

La mobilisation des réglementations thermiques au service de la transition énergétique

Par André **POUGET**

Bureau d'études **POUGET Consultants**

Depuis 1982, **POUGET Consultants** (une équipe de 50 personnes réparties sur deux sites, Paris et Nantes) s'implique au quotidien, avec passion et détermination, dans la réalisation de chantiers de construction et de rénovation. Dès la conception de ces projets, ces troubadours de la *non-énergie* interviennent, mus par leur obsession de toujours plus de sobriété (énergie, émissions carbone...), pour concevoir des bâtiments durables, confortables à vivre...

Après une brève rétrospective des réglementations thermiques qui se sont succédé dans le bâtiment depuis 1974 jusqu'à nos jours, nous énoncerons un ensemble de propositions qui sont autant de trajectoires vers l'atteinte de la cible 2050, dans laquelle il est toujours question (nécessairement) d'une plus grande sobriété en tant que passage obligé sur la voie de la transition énergétique, en jouant sur une performance environnementale accrue et sur un recours plus large aux énergies renouvelables. Enfin, nous développerons notre point de vue sur la nécessité, dans l'optique d'une double réduction « consommation d'énergie/émissions de carbone », d'une harmonisation des approches « construction/rénovation » et d'une simplification des méthodes devant permettre de mutualiser les interventions et de créer de la valeur grâce à une massification progressive des opérations de rénovation.

Notre contribution à ce numéro de *Responsabilité et environnement* résonne avant tout comme une volonté de notre part de partager notre expérience (de près de quarante ans) de la maîtrise d'œuvre en matière de rénovation énergétique.

Il était une fois... l'histoire des « RT »

Depuis 1974, sept réglementations « thermiques » (RT) se sont succédé en matière de construction de logements neufs. Elles se sont intéressées successivement à la question de la déperdition de la chaleur, puis aux besoins en chauffage et, enfin, aux consommations d'énergie, soit les trois composantes d'un bilan énergétique :

- les RT 1974 et 1977 ont concerné les déperditions en matière de chauffage (= isolation du bâti) ;
- la RT 1982 : aux besoins de chauffage (= isolation du bâti/architecture bioclimatique) ;
- les RT 1988, 2000, 2005 et 2012 : aux consommations d'énergie (= isolation/architecture/équipements performants).

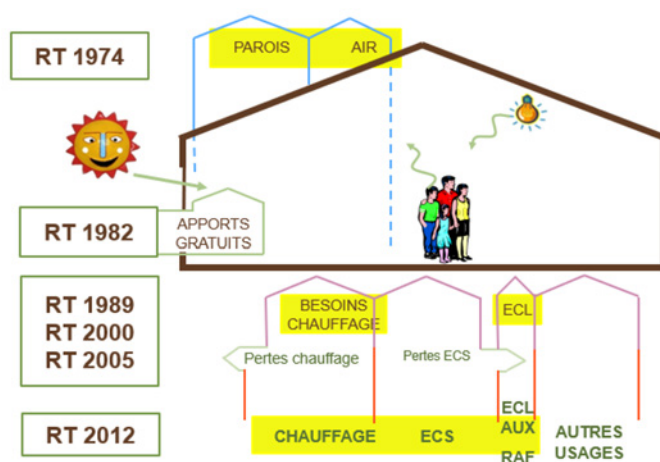


Figure 1 : Visualisation du bilan énergétique et positions des différentes RT.

Les déperditions de chaleur : la RT 1974 (décrets du 10 avril 1974 et de juillet 1977 pour le chauffage électrique)

Les principales caractéristiques de la RT 1974 sont :

- un coefficient G exprimant les déperditions globales, en $W/m^3 \cdot C^\circ$,
- une application en deux phases : mai 1974 et juillet 1975 (octobre 1977, pour l'électricité),
- 3 zones climatiques : A, B et C,
- des exigences : 7 classes de bâtiments (maisons individuelles MI, immeubles collectifs IC, immeubles bas R, Vh) et 2 types de chauffage (électrique et autres).

La première réglementation thermique en France est apparue en 1974, au lendemain du premier choc pétrolier. Elle est adoptée en réaction à la crise économique consécutive à cet événement important, surtout pour les pays très dépendants de ce combustible. « En France, on n'a pas de pétrole, mais on a des idées... » : ce slogan de l'époque invitait à faire évoluer nos usages et nos modes de consommation... Côté bâtiment, très vite, il s'est agi de réduire les déperditions de chaleur : toutes les constructions neuves (résidentielles) devaient dès lors être isolées et équipées de doubles vitrages et d'une installation d'aération du volume. Les pouvoirs publics s'étaient inspirés de l'offre promue, à l'époque, par EDF : le CEI (chauffage électrique intégré associé à un bâti de qualité). En matière de déperdition thermique, les seuils exigés étaient plus contraignants dans le cas du chauffage électrique que pour les autres énergies.

