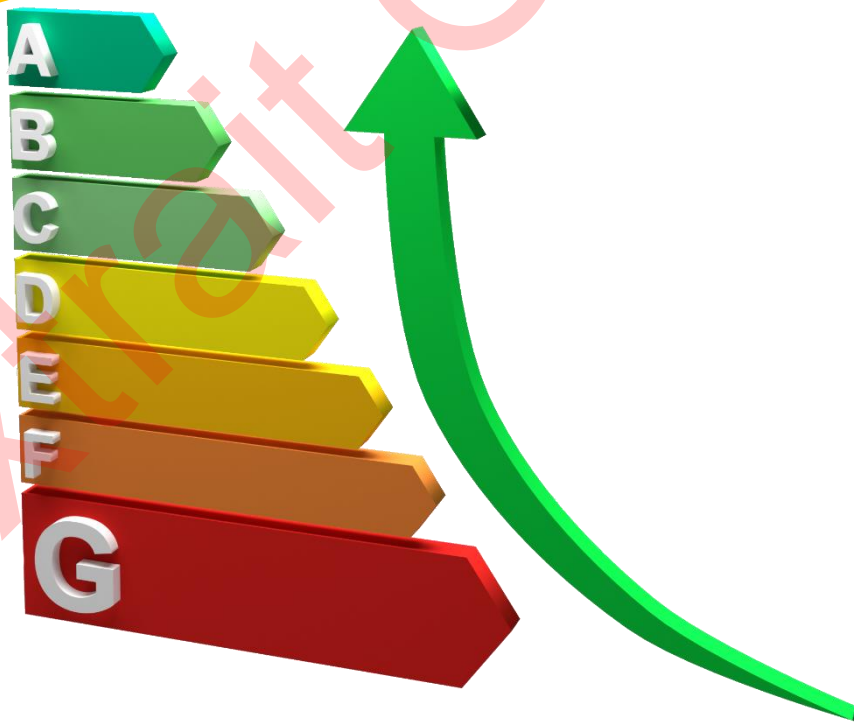


COMPRENDRE ET AMELIORER LE NOUVEAU DPE 2021



Romain DEMAISON

Table des matières

Préambule	5
Introduction.....	8
Quelques notions sur le DPE avant de commencer	10
1. Qu'est-ce que le DPE ?	10
2. Notion d'énergie primaire.....	11
3. Méthode de calcul	12
4. Présentation du rapport DPE et précisions sur certains paramètres	13
5. Aspect règlementaire pour la location.....	22
6. Et les aides pour la rénovation énergétique ?.....	22
7. Qui réalise les travaux ?	22
Première étude de cas : Un appartement de 55 m ² , au rez-de-chaussée.....	24
1. Présentation du premier cas.....	24
2. Un petit zoom sur ces paramètres.....	25
3. Alors, quelle est notre note ?	27
4. Isolation des murs.....	27
5. Isolation du plancher bas	32
6. Mur donnant sur un local chauffé.....	35
7. Isolation du plafond	36
8. Double vitrage vs Simple vitrage.....	36
9. Fenêtres bois, PVC, aluminium	37
10. Volets.....	38
11. Chauffage	39
12. Production d'eau chaude.....	44
13. Ventilation du logement (VMC).....	49
14. Climatisation.....	52
15. Année de construction du logement	53
16. Hauteur sous plafond	54
17. Quels travaux faire en priorité ?	54
18. Moi, je m'en fou de l'écologie !	58

19. Contrainte de place pour l'isolation	60
20. Quel est l'impact de ces travaux en fonction de la région ?	62
Seconde étude de cas : Un appartement de 35 m ² , sous les toits parisiens.....	67
1. Présentation du second cas	67
2. Alors, quelle est notre note ?	69
3. Isolation des murs.....	69
4. Isolation du plafond (combles)	71
5. Isolation du plancher bas	74
6. Chauffage.....	75
7. Production d'eau chaude	76
8. Ventilation du logement (VMC)	78
9. Quels travaux faire en priorité ?	80
Troisième étude de cas : Une maison de 120 m ² , dans le sud	83
1. Présentation du troisième cas	83
2. Alors, quelle est notre note ?	84
3. Isolation des murs.....	85
4. Isolation du plafond (combles)	87
5. Isolation du plancher bas	89
6. Chauffage.....	91
7. Production d'eau chaude	92
8. Ventilation du logement (VMC)	94
9. Quels travaux faire en priorité ?	96
Cas BONUS : Quid de l'évolution en fonction de la surface ?	99
1. Présentation du cas BONUS.....	99
2. Impact sur la notation énergétique	100
3. Impact sur les consommations d'énergie : Chauffage, VMC,	104
4. Part en pourcentages des consommateurs du logement	105
5. Déperditions en fonction des travaux.....	107
6. Et en montagne ?	107
Le bilan	110
1. Mais que faire de tous ces chiffres ?	110

