K)/W
Plancher bas	Entrevous terre cuite et dalle béton sur vide sanitaire	R = 0,24 (m².K)/W
Comble	6 cm d'isolant Placoplatre BA13	R = 1,74 (m².K)/W
Fenêtres	Double vitrage huisserie bois 4/12/4	Uw = 2,76 W/m².K
Fenêtres de toit	Double vitrage huisserie bois 4/6/4	Uw = 3,3 W/m².K

Hypothèses et scénarios retenus :

- **Consigne chauffage** : **19°C** du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations** : 1,7 m³/(m².h) soit **0,7 vol/h** (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

Scénarios conventionnels :

- **Ventilation 3CL** : Naturelle par défauts d'étanchéité **1,03 vol/h**
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- **Puissance dissipées Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle



Typologie 5 : Typologie Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé

Pavillons 1975-1981 avec comble aménagé - Surface = 134,9 m²					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Hypothèse infiltrations (Vol/h)	Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	207,6		428	310	281	553	G	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	140,8	-32%	306	226	206	391	E	+2	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	133,3	-36%	292	217	198	373	E	+2	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	156,2		334	245	224	428	F	-	D	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	140,8	-10%	306	226	206	391	E	+1	D	X	D	X	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	133,3	-15%	292	217	198	373	E	+1	D	X	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	0,35	134,5		295	218	199	376	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	0,3	123,9	-8%	275	205	188	350	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,25	121,3	-10%	270	202	185	344	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	192,8		400	291	264	517	F	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	130,7	-32%	288	213	195	366	E	+1	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	123,6	-36%	275	205	187	349	E	+1	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	145,1		314	231	211	401	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	130,7	-10%	288	213	195	366	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	123,6	-15%	275	205	187	349	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	0,35	124,4		276	206	188	351	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	0,3	114,8	-8%	259	193	178	328	E	X	D	X	C	+1	E	+1
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,25	112,2	-10%	254	190	175	322	E	X	D	X	C	+1	E	+1
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	130,7		288	213	195	366	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	86,2	-34%	207	158	146	259	D	+1	C	+1	C	+1	E	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	81,0	-38%	197	151	140	246	D	+1	C	+1	C	+1	D	+2
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	96,7		226	171	157	284	D	-	C	-	C	-	E	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	0,55	86,2	-11%	207	158	146	259	D	X	C	X	C	X	E	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	81,0	-16%	197	151	140	246	D	X	C	X	C	X	D	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	0,35	81,3		198	152	140	247	D	-	C	-	C	-	D	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	0,3	74,4	-9%	185	143	133	230	D	X	C	X	C	X	D	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,25	72,6	-11%	182	141	131	226	D	X	C	X	C	X	D	X

Typologie 5 : Typologie Pavillon 1975-1981 avec <u>comble aménagé</u>

Pavillons 1975-1981 avec comble aménagé - Surface = 134,9 m²				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	207,6		G	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	140,8	-32%	E	+2	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	133,3	-36%	E	+2	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	156,2		F	-	D	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	140,8	-10%	E	+1	D	X	D	X	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	133,3	-15%	E	+1	D	X	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	134,5		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	123,9	-8%	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	121,3	-10%	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H2b - La Rochelle											
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	192,8		F	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	130,7	-32%	E	+1	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	123,6	-36%	E	+1	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	145,1		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	130,7	-10%	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	123,6	-15%	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	124,4		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	114,8	-8%	E	X	D	X	C	+1	E	+1
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	112,2	-10%	E	X	D	X	C	+1	E	+1
Zone climatique H3 - Nice											
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	130,7		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	86,2	-34%	D	+1	C	+1	C	+1	E	+1
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	81,0	-38%	D	+1	C	+1	C	+1	D	+2
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	96,7		D	-	C	-	C	-	E	-
Cas a.1	Etat initial + isolation de la toiture (R=6)	86,2	-11%	D	X	C	X	C	X	E	X
Cas a.2	Etat initial + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	81,0	-16%	D	X	C	X	C	X	D	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	81,3		D	-	C	-	C	-	D	-
Cas b.1	Réno intermédiaire + isolation de la toiture (R=6)	74,4	-9%	D	X	C	X	C	X	D	X
Cas b.2	Réno inter. + isol. toiture (R=6) + changement fenêtre de toit (Uw=1,2)	72,6	-11%	D	X	C	X	C	X	D	X

Lorsque les combles sont isolés d'origine, l'isolation de la toiture avec un R de 6 m².K/W ne permet pas systématiquement un saut de classe énergétique au DPE. Seuls les cas avec chauffage gaz/fioul d'origine et électrique en zone H1a gagnent une classe énergétique.

Lorsque l'isolation de la toiture n'est pas suffisante, le remplacement des fenêtres de toit permet pour le cas chauffage électrique en zone H3 de gagner une classe.