Les besoins : la RT 1982 (mars 1982)

La RT 1982 a pour caractéristiques :

- un coefficient G (exprimé en $W/m^3 \cdot C^\circ$) et un coefficient B (détermination des besoins de chauffage),
- une entrée en vigueur en septembre 1982,
- 3 zones climatiques : H1, H2 et H3,
- des exigences : 10 classes de bâtiments (MI, IC, R, Vh) et 2 énergies chauffage (électricité et autres).

L'application de la première réglementation a eu une conséquence négative, à savoir une réduction des superficies en parois vitrées. Cette préconisation a certes permis de réduire l'impact économique des déperditions, mais elle s'est accompagnée d'une dégradation de la qualité du bâtiment. Pour y remédier, la deuxième étape réglementaire (la RT 1982) a introduit la prise en compte des apports gratuits, soit l'énergie solaire passive captée par les vitrages. Le capteur solaire le plus efficace, le plus pérenne et n'exigeant aucune maintenance particulière, c'est... la fenêtre ! En 1982, la nouvelle réglementation, qui repose toujours sur la prise en compte d'un niveau d'isolation minimum, a introduit une révision du calcul des besoins en chauffage, lesquels sont désormais égaux aux déperditions diminuées des apports de chaleur gratuits. Les seuils exigés étaient là encore plus contraignants dans le cas du chauffage électrique que pour les autres énergies.

Les consommations d'énergie : la RT 1988 (avril 1988)

La RT 1988 a pour principales caractéristiques :

- le coefficient GV (W/C°), BV et C Consommations

- (3 usages : chauffage + ECS + auxiliaires), plus laur,
- le calcul du C réf en UEE/ $m^2 \cdot an$ en fonction du système de chauffage et d'eau chaude sanitaire (ECS) utilisé et de l'énergie utilisée (électricité, combustibles gazeux, liquides, solides ou réseaux de chaleur) : $C_{projet} \leq C_{réf}$ et $GV \leq 1,2 GV_{réf}$,
- application à partir de décembre 1988,
- 3 zones climatiques : H1, H2 et H3,
- des exigences pour 2 classes de bâtiments (MI et IC) et 2 types de chauffage (électricité I et autres II).

Minimiser les déperditions, privilégier un bâti de qualité, valoriser les apports solaires *via* les baies vitrées (augmenter les apports gratuits pour réduire plus encore les besoins de chaleur) : tout cela, c'est très bien, mais, *in fine*, il reste encore à produire cette chaleur par des équipements de chauffage performants. Ce troisième maillon de la chaîne du bilan énergétique fait son apparition dans la troisième réglementation, la RT 1988. En plus des exigences sur les déperditions, puis sur les besoins, apparaît un nouvel indicateur relatif aux consommations énergétiques. Les consommations de chauffage sont égales aux besoins de chaleur majorés des pertes du système (ou : les besoins divisés par le rendement dudit système). Ces consommations sont exprimées dans une unité « conventionnelle », en UEE (unités d'énergies équivalentes⁽¹⁾, voir ci-après). Les seuils exigés sont calculés en tenant compte du type d'énergie utilisé pour le chauffage (ils sont toujours plus contraignants dans le cas du chauffage électrique que pour les autres énergies).

Consommations : les RT 2000 et RT 2005 (novembre 2000 et mai 2006)

Les caractéristiques de la RT 2000 sont :

- un coefficient C Consommations (3 usages : chauffage + ECS + auxiliaires),
- l'instauration du coefficient U bât,
- la notion de confort d'été : introduction de la température intérieure conventionnelle (Tic),
- calcul du Créf en énergie primaire, en fonction du système de chauffage + ECS utilisé et de l'énergie utilisée (électricité, combustibles gazeux, liquides et solides, ou réseaux de chaleur),
- entrée en application, en juin 2001,
- 3 zones climatiques : H1, H2 et H3,
- paramètres d'exigences : 2 selon les énergies utilisées (l'électricité et les autres).