2. Conclusions générales de ces études.....	111
3. Tableaux récapitulatifs des travaux conseillés et performances.....	124
4. Comment préparer son diagnostic – Dossier justificatif	128
Conclusion	129
Bibliographie.....	130
Me Contacter.....	131
BONUS – Quelle est cette histoire de DPE suspendus en octobre 2021 ?	132
FICHE Informations DPE.....	135

Extrait GRATUIT

Préambule

A l'origine de ce livre, un propriétaire bailleur qui voulait remettre en location un logement, et les diagnostics n'étaient plus à jour. Ces diagnostics sont obligatoires pour louer un logement, et l'un d'entre eux, le DPE, pour Diagnostic de Performance Energétique, est de plus en plus regardé, à raison ! Cet indicateur estime, en kW/h/m²/an, la consommation énergétique d'un logement, ainsi que son empreinte environnementale avec les GES, pour Gaz à Effet de Serre, en kg équivalent de CO₂/m²/an.

Cette mise en location est arrivée juste après le 1^{er} juillet 2021, date de la nouvelle réforme 2021 pour les DPE. Ce nouveau DPE a pour objectif d'être plus clair, plus complet, et surtout d'abandonner une des deux méthodes utilisées jusqu'ici, qui était une estimation de la performance énergétique du logement basée sur les consommations des précédents occupants. C'est une évolution cohérente, puisque tout le monde n'a pas la même utilisation de l'énergie, et de ce fait, les DPE calculés selon cette méthode ne sont pas révélateurs de la performance intrinsèque du logement. Désormais, l'analyse est obligatoirement effectuée à partir des caractéristiques techniques de l'appartement, comme le type d'isolation, le chauffage, la production d'eau chaude, ...

Ce propriétaire a alors fait réaliser un DPE énergétique par un professionnel répondant à cette nouvelle réglementation. La note est sévère : **Classé G, supérieur à 450 kW/h/m²/an.**

Une nouvelle contrainte arrive avec ce DPE révisé : l'interdiction progressive de mettre en location des logements considérés comme passoires énergétiques. Et le planning est serré, d'ici janvier 2023, tous les logements dont la consommation est supérieure à **450 kW/h/m²/an** seront interdits à la location ! Ce propriétaire bailleur est donc dans ce cas... Et les autres classes en fin de peloton vont aussi y passer progressivement...

Mais que faire pour augmenter cette notation ? C'est là que le nouveau DPE est censé aider à la compréhension de cette notation, et conseille certains « bouquets » de travaux à effectuer pour améliorer la note. Mais ces conseils restent automatisés, c'est le logiciel de calcul du DPE qui ressort une analyse sommaire par rapport aux données entrées par le diagnostiqueur.

Ce propriétaire, c'est moi ! Et personnellement, je suis resté sur ma faim avec ces conseils. Quelle isolation choisir ? Et si je n'isole pas le sol, que se passe-t-il ? Je conserve mon chauffage électrique, j'installe une pompe à chaleur, un poêle à

granulés ? Et pour la production d'eau chaude ? Est-ce que les préconisations données sont réalisables dans mon bien ?

Mon esprit scientifique s'enflamme, je veux comprendre, je veux choisir ce qui est le plus pertinent à réaliser pour améliorer cette notation, et contrebalancer cela avec mes capacités financières à réaliser ces travaux !

Je commence alors à questionner le diagnostiqueur, il me refait rapidement une simulation en installant une pompe à chaleur (PAC), une isolation un peu plus fine, mais cela ne me suffit pas ! Je contacte des artisans pour faire des devis et me donner quelques conseils, l'un me dit de changer le chauffe-eau par un plus récent, un autre me conseille de faire du chauffage collectif pour mes appartements avec une note très salée à l'arrivée, on peut même dire impossible à financer. D'autres me conseillent des pompes à chaleur, chacun avec une puissance différente, bref, je n'avance pas. Je contacte l'organisme gouvernemental FAIRE qui me donne quelques pistes, en m'orientant vers l'isolation par l'intérieur puisque dans mon cas, l'isolation extérieure est fortement compromise. Il me parle aussi de mettre des poêles à granulés, faire un dossier à l'ANAH pour faire financer une partie des travaux, mais tout cela ne me suffit toujours pas !

J'en viens alors à me procurer moi-même un logiciel professionnel permettant de réaliser les DPE. Je ne suis pas du métier, mais comme j'ai dit précédemment, j'ai l'esprit scientifique, j'aime comprendre, j'aime apprendre, et j'ai quelques restes de mes études en ce qui concerne la thermique !

Je me lance alors avec ce logiciel, et pour point de départ, je reprends le DPE de l'appartement à louer. EURÉKA ! Je retombe miraculeusement à quelques pourcents de la notation qui m'a été attribuée. Enfin, miraculeusement, pas tant que cela, je n'ai fait que comprendre quelques paramètres du logement en question, et j'ai rempli des cases sur ce logiciel !

