

# FAQ relative à la séance 1

## « La réhabilitation aujourd'hui »

Vous désirez réagir à une de ces questions/réponses, ou voir si certain.es ont réagi : rendez-vous sur le « [Forum FAQ](#) » !

### Cours n°1 : « Réhabilitation performante »

#### **Question S1-C1.01. #Coef. énergie primaire/énergie finale #Electricité #Gaz #Fioul #Bois**

Je suis surpris du facteur 1 évoqué entre l'énergie primaire et l'énergie finale pour le gaz et le fioul : qu'en est-il des coûts énergétiques de l'extraction, du stockage et du transport de ces énergies. A mon sens, ils ne sont pas nuls. De fait, ne devraient-ils pas être intégrés au facteur mentionné ?

Vous avez raison, le rendement des filières fioul ou gaz n'est pas de 100%. En fait, les coefficients à intégrer dans les calculs réglementaires sont simplifiés et arrondis, et découlent plus d'accords entre acteurs que du respect de réalités physiques. Par exemple le coefficient à appliquer pour l'électricité est actuellement dans la réglementation thermique « existant » de 2.58, et 2.30 dans la méthode de calcul du DPE, alors que la réalité de la filière électrique française est de plus de 3 kWh ponctionnés à la nature pour 1kWh arrivant à notre compteur.

Autre exemple avec le bois, le coefficient à appliquer dans le calcul réglementaire est de 0.6. Là encore ça ne correspond pas à la réalité physique, mais au résultat d'un choix fait pour soutenir la filière « bois-énergie », parce que pertinente sur son bilan carbone et sur le fait qu'elle utilise un matériau renouvelable.

#### **Question S1-C1.02. #Coefficient énergie primaire de l'électricité #Filière électrique**

Pourquoi un tel écart entre l'électricité et les autres énergies sur leurs coefficients de transformation énergie primaire/énergie finale ?

Comparé au bois, au gaz ou au fioul que l'on utilise en direct dans notre chaudière, l'électricité qui arrive à notre compteur est issue d'une première transformation, généralement dans des centrales thermiques. Centrales qui, qu'elles soient au charbon, au fioul, au gaz ou nucléaire ne sont ni plus ni moins que d'immenses cocottes minutes où l'on fait chauffer de l'eau pour faire tourner une turbine qui génère l'électricité. Mais cette opération produit surtout de chaleur, si bien qu'au final l'énergie électrique que l'on tire de ces centrales est de l'ordre du tiers de l'énergie contenue dans le combustible utilisé (fioul, uranium...). Il est donc logique de voir des coefficients énergie primaire / énergie finale de l'ordre de 3 fois supérieurs entre l'électricité et les autres énergies utilisées « en direct ».

Néanmoins ce mauvais rendement de la filière électrique s'améliore fortement si nous avons un système qui se passe de ces « cocottes minutes ». C'est le cas par exemple de l'électricité hydraulique, éolienne ou photovoltaïque. Pour connaître et comparer ces rendements, on trouvera le « taux de retour énergétique » (TRE) de chaque filière, plus connu sous son acronyme anglais EROIE ou EROI.

**Question S1.C1.03. #Etiquette DPE #Calcul thermique**

On me dit que le résultat d'un DPE ne permet pas à un professionnel de s'engager sur des consommations à venir, est-ce exact ?

C'est tout à fait juste. L'objectif du DPE est autre : générer un premier indicateur de la performance du bâtiment pour un type d'utilisation standard, dit « conventionnel ».

Pour s'engager sur des consommations, il est nécessaire de réaliser une étude beaucoup plus fine, et intégrer des comportements propres aux utilisateur.trices du bâtiment considéré. Imaginons par exemple que vous soyez l'heureux(se) propriétaire d'une maison bourgeoise de 300 m<sup>2</sup> dont vous n'utilisez qu'un tiers en hiver, le reste étant constitué de salons, chauffés seulement lorsque vous recevez, et de chambres, dont la majorité n'est utilisée que l'été. Certes vous savez que votre bâtisse n'est pas performante, mais le DPE renseignera une consommation sans doute 3 fois supérieure à la vôtre, car il intègre une utilisation en continu de l'ensemble des pièces de vie, c'est-à-dire ici, des 300 m<sup>2</sup>.

De plus, l'approche simplifiée des calculs DPE ou des calculs règlementaires (RTex, BBC, et la plupart des audits énergétiques) surestime par exemple la performance des isolants en œuvre, et sous-estime les ponts thermiques. De plus, elle n'intègre pas le comportement spécifique des murs massifs. Si bon an mal an les plus et les moins s'équilibrent sur la plupart des bâtiments, ce sera moins le cas sur les bâtiments massifs non isolés composant finement avec la course solaire et des espaces tampons. (Voir focus « La maison ancienne est-elle spécifique », séance 4)

Bien entendu, dans cette réponse nous sous-entendons que le DPE a été réalisé consciencieusement.