Dans le cas où une rénovation intermédiaire a déjà été réalisée le saut de classe en isolant la toiture et en remplaçant éventuellement les fenêtres de toit est plus difficile. Seules les configurations chauffage gaz/fioul récent et électrique en zone H2b gagnent une classe.

Typologie 5 : Typologie Pavillon 1975-1981 avec <u>comble aménageable</u>

– Surface habitable avant / après travaux d'aménagement des combles : 99,5 / 134,9 m²

Paroi	Composition (ext. vers int)	R ou Uw
Mur extérieur	Enduit extérieur Parpaing de 20 PSE 8 cm Brique creuse 5 cm Placoplatre BA 13	R = 2,40 (m².K)/W
Plancher bas	Entrevous terre cuite et dalle béton sur vide sanitaire	R = 0,24 (m².K)/W
Comble	12 cm d'isolant Placoplatre BA13	R = 3,16 (m².K)/W
Fenêtres	Double vitrage huisserie bois 4/12/4	Uw = 2,76 W/m².K
Fenêtres de toit	Double vitrage huisserie bois 4/6/4	Uw = 3,3 W/m².K

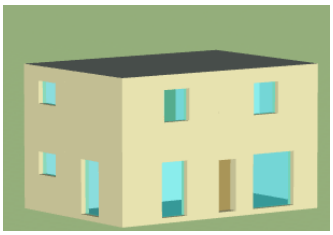
Hypothèses et scénarios retenus :

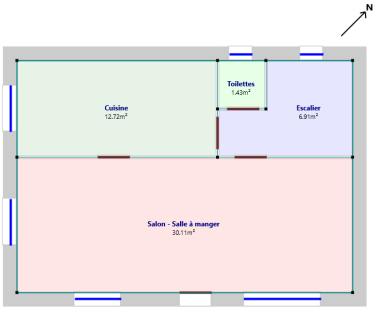
- **Consigne chauffage** : **19°C** du 15 octobre au 6 mai (S42 à S18)
- **Infiltrations** : 1,7 m³/(m².h) soit **0,7 vol/h** (Valeur appliquée en Rtex dans le cas où la perméabilité à l'air n'est pas mesurée)

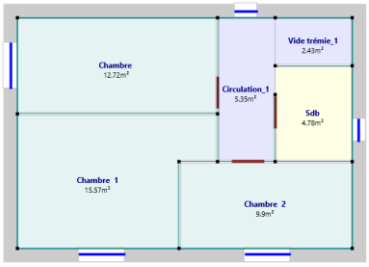
Scénarios conventionnels :

- **Ventilation 3CL** : Naturelle par défauts d'étanchéité **1,03 vol/h**
- **Occupation Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle
- **Puissance dissipées Th-BCE :** Usage 01 – Maison individuelle

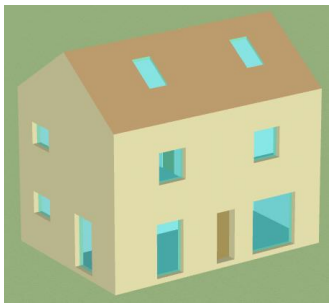
Avant aménagement des combles

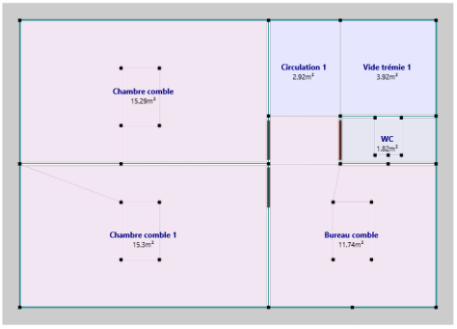






Après aménagement des combles





Typologie 5 : Typologie Pavillon 1975-1981 avec comble aménageable

Pavillons 1975-1981 avec comble aménageable - Surface = 99,5m² / 134,9 m² (avant/après travaux)					CEP (Kwhep/m²)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		Hypothèses infiltrations (Vol/h)	Besoins de chauffage (kWh/m²)	Economie vs cas 0 (%)	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique	Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	218,3		447	323	293	578	G	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	133,3	-39%	292	217	198	373	E	+2	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	156,8		335	246	224	430	F	-	D	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	133,3	-15%	292	217	198	373	E	+1	D	X	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	0,35	134,3		294	218	199	375	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,3	121,3	-10%	270	202	185	344	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H2b - La Rochelle																
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	205,3		423	307	278	547	G	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	123,6	-40%	275	205	187	349	E	+2	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	146,0		315	232	212	403	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	123,6	-15%	275	205	187	349	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	0,35	124,5		276	206	188	352	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,3	112,2	-10%	254	190	175	322	E	X	D	X	C	+1	E	+1
Zone climatique H3 - Nice																
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	0,7	142,9		310	229	209	396	E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	81,0	-43%	197	151	140	246	D	+1	C	+1	C	+1	D	+2
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	0,7	96,8		226	171	158	284	D	-	C	-	C	-	E	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,45	81,0	-16%	197	151	140	246	D	X	C	X	C	X	D	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	0,35	81,0		197	151	140	246	D	-	C	-	C	-	D	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	0,3	72,6	-10%	182	141	131	226	D	X	C	X	C	X	D	X