Et c'est là que je me suis lancé, avec méthodologie, dans la modification des paramètres en question afin de voir l'influence de tel ou tel changement. J'ai alors réalisé de nombreuses observations très intéressantes, qui m'ont orienté vers certains choix dans les travaux à réaliser pour mon appartement.

Pensant ne pas être le seul à me poser ce type de question, même si je suis de nature à m'en poser beaucoup, et parfois certaines qui ont peu d'intérêt (*De quoi est composé l'air dans les poivrons ?*), j'ai eu l'envie de partager mes découvertes à travers un livre, permettant de mieux comprendre les travaux à réaliser pour améliorer le DPE, et ainsi faire des choix en fonction des budgets et des possibilités de chacun.

Ce livre ne vous permettra pas de réaliser vous-même votre DPE, puisque dans tous les cas il est obligatoirement réalisé par un professionnel. De la même manière,

mes conseils pourront sûrement être confrontés à d'autres avis, et il y aura peut-être certaines erreurs, mais j'estime avoir réalisé suffisamment de recherches et de simulations de DPE pour en tirer des idées et préconisations générales. Je reste aussi à l'écoute de toutes critiques constructives si certaines informations sont erronées.

Nous ne rentrerons pas non plus dans les détails réglementaires du DPE qui sont accessibles sur les sites du gouvernement, ni sur les aides financières pour réaliser les travaux puisqu'elles sont très changeantes.

Extrait GRATUIT

Introduction

Nous allons donc dans ce livre faire des simulations de DPE sur des appartements et maisons « témoins », et essayer ensemble d'en tirer des conclusions. Ces habitations ne sont pas réelles, j'ai essayé de rester dans des configurations simples pour éviter des paramètres trop complexes. D'autre part, je n'ai bien sûr pas été en mesure de faire varier tous les paramètres du logiciel qui sont très, très, très nombreux ! Mais j'estime avoir traité le principal, et certains changements qui n'ont eu que peu d'effet n'ont pas été documentés.

Bien sûr, vous ne vous retrouverez pas exactement dans un des cas étudiés, et nous aurions pu faire une infinité de simulations. Il fallait faire des choix pour faire un livre et non une encyclopédie. Vous pourriez aller directement au cas qui vous intéresse, cependant, je vous conseille absolument de lire le premier cas puisque c'est avec celui-là que nous allons faire les premières observations, et où je vais rentrer le plus dans le détail.

Je resterai concentré sur l'étiquette énergétique, et non sur l'étiquette des gaz à effet de serre (GES), car cette dernière me semble moins contraignante.

Voici les cas que nous aborderons :

- Cas n°1 : Un appartement au rez-de-chaussée de 55m²
- Cas n°2 : Un appartement sous les toits de 35m²
- Cas 3 : Une maison de 120 m² plain-pied
- Cas BONUS : Quid de l'évolution en fonction de la surface ?

Je tiens à préciser dès maintenant que toutes mes observations se baseront uniquement sur les résultats issus du logiciel. Nous le verrons à la fin, ils sont parfois critiqués et critiquables, mais notre but à travers ce livre, c'est d'améliorer notre DPE. Du point de vue thermique, ou du point de vue économies financières, les explications et conclusions pourraient être différentes.

Si vous êtes intéressés par le côté thermique, il est intéressant de se reporter aux normes de constructions récentes, telles que la RT 2012, RT 2015, et plus récemment la RE 2020 qui va entrer en vigueur prochainement.

Vous trouverez à la fin de ce livre une partie bibliographique et liens utiles avec les sites web et les documents qui m'ont permis de mener cette étude, ainsi que quelques BONUS. Ne vous attendez pas à un roman, les écrits restent quand même fortement connotés dans le domaine scientifique, mais j'espère rester le plus accessible possible en expliquant quelques notions fondamentales. Si vous n'êtes pas

orienté sciences, ne vous attardez pas sur les chiffres, mais concentrez-vous sur les conclusions, vous en apprendrez tout autant !

Extrait GRATUIT

Quelques notions sur le DPE avant de commencer

1. Qu'est-ce que le DPE ?

Comme indiqué dans l'introduction, le DPE pour Diagnostic de Performance Energétique, est un diagnostic immobilier permettant d'estimer, en **kW/h/m²/an**, la consommation énergétique d'un logement, ainsi que son empreinte environnementale avec le **GES**, pour Gaz à Effet de Serre, en kg équivalent de **CO₂/m²/an**.

Cela se traduit par la création d'une étiquette, associée à un logement, qui doit notamment être publiée sur les annonces immobilières afin d'informer le locataire sur la consommation de son logement, et de ce fait estimer le coût d'utilisation notamment des moyens de chauffage et de production d'eau chaude.

Le graphisme des étiquettes du DPE a été revu avec la nouvelle réglementation, et voici à quoi elles ressemblent sur la Figure 1.