**Question S1-C1.04. #Rénovation performante #Choix #Accompagnement #Conception**

Je suis particulier et après avoir lu moult livres, consulté autant de sites internet, et demandé conseil à de nombreux professionnels, je suis assez désemparé ; entre autres parce que souvent leurs réponses diffèrent. Au final je ne sais plus quels choix réaliser pour mon projet de rénovation ; que faire ?

Notre MOOC « Rénovation performante, les clefs de la réhabilitation énergétique » a pour objectif d'apporter une base, une culture commune sur le sujet. Et si nous avons ressenti le besoin d'apporter un tel socle de connaissances, c'est justement parce qu'il nous semblait souvent faire défaut. Mais nous ne jetons pas la pierre aux professionnel.le.s, car bosser dans le bâtiment n'est pas simple et prend beaucoup de temps. De plus, tout évolue constamment. De fait, être au courant de tout est impossible. Notre MOOC est là pour leur permettre de se mettre à jour. Et vous l'avez sans doute remarqué, notre approche n'est pas de dire « faites comme ceci ou cela », mais d'expliquer comment tout ceci fonctionne, en plus d'apporter des pistes de solutions. Solutions que nous avons voulues nombreuses et diverses, pour correspondre à la richesse de ce que l'on peut croiser sur le terrain.

Après, sur un projet, il y aura autant de possibilités pour le rendre performant qu'il y a de personnes et de sensibilités à y réfléchir. C'est pourquoi, excepté peut-être si vous êtes très à l'aise avec les sujets concernés et que vous avez une propension naturelle à faire des choix, il est adapté de se faire accompagner d'un.e professionnel.le ayant des compétences dans la gestion de projet. Et si vous souhaitez en profiter pour repenser votre bâtiment dans sa conception, son fonctionnement, on peut penser que vous aurez tout intérêt à ce que cette personne ait des compétences en conception. C'est là on le devine les compétences particulières des architectes et autres concepteur.trices/maitres d'œuvre.

Réaliser un achat, quel qu'il soit, n'est déjà pas toujours aisé. Une rénovation correspond à un gros investissement et porte sur des sujets techniques qu'en général les particulier.es découvrent. Il n'est donc pas surprenant que la chose ne paraisse par toujours simple et que vous ressentiez le besoin d'être accompagné.

**Cours n°2 : « Niveau basse conso »****.Question S1-C2.01. #Consommation chauffage #Calcul facture #Augmentation de l'énergie**

Dans le calcul que vous proposez quelque chose m'échappe. 3% de 2000€ font 60€ (jusque-là, ça va...), mais après, le calcul que je fais c'est : 2000 + (2000+60) + (2060+60) + (2120+60) + ..., et je n'arrive pas du tout au même résultat que vous. Pouvez-vous m'aider ?

Pour la seconde année votre calcul est juste, vous additionnez bien 60 euros à la facture de l'année précédente, 60 euros représentant 3% de 2000. Mais pour l'année 3 il faut additionner 61.80 euros et non 60, car l'augmentation de 3% est affectée à la valeur de facture de l'année 2, qui est de 2060 et non plus de 2000 euros.

Si pour 3% d'augmentation et 30 ans ceci joue dans la marge, ce n'est plus le cas si nous portons ce calcul sur 40 ou 50 ans (durée moyenne entre 2 grosses rénovations), ou à 6 à 8 % d'augmentation d'énergie.

Options de calcul : si réaliser ce calcul est simple avec un tableur, ce n'est pas le cas si vous souhaitez poser l'opération sur une calculatrice. Nous laissons la formule pour les matheux :

$$f_n = f_0 \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Avec dans notre cas:

- **f<sub>n</sub>** : montant de la facture que l'on cherche sur 30 ans
- **n** : nombre d'année, ici 30 ans
- **f<sub>0</sub>** : montant de notre facture initiale, ici 2000 euros
- **q** : coefficient d'augmentation, 1.03 pour 3%, 1.06 pour 6 %

**Question S1-C2.03. #Règlementation thermique #RE2020 #RTexistant**

J'ai entendu dire que la réglementation avait changé, et que désormais c'est la RE2020 qui s'appliquait. Mais je n'ai pas vu où vous en parliez. A un endroit vous dites que la RT va évoluer ; votre MOOC manque-t-il d'actualisation sur le sujet ?

La RE 2020 concerne la construction neuve, nous n'en avons donc pas parlé dans cette formation qui ne traite que de rénovation. Néanmoins, nous profitons de votre question pour préciser que c'est la RE 2020 qui s'applique à toute extension dès lors qu'elle est soumise à permis de construire ou déclaration préalable. Et ce, quelles que soient sa surface et la surface de l'existant.