La RT 2005 adopte la même approche que la RT 2000. Applicable à partir de septembre 2006, elle en actualise les exigences et instaure 8 zones climatiques (H1a, H1b, H1c, H2a, H2b, H2c, H2d et H3) au lieu de 3.

Les deux étapes réglementaires que sont la RT 2000 et la RT 2005 se rapportent toujours au bilan énergétique, mais sous l'angle des consommations. L'unité conventionnelle (UEE) disparaît pour être remplacée par une unité plus

(1) UEE = produit des consommations en kWh d'énergie finale par le « coefficient d'équivalence », et ce, en rapport avec le coût de l'énergie (voir les règles Th C 88 CSTB).

physique, l'énergie primaire. Il s'agit de kWh d'énergie finale pondérés du coefficient de conversion « final/primaire ». Le vecteur électricité est affecté du coefficient 2,58 – pour les autres énergies, le coefficient est de 1. L'exigence « droit à consommer » est elle aussi calculée : elle dépend de l'énergie choisie pour le projet, ce qui fait que le coefficient de conversion, s'appliquant à la fois à l'exigence et au projet, n'est pas un facteur déterminant. Comme pour les précédentes RT, il existe un indicateur de la qualité du bâti (son niveau d'isolation) : il s'agit du coefficient Ubât. Ce coefficient est très opérant pour veiller à la qualité du bâti et il est aussi très pédagogique (il permet de bien appréhender le niveau de la prestation d'isolation). Grâce à cette approche, on constate de réels progrès/innovations dans les solutions concernant l'enveloppe des bâtiments (performances des isolants et des parois vitrées, étanchéité à l'air...).

Important : C'est à l'étape de la RT 2000 qu'apparaît, pour la première fois, la question du confort d'été ! (avec l'instauration d'une température intérieure conventionnelle (Tic)). Enfin, il est à noter que cette nouvelle réglementation s'applique non seulement au secteur des bâtiments résidentiels, mais aussi à celui des bâtiments neufs non résidentiels. La seconde étape, la RT 2005, prend en compte 5 usages : chauffage, ECS, auxiliaires, éclairage et rafraîchissement, au lieu de 3 auparavant, et retient 8 zones climatiques (au lieu de 3 précédemment).

Aujourd'hui : un bâtiment robuste, responsable, désirable⁽²⁾ ?

Les consommations : la RT 2012 (octobre 2011)

La RT 2012 se caractérise par :

- un coefficient C Consommations (5 usages : chauffage + ECS + auxiliaires + éclairage + rafraîchissement),
- un nouvel indicateur de la qualité du bâti : introduction du coefficient Bbio (nb : $9 \leq 0,6 W/(m.K)$)
- la fixation à la baisse de la Tic (confort d'été),
- calcul du Créf (en énergie primaire fixe, indépendante du type d'énergie utilisé),
- une application à partir de janvier 2102 pour le non résidentiel et de janvier 2013 pour le résidentiel,
- 8 zones climatiques (*dito* 2005),
- des exigences exprimées en kWhep, avec une modulation selon le type de bâtiment, la zone géographique, l'altitude, la surface et les émissions de GES.

La RT 2012 se positionne toujours en termes de consommations exprimées en énergie primaire. La grande différence réside principalement dans la définition des seuils exigés en Créf. Les précédents « droits à consommer » étaient calculés en fonction de l'énergie choisie pour le projet. Avec la RT 2012, l'exigence fixe est indépendante de l'énergie retenue. En fait, cette formulation s'inspire fortement de celle prévalant pour l'attribution du label BBC promu par l'association Effinergie (arrêté du 8 mai

2007). Comme pour ce label, l'exigence nominale est de 50 kWhep/m²/an modulée (voir plus haut). Si cette cible exprimée en un chiffre rond est facile à retenir, elle s'avère délicate à respecter lorsqu'il est fait appel à une solution électrique à effet Joule et, en revanche, relativement plus aisée à atteindre pour les solutions utilisant des combustibles fossiles. Avec quelques années de recul, on constate, au moins pour le secteur des logements collectifs, une progression du recours au gaz au détriment (principalement) de l'électricité.

