



LA PLACE DU SOLAIRE DANS LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012

« Le solaire thermique : le champion de la RT 2012 dans le résidentiel individuel »

Contexte :

La Réglementation Thermique (RT) 2012 est entrée en application le 28 octobre 2011 pour les bureaux, l'enseignement, les bâtiments d'accueil de la petite enfance et les bâtiments à usage d'habitation construits en zone ANRU. Cette « RT 2012 » sera applicable pour les bâtiments à usage d'habitation (hors zone ANRU) et tous autres secteurs à partir du 1^{er} janvier 2013.

L'énergie « solaire active » (solaire thermique et photovoltaïque) est à un moment crucial de l'histoire de son développement, car ces technologies solaires vont participer pleinement à l'atteinte de la performance réglementaire 2012 et permettre d'anticiper dès à présent celle de 2020.

Enerplan, Association professionnelle du solaire, a souhaité identifier comment l'énergie solaire active était valorisée dans le moteur de calcul réglementaire RT 2012. Enerplan a en conséquence confié au bureau d'étude Pouget Consultants, une étude comparative des différentes technologies disponibles sur le marché, permettant de quantifier les gains apportés par les solutions en solaire thermique et photovoltaïque pour le bâtiment neuf, par rapport aux technologies concurrentes.

Observations :

Les résultats présentés ci-après sont issus de simulations réalisées grâce à la méthode de calcul réglementaire. Elles portent sur une maison individuelle considérée comme type, d'environ 90 m², de plain-pied, avec un niveau d'isolation équivalent au standard actuel de la construction. Les simulations ont été réalisées sur 8 zones géographiques différentes, au sens de la classification admise par la RT 2012, et avec des solutions énergétiques retenues sur la base des performances moyennes observées sur le marché (sauf cas contraire précisé).

Les résultats font principalement référence à la notion de « **Cep** » qui correspond à la **Consommation d'Énergie Primaire** (chaque kilowattheure consommé est converti en énergie primaire avec le coefficient de 2,58 pour l'énergie électrique et de 1 pour les autres énergies). Il donne une indication conventionnelle des consommations de chauffage, de climatisation éventuelle, d'eau chaude sanitaire, de l'éclairage, des auxiliaires et de l'apport d'énergie électrique produite (photovoltaïque ...).

Le Cep du projet étudié doit être inférieur au « **Cep Max** », qui correspond à la **Consommation d'énergie primaire maximale** autorisée, au sens des limites définies par la RT 2012 et qui s'ajuste en fonction de plusieurs caractéristiques.

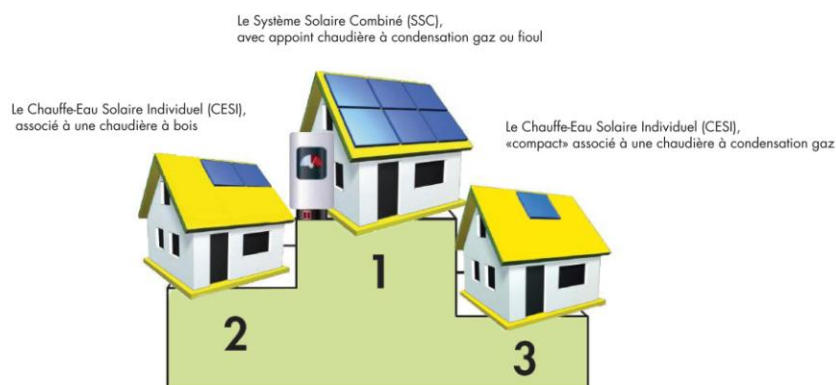
Membre actif:



European
Solar
Thermal
Industry
Federation



☞ Synthèse



Pour la maison individuelle neuve, les premiers résultats pour les postes « eau chaude et chauffage » montrent que la solution la plus performante selon le code de calcul de la RT 2012 est le système solaire combiné (avec appoint gaz ou fioul, pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire).