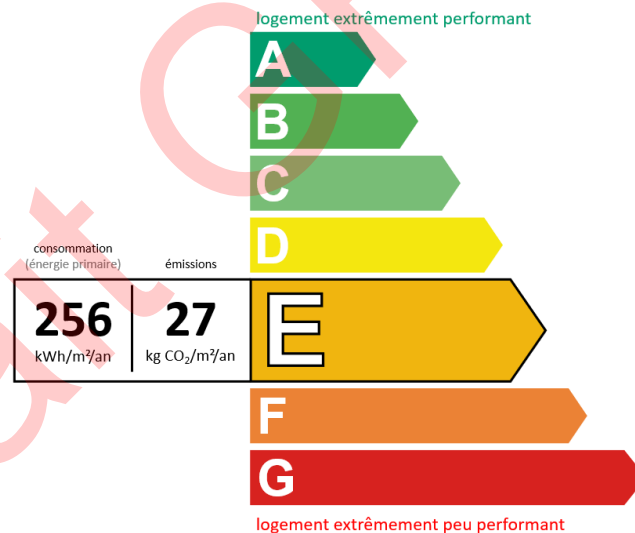
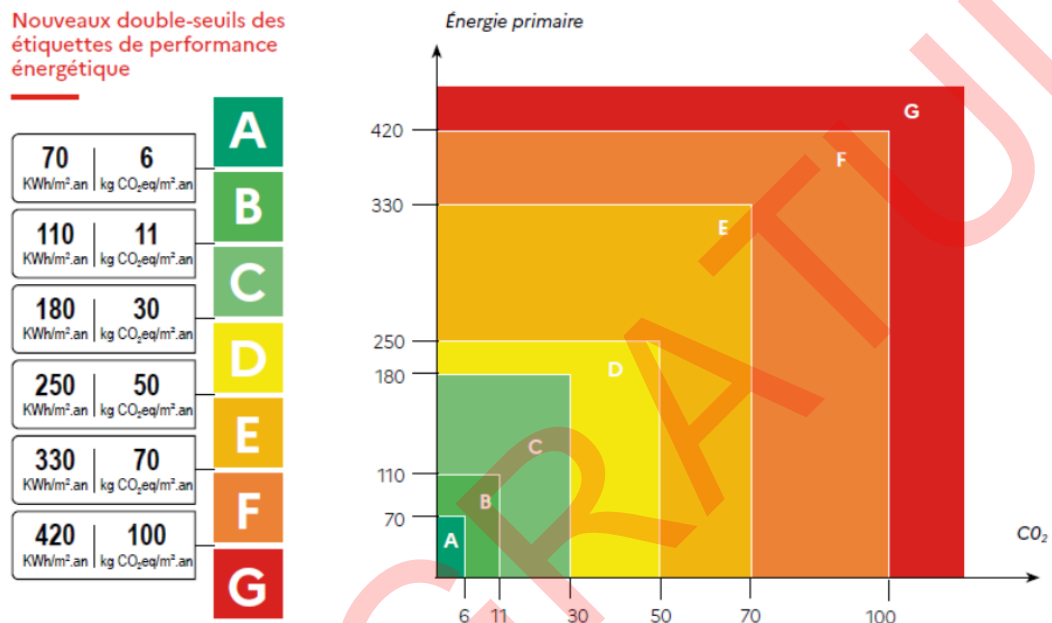


Figure 1 – Exemple d'étiquette DPE pour un logement

Ici par exemple, nous avons une consommation estimée à **256 kW/h/m²/an**, qui nous situe dans la **classe E**, et une émission de **27 kg CO₂/m²/an**, qui correspond à la **classe C**. La notation finale correspond à la pire de ces deux notes, ici, la **note E**. **Tiens, j'ai mis un peu de couleur dans ce livre !** Chaque classe de notation possède une couleur afin de mieux les distinguer. J'ai repris cette codification de couleur afin de mieux visualiser les changements de classe.

De manière générale, c'est souvent la note de la consommation énergétique qui correspond au pire cas. C'est pour cela que dans ce rapport, **nous allons nous concentrer sur l'influence des travaux sur la consommation en énergie du logement, et non sur l'émission de GES.**

Il a alors été défini des plages de consommation correspondant aux différentes classes, et c'est la Figure 2 qui illustre le mieux cela.



Si vous souhaitez entrer dans le détail du DPE, je vous conseille un rapport disponible gratuitement sur internet, (Le nouveau diagnostic de performance énergétique (DPE) - Guide à l'attention des diagnostiqueurs, 2021). Je me suis d'ailleurs basé sur ce guide pour mes différentes analyses.

Je vais essayer d'extraire dans la suite de ce chapitre les particularités les plus importantes de ce nouveau DPE.