Typologie 5 : Typologie Pavillon 1975-1981 avec <u>comble aménageable</u>

Pavillons 1975-1981 avec comble aménageable - Surface = 99,5m² / 134,9 m² (avant/après travaux)				Etiquette DPE							
Zone climatique H1a - Trappes		**Besoins de chauffage (kWh/m²)**	**Economie vs cas 0 (%)**	**Chauffage gaz/fioul origine**		**Chauffage gaz/fioul 15-20 ans**		**Chauffage gaz/fioul récent**		**Chauffage électrique**	
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	218,3		G	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	133,3	-39%	E	+2	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	156,8		F	-	D	-	D	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	133,3	-15%	E	+1	D	X	D	X	F	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	134,3		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	121,3	-10%	E	X	D	X	D	X	F	X
Zone climatique H2b - La Rochelle											
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	205,3		G	-	E	-	E	-	G	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	123,6	-40%	E	+2	D	+1	D	+1	F	+1
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	146,0		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	123,6	-15%	E	X	D	X	D	X	F	X
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	124,5		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	112,2	-10%	E	X	D	X	C	+1	E	+1
Zone climatique H3 - Nice											
Cas a.0 sans isol	**Etat initial de la typologie sans isolation**	142,9		E	-	D	-	D	-	F	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	81,0	-43%	D	+1	C	+1	C	+1	D	+2
Cas a.0 avec isol	**Etat initial de la typologie avec isolation d'origine**	96,8		D	-	C	-	C	-	E	-
Cas a.1	Etat initial + isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	81,0	-16%	D	X	C	X	C	X	D	+1
Cas b.0	**Rénovation intermédiaire** (DV PVC Uw1,7)	81,0		D	-	C	-	C	-	D	-
Cas b.1	Réno inter.+ isol. toiture (R=6) avec intégration fenêtre de toit (Uw=1,2)	72,6	-10%	D	X	C	X	C	X	D	X

L'aménagement des combles avec isolation de la toiture et intégration de fenêtres de toit permet de gagner **jusqu'à 1 classe énergétique.**

Seuls les cas chauffage électrique et chauffage gaz/fioul en zone H1a sont concernés ainsi que le cas chauffage électrique en zone H3.

Dans le cas où une rénovation intermédiaire a déjà été réalisée, l'aménagement des combles avec isolation de la toiture et intégration de fenêtres de toit permet en zone H2b pour les cas chauffage électrique et gaz/fioul récent de gagner une classe énergétique.

Impact du système énergétique sur l'étiquette DPE

Zone H1a : Trappes

		Etiquette DPE bâtiment d'origine			
Typologie	Zone climatique H1a - Trappes	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	G	F	F	G
	Maison rurale avec comble aménageable	G	F	F	G
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	G	F	E	G
	Maison de bourg avec comble aménageable	G	F	E	G
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	G	F	F	G
	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménageable	G	F	F	G
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	F	E	E	G
	Pavillon 1968-1974 avec comble aménageable	F	E	E	G
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	F	D	D	G
	Pavillon 1975-1981 avec comble aménageable	F	D	D	G

Le **système énergétique** a un **très gros impact** sur la **classe énergétique** des différentes typologies.

- Sur les 5 typologies étudiées, le **chauffage électrique**, très pénalisant dans le calcul DPE, place l'ensemble d'entre elles en étiquette G.
- Le **chauffage gaz/fioul d'origine**, avec un rendement faible, place les 3 typologies les plus anciennes en étiquettes **G** et en étiquette F pour les typologies construites après 1968.
- Les installations de **chauffage gaz/fioul plus récentes** permettent d'obtenir un classement compris entre F et D en fonction des typologies.

Zone H2b : La Rochelle

		Etiquette DPE bâtiment d'origine			
Typologie	Zone climatique H2b - La Rochelle	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	G	F	F	G
	Maison rurale avec comble aménageable	G	F	F	G
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	G	E	E	G
	Maison de bourg avec comble aménageable	G	F	E	G
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	G	F	E	G
	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménageable	G	F	E	G
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	F	E	D	G
	Pavillon 1968-1974 avec comble aménageable	F	E	D	G
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	E	D	D	F
	Pavillon 1975-1981 avec comble aménageable	E	D	D	F

Le **système énergétique** a un **très gros impact** sur la **classe énergétique** des différentes typologies.

- Sur les 5 typologies étudiées, le **chauffage électrique**, très pénalisant dans le calcul DPE, place l'ensemble d'entre elles en étiquette G à l'exception des pavillons 1975-1981.
- Le **chauffage gaz/fioul d'origine**, avec un rendement faible, place les 3 typologies les plus anciennes en étiquettes **F,** les autres typologies sont en E et D.
- Les installations de **chauffage gaz/fioul plus récentes** permettent de sortir de statut de passoire énergétique à l'exception de la typologie maison rurale.