La seconde est le chauffe-eau solaire individuel associé à une chaudière bois pour le chauffage et l'appoint d'eau chaude sanitaire.

La troisième est le chauffe-eau solaire individuel « compact » couplé avec une chaudière à condensation au gaz, pour le chauffage et l'appoint d'eau chaude sanitaire.

L'étude démontre que le solaire thermique est le champion de la chaleur renouvelable. Il apparaît ainsi comme la meilleure solution pour répondre à l'exigence réglementaire de 50 kWh d'énergie primaire/m² (Bâtiment Basse Consommation – BBC - exigence RT2012).

☞ Analyse détaillée

L'ensemble des solutions énergétiques est comparé ci-après sur la base du « Cep Max » (exprimée en kWh/m².an). Sous formes d'histogrammes, les résultats facilitent la vision des solutions permettant d'atteindre les meilleures performances réglementaires.

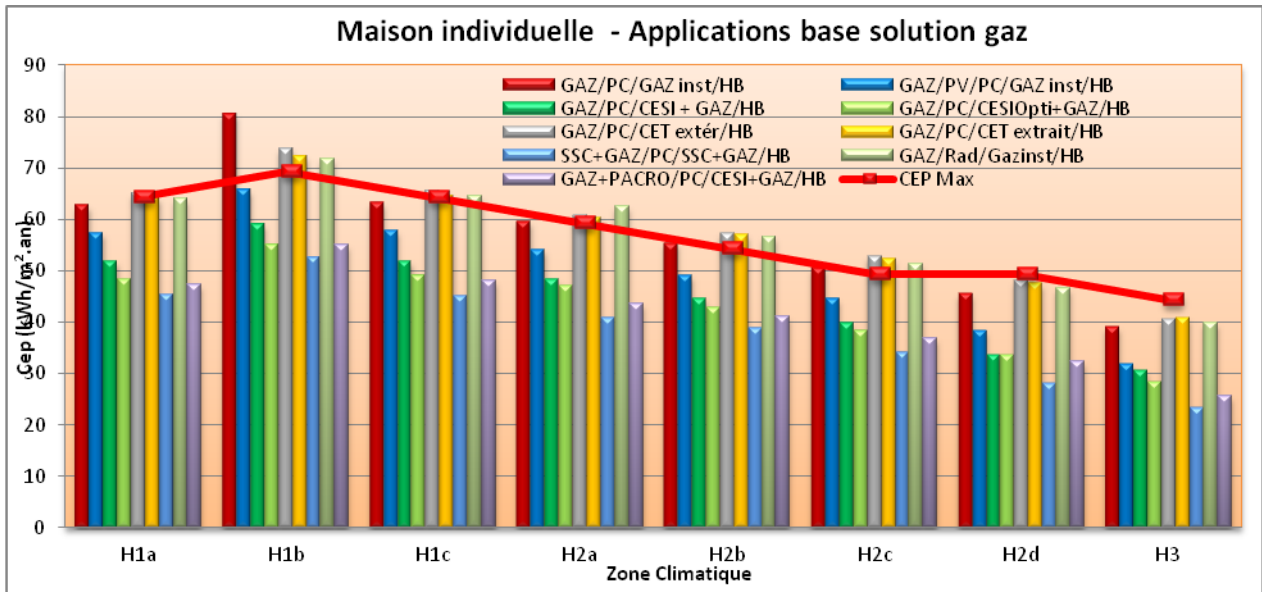
Mode de lecture :

La consommation d'énergie primaire maximale autorisée (Cep Max) de la maison étudiée est représentée par la courbe rouge, et varie en fonction des zones climatiques, schématiquement du nord (zone H1a) vers le sud (zone H3), où la quantité d'énergie nécessaire pour assurer les besoins de la maison est logiquement moindre. Elle est également dépendante du type d'énergie de base considérée.

Sont désignés les systèmes plus performants ceux dont le total de consommation s'éloigne le plus de cette courbe.