Le paramètre Ubât garantissant la qualité du bâti disparaît. Un nouveau coefficient est introduit, il s'agit du coefficient (sans unité) Bbio (besoins bioclimatiques). Cette exigence caractérise des composantes liées à la conception du bâti : chauffage, refroidissement et éclairage. Il s'agit de vérifier que le coefficient Bbio du projet est effectivement inférieur au Bbio maximal exigé. Celui-ci est complexe à « caler » par rapport aux spécificités du projet considéré, malgré les différentes modulations appliquées. Pour éviter des difficultés d'application, l'exigence est relativement « laxiste » dans son application : de fait, dans bien des cas, cette exigence n'est malheureusement pas opérante. Concrètement, cette situation peut conduire à des prestations d'isolation médiocres qui sont incompatibles avec les cibles visées à l'horizon 2050...

Petit aparté sur les « ponts thermiques⁽³⁾ »

La première référence aux ponts thermiques apparaît au début des années 1970, avec l'adoption de la première réglementation thermique et le développement du procédé de l'isolation par l'intérieur. « [...] Il est nécessaire de renforcer l'isolation et, bien souvent, on ne pourra le faire qu'en corrigeant les ponts thermiques, faute de quoi, il serait illusoire d'augmenter l'épaisseur des isolants... », écrivait Maurice Croiset, du CSTB, en avril 1972 !

Quatre décennies plus tard, l'avertissement a fini par être entendu. Il s'agit d'une nouveauté importante de la RT 2012, qui est peut-être moins « médiatisée » que le coefficient Bbio. Il est exigé de traiter le pont thermique de la liaison du plancher intermédiaire avec la façade (art. 19 de l'arrêté d'octobre 2010). Même si cette exigence n'est que peu contraignante, elle a quand même permis des améliorations notables dans les modes constructifs, et donc de la qualité, et des performances durables !

L'exigence « confort d'été » est maintenue avec le calcul de la Tic. À l'usage, cette approche s'avère peu « opérationnelle », une autre méthode est en cours de préparation. Enfin, comme pour la précédente étape réglementaire, la RT 2012 couvre les deux secteurs précités, le résidentiel et le non résidentiel, ainsi que les cinq usages énergétiques et les 8 zones climatiques déjà cités.

(2) Voir le rapport du groupe de travail « Réflexion Bâtiment Responsable 2020-2050 » (RBR 2020/2050) – Plan Bâtiment durable : <http://www.planbatimentdurable.fr/reflexion-batiment-responsable-2020-2050-r231.html>

(3) <https://www.lemoniteur.fr/article/simplifier-les-exigences-de-la-rt-2012-oui-mais-dans-le-bon-sens-24608976>

RT	Dépériditions	Besoins	Consommations			
	1974*	1982	1988	2000	2005	2012
Parution	04/1974	03/1982	04/1988	11/2000	04/2006	10/2011
Application	4/74-7/75	09/1982	12/1988	06/2001	09/2006	01/2013
Indicateur(s)	Coef G	Coef G & B	GV, BV & C	Coef C	Coef C	Cep « fixe »
Unité	W/m ³ .°C	W/m ³ .°C	C en UEE	kWhep/m ² .an	kWhep/m ² .an	kWhep/m ² .an
Usages	Chauffage	Chauffage	3 usages	3 usages	5 usages	5 usages
Indicateur bâti	Coef G	Coef G	GV réf	U bât réf	U bât réf	Bbio (Ψ9)
Confort d'été	Néant	Néant	Néant	Tic	Tic	Tic
Zones climat.	3 (A, B, C)	3 (H1, H2, H3)	3 zones	3 zones	8 zones	8 zones

Tableau : Récapitulatif des principales caractéristiques des différentes réglementations thermiques.
*augmentation des exigences en septembre 1977 (arrêté de juillet 1977).

L'expérimentation E+C- RT 2016 (17 novembre 2016)

Cette expérimentation anticipe la future réglementation environnementale à l'horizon 2020 (loi de la Transition énergétique pour la croissance verte). Pour la première fois, un texte (réglementaire) réunit les exigences en matière d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit de soutenir le secteur de la construction dans le développement de solutions innovantes en faveur de la lutte contre le dérèglement climatique.

Énergie = bilan BEPOS

Les bâtiments à énergie positive ou « BEPOS » visent à réduire leur consommation d'énergie non renouvelable grâce à un bâti et à des systèmes performants. Ces bâtiments recourent à la chaleur et à l'électricité renouvelables, et peuvent contribuer localement à la production d'énergie renouvelable.

Nota : Le référentiel ne prend pas en compte les énergies renouvelables (EnR) contenues dans les flux entrants (contrairement à ce qui est représenté dans le Graphe ci-après). Une évolution dans ce sens permettrait de valoriser les efforts du distributeur du réseau (gaz, électricité...), comme c'est actuellement le cas pour le bois ou les réseaux de chaleur urbains. Cette approche favoriserait l'évolution du périmètre « bâtiment » vers le périmètre « quartier ».