Zone H3 : Nice

		Etiquette DPE bâtiment d'origine			
Typologie	Zone climatique H3 - Nice	Chauffage gaz/fioul origine	Chauffage gaz/fioul 15-20 ans	Chauffage gaz/fioul récent	Chauffage électrique
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	F	E	D	G
	Maison rurale avec comble aménageable	F	E	D	G
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	E	D	D	F
	Maison de bourg avec comble aménageable	F	E	D	G
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	F	D	D	G
	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménageable	F	E	D	G
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	E	D	C	E
	Pavillon 1968-1974 avec comble aménageable	E	D	C	E
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	D	C	C	E
	Pavillon 1975-1981 avec comble aménageable	D	C	C	E

Impact des travaux d'isolation ou d'aménagement des combles sur l'étiquette DPE

Zone H1a : Trappes

Typologie	Zone climatique H1a - Trappes	Etiquette DPE avant / après isolation ou aménagement des combles							
		Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
		Avant /	Après travaux	Avant /	Après travaux	Avant /	Après travaux	Avant /	Après travaux
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	G	G	F	E	F	E	G	G
	Maison rurale avec comble aménageable	G	F	F	E	F	E	G	G
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	G	F	F	E	E	D	G	G
	Maison de bourg avec comble aménageable	G	F	F	E	E	D	G	G
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	G	F	F	E	F	E	G	G
	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménageable	G	F	F	E	F	E	G	G
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	F	E	E	D	E	D	G	G
	Pavillon 1968-1974 avec comble aménageable	F	F	E	D	E	D	G	G
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	F	E	D	D	D	D	G	F
	Pavillon 1975-1981 avec comble aménageable	F	E	D	D	D	D	G	F

L'isolation des combles avec une résistance de 6 m².K/W ainsi que l'aménagement des combles via isolation de la toiture (R=6 m².K/W) et le remplacement des menuiseries (Uw = 1,3 W/m².K) ou mise en œuvre de fenêtres de toit (Uw = 1,2 W.m²/K) permet de gagner jusqu'à 1 classe au DPE en fonction du système de chauffage.

Cependant le saut de classe n'est pas systématique, notamment pour les logements anciens construits avant 1975 avec chauffage électrique.

Zone H2b : La Rochelle

Typologie	Zone climatique H2b - La Rochelle	Etiquette DPE avant / après isolation ou aménagement des combles							
		Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
		Avant /	Après travaux	Avant /	Après travaux	Avant /	Après travaux	Avant /	Après travaux
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	G	F	F	E	F	E	G	G
	Maison rurale avec comble aménageable	G	F	F	E	F	E	G	G
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	G	F	E	D	E	D	G	G
	Maison de bourg avec comble aménageable	G	E	F	D	E	D	G	F
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	G	F	F	E	E	D	G	G
	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménageable	G	F	F	E	E	D	G	G
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	F	E	E	D	D	D	G	F
	Pavillon 1968-1974 avec comble aménageable	F	E	E	D	D	D	G	F
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	E	E	D	D	D	D	F	F
	Pavillon 1975-1981 avec comble aménageable	E	E	D	D	D	D	F	F

L'isolation des combles avec une résistance de 6 m².K/W ainsi que l'aménagement des combles via isolation de la toiture (R=6 m².K/W) et le remplacement des menuiseries (Uw = 1,3 W/m².K) ou mise en œuvre de fenêtres de toit (Uw = 1,2 W.m²/K) permet de gagner jusqu'à 2 classe au DPE en fonction du système de chauffage.

Cependant le saut de classe n'est pas systématique, notamment pour les logements anciens construits avant 1968 avec chauffage électrique.

Zone H3 : Nice

Typologie	Zone climatique H3 - Nice	Etiquette DPE avant / après isolation ou aménagement des combles							
		Chauffage gaz/fioul origine		Chauffage gaz/fioul 15-20 ans		Chauffage gaz/fioul récent		Chauffage électrique	
		Avant /	Après travaux	Avant /	Après travaux	Avant /	Après travaux	Avant /	Après travaux
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	F	E	E	D	D	D	G	F
	Maison rurale avec comble aménageable	F	E	E	D	D	D	G	F
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	E	D	D	D	D	C	F	E
	Maison de bourg avec comble aménageable	F	D	E	C	D	C	G	E
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	F	E	D	D	D	C	G	E
	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménageable	F	E	E	D	D	C	G	E
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	E	D	D	C	C	C	E	E
	Pavillon 1968-1974 avec comble aménageable	E	D	D	C	C	C	E	E
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	D	D	C	C	C	C	E	E
	Pavillon 1975-1981 avec comble aménageable	D	D	C	C	C	C	E	E

L'isolation des combles avec une résistance de 6 m².K/W ainsi que l'aménagement des combles via isolation de la toiture (R=6 m².K/W) et le remplacement des menuiseries (Uw = 1,3 W/m².K) ou mise en œuvre de fenêtres de toit (Uw = 1,2 W.m²/K) permet de gagner jusqu'à 2 classe au DPE en fonction du système de chauffage.

