

## FAQ relative à la séance 4

### « Les clés de la réhabilitation basse conso 3/3 »

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

#### Cours n°9 : La clé « Un chauffage performant »

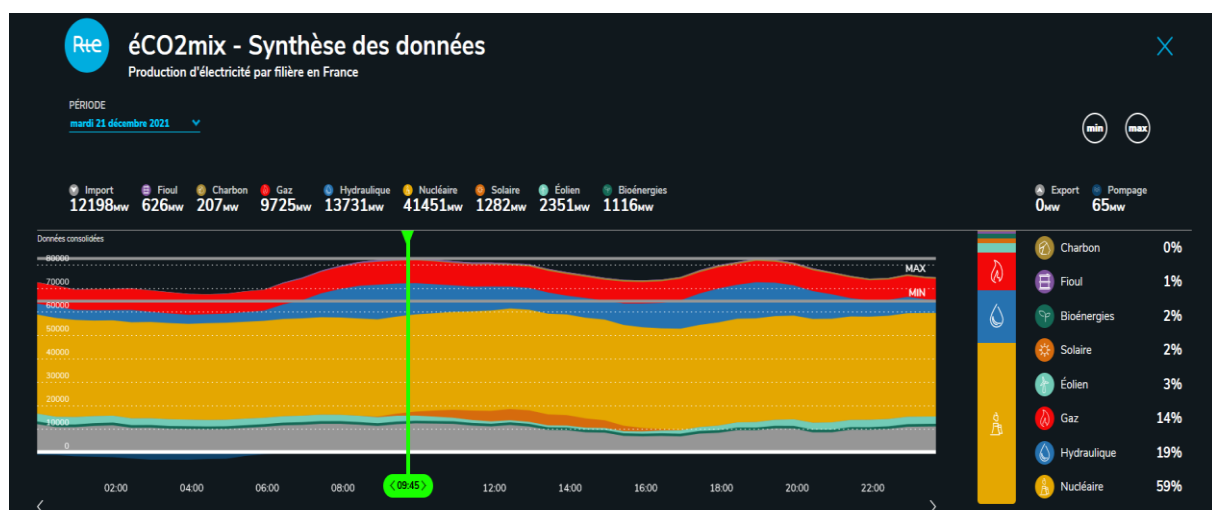
##### Question S4-C9.01. #Chauffage #Electricité #Bilan carbone #Nucléaire

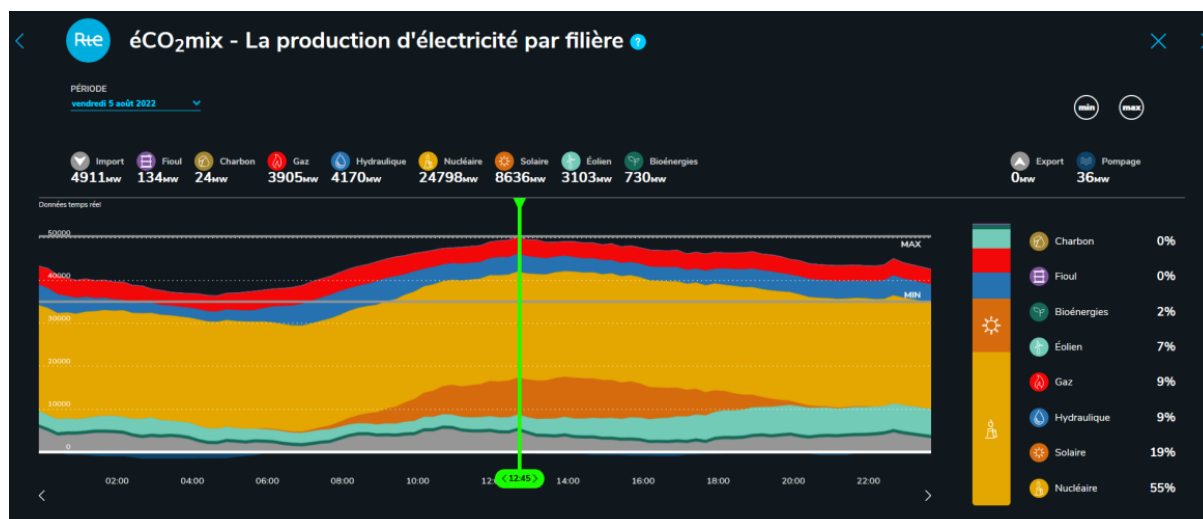
Dans la vidéo, vous expliquez que l'électricité en France est très fortement carbonée en hiver. Je ne comprends pas comment cela est possible puisque notre parc de production est majoritairement nucléaire. Pouvez-vous m'expliquer s'il vous plaît ?