2. Notion d'énergie primaire

Je ne sais pas si vous avez remarqué, mais il y a une petite notation sur l'étiquette énergétique du DPE, juste en dessous de consommation, entre parenthèses, indiquant « **énergie primaire** ». Ceci signifie que l'énergie consommée prise en compte dans le DPE est celle consommée de la production à son utilisation. Par exemple, l'électricité est produite dans des centrales (nucléaires, charbon, barrages hydroélectriques...) et ces centrales ont besoin d'énergie pour fonctionner, et surtout, il existe des pertes sur le réseau avant d'arriver dans votre logement. Ainsi, pour recevoir 1 kW d'électricité chez vous, il est nécessaire d'en produire un peu plus.

Ceci a été appliqué avec la prise en compte du **Coefficient d'énergie primaire**. Par exemple, un coefficient de 2,58 signifie qu'il faut produire 2,58 kWh pour que l'utilisateur final puisse utiliser 1 kWh. 2,58, c'était le coefficient pour l'électricité jusqu'en juillet 2021, mais il est passé à 2,3 pour les nouveaux DPE. C'est donc un avantage pour les appareils électriques de nos logements.

Le Tableau 1 nous indique les coefficients d'énergie primaire des différentes énergies de chauffage.

Energie	Gaz	Fioul	Charbon	Electricité
COP	1	1	1	2,3

Tableau 1 – Coefficient d'énergie primaire des différentes énergies de chauffage

Nous pouvons observer que le coefficient de l'électricité est le seul supérieur à 1, contrairement aux autres énergies fossiles. Cependant, ce coefficient est critiqué depuis de nombreuses années, et à raison. En effet, il repose sur des hypothèses qui ne sont plus d'actualité comme l'expose l'article (Il faut abandonner le coefficient de conversion de l'électricité en énergie primaire..., s.d.). La France dispose d'une électricité fortement nucléaire qui ne devrait pas imposer une notation si sévère de l'électricité. Ce coefficient a d'ailleurs amené de nombreux foyers et mêmes bailleurs à passer au Gaz, qui risque d'être aujourd'hui décrié...

La diminution de ce facteur à 2,3 est donc une bonne chose, mais ne semble pas suffisante par rapport à la situation réelle. Mais pour la suite, nous devons subir cette contrainte...

3. Méthode de calcul

En plus de l'évolution du coefficient d'énergie primaire que nous venons de voir, **l'une des évolutions majeures de ce nouveau DPE est la disparition d'une méthode de calcul permettant d'établir le diagnostic**. Jusqu'en juillet 2021, deux méthodes de calcul pour le DPE étaient utilisées :

- Méthode sur facture, qui se base uniquement sur les factures de l'occupant actuel afin d'estimer la consommation du logement.
- Méthode 3CL-DPE, qui prend en compte les caractéristiques du logement (mode de chauffage, isolation, ventilation, ...)

Désormais, **la méthode sur facture est supprimée et il ne reste que la méthode dite « 3CL-DPE »**. La méthode sur facture était sans doute la plus utilisée car plus simple à réaliser.

C'est dans un sens un bon point, car la méthode sur facture était dépendante des habitudes du précédent locataire ou propriétaire, et d'une famille à l'autre, les

Première étude de cas : Un appartement de 55 m², au rez-de-chaussée

1. Présentation du premier cas

Cette première étude se rapproche du cas de mon appartement dont j'ai parlé en préambule. Il a été simplifié afin de limiter les paramètres à changer qui entraîneraient de nombreuses variables supplémentaires à modifier. Mais nous retrouvons la même tendance que pour le cas réel que j'ai étudié. Afin de mieux nous situer, voici la représentation de notre premier appartement témoin, à l'aide de la Figure 16.

