

PLAN BATIMENT DURABLE

Groupe de travail Réflexion Bâtiment Responsable 2020-2050 (RBR 2020-2050)

Le groupe de travail RBR 2020-2050

Lancé en 2011 et co-piloté par Alain Maugard (Qualibat) et Christian Cléret, le groupe de travail RBR 2020-2050 du Plan Bâtiment Durable a vocation à proposer une vision prospective et partagée des lignes forces des bâtiments responsables à l'horizon 2020.

Le groupe de travail a ainsi participé à démocratiser l'idée que la future réglementation en matière de construction neuve ne serait plus seulement thermique mais environnementale. C'est tout le sens de l'expérimentation « E+/C- » lancée en novembre 2016 par les pouvoirs publics et la filière du bâtiment qui vise à multiplier la réalisation de bâtiment à énergie positive et sobres en carbone.

Dans ce contexte, et à coté des enjeux énergie-carbone, le groupe de travail RBR 2020 souhaite mettre la lumière sur les autres enjeux des bâtiments responsables. C'est ainsi l'objet d'une série de notes thématiques publiées tout au long du second semestre 2017.

Chaque note thématique est soumise au débat collaboratif de la filière.

Vous pouvez contribuer à la rédaction de cette note en envoyant vos remarques jusqu'au 15 septembre 2017 à : planbatimentdurable@developpement-durable.gouv.fr

A l'issue de cette phase de concertation, la note retravaillée sera publiée en version définitive.

La présente note porte sur le confort dans les bâtiments responsables de demain.

Note thématique du groupe RBR 2020-2050

« Bâtiments responsables, usages et confort : quelles lignes directrices pour demain ? »

L'actualité de la réglementation énergétique dans la construction neuve est le lancement de l'expérimentation Energie positive Bas Carbone (E+C-) et du label du même nom.

Après l'étape de la RT 2012 qui a permis un saut de performance énergétique sans précédent, la nouvelle période qui s'ouvre vise à préfigurer une nouvelle réglementation, à visée beaucoup plus large. En intégrant la prise en compte du carbone tout au long du cycle de vie, elle tend à la création d'une réglementation environnementale et sanitaire. A terme rapproché sûrement, ces considérations concerneront le sujet de la rénovation du parc, secteur aux enjeux autrement plus conséquents que ceux de la construction.

Le propos de la présente note est d'ouvrir le débat sur les enseignements que nous apporte le retour d'expérience de la RT 2012.

Il apparaît en effet que la performance du bâtiment dépend en premier lieu des usages qui en sont faits. Or ces usages sont extrêmement variés, comme en témoigne aussi bien les retours d'expérience techniques que ceux issus des études sociologiques.

N'est-il pas temps de reconnaître que les bâtiments sont faits pour les habitants ou leurs utilisateurs et que la réglementation doit respecter cela, en prenant en compte l'extrême variété des modes de vie et d'utilisation ?

Ne faut-il pas respecter cette variété, et même, pourquoi pas, en faire un point de départ de nos raisonnements ?

Dans une société de liberté, le mode de vie de chacun, et même sa recherche d'agrément et de plaisir dans le mode d'habiter s'ils sont pris en compte, peuvent constituer des facteurs d'adhésion puissants aux changements qu'implique la transition énergétique et écologique.

Les retours d'expérience sont riches d'enseignements (partie 1), ils nous conduisent à raisonner à partir des usages et des attentes en terme de confort (partie 2). La prochaine réglementation devra faire toute sa place à la variété des scénarii d'usage (partie 3).

1. L'indispensable retour d'expérience des précédentes réglementations

La réussite d'une nouvelle génération de bâtiments ne peut s'envisager qu'en prenant en compte les enseignements tirés de ceux de la génération précédente. Ainsi, il apparaît indispensable de tirer profit des retours d'expérience des bâtiments construits en application des RT2005 et RT2012 pour réussir l'expérimentation E+C-. A contrario, ne pas en tirer les leçons serait certainement dommageable.

Afin de bénéficier d'un retour d'expérience sur les bâtiments performants construits depuis 2005, deux approches ont été développées au cours des dernières années :

- 1) une approche technique consistant à instrumenter les bâtiments pour suivre leurs performances (campagnes de mesure) ;
- 2) une approche sociologique consistant à recueillir le vécu des occupants (enquêtes par entretiens et observations).