Le contenu carbone de l'électricité varie selon la période concernée. Il est faible en France sur l'année, du fait du choix de l'énergie nucléaire en base. Mais il devient mauvais les jours les plus froids, et cette conso supplémentaire provient du chauffage. A ces moments on utilise les barrages, qui ont un très bon bilan CO<sub>2</sub>, mais également les centrales gaz, fuel et charbon. Cette mauvaise note de l'électricité française en période froide est encore augmentée parce que ce sont les jours les plus froids d'hiver que nous importons de l'électricité, qui malheureusement pour la note carbone du « chauffage » est généralement fortement carbonée.

La situation peut d'ailleurs être similaire en été lors des journées les plus chaudes, où la production photovoltaïque n'arrive pas à rattraper le fait que les centrales nucléaires, du fait du faible débit des cours d'eau, sont souvent au ralenti voire à l'arrêt.

Pour réaliser cette situation vous pouvez visiter le site de RTE (Réseau de Transport d'électricité), qui renseigne de nombreuses données, dont le mix énergétique en temps réel. Nous avons pris pour faire réaliser nos propos l'exemple d'une journée très froide, et celui d'une journée très chaude. Elles ne sont pas représentatives des moyennes, mais aident à comprendre la diversité des situations.





### Question S4-C9.02. #Chauffage au bois #Bilan carbone

Vous présentez le bois comme un combustible à faible impact carbone. J'ai toujours cru qu'il avait certes l'avantage d'être un matériau renouvelable, mais que son inconvénient était précisément ses émissions de CO<sub>2</sub>. En effet, lorsqu'on le brûle, il libère de grandes quantités de carbone.

Sur le bilan de la combustion vous avez raison, mais le bilan des matériaux renouvelables se fait sur l'ensemble de leur cycle de vie. Pour le bois, on estime son bilan carbone neutre car lorsqu'il brûle il ne fait que rendre le CO<sub>2</sub> qu'il a absorbé durant sa croissance. Mais il y a des conditions à cela, entre autres que les forêts dont il est issu soient gérées durablement. Dans ce cas on part du principe qu'en utilisant du bois, on libère de la place en forêt pour renouveler le stock. Après, nous pourrions parler de la gestion des forêts, ou du fait de faire des coupes blanches outre Atlantique pour permettre aux Européens d'avoir de l'électricité « verte », mais là est un autre propos.

Revenons à notre chauffage au bois : un bon bilan carbone ne signifie pas que c'est une énergie sans inconvénient. Et c'est bien parce que nous n'avons pas d'énergie propre que la première action à entreprendre consiste à limiter fortement les besoins, c'est-à-dire, pour ce qui nous concerne, à avoir des bâtiments très économes en énergie. Rappelons qu'une rénovation BBC divise les besoins de chauffage de 3 à 8, et encore plus avec une rénovation passive (Enerphit).

Les principaux inconvénients du bois énergie ? Outre les salissures et la dégradation de l'air intérieur qui accompagnent de nombreux systèmes : le faible rendement de certains poêles, le très faible rendement des cheminées ouvertes... et les émissions de polluants, microparticules en tête, particulièrement pour les appareils à faible rendement. (N'oublions pas par exemple que l'extrême pollution des villes au XIX<sup>ème</sup> était en partie due au chauffage au bois)

### Question S4-C9.03. #Chauffage #Radiateur fonte #Radiateur acier #Interview chauffagiste

Le chauffagiste interviewé nous dit que les radiateurs fonte sont adaptés aux systèmes basse température (chaudière condensation et PAC), je suis surpris. Pour moi ce sont les radiateurs acier qui sont adaptés à la basse et moyenne température, les radiateurs fonte nécessitant des températures élevées pour un fonctionnement correct.

Le sujet des radiateurs n'est pas détaillé dans ce MOOC, car très spécifique au seul métier de chauffagiste. La diversité des choix de matière (fonte, acier, aluminium...) et de typologie des radiateurs (à panneaux, à éléments, décoratifs...) est pourtant un sujet à part entière.

Concernant la fonte, effectivement elle rayonne mieux à haute température. Mais dans cette interview le chauffagiste se positionne dans le cadre d'une rénovation performante, c'est à dire dans le cas où nous avons préalablement très fortement diminué les besoins de chaleur. De plus il ne nomme les radiateurs que par leur matière, alors qu'il aurait pu également les nommer par leur taille ou leur puissance. Mais son discours se tient, car il parle ici de leur dimensionnement dans le cadre de la réutilisation de radiateurs déjà existants.