Le « GAZ », ou « FIOUL » correspond à l'énergie principale utilisée pour le chauffage, transmise par le biais d'un Plancher Chauffant « PC ». La solution peut-être couplée avec une autre technologie, comme la pompe à chaleur (PAC, Air-Eau « RO » dans le cas présent), ou le Système Solaire Combiné (SSC). Le troisième paramètre correspond à la production d'ECS, et peut être assuré par un Chauffe-Eau Solaire (CESI), un Chauffe-Eau Thermodynamique (CET sur air extrait ou extérieur). Enfin le système de ventilation présent dans la maison est renseigné par le « HB », qui signifie « Hygro B ».

Ce premier graphique permet de comparer l'ensemble des applications utilisant le gaz comme énergie principale pour la production de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire (ECS).

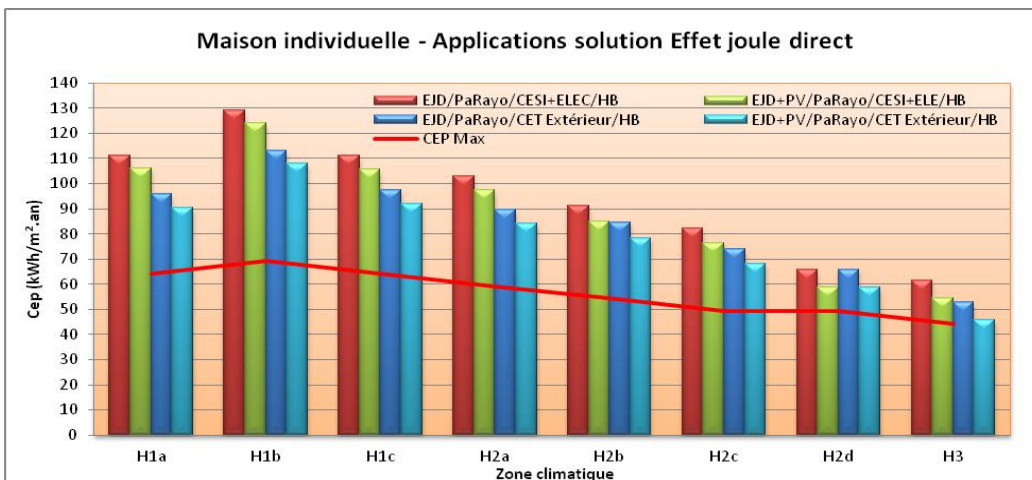


Les plus faibles consommations d'énergie primaire observées comprennent une solution solaire de type SSC ou CESI. Dans la configuration présentée, avec applications à base de gaz, c'est la solution la plus évidente pour surpasser les performances minimales établies par la RT 2012, et diminuer les charges énergétiques imputables directement à la maison, à l'aide d'une énergie renouvelable.

Là où une solution classique de type chaudière à condensation servant à la fois pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS) ne suffit plus dans la moitié des cas à respecter les exigences réglementaires, le simple ajout d'un CESI permet un gain énergétique moyen de 21% sur l'ensemble du territoire. La mise en œuvre d'un SSC permet quant à lui d'atteindre une amélioration de 47% en zone H3.

A l'inverse, l'installation d'un système de production d'ECS par un Chauffe-Eau Thermodynamique ne permet pas à la maison étudiée de rester sous le seuil du Cep Max, dans 75% (sur air extrait) à 80% des cas (sur air extérieur).

L'utilisation de l'effet joule direct, par l'emploi de panneaux rayonnants notamment, ne permet plus de respecter les niveaux de consommations prescrits dans le cadre de la RT2012. Dans notre cas, les valeurs de Cep observées sont



très largement supérieures aux limites réglementaires.