Quatre niveaux « Énergie E »

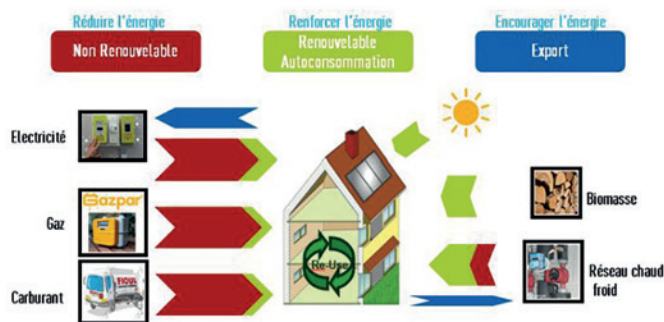
Les niveaux « E1 » et « E2 » demandent un effort supplémentaire par rapport aux exigences actuelles de la RT 2012, un effort variable selon les énergies et selon les typologies des projets. Le niveau « E3 » exige un projet performant (bâti et équipements) et un recours très significatif aux énergies renouvelables, par exemple l'électricité photovoltaïque (attention aux cas particuliers du chauffage au bois ou des réseaux de chaleur à énergie renouvelable). Enfin, le niveau « E4 » correspond à l'équilibre entre la consommation non renouvelable et l'énergie renouvelable injectée dans le réseau. Ce niveau ne sera envisageable que dans le périmètre d'un quartier recourant au chauffage au bois ou à un réseau de chaleur à forte proportion d'énergies renouvelables.

Deux niveaux « Carbone »

Le niveau « Carbone 1 » se veut accessible à tous les modes constructifs et à tous les vecteurs énergétiques, il vise à embarquer l'ensemble des acteurs du bâtiment dans cette démarche d'évaluation. Le niveau « Carbone 2 » vise à valoriser les opérations les plus performantes nécessitant un travail renforcé de réduction de l'empreinte carbone des matériaux et des équipements mis en œuvre, ainsi que la réduction des consommations énergétiques du bâtiment en recourant à un vecteur énergétique peu carboné.

Il est à noter que l'Association pour le développement du Bâtiment Bas-Carbone (BBCA) a ouvert la voie en matière d'indicateur Carbone, en lançant en 2015 son label comportant 3 seuils de qualification (standard, performant et excellent).

Le bâtiment BEPOS :



Le bilan BEPOS concerne l'ensemble des usages du bâtiment, en distinguant les énergies renouvelables des énergies non renouvelables (voir l'expression ci-contre).

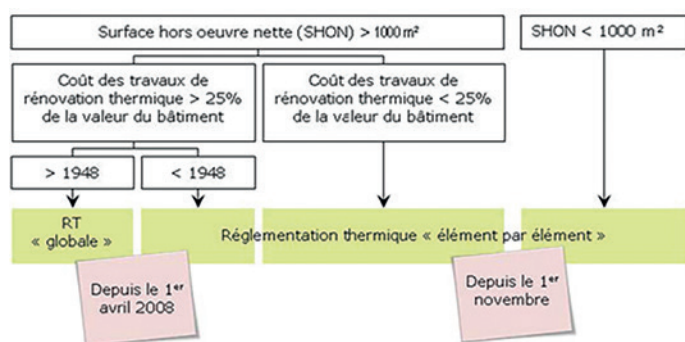
La RT Ex, pour les bâtiments existants

La réglementation thermique des bâtiments existants (résidentiels et tertiaires) s'applique à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage, ces mesures réglementaires différant selon l'importance des travaux entrepris.

Une rénovation dite « globale » (art. R. 131-26, CCH, arrêté du 13 juin 2008) définit un objectif de performance globale pour le bâtiment rénové, à justifier par un calcul réglementaire applicable si les 3 critères suivants sont réunis :

- une surface hors œuvre nette (SHON) rénovée supérieure à 1 000 m²,
- une date d'achèvement du bâtiment postérieure à janvier 1948,
- un coût des travaux de rénovation « thermique » supérieur à 25 % de la valeur du foncier.

La rénovation dite « par élément » (art. R. 131-28, CCH, arrêté du 3 mai 2007 modifié, à partir du 1^{er} janvier 2018, par l'arrêté du 22 mars 2017) s'applique aux autres cas que ceux mentionnés ci-dessus, avec des exigences de prestations minimales par éléments du bâti (isolation...) ou des équipements (chauffage, ventilation, ECS...).