Les campagnes de mesure menées par ENERTECH¹ ont montré que les sources de surconsommations constatées dans certains bâtiments BBC sont multiples et impliquent toute la chaîne des acteurs : imperfection des modèles de prévision, erreur de conception, défaut de mise en œuvre, problèmes de réglage et de maintenance et enfin comportement des usagers, en particulier à travers le choix de la température de consigne.

Les enquêtes sociologiques ont, quant à elles, apporté d'importantes informations sur les usages effectifs².

Les usages effectifs peuvent différer du tout au tout. Par exemple, un même logement peut être occupé :

- soit par un couple de retraités (présent en permanence, exigeant une certaine luminosité et un confort thermique adapté à leur sédentarité) ;
- soit par un couple d'actifs (absent durant la journée, disposé à réguler la température diurne en hiver et à abaisser les volets durant l'été).

Il est évident que ces modes de vie ont un impact direct sur les consommations énergétiques et que souvent les usages effectifs peuvent ne pas correspondre au mode d'occupation prévu par les concepteurs, ainsi que par le scénario réglementaire.

Ainsi, dans certains bâtiments pourtant considérés comme performants, des convecteurs d'appoint sont utilisés en période hivernale, ce qui provoque un rebond de la consommation électrique. De même, en période de forte chaleur, on constate l'utilisation « sauvage » d'appareils de climatisation.

De tels usages s'assimilent à des mésusages quand ils entraînent des contre-performances techniques, économiques et environnementales.

Une autre leçon tient au fait que les habitants n'appréhendent pas de manière intuitive l'utilisation des bâtiments de la génération RT 2012. Il faut un apprentissage, une prise en main qui s'apparente à un véritable changement culturel.

Quelques enseignements complémentaires peuvent en effet être tirés des enquêtes sur les bâtiments performants :

- comprendre les surconsommations exige de considérer non seulement les comportements des usagers mais aussi certains choix de conception et les modes de gestion et de maintenance collectifs ;
- la maintenance et l'entretien aux niveaux individuel et collectif sont essentiels pour les performances d'un bâtiment ;

¹ Cf. ENERTECH, *Évaluation par mesure des performances énergétiques des 8 bâtiments construits dans le cadre du programme européen Concerto*, Rapport de synthèse, avril 2011.

² Cf. Gaëtan Brisepierre, *Les conditions sociales et organisationnelles d'une performance énergétique in vivo dans les bâtiments neufs*, Synthèse, LeroyMerlin Source, 2013

- la phase de livraison est essentielle pour s'assurer d'une bonne prise en main par les occupants et d'une appropriation collective du bâtiment ;
- un suivi de dans le temps est nécessaire pour repérer les mésusages et y remédier de façon satisfaisante pour tous ;
- les usages spécifiques de l'électricité (USE), qui ne sont pas pris en compte par la RT 2012, peuvent représenter une part importante des consommations d'énergie dans les bâtiments performants.

En résumé, d'une part la prise en compte de la variété des modes de vie est indispensable à la production d'une réglementation de qualité. D'autre part, la compréhension de ces changements par les usagers est indispensable à une utilisation performante des bâtiments.

2. Quels confort pour les bâtiments de demain ?

L'étape suivante, dans la prise en compte de la variété des usages est la compréhension des attentes des habitants dans le futur pour qu'ils puissent considérer leur habitation ou leur lieu de travail comme agréable et confortable.

On examine ici la notion complexe du confort dans les différents aspects du confort thermique, acoustique, lié à la qualité de l'air, lumineux et lié à la biophilie.

2.1. Confort et habitation : une notion complexe

L'atteinte du confort recouvre une réalité complexe car il s'agit toujours d'un confort *ressenti* par l'habitant. Ce vécu est lié à sa culture, son histoire, son état de santé, son stress. Le confort a donc une dimension éminemment sociologique, psychologique et subjective. Très souvent, les informations recueillies auprès des habitants sont fortement liées au contexte et donc peu transposables. Le confort est donc difficile à prendre en compte, notamment par la réglementation qui est de nature normative.