Même l'emploi d'une solution solaire ne suffit pas à rattraper des écarts trop importants. Si l'emploi de l'effet joule est toujours possible dans la RT 2012, il se manifestera par l'émergence de nouvelles solutions

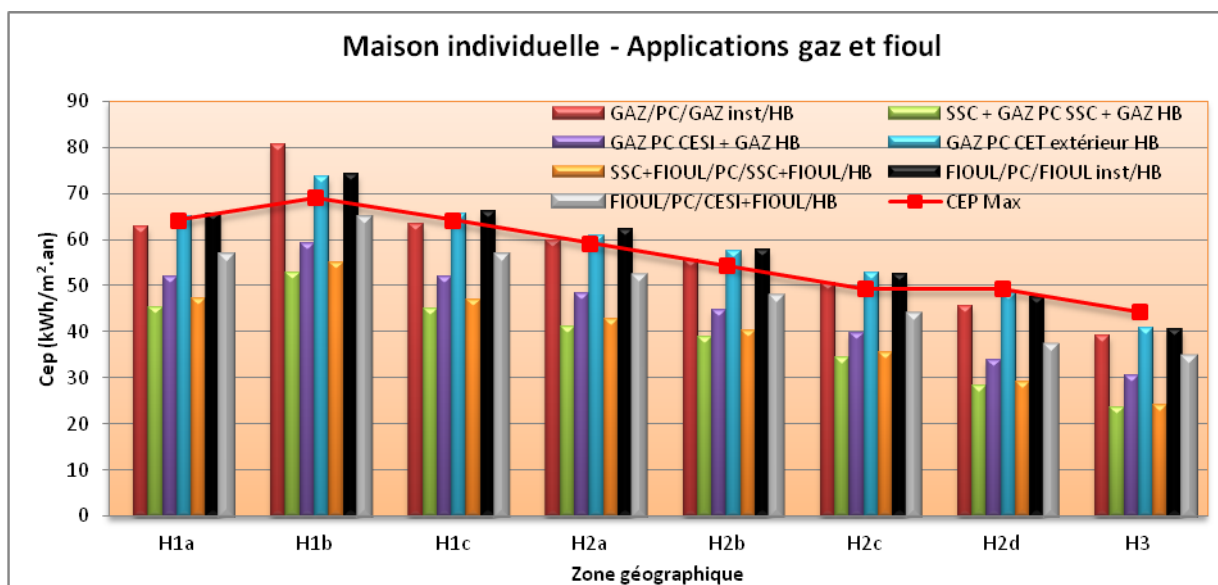
plus performantes et sur un effort accru sur l'ensemble de l'enveloppe du bâtiment.

Proposer une solution solaire photovoltaïque permet en revanche de « compenser les consommations électriques » et de rester bien en deçà des limites de consommation imposées sur l'ensemble du territoire, avec un niveau de 5% inférieur en zone H1b et 28% en zone H3, pour une simple installation de 2 m² seulement.