En complément de ces réglementations, la loi relative à la Transition énergétique pour la croissance verte a créé une obligation de réaliser des travaux d'isolation en cas de travaux importants de réfection de toiture, de ravalement de façade ou d'aménagement d'une pièce en vue de la rendre habitable (art. R. 131-28-7 à R. 131-28-11, CCH).

Quelle est la cible visée, et à quel horizon ?

À la lumière des enseignements retirés de quatre décennies de la petite histoire des RT depuis 1974 jusqu'à nos jours (avec la RT 2012 et les expérimentations E+C- et RT Ex), nous listons cinq premières propositions d'ac-

tions qui restent évidemment à préciser, à compléter, à confronter. Ces propositions sont fondées sur le vécu du maître d'œuvre (études et chantiers) et sur les retours des usagers (confort, qualité d'usages, maintenance...).

La cible 2050 sera nécessairement BEPOS et bas-carbone, avec un prérequis en termes de sobriété. Cette cible concerne le secteur du bâtiment, c'est-à-dire la construction et la rénovation. Il s'agit non pas de mener en parallèle ces deux composantes, mais d'exploiter leurs complémentarités en mutualisant les efforts à consentir, l'une et l'autre étant en osmose...

Les actions énoncées ne correspondent pas à la cible 2050, mais elles se positionnent sur la trajectoire pour atteindre cette cible, elles doivent être « compatibles 2050 », soit :

- pour l'action 1 : sobriété,
- pour l'action 2 : basse consommation ou basse émission carbone,
- pour l'action 3 : un recours significatif aux énergies renouvelables,
- pour l'action 4 : la simplification et l'harmonisation des constructions et des rénovations,
- enfin, en ce qui concerne l'action 5 : des constructions et des rénovations *optimales*.

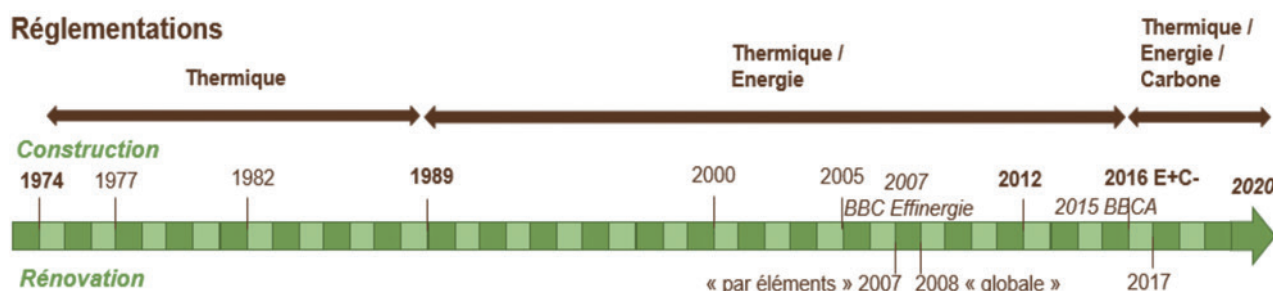
En plus de ces paramètres du secteur du bâtiment en matière de construction et de rénovation, il convient de ne pas oublier d'autres considérations interférant sur l'impact environnemental, par exemple, les mobilités, le respect de la biodiversité, l'alimentation... À ce niveau, il convient aussi d'être prudent à l'égard d'un certain « sur-optimisme technologique » suggérant que la transition énergétique pourrait se révéler sans douleur pour la croissance économique, grâce au seul développement tous azimuts des énergies renouvelables. Les mesures imaginées « compatibles 2050 » n'atteindront leur cible que grâce à un changement dans les comportements en faveur d'une plus grande sobriété⁽⁴⁾ ou d'une frugalité heureuse⁽⁵⁾.

Des bâtis de qualité, le prérequis à toute performance durable

- De 1974 à 2012 : amélioration progressive de l'isolation du bâti (sans exigences, toutefois, en matière de traitement des ponts thermiques) ;

(4) RABHI P., Vers la sobriété heureuse, Actes Sud.