En tout cas il est commun de trouver des radiateurs fontes qui seront de fait surdimensionnés par rapport aux déperditions après rénovation. Ils pourront donc être utilisés à basse température, même si leur rendement d'émission diminue un peu et que leur réactivité est moindre que celui d'un radiateur acier, moins inertiel. Mais avec une installation de chauffage ajustée en conséquence (équilibrage...), cela peut tout à fait correspondre aux besoins, particulièrement pour les espaces à utilisation continue.

## Cours n°10 : La clé « Installation d'eau chaude sanitaire »

### **Question S4-C10.01. #Eau Chaude Sanitaire #Récupération #Energie fatale #Eau grise #Robinetterie économe**

Je suis contente que vous ayez abordé le sujet ECS également par la piste « limiter les besoins », car souvent on résume les options à : capteur solaire ou ballon thermodynamique ? Alors que là, votre vidéo fait réaliser en quelques minutes que l'on peut diviser les besoins en travaillant en amont, bravo ! En revanche si vous mentionnez la récupération de chaleur sur eaux grises, vous développez peu le sujet. Pourriez-vous en dire plus ?

Merci de votre retour et vous avez raison, l'énergie la plus vertueuse est celle que l'on ne consomme pas, et le poste ECS permet d'importantes économies si nous l'étudions sérieusement, et assez tôt dans le projet.

Revenant sur la récupération de calories sur les eaux grises, c'est effectivement un sujet séduisant, particulièrement en hôtel, gymnase, piscine, bâtiment collectif, cuisine de collectivité... mais également en résidentiel. Sauf que selon, la solution qui s'imposera diffèrera, entre :

- la douche à double fond avec échangeur, ou le bac de récupération d'eau / récupérateur de chaleur pour douche italienne ;
- le récupérateur de chaleur instantané, en colonne verticale (power pipe...) ;
- l'échangeur à plaques à mettre sur la descente d'eaux grises, en bas de bâtiment collectif, hôtel et maison individuelle, ou en aval d'une piscine, d'un bâtiment industriel ;
- le bac de captage des eaux grises, avec échangeur thermique ou pompes à chaleur...

Comme pour les autres sujets, n'hésitez pas à consulter les ressources de la rubrique « PAPL », en l'occurrence là celle de la séance 4. Mais surtout, n'oublions pas que, outre le fait de raisonner son comportement, le choix de robinetteries économes correspond à une des pistes les plus efficaces et les moins onéreuses pour faire des économies dans le secteur du bâtiment.

### **Question S4-C10.02. #Eau Chaude Sanitaire #Légionnelle #Règlementation #Approche sanitaire**

Dans la vidéo sur l'eau chaude sanitaire, vous indiquez une température entre 55 et 60° pour une production optimisée. Ceci n'est-il pas source de légionellose ? Il me semblait que les systèmes de chauffe devaient être à minima à 65 ° pour éviter ce type de bactérie ?

Concernant les obligations en matière de lutte contre les légionnelles nous prenons en référence l'arrêté du 30 novembre 2005, dit « arrêté température », qui traite à la fois des légionnelles et du risque de brûlure. Celui-ci porte sur les ballons de plus de 400 litres, mais nous l'extrapolons pour les plus petits ballons. Il impose une température de stockage de l'eau supérieure à 55 °C à la sortie de ces équipements, ou une élévation quotidienne de la température du ballon, de 2 minutes à une température > 70 °C, de 4 minutes à une température > 65 °C, ou de 1 heure à une température > 60 °C.

Il demande également une température de plus de 50 °C en tout point du réseau à l'exception des antennes terminales, le volume de ces dernières ne devant pas dépasser 3 litres.

## Cours n°11 : La clé « Eclairages et équipements électriques »

### **Question S4-C11.01. #Eclairage #Courant continu #Courant alternatif**

Dans le cas de la pose de panneaux photovoltaïques qui produisent du courant continu, serait-il intéressant de passer la partie éclairage du bâtiment en courant continu, sachant que la transformation du DC (continu) en AC (alternatif) se traduit par une perte de 20 % environ ?

Au vu des très nombreuses pistes d'économie possible dans le cadre d'une rénovation énergétique, entre autres sur le poste « éclairage et équipements électriques », cette piste nous semble complexe et onéreuse pour un résultat limité, pour ne pas dire incertain.