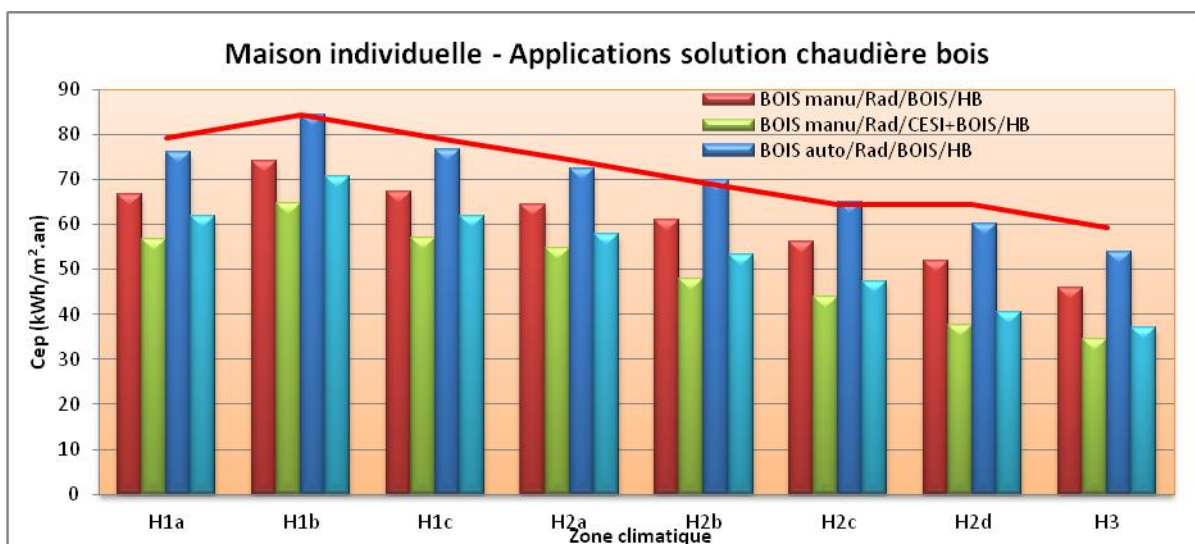
Le solaire photovoltaïque fait partie des solutions pour atteindre la RT 2012. Il est en effet possible de déduire la production électrique réalisée à partir de panneaux photovoltaïques de la consommation d'énergie primaire du bâtiment (1kWh PV valorisé à 2,58 kWh_{ep}) à hauteur de 12 kWh_{ep}/m².an. Ainsi, schématiquement, pour une maison de 100 m², il est possible de prendre en compte une production annuelle de 1200 kWh_{ep} dans le calcul réglementaire pour l'atteinte de la performance RT 2012. Cela équivaut à valoriser la production d'environ 0,5 kW de photovoltaïque.

Il est bien évidemment possible d'installer une plus grande puissance (ce qui se fait habituellement pour les installations en maisons individuelles). **La valorisation du photovoltaïque pour l'atteinte de la RT 2012 est plafonnée, mais le surplus de puissance permettra à la maison d'être à énergie positive (BEPOS). C'est-à-dire de répondre aujourd'hui à la réglementation énergétique de 2020 .**

Le graphique suivant illustre plus clairement les propos précédents relatifs aux applications solaires thermiques. Dès lors que la solution énergétique gaz est couplée avec un SSC, le respect de la RT 2012 est automatique sur l'ensemble du territoire, avec en moyenne un gain énergétique par rapport à la consommation d'énergie primaire maximale de 30%.



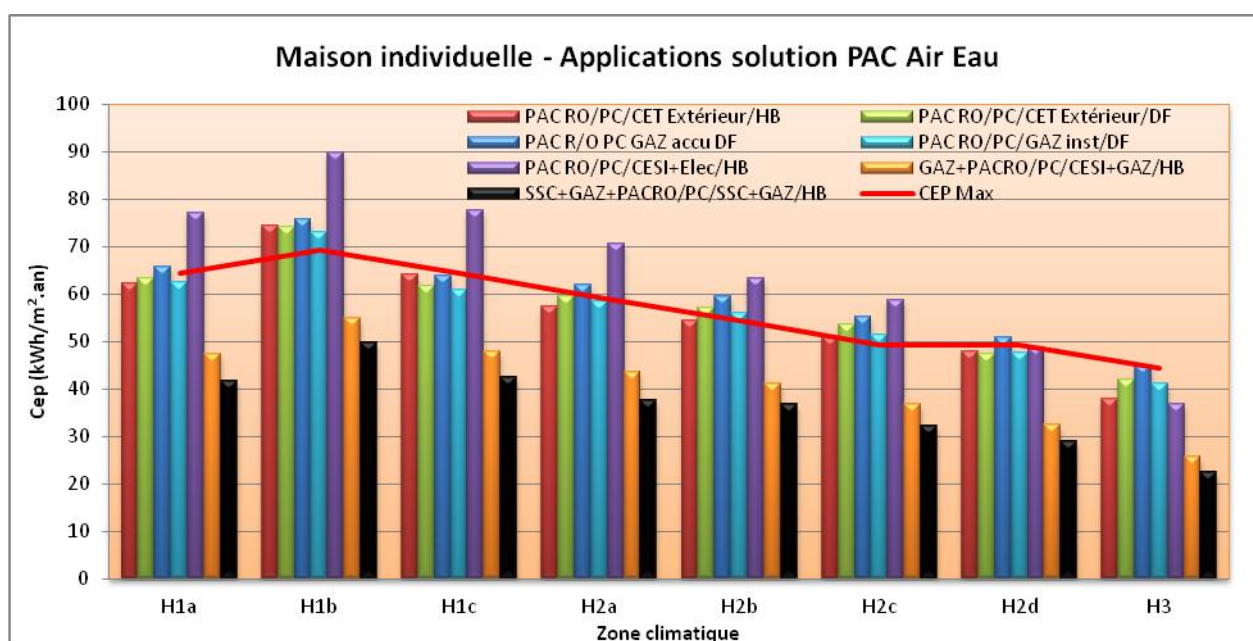
Si l'on considère le fioul comme énergie principale pour l'ECS et le chauffage, la chaudière associée à un plancher chauffant ne permet pas de respecter les consommations d'énergie primaire maximales autorisées. A l'instar de la solution gaz précédente, l'emploi d'un SSC assure le respect de la réglementation, bien que légèrement inférieur aux performances obtenues par le couplage gaz/solaire. Il en va de même si l'on décide de recourir uniquement aux bienfaits de l'énergie solaire pour la production d'ECS.