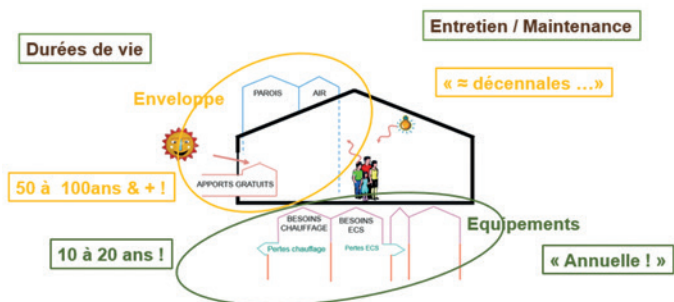
(5) <http://www.asso-iceb.org/communique/manifeste-pour-une-frugalite-heureuse/>



Résumé de quatre décennies de la petite histoire des RT, depuis 1974 jusqu'à nos jours.

- Depuis la RT 2012 : amélioration très aléatoire de l'isolation globale (indicateurs Bbio non opérants), début du traitement des ponts thermiques.

Pour mériter l'attribut de « robuste » ou de « responsable », la bonne conception de l'enveloppe du bâtiment et son isolation (les ponts thermiques étant traités) constituent le passage obligé. Ces qualités durent quasiment aussi longtemps que le bâtiment lui-même, celui-ci étant durable avec peu, voire pas du tout de maintenance ! Cette prestation dans la construction neuve comme dans la rénovation des bâtiments existants est non pas concurrente mais complémentaire de celle des équipements efficaces ainsi valorisés. Construisons aujourd'hui des bâtiments pérennes pour pouvoir transmettre un héritage bâti « compatible 2050 » !



Pérennité de la performance.

L'énergie la moins impactante pour l'environnement, celle qui émet le moins de carbone est tout naturellement l'énergie qui n'est pas consommée : est-il bien nécessaire de le rappeler ? Plus on réduit les besoins (et donc, la consommation), et moins on a à produire d'énergie *in situ* (cela semble être une lapalissade, et pourtant...).

Action 1 : la sobriété, un passage obligé

Pour garantir la sobriété des constructions, la réintroduction du coefficient $U_{bât}$ serait une mesure simple, bien connue des bureaux d'études (comme ce qui s'appliquait aux RT précédentes et comme ce qui s'applique à l'actuelle RT Ex).

Autre proposition s'agissant des constructions neuves : il importe d'améliorer les solutions de traitement des ponts thermiques, d'actualiser le seuil (ψ_{i9}) au regard de l'offre actuelle, mais sans pour autant condamner de mode constructif, et, ainsi, de dynamiser l'offre de solutions durables.

Nota Bene : Les objectifs de bâtiments BEPOS conduisent naturellement à l'introduction de solutions de production sur site. Il importe, dans de tels cas, de veiller aux compensations pouvant dégrader la qualité du bâti (le risque étant loin d'être nul).

Énergie primaire/émissions carbone

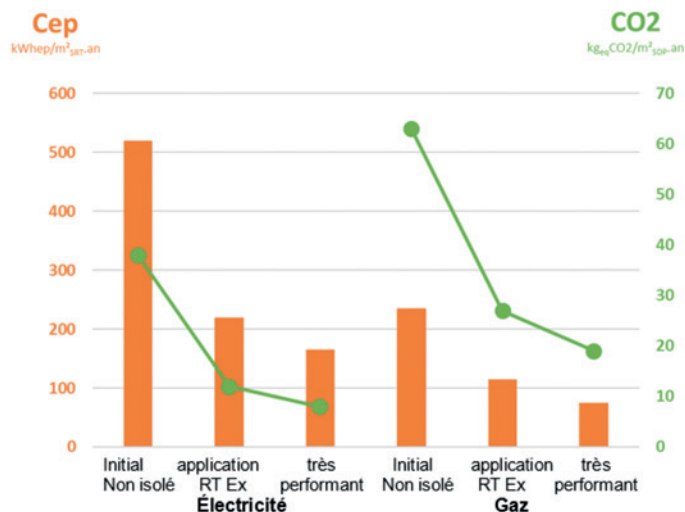
Pour atteindre les seuils proposés par l'expérimentation E+C-, la dichotomie entre les filières constructives et les vecteurs énergétiques peut créer des situations contreproductives ou économiquement peu optimales.

Pour nous, les premiers enseignements montrent qu'il importe d'embarquer l'ensemble des acteurs des différentes filières pour dynamiser les produits et les approches bas-carbone !