Par exemple au niveau du câblage, la solution que vous présentée demande un réel travail de conception : des chaînes de modules pour l'éclairage, d'autres qui passent par l'onduleur pour les autres usages. Cela nécessite des calculs en amont, et de bien définir les besoins d'éclairage.

De plus, le gain énergétique sur le rendement de conversion risque d'être perdu en partie par la perte dans le câble qui est plus importante en courant continu. Enfin, la même ampoule alimentée en courant continu semble avoir une durée de vie moindre qu'en courant alternatif (réduction plus forte de la section du filament du fait que les atomes de tungstène qui constituent le filament vont se déplacer par électromigration, alors qu'il n'y a pas d'électromigration ou beaucoup moins avec du courant alternatif).

Bref, simplicité étant pour nous synonyme de durabilité, on n'est pas séduit par cette piste.

Néanmoins si ce sujet vous passionne, tentez la chose. Notez les plus et les moins, et parlez de votre expérience. C'est ainsi également que les choses avancent.

### **Question S4-C11.02. #Tertiaire #Consommation électrique #Commissionnement #Comptage**

Technicien dans une collectivité, j'ai déjà eu à prendre conscience de l'importance des consommations énergétiques pour l'environnement et les finances publiques. Votre chapitre concernant l'éclairage et les autres consommations électriques m'a particulièrement plu car je maîtrise moins ce sujet. Pourriez-vous m'en dire davantage sur la possibilité de suivre les consommations ?

Plus les bâtiments sont complexes et s'éloignent d'un usage type résidentiel, moins leur fonctionnement est connu et documenté. D'ailleurs il n'a pas dû vous échapper que dans notre MOOC, générique, la majorité des exemples que nous présentons concerne des maisons ou des bâtiments

collectifs. Pour vous renseigner davantage sur le tertiaire, nous vous conseillons de parcourir les nombreuses ressources de la rubrique PAPL, « pour aller plus loin ».

Enregistrez également qu'un des meilleurs investissements que peut réaliser une collectivité est de s'adjoindre les services de conseiller.es en énergie, avec une possibilité pour les petites collectivités de mettre en commun ces salarié.es. On parle alors de CEP, pour « conseiller.es en énergie partagé.es ».

Revenons au PAPL : regardez particulièrement, en plus de celui concernant l'éclairage et les autres consommations électriques, séance 4, celui qui présente les moyens de suivre les consommations, séance 5. D'ailleurs nous ne pouvons que vous conseiller de mettre en place des systèmes de commissionnement, entre autres sur les bâtiments complexes à appréhender et/ou que vous souhaitez rénover. Ce suivi, à faire sur plusieurs mois, dans l'idéal sur au moins une année, vous permettra de bien comprendre leur fonctionnement réel et, si vous devez prioriser certains travaux, de repérer ceux qui s'imposent.

Enfin, jetez un coup d'œil à la question S6-F7.01, qui traite également de ce sujet. ([FAQ Séance 6](#))

### Focus n°5 : « La maison ancienne »

#### **Question S4-F5.01. #Maison ancienne #Ventilation #Isolation #Etanchéité à l'air**

J'ai 2 questions en lien l'une avec l'autre. La première : Pourquoi n'avions-nous pas besoin de VMC dans l'habitat ancien ? La seconde : Pourquoi la pose d'une ventilation mécanique est-elle préconisée dans le cadre d'une rénovation de ce type de bâtiment ?

Dans l'habitat ancien, le chauffage (cheminées puis poêles à bois, à charbon...) se trouvait dans les pièces de vie. Cela mettait, du fait de l'utilisation de l'air intérieur pour la combustion, ce dernier en forte dépression, et évacuait par les conduits de cheminée d'importants volumes d'air. Parallèlement, si l'on soignait l'étanchéité à l'air des parois (enduits, couvre-joints, plinthes, moulures...), les portes et les fenêtres, non étanches, représentaient autant d'arrivées d'air neuf. Pour faire simple, là où il y avait un organe de chauffage en fonctionnement, nous avons un renouvellement d'air très important, équivalent à celui d'un bloc VMC.

Dans le cadre de travaux de rénovation, on installe depuis plusieurs décennies un chauffage central. La donne change donc, et il faut trouver une autre façon de renouveler l'air intérieur. De nombreuses pistes ont été explorées dans le temps :

- créer des entrées et sorties d'air dans les pièces humides ;
- ouvrir régulièrement les fenêtres ;
- compter sur les inétanchéités de l'enveloppe dues à un manque d'entretien du bâtiment, aux installations électriques et aux baies ;
- poser des ventilateurs en salle de bain et WC ;
- poser une Ventilation Mécanique Centralisée.