Le choix de l'énergie bois reste pertinent dans bien des zones géographiques. Dans sa configuration la plus simple, une chaudière bois, automatique ou manuelle, permet dans la plus grande majorité des cas de passer sous le seuil du Cep Max. Les meilleurs résultats sont obtenus avec l'association avec un SSC, où les consommations en énergie primaire oscillent entre 30 et 45 kWh/m².an.

Le poste ECS est devenu prépondérant et représente environ 25 kWh/m².an sur la base des 50 kWh/m².an sur le résidentiel. Il demande donc une attention particulière et de nombreux efforts. La figure suivante permet de comparer directement les résultats obtenus avec l'ajout d'une solution solaire CESI, qui s'avère une fois de plus l'énergie renouvelable la plus à même d'atteindre un certain niveau de performance.

L'ajout d'un CESI permet en effet d'être largement inférieur aux limites du Cep Max, avec des gains échelonnés entre 23% et 42% selon la zone climatique considérée. La valeur ajoutée du solaire thermique est ici clairement vérifiée, dans le cas d'une chaudière automatique comme manuelle.



Dans notre cadre d'étude, l'utilisation de pompe à chaleur air-eau rend très délicate l'obtention de consommations d'énergies primaires réglementaires. En effet la source d'énergie électrique pour la production du chauffage et d'ECS est à l'origine de valeurs de Cep supérieures dans 80% des cas (application du coefficient de 2,58).

Pour descendre bien en deçà des valeurs réglementaires, il faut associer au système de pompe à chaleur air-eau un CESI à appoint gaz. Il est également possible d'atteindre des niveaux de Cep très intéressants à la condition de multiplier les sources d'énergie et d'associer un SSC aux systèmes de production de chauffage et d'ECS.

Les éléments présentés ci-avant ont permis de comparer les différentes solutions énergétiques dans le cadre d'une maison individuelle. La RT 2012 s'appliquant également dans le secteur du collectif, Enerplan publiera très prochainement des résultats de simulation concernant un immeuble d'habitation.

Liste des sigles et abréviations

Cep : Consommation d'énergie primaire

Cep max : Consommation d'énergie primaire maximale (au sens RT 2012)

CESI : Chauffe-eau Solaire Individuel

Energie Primaire : Energie mobilisée pour obtenir un kWh pour l'utilisateur final

Energie Finale : Energie mesurée en kWh qui parvient à l'utilisateur final

PC : Plancher Chauffant

PAC : Pompe A Chaleur

RT 2012 : réglementation Thermique 2012

SSC : Système Solaire Combiné