Action 2 : basse consommation ou basse émission carbone

Pour ce faire, il nous semble opportun de moduler, d'adapter les seuils aux diverses situations des programmes, voire, dans un premier temps, d'exiger « E+ ou C- » et non « E+ et C- ». Les objectifs de la COP21 et des suivantes seront atteints grâce aux progrès réalisés par tous les vecteurs énergétiques, et ce, pour tous les modes constructifs ! Ainsi, ces progrès harmonieux permettront *in fine* de tendre vers la cible 2050.

Remarque : La rénovation d'une construction des années 1960 permet de diviser par 3 (environ) les consommations énergétiques tout comme les émissions de carbone : parc \approx 30 millions de logements, flux construction \approx 300 000/an.



Exemple de la dichotomie entre la consommation d'énergie primaire et les émissions de carbone (exploitation : 5 usages/an).

Le recours aux énergies renouvelables

L'expérimentation E+C- valorise les énergies renouvelables (EnR) produites et consommées *in situ*, ainsi que les EnR produites *in situ*, puis exportées. De nouvelles techniques se développent pour « verdier » les réseaux. Les énergies conventionnelles (gaz, électricité...) contiennent de plus en plus d'EnR et, à terme, elles en contiendront nécessairement encore plus pour pouvoir satisfaire aux objectifs de la cible 2050.

Action 3 : augmentation significative de la part des énergies renouvelables

Les calculs des bilans BEPOS doivent accompagner les efforts consentis pour verdier les réseaux et pour dynamiser la création de quartier à énergie positive (ou de quartiers bas-carbone). Cette approche est une réelle opportunité d'associer les chantiers de construction aux chantiers de rénovation du parc existant. Cette production d'énergie

(photovoltaïque, par exemple) permet de créer de la valeur⁽⁶⁾, voire d'aider à atteindre la massification désirable des rénovations.

Construction/rénovation, une approche commune : un choc de simplification

Le plan Rénovation énergétique (d'octobre 2017) annonce une révision de la réglementation « globale » : une actualisation de l'offre qui s'avère nécessaire, une décennie après la parution des premiers textes afférents. L'expérimentation E+C-, en anticipation de la future réglementation environnementale, devrait aboutir à l'horizon 2020. Voilà un concours de circonstances « historique » à ne pas manquer, pour le « choc de simplification » ! Pour les applicateurs que sont les bureaux d'études, il y a là un réel levier pour faciliter la prescription de projets responsables : plus de simplicité = plus de réalisations !

Action 4 : simplifier et harmoniser les approches Construction/Rénovation

Il s'agit là d'une véritable opportunité sur la voie d'une « harmonisation » d'exigences actualisées et d'une « simplification » sans précédent, en rapprochant les textes et les méthodes de calculs des deux secteurs que sont la rénovation et la construction. Les seuils à exiger (qui restent à définir) devront être adaptés aux spécificités du secteur concerné et à celles du contexte du projet.

Construction/rénovation : un même objectif, atteindre la cible 2050

Les objectifs fixés, notamment par la SNBC, à l'horizon 2050, concernent le secteur du bâtiment – construction et rénovation confondues. En 2050, le parc sera majoritairement composé des constructions des trente années

à venir, mais aussi des rénovations énergétiques dont la réalisation est attendue pour atteindre les résultats visés. Aujourd'hui, les rénovations énergétiques se doivent d'être compatibles avec la cible 2050 et les constructions neuves réalisées avec parcimonie devront être conçues de façon durable et être adaptables.

Action 5 : conjuguer les constructions compatibles 2050 aux rénovations compatibles 2050

Quand la situation se présente, il importe d'arbitrer en toute connaissance de cause, entre construction, ou rénovation. L'approche harmonisée des méthodes (voir plus haut) permet une comparaison des impacts environnementaux en termes de consommation d'énergie et de rejets de carbone. Ces méthodes doivent nécessairement être simples et opérationnelles au stade de la programmation/esquisses du projet. Là encore, cette approche facilitera les choix en permettant de mieux appréhender les ressources du parc existant, et donc de mieux utiliser et réutiliser l'existant. Il s'agit d'un nouveau levier pour construire avec parcimonie et pour rénover « performant » et « bas-carbone », et accompagner une massification progressive !

(6) Une collectivité locale pourrait confier l'exploitation d'installations PV à l'échelle d'un quartier à un opérateur (SEM, gestionnaire, tiers). Les propriétaires des immeubles équipés de capteurs bénéficieraient de l'autoconsommation et/ou d'une servitude rémunérée. Cette approche faciliterait la mise en place d'opérations programmées d'amélioration, une mutualisation des interventions, des réductions des coûts, et une création de valeur.