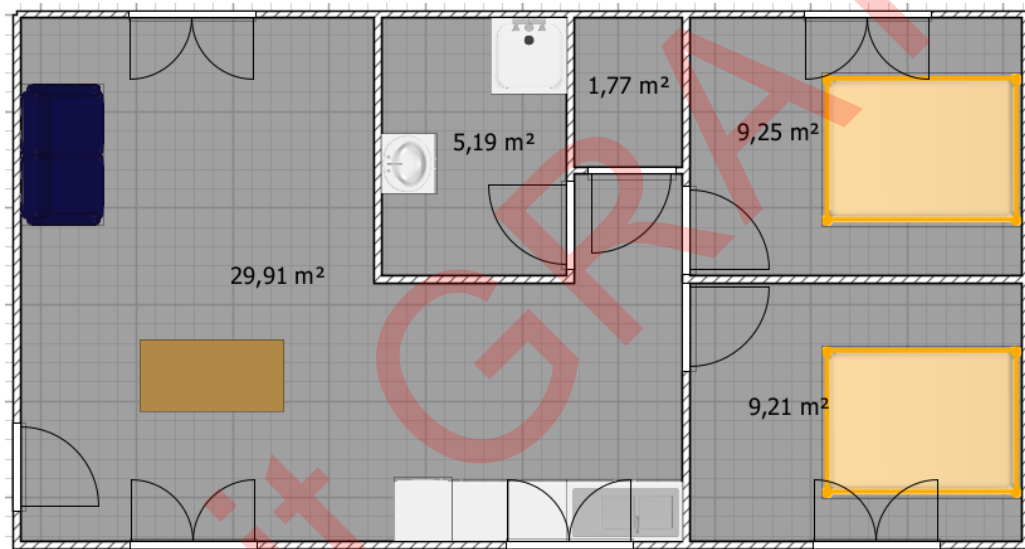


Figure 16 - Plan du logement Cas n°1 - Appartement 55 m²

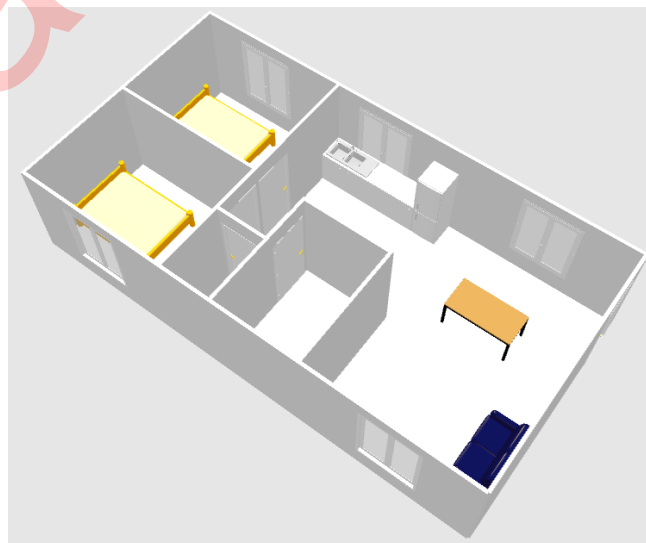


Figure 17 – Vue 3D du Cas n°1 - Appartement 55 m²

Comme vous pouvez le voir, ce n'est pas un livre de décoration d'intérieur, j'ai fait un plan très basique et simplifié. Le Tableau 2 récapitule les principaux paramètres qui représentent le point de départ de notre premier cas.

Type	Appartement T3	Fenêtres	Aucune
Surface	5,5 x 10m = 55 m ²	Porte	Aucune
Localisation	27 (Evreux, 144m) Zone H1A	Mur 1	10*2,5 = 25 m ² Exposition Nord
Construction	Avant 1948	Mur 2	10*2,5 = 25 m ² Exposition Sud
Etage	Rez-de-chaussée	Mur 3	5,5*2,5 = 13,75 m ² Exposition Est
Hauteur sous plafond	2,50 m	Mur 4	5,5*2,5 = 13,75 m ² Exposition Ouest
Isolation des murs	Nature des murs inconnue Aucune isolation	Chauffage	Radiateur électrique type panneau rayonnant
Isolation du plancher	Aucune Sol chape béton non isolée	Eau chaude Sanitaire	Chauffe-eau électrique à accumulation – 150 L
Isolation du plafond	Sans isolation Sur un local chauffé	Climatisation	Aucune
Ponts thermiques	Non pris en compte	Ventilation	Par ouverture des fenêtres

Tableau 2 – Paramètres de simulation – Configuration Initiale du Cas n°1

2. Un petit zoom sur ces paramètres

Avant de nous lancer dans les simulations, je souhaiterais préciser le sens de certains de ces paramètres. Ils sont très proches de ce qui a été mentionné pour la réalisation de mon DPE. Les données entrées dans le logiciel sont désormais obligatoirement inscrites sur le DPE, et cela m'a aidé à refaire le calcul pour mon appartement. J'ai pu ainsi retrouver avec une erreur minime la note qui m'a été attribuée.

❖ Isolation des murs

Au premier abord, certaines choses peuvent choquer, par exemple, les murs inconnus, l'isolation inconnue. Il faut savoir une chose : **le diagnostiqueur** n'a qu'un temps limité pour réaliser son diagnostic, et malheureusement, il **va faire certaines approximations**. Et comme le nouveau DPE est légalement directement opposable à la fois au propriétaire, et au diagnostiqueur, ce dernier ne va bien sûr pas réaliser des approximations en notre faveur.

De ce fait, **si le diagnostiqueur n'est pas en mesure de déterminer visuellement la composition du mur, il va rentrer inconnu**, qui est un **paramètre défavorable pour la notation**. De la même manière, pour l'isolation, même si une isolation est présente, et que vous n'avez aucune preuve, sur facture par exemple, du type d'isolant et de son épaisseur, vous pouvez vous retrouver avec le paramètre sans isolation alors qu'il y en a !