Impact des travaux d'isolation + remplacement des menuiseries du comble sur l'étiquette DPE

Zone H1a : Trappes

		Etiquette DPE avant / après travaux											
		Chauffage gaz/fioul origine			Chauffage gaz/fioul 15-20 ans			Chauffage gaz/fioul récent			Chauffage électrique		
Typologie	Zone climatique H1a - Trappes	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	G	G	F	F	E	E	F	E	E	G	G	G
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	G	F	F	F	E	E	E	D	D	G	G	G
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	G	F	F	F	E	E	F	E	D	G	G	G
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	F	E	E	E	D	D	E	D	D	G	G	F
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	F	E	E	D	D	D	D	D	D	G	F	F

Le remplacement des menuiseries des combles permet, en complément de l'isolation, de franchir le seuil d'1 classe au DPE pour les cas suivants ;

- Maison rurale avec un système de chauffage gaz/fioul d'origine
- Pavillon de banlieue / reconstruction avec système de chauffage gaz/fioul récent
- Pavillon 1968-1974 avec chauffage électrique

Zone H2b : La Rochelle

		Etiquette DPE avant / après travaux											
		Chauffage gaz/fioul origine			Chauffage gaz/fioul 15-20 ans			Chauffage gaz/fioul récent			Chauffage électrique		
Typologie	Zone climatique H2b - La Rochelle	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	G	F	F	F	E	E	F	E	E	G	G	G
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	G	F	E	E	D	D	E	D	D	G	G	F
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	G	F	F	F	E	D	E	D	D	G	G	G
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	F	E	E	E	D	D	D	D	D	G	F	F
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	E	E	E	D	D	D	D	D	D	F	F	F

Le remplacement des menuiseries des combles permet, en complément de l'isolation, de franchir le seuil d'1 classe au DPE pour les cas suivants :

- Maison de bourg avec système de chauffage gaz/fioul d'origine et chauffage électrique
- Pavillon de banlieue / reconstruction avec système de chauffage gaz/fioul 15-20 ans

Zone H3 : Nice

		Etiquette DPE avant / après travaux											
		Chauffage gaz/fioul origine			Chauffage gaz/fioul 15-20 ans			Chauffage gaz/fioul récent			Chauffage électrique		
Typologie	Zone climatique H3 - Nice	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles	Etat initial	Isolation toiture R = 6 m².K/W	Isol. toiture + remplacement menuiseries combles
Typo 1	Maison rurale avec comble aménagé	F	E	E	E	D	D	D	D	D	G	F	F
Typo 2	Maison de bourg avec comble aménagé	E	D	D	D	D	C	D	C	C	F	E	E
Typo 3	Pavillon de banlieue + reconstruction avec comble aménagé	F	E	D	D	D	D	D	C	C	G	E	E
Typo 4	Pavillon 1968-1974 avec comble aménagé	E	D	D	D	C	C	C	C	C	E	E	E
Typo 5	Pavillon 1975-1981 avec comble aménagé	D	D	D	C	C	C	C	C	C	E	E	D

Le remplacement des menuiseries des combles permet, en complément de l'isolation, de franchir le seuil d'1 classe au DPE pour les cas suivants :

- Maison de bourg avec système de chauffage gaz/fioul 15-20 ans
- Pavillon de banlieue / reconstruction avec système de chauffage gaz/fioul d'origine
- Pavillon 1975-1981 avec système de chauffage électrique

Simulations énergétiques : Extrapolation des réductions de consommations d'énergie suite la rénovation énergétique de la toiture à l'échelle du panel étudié

Maisons avec combles aménagés

Situation initiale – Consommation énergétique (ensemble du panel)

Périodes	Types	Surface habitable (m²)	% maison état initial	% maison état initial + menuiseries remplacées	% maison rénovation intermédiaire	% maison rénovation intermédiaire + rénov. perf. comble	Nb maison état initial	Nb maison état initial + menuiseries remplacées	Nb maison rénovation intermédiaire (men. + légère isol. combles)	Nb maison rénovation intermédiaire + rénov. perf. comble	Nb maison total
« Ancien »	Maison rurale	94	34,1%	26,4%	37,5%	2,1%	92 703	71 698	101 819	5 637	271 857
	Maison de bourg	114	34,1%	26,4%	37,5%	2,1%	421 800	326 227	463 277	25 647	1 236 950
	Pavillon de banlieue	94	34,1%	26,4%	37,5%	2,1%	321 217	248 434	352 803	19 531	941 985
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	94	19,7%	33,1%	44,7%	2,5%	198 424	333 627	450 254	24 926	1 007 231
	Pavillon 1968 – 1974	114	19,7%	33,1%	44,7%	2,5%	80 334	135 072	182 289	10 091	407 786
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	114	44,7%	24,9%	28,8%	1,6%	229 066	127 658	147 558	8 169	512 451
Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues							**1 343 544**	**1 242 716**	**1 698 000**	**94 000**	**4 378 260**
% Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues							**30,7%**	**28,4%**	**38,8%**	**2,1%**	**100%**