Revenons à la rénovation, ou plus exactement à tout travaux dans l'existant. Là c'est la réglementation thermique « existant » (RTex.) qui s'applique. Comme présenté dans l'activité complémentaire de la séance 6 : selon votre projet, ce sera sa version « élément par élément » (ou « RTexistant élément par élément »), ou sa version « RTex. globale » qui s'appliquera. Si la première a été revue en 2017, l'actualisation de la seconde ne semble pas actuellement envisagée.

## Cours n°3 : « Déperditions thermiques des bâtiments »

### **Question(s) S1-C3.01. #Degré Celsius # Kelvin**

Une petite question : je trouve étrange d'entendre dire que 1 kelvin correspond à 1 degré Celsius. Dans mes souvenirs c'était :  $1K = -273^{\circ}C$

Pour comprendre utilisons l'analogie suivante : le kelvin et le degré Celsius sont deux échelles de mesures de la température. L'espacement des "barreaux" est le même pour les deux échelles, mais elles ne partent pas du même niveau. L'échelle des kelvins part de beaucoup plus bas, en l'occurrence le zéro absolu, soit, arrondi :  $-273^{\circ}C$ . De fait vous avez raison, lorsqu'il fait  $0^{\circ}C$ , il fait 273 kelvins.

Prenons désormais l'exemple d'une maison dont la température intérieure est de  $20^{\circ}C$  (soit  $273+20=293\text{ K}$ ), et la température extérieure de  $12^{\circ}C$  (soit  $273+12=285\text{ K}$ ). Dans ce cas on réalise que la différence de température intérieur/extérieur est de  $8^{\circ}C$  ( $20-12$ ), mais également de 8 K ( $293-285$ ).

→ Pour exprimer une différence de température, prendre le degré Celsius ( $^{\circ}C$ ) ou le kelvin (K) revient au même. Et vu que le kelvin est l'unité du système international, c'est lui qui est utilisé en thermique.

### **Question S1-C2.02. #Déperditions thermiques #Grand bâtiment #Maison individuelle**

Si j'ai bien compris, les déperditions se font principalement par les parois, or un grand bâtiment a des parois plus grandes que celles d'une simple maison. Donc je ne comprends pas comment au final l'immeuble se retrouve avec moins de déperditions thermiques qu'une maison.

Les déperditions thermiques sont bien calculées à partir des surfaces d'enveloppe du bâtiment, mais rapportées ensuite aux  $m^2$  des espaces de vie. A système constructif identique, un immeuble est plus déperditif qu'une maison, mais sa performance, parce qu'elle est rapportée au  $m^2$  de sol des espaces de vie est meilleure.

Pour réaliser la chose posons le calcul simplifié de 2 bâtiments. Nous estimons leur toit plat, les étages de 2.50 mètres, et ne tenons pas compte de l'épaisseur des parois et de la présence de fenêtres.

Exemple 1 : maison individuelle de  $15\text{ m} \times 8\text{ m}$ . Il y a en surface d'enveloppe :

- les murs :  $2 \times (15+8) \times 2.50$ , soit  $115\text{ m}^2$
- le sol :  $15 \times 8\text{ m}^2$ , soit  $120\text{ m}^2$
- la toiture :  $15 \times 8\text{ m}^2$ , soit  $120\text{ m}^2$

Soit une surface totale de  $355\text{ m}^2$  pour  $120\text{ m}^2$  de sol. Rapporté au  $m^2$  de sol nous avons  $355/120$ , soit  $2.96\text{ m}^2$  de paroi déperditive.

Exemple 2 : un immeuble de 10 étages de  $15\text{ m} \times 8\text{ m}$ . Il a en surface d'enveloppe :

- les murs :  $2 \times (15+8) \times 25.00$ , soit  $1150\text{ m}^2$
- le sol :  $15 \times 8\text{ m}^2$ , soit  $120\text{ m}^2$
- la toiture :  $15 \times 8\text{ m}^2$ , soit  $120\text{ m}^2$

Soit une surface déperditive de  $1390\text{ m}^2$  pour  $1200\text{ m}^2$  au sol. Rapporté au  $m^2$  de sol nous avons  $1390/1200$ , soit  $1.16\text{ m}^2$  de paroi déperditive.

Pour des murs, sols et toitures pareillement déperditifs dans les 2 exemples, la déperdition des parois d'enveloppe impactera 2.55 fois plus la note de la maison individuelle que celle de l'immeuble. ( $2.96/1.16 = 2.55$ )

C'est pour cette raison qu'atteindre un niveau de performance donné (l'étiquette C, le niveau BBC...) est en général beaucoup plus facile pour les grands bâtiments. Cette même différence existe également entre les bâtiments compacts et ceux qui ont une architecture plus « éclatée ».