5. Isolation du plancher bas

Type	Appartement T3	Fenêtres	Deux fenêtres au Nord Trois fenêtres au Sud PVC Double vitrage 6mm avec Argon
Surface	5,5 x 10m = 55 m ²	Porte	Une porte PVC sans fenêtre
Localisation	27 (Evreux, 144m) Zone H1A	Mur 1	10*2,5 = 25 m ² Exposition Nord
Construction	Avant 1948	Mur 2	10*2,5 = 25 m ² Exposition Sud
Etage	Rez-de-chaussée	Mur 3	5,5*2,5 = 13,75 m ² Exposition Est
Hauteur sous plafond	2,50 m	Mur 4	5,5*2,5 = 13,75 m ² Exposition Ouest
Isolation des murs	Nature des murs Isolation R = 3,7 m².K/W	Chauffage	Radiateur électrique type panneau rayonnant
Isolation du plancher	Sol chape béton non isolée Impact de la résistance thermique R de l'isolation du sol	Eau chaude Sanitaire	Chauffe-eau électrique à accumulation – 150 L
Isolation du plafond	Sans isolation Sur un local chauffé	Climatisation	Aucune
Ponts thermiques	Non pris en compte	Ventilation	Par ouverture des fenêtres

Tableau 5 – Paramètres de simulation - Impact de l'isolation du sol sur une dalle béton sur le Cas n°1

Le second axe mentionné dans mon rapport DPE, c'est l'amélioration de l'isolation du sol. Là où il manque certains détails dans le rapport, c'est qu'on me conseille de faire l'isolation des murs et du sol, sans distinguer l'un de l'autre. **Que se passe-t-il si je ne fais pas l'isolation du sol ?** C'est ce que nous allons voir dans cette section.

Le rapport me conseille une isolation avec un R supérieur à 3,5 m².K/W. Mais en réalité, qu'est-ce que cela représente ? Et bien pour **10 cm d'isolant pour le sol**, à l'aide de panneaux en polystyrène extrudé, nous n'atteignons qu'un **R de 2,8 m².K/W...**

Refaisons le même exercice que pour les murs en faisant varier la résistance thermique de 0,1 à 4,5 m².K/W. Nous obtenons le graphique de la Figure 22.

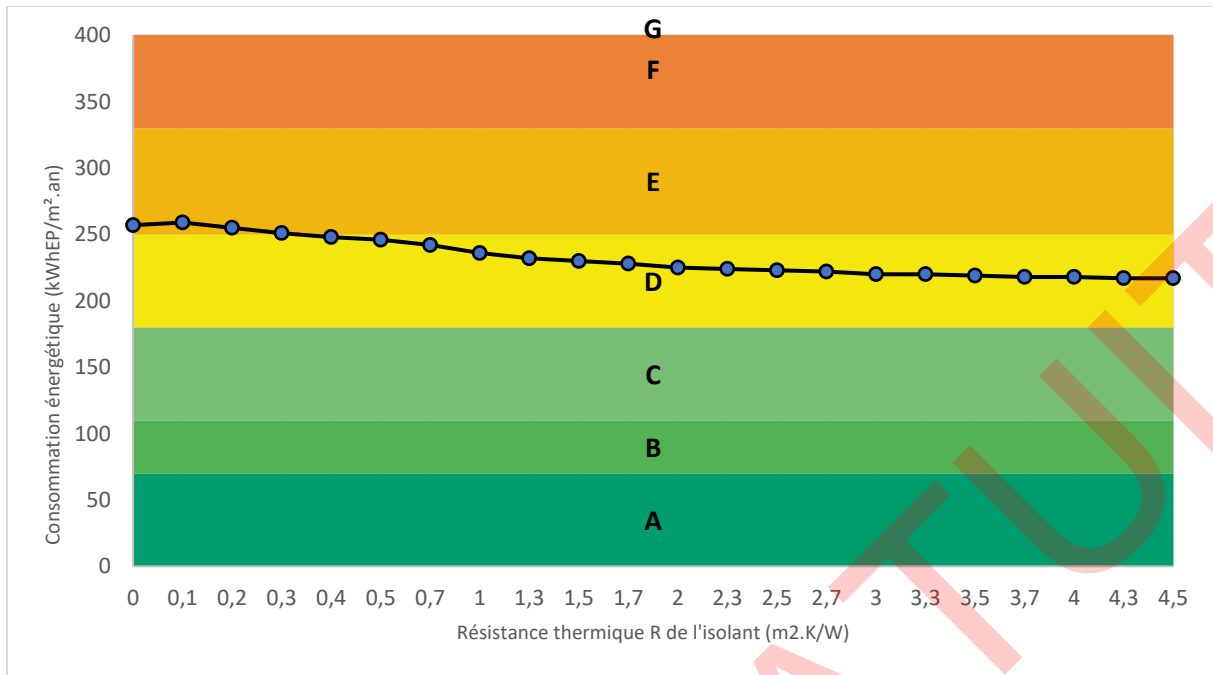


Figure 22 - Evolution de la consommation énergétique du logement en fonction de l'isolation du plancher sur le Cas n°1

Nous pouvons noter un petit artefact entre 0 et 0,1, où nous observons que la consommation énergétique est plus importante avec une isolation à $R = 0,1 \text{ m}^2.K/W$ que sans isolation. Cela signifie que mettre un peu d'isolation est pénalisant pour le DPE, mais c'est sûrement une petite erreur dans le logiciel.