Au vu de leur faible consommation électrique, c'est au final ce dernier système qui permet un bon compromis entre qualité de l'air intérieur et déperditions thermiques. Mais bien entendu, ça ne marche réellement que si l'installation est correctement dimensionnée, posée et entretenue, et que le bâtiment ne souffre pas de trop d'inétanchéités à l'air.

#### **Question S4-F5.02. #Enduits ciments #Mur ancien #Enduit chaux #Capillarité #Vapeur d'eau**

Doit-on déposer les joints et les enduits ciment d'un mur ancien avant de l'isoler ?

Au vu des dégâts qu'ont déjà causés les enduits ciment sur le bâti ancien, la réponse donnée est souvent un « oui » franc et massif. Néanmoins une connaissance poussée du sujet montre que cette affirmation n'est pas systématique, la réponse dépendant de nombreux facteurs (sensibilité à l'eau du mur, éventuelle présence d'encastrement de poutres, état des joints et enduits...), et surtout : du type d'isolation envisagé.

**Si le projet est d'isoler par l'intérieur** on sera souvent tenté de déposer les joints et enduits ciment, généralement pour les refaire avec des mélanges à base de chaux naturelle. Les raisons ?

- concernant l'enduit extérieur → Le besoin est d'avoir un mur bien protégé de la pluie et qui en même temps garde une réelle capacité de séchage sur l'extérieur. Pour ce faire, les enduits ou joints à base de ciment sont trop rigides et insuffisamment capillaires ;
- concernant l'enduit intérieur → Garder l'enduit ou les joints ciment peut dans certains cas entraîner une humidification de l'isolant ou un écoulement d'eau le long de l'enduit venant dégrader les bas de doublages et les planchers.

**Isolation extérieure.** Excepté pour les parties soumises à remontées capillaires, nous pourrions souvent garder les enduits ciment. En effet la situation est différente car les joints ou enduits ciment se retrouvent dans des zones chaudes, donc sans mouvement d'eau à gérer. Néanmoins, certains.es les déposent systématiquement avant d'isoler par l'extérieur prétextant que le mur pourra ainsi sécher plus facilement en cas d'humidification accidentelle. Cet argument est tout à fait recevable, même si cette précaution se justifie sans doute seulement pour les murs les plus sensibles à l'eau : pans de bois, pisé, en adobes...

Vous voulez en savoir plus ? Lisez les documents proposés dans la rubrique « Pour Aller Plus Loin » du focus « Humidité » ([Lien](#)), principalement les documents « OPÉRA » et « Climaxion ».

### **Question S4-F5.03. #Mur ancien #Bas de mur #Isolation sol #Drain #Tapis #Plancher**

Dans le focus sur les maisons anciennes, l'isolation de la seule périphérie des sols ou des bas de murs est mentionnée mais pas développée. Cette solution me séduit car l'isolation sous le sol est rarement actionnable (coût démesuré...). Et avec cette solution on profite de l'inertie du sol pour le confort d'été. De plus, l'isolation périphérique des bas de murs par l'extérieur peut être mise en œuvre conjointement à un drainage. Qu'en pensez-vous ?

Isoler la périphérie des sols ou des bas des murs, côté intérieur ou côté extérieur représente effectivement une alternative lorsque l'on ne peut pas, ou que l'on ne veut pas isoler un sol sur terre-plein. Et effectivement elle comporte, comme vous l'avez remarqué, l'avantage de nous faire profiter de la très forte inertie du sol en été. Mais ce sol très inertiel sera un inconvénient en hiver car il restera frais. Mais là encore des alternatives existent. On peut mentionner la mise en place d'un tapis épais devant le divan du salon, d'un sol en bois sous la table du séjour... Et concernant cette dernière option : pourquoi ne pas glisser des panneaux de liège expansé de quelques centimètres en dessous ? Revenons à notre isolation périphérique des bas de murs. Attention toutefois car excaver la base des murs pour poser un isolant et/ou un drain n'est pas toujours possible. (Certains murs sont fragiles, et ne supportent pas une telle intervention)

Enfin, enregistrez que la mise en œuvre d'un drain n'est pas toujours nécessaire, par exemple si le sol est absorbant. De plus dans l'ancien il n'était pas rare d'avoir les drains, mais éloignés de 2 ou 3 mètres du bâtiment. Cela régulait les excès d'eau sans trop assécher le sol du pied de mur.