Périodes	Typologies	Résistance thermique isolant comble		
		maison état initial	maison rénovation intermédiaire	maison rénovation performante
« Ancien »	Maison rurale	Absence d'isolation R=0	6 cm d'isolant R=1,58 (m².K)/W	20 cm d'isolant R = 6 (m².K)/W
	Maison de bourg			
	Pavillon de banlieue			
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	5 cm d'isolant R=1,26 (m².K)/W		
	Pavillon 1968 – 1974			
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	6 cm d'isolant R=1,58 (m.K)/W		

Périodes	Typologies	CEP (TWh ep)
« Ancien »	Maison rurale	**9,3**
	Maison de bourg	**44,9**
	Pavillon de banlieue	**29,9**
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	**29,9**
	Pavillon 1968 – 1974	**12,2**
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	**16,0**
Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues		**142,3**

Consommation énergétique des typologies étudiées avec comble aménagé si l'ensemble des maisons isolait les combles aménagés

Périodes	Types	Surface habitable (m²)	% maison état initial	% maison état initial + toiture R=6 + remp. men. combles Uw=1,3	% maison état initial + menuiseries remplacées	% maison rénovation intermédiaire	% maison rénovation intermédiaire + rénov. perf. comble	Nb maison état initial	Nb maison état initial + toiture R=6 + remp. men. combles Uw=1,3	Nb maison état initial + menuiseries remplacées	Nb maison rénovation intermédiaire (men. + légère isol. combles)	Nb maison rénovation intermédiaire + rénov. perf. comble	Nb maison total
« Ancien »	Maison rurale	94	0,0%	34,1%	0,0%	37,5%	28,4%	0	92 703	0	101 819	77 335	271 857
	Maison de bourg	114	0,0%	34,1%	0,0%	37,5%	28,4%	0	421 800	0	463 277	351 873	1 236 950
	Pavillon de banlieue	94	0,0%	34,1%	0,0%	37,5%	28,4%	0	321 217	0	352 803	267 965	941 985
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	94	0,0%	19,7%	0,0%	44,7%	35,6%	0	198 424	0	450 254	358 553	1 007 231
	Pavillon 1968 – 1974	114	0,0%	19,7%	0,0%	44,7%	35,6%	0	80 334	0	182 289	145 163	407 786
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	114	0,0%	44,7%	0,0%	28,8%	26,5%	0	229 066	0	147 558	135 827	512 451
Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues								**0**	**1 343 544**	**0**	**1 698 000**	**1 336 716**	**4 378 260**
% Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues								**0,0%**	**30,7%**	**0,0%**	**38,8%**	**30,5%**	**100%**

Périodes	Typologies	CEP (TWh ep)		
		Avant travaux	Après travaux	Gain
« Ancien »	Maison rurale	9,3	7,8	1,5
	Maison de bourg	44,9	37,0	8,0
	Pavillon de banlieue	29,9	23,9	5,9
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	29,9	24,5	5,4
	Pavillon 1968 – 1974	12,2	10,9	1,3
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	16,0	14,7	1,3
Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues		**142,3**	**118,7**	**23,5**

L'isolation des maisons individuelles avec combles aménagés* n'ayant jamais été rénovées permettrait une économie de **23,5 TWh ep**.

* Des typologies étudiées (elles représentent 74% du parc de MI avec comblé aménagé construit avant 2000)

Consommation énergétique des typologies étudiées avec comble aménagé si l'ensemble des maisons (y compris celles ayant déjà réalisées une rénovation intermédiaire) isolait les combles de façon performante (R≥6)

Périodes	Types	Surface habitable (m²)	% maison état initial	% maison état initial + toiture R=6 + remp. Men. combles Uw=1,3	% maison état initial + menuiseries remplacées	% maison rénovation intermédiaire	% maison rénovation intermédiaire + rénov. perf. comble	Nb maison état initial	Nb maison état initial + toiture R=6 + remp. men. combles Uw=1,3	Nb maison état initial + menuiseries remplacées	Nb maison rénovation intermédiaire (men. + légère isol. combles)	Nb maison rénovation intermédiaire + rénov. perf. comble	Nb maison total
« Ancien »	Maison rurale	94	0,0%	34,1%	0,0%	0,0%	65,9%	0	92 703	0	0	179 154	271 857
	Maison de bourg	114	0,0%	34,1%	0,0%	0,0%	65,9%	0	421 800	0	0	815 150	1 236 950
	Pavillon de banlieue	94	0,0%	34,1%	0,0%	0,0%	65,9%	0	321 217	0	0	620 768	941 985
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	94	0,0%	19,7%	0,0%	0,0%	80,3%	0	198 424	0	0	808 806	1 007 231
	Pavillon 1968 – 1974	114	0,0%	19,7%	0,0%	0,0%	80,3%	0	80 334	0	0	327 452	407 786
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	114	0,0%	44,7%	0,0%	0,0%	55,3%	0	229 066	0	0	283 385	512 451
Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues								**0**	**1 343 544**	**0**	**0**	**3 034 716**	**4 378 260**
% Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues								**0,0%**	**30,7%**	**0,0%**	**0,0%**	**69,3%**	**100%**