Quelles conclusions pouvons-nous en tirer ? Nous retrouvons la même tendance que pour l'isolation des murs, cependant, l'impact semble moins important. Regardons ce que cela donne en pourcentages d'amélioration avec la Figure 23.

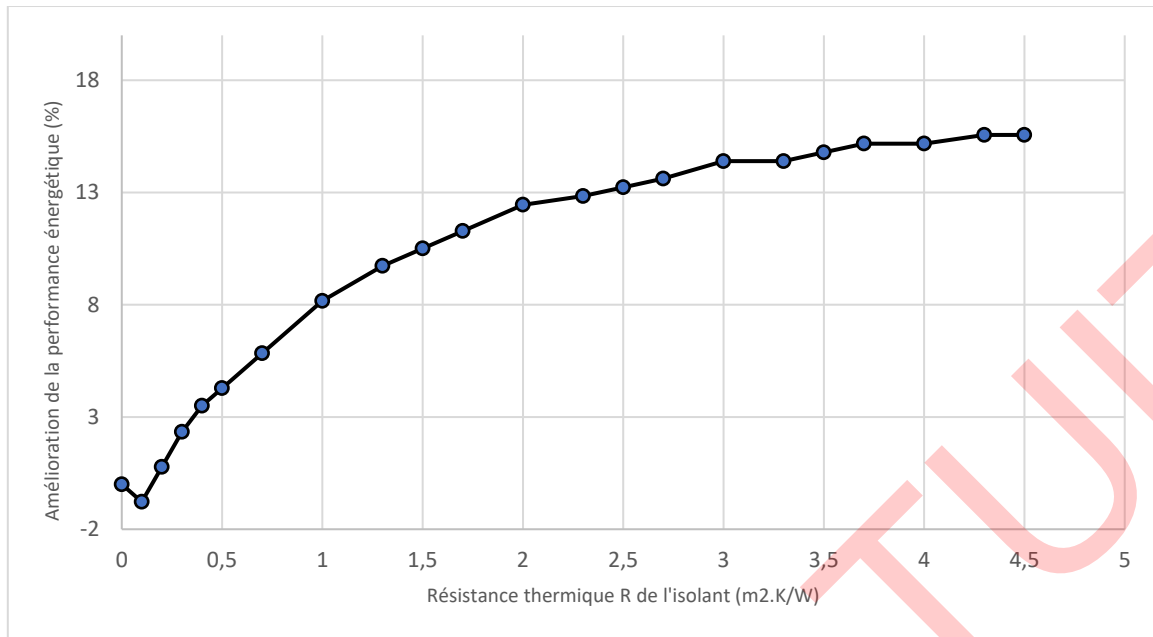


Figure 23 - Evolution de la consommation énergétique du logement en fonction de l'isolation du plancher sur le Cas n°1 en pourcentage

Nous voyons bien que **l'impact est bien moindre par rapport à l'isolation des murs**. Au maximum, nous tendons vers une **amélioration de 16%**, sachant que l'impact serait encore moins important si nous n'avions pas pris en compte l'isolation des murs qui a déjà amélioré la note de près de 54 % !

Pour preuve, si nous reprenons le cas avec les fenêtres et la porte, sans isolation sur les murs ou sur le plancher, nous avons une note à **644 kW/h/m²/an**. Le fait d'ajouter uniquement une isolation au sol avec un $R = 3.5 \text{ m}^2.K/W$ fait tomber la note à **610 kW/h/m²/an**, soit un gain de 5.3%.

Mais là où cela empire l'intérêt de la chose, c'est lorsque nous faisons de la rénovation uniquement pour améliorer le DPE. Si l'appartement est en bon état, avec un sol correct, mais qu'il ne possède pas de vide sanitaire, il est nécessaire de poser un isolant, reculer une dalle béton, reposer un carrelage ou un parquet, recouper certaines portes, sans compter la problématique de rehausser la porte d'entrée ! **Tout cela pour améliorer de 5% l'étiquette DPE !**

Bref, **des travaux lourds qui ne peuvent être pris en compte que dans le cadre d'une rénovation totale d'un vieux bien, ou dans une construction neuve**. Cette réflexion est valable dans le cas de sol sans vide sanitaire accessible. Si par exemple vous avez un sous-sol, il est envisageable d'isoler le plancher par-dessous de manière plus facile et moins coûteuse.

Pour ma part, je ne possède pas de vide sanitaire, je laisse donc cette option de côté, mais si vous réalisez une construction neuve ou une rénovation totale, avec