Périodes	Typologies	CEP (TWh ep)		
		Avant travaux	Après travaux	Gain
« Ancien »	Maison rurale	9,3	7,6	1,7
	Maison de bourg	44,9	35,9	9,0
	Pavillon de banlieue	29,9	23,3	6,6
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	29,9	23,7	6,3
	Pavillon 1968 – 1974	12,2	10,3	1,9
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	16,0	14,3	1,7
Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues		**142,3**	**115,1**	**27,2**

L'isolation de l'ensemble des maisons individuelles avec combles aménagés* à un niveau très performant (R ≥6) permettrait un gain énergétique de **27,2 TWh ep.** L'amélioration de l'isolation des maisons ayant déjà réalisées une rénovation intermédiaire permet un gain de **3,6 TWh ep**.

* Des typologies étudiées (elles représentent 74% du parc de MI avec comblé aménagé construit avant 2000)

Maisons avec combles aménageables

Situation initiale – Consommation énergétique (ensemble du panel)

Périodes	Typologies	Surface habitable avant travaux (m²)	Surface habitable après travaux (m²)	% maison état initial	% maison rénovation intermédiaire	% maison réno. inter. et comble aménagé	Nb maison état initial	Nb maison rénovation intermédiaire	Nb maison réno. inter. et comble aménagé	Nb maison total
« Ancien »	Maison rurale	75	97	23,2%	62,1%	14,7%	189 604	506 095	119 873	815 572
	Maison de bourg	95	127	23,2%	62,1%	14,7%	69 838	186 412	44 153	300 402
	Pavillon de banlieue	75	97	23,2%	62,1%	14,7%	69 522	185 568	43 953	299 043
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	75	97	8,4%	74,1%	17,5%	31 144	274 842	65 099	371 085
	Pavillon 1968 – 1974	95	127	8,4%	74,1%	17,5%	29 661	261 754	61 999	353 414
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	95	127	41,0%	47,7%	11,3%	173 845	202 329	47 923	424 097
Parc de maisons individuelles avec comble aménageable des typologies retenues							**563 614**	**1 617 000**	**383 000**	**2 563 613**
% Parc de maisons individuelles avec comble aménageable des typologies retenues							**22,0%**	**63,1%**	**14,9%**	**100,0%**

		Résistance thermique isolant comble		
Périodes	Typologies	maison état initial	maison rénovation intermédiaire	maison rénovation performante
« Ancien »	Maison rurale	Absence d'isolation R=0	10 cm d'isolant R= 2,63 (m².K)/W	20 cm d'isolant R = 6 (m².K)/W
	Maison de bourg			
	Pavillon de banlieue			
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	5 cm d'isolant R=1,26 (m².K)/W		
	Pavillon 1968 – 1974			
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	12 cm d'isolant R=3,16 (m².K)/W	12 cm d'isolant R=3,16 (m².K)/W	

Périodes	Typologies	CEP (TWh ep)	CEP (kWh ep / m²)
« Ancien »	Maison rurale	**20,5**	**321,8**
	Maison de bourg	**8,7**	**292,0**
	Pavillon de banlieue	**7,3**	**310,8**
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	**8,3**	**282,2**
	Pavillon 1968 – 1974	**8,9**	**249,1**
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	**11,2**	**268,5**
Parc de maisons individuelles avec comble aménageable des typologies retenues		**64,9**	**290,0**

Consommation énergétique des typologies étudiées avec <u>comble aménageable</u> si l'ensemble des maisons à l'état initial aménageait les combles

Périodes	Typologies	Surface habitable avant travaux (m²)	Surface habitable après travaux (m²)	% maison état initial	% maison état initial dont comble aménagé	% maison rénovation intermédiaire	% maison réno. inter. et comble aménagé	Nb maison état initial	Nb maison état initial dont comble aménagé	Nb maison rénovation intermédiaire	Nb maison rénovation intermédiaire + rénov. perf. comble	Nb maison total
« Ancien »	Maison rurale	75	97	0,0%	23,2%	62,1%	14,7%	0	189 604	506 095	119 873	815 572
	Maison de bourg	95	127	0,0%	23,2%	62,1%	14,7%	0	69 838	186 412	44 153	300 402
	Pavillon de banlieue	75	97	0,0%	23,2%	62,1%	14,7%	0	69 522	185 568	43 953	299 043
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	75	97	0,0%	8,4%	74,1%	17,5%	0	31 144	274 842	65 099	371 085
	Pavillon 1968 – 1974	95	127	0,0%	8,4%	74,1%	17,5%	0	29 661	261 754	61 999	353 414
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	95	127	0,0%	41,0%	47,7%	11,3%	0	173 845	202 329	47 923	424 097
Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues								**0**	**563 614**	**1 617 000**	**383 000**	**2 563 613**
% Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues								**0,0%**	**22,0%**	**63,1%**	**14,9%**	**100,0%**

Périodes	Typologies	CEP (TWh ep)		CEP (kWh ep / m²)			Surface habitable créée (m²)
		Avant travaux	Après travaux	Avant travaux	Après travaux	**Gain**	
« Ancien »	Maison rurale	20,5	20,4	321,8	299,6	**22,2**	4 171 292
	Maison de bourg	8,7	8,5	292,0	265,4	**26,7**	2 234 801
	Pavillon de banlieue	7,3	7,1	310,8	286,6	**24,2**	1 529 474
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	8,3	8,2	282,2	273,9	**8,3**	685 176
	Pavillon 1968 – 1974	8,9	9,0	249,1	246,3	**2,8**	949 162
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	11,2	12,0	268,5	254,1	**14,4**	5 563 036
Parc de maisons individuelles avec comble aménageable des typologies retenues		**64,9**	**65,3**	**290,0**	**273,2**	**16,7**	15 132 941

L'aménagement des maisons individuelles avec combles aménageables non utilisées n'ayant jamais été rénovées engendrerait une **surconsommation de 0,4 TWh ep** mais permettrait la **création de 15,1 M de m².** Ramené au m², l'aménagement permettrait un **gain de 16,7 kWh ep/m²**.

* Des typologies étudiées (elles représentent 74% du parc de MI avec comblé aménagé construit avant 2000)

Consommation énergétique des typologies étudiées avec <u>comble aménageable</u> si l'ensemble des maisons (y compris celles ayant déjà réalisées une rénovation intermédiaire) aménageait les combles

Périodes	Typologies	Surface habitable avant travaux (m²)	Surface habitable après travaux (m²)	% maison état initial	% maison état initial dont comble aménagé	% maison rénovation intermédiaire	% maison réno. inter. et comble aménagé	Nb maison état initial	Nbmaison état initial + menuiseries remplacées	Nb maison rénovation intermédiaire	Nb maison rénovation intermédiaire + rénov. perf. comble	Nb maison total
« Ancien »	Maison rurale	75	97	0,0%	23,2%	0,0%	76,8%	0	189 604	0	625 967	815 572
	Maison de bourg	95	127	0,0%	23,2%	0,0%	76,8%	0	69 838	0	230 565	300 402
	Pavillon de banlieue	75	97	0,0%	23,2%	0,0%	76,8%	0	69 522	0	229 521	299 043
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	75	97	0,0%	8,4%	0,0%	91,6%	0	31 144	0	339 941	371 085
	Pavillon 1968 – 1974	95	127	0,0%	8,4%	0,0%	91,6%	0	29 661	0	323 753	353 414
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	95	127	0,0%	41,0%	0,0%	59,0%	0	173 845	0	250 252	424 097
Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues								**0**	**563 614**	**0**	**2 000 000**	**2 563 613**
% Parc de maisons individuelles avec comble aménagé des typologies retenues								**0,0%**	**22,0%**	**0,0%**	**78,0%**	**100,0%**

Périodes	Typologies	CEP (TWh ep)		CEP (kWh ep / m²)			Surface habitable créée (m²)
		Avant travaux	Après travaux	Avant travaux	Après travaux	**Gain**	
« Ancien »	Maison rurale	20,5	23,2	321,8	293,4	**28,4**	**15 305 375**
	Maison de bourg	8,7	9,6	292,0	251,8	**40,3**	**8 199 971**
	Pavillon de banlieue	7,3	7,7	310,8	264,1	**46,7**	**5 611 971**
« Récent non isolé » 1948 – 1974	Pavillon de la reconstruction	8,3	8,9	282,2	248,6	**33,6**	**6 731 702**
	Pavillon 1968 – 1974	8,9	9,9	249,1	220,1	**29,0**	**9 325 302**
« Récent isolé »	Pavillon 1975 – 1981	11,2	13,2	268,5	244,7	**23,7**	**12 037 565**
Parc de maisons individuelles avec comble aménageable des typologies retenues		**64,9**	**72,5**	**290,0**	**257,9**	**32,0**	**57 211 886**

L'aménagement de l'ensemble des maisons individuelles avec combles aménageables non utilisées engendrerait une **surconsommation de 7,6 TWh ep** mais permettrait la **création de 57,2 M de m².** Ramené au m², l'aménagement permettrait un **gain de 32 kWh ep/m²**.

* Des typologies étudiées (elles représentent 74% du parc de MI avec comblé aménagé construit avant 2000)

association
PROMOTOIT
Pour l'avenir des Toits

www.promotoit.fr