Un constat important est qu'il paraît primordial de laisser une marge de liberté à l'habitant afin qu'il puisse adapter les conditions effectives de son habitation à ce qu'il ressent et ce quelque soit la réalité objective sous-jacente. L'absence de contraintes ressenties par l'habitant est en effet l'une des composantes premières du sentiment de bien être.

Ainsi par exemple, en matière de chauffage, le niveau de satisfaction des habitants est proportionnel aux capacités de réglage que leur sont laissées (choix de la température, faculté d'ouvrir les fenêtres).

La liberté laissée à l'habitant n'est pas synonyme d'irresponsabilité. Grâce aux progrès de la domotique, il lui est désormais possible de disposer d'une information précise sur ses consommations. Plus de liberté équivaut à plus de responsabilité.

Pour les bureaux, l'étude « Confort et bien-être dans l'immobilier de bureau » conduite par l'Observatoire de l'Immobilier Durable (OID³) a permis de cerner les enjeux de la Qualité de Vie au Travail. S'intéresser au confort et au bien-être des occupants des programmes tertiaires permet de préserver dans l'entreprise le capital humain et d'accroître la productivité. Les attentes s'inscrivent dans le principe du cercle vertueux qui veut que ce qui est apporté en matière d'amélioration des conditions de travail fera d'abord l'objet d'un retour positif de la part des collaborateurs et bénéficiera in fine à l'employeur par l'amélioration des résultats (hausse de la productivité et baisse des coûts).

³ <http://www.planbatimentdurable.fr/1-oid-devoile-son-etude-sur-le-confort-et-le-bien-a1086.html>

2.2. Confort thermique hivernal

Il apparaît plus que temps d'adopter une règle réaliste concernant la température hivernale et de faire sauter le tabou du 19°C.

Comme le révèlent les enquêtes, le besoin de confort thermique hivernal varie d'un foyer à un autre.

Si certains foyers se sentent confortables avec une température de 19°C, adaptant leur façon de vivre et en particulier leur habillement en conséquence, d'autres ne le vivent pas de même. C'est le cas par exemple des personnes âgées sédentaires, ou encore des couples ayant un enfant en bas âge. Ici, l'avancement des habitants dans leur cycle de vie paraît un élément essentiel dans la détermination de la température souhaitée.

Quel que soit le foyer, on observe que certains éléments spécifiques motivent une demande de complément de chauffage. C'est le cas du phénomène de parois froides qui est ressenti négativement dans les habitations.

Depuis 2013, l'application de la RT2012 a permis de grands progrès dans la limitation des besoins des bâtiments et dans la maîtrise de la consommation énergétique. Au cours des années à venir, l'évolution de la réglementation va renforcer les performances atteintes. Dès lors, les enjeux de maîtrise d'énergie se déplacent. Ainsi, comme on l'a vu, les consommations électriques liées aux appareils électroniques deviennent un enjeu dans un bâtiment performant.

Dans ces conditions, et compte tenu des niveaux de performance atteints, il semble opportun de laisser à l'habitant un degré de liberté dans la fixation de son confort thermique hivernal.

Compte tenu des performances atteintes, autoriser une température de 20 ° C ou même plus serait d'un coût environnemental limité.

Cette perspective conduit à préconiser l'abandon de la température de référence de 19 °C qui reste largement théorique et peu respectée dans les faits, et de s'assurer de la performance du bâtiment dans différents cas de figure de température hivernale.

2.2. Confort d'été

Le confort d'été est reconnu comme un domaine sensible et nécessitant d'être pris en compte de manière plus pointue que dans la réglementation actuelle.

Dans ce domaine, l'exigence principale de la RT 2012 porte sur la limitation de la température conventionnelle intérieure à la fin d'une séquence de journées chaudes successives. Cette exigence incite les concepteurs à intégrer le confort d'été dans leurs réflexions afin de concevoir un bâti performant et d'éviter l'installation de climatisation très énergivore.

Cependant, deux facteurs doivent être pris en compte.

Le premier est l'augmentation de la fréquence des pics de chaleur, dus au réchauffement climatique.

Le second est l'extension des systèmes de climatisation dans les principaux lieux de vie (bureaux, commerces, automobiles, transports collectifs), ce qui rend d'autant moins acceptable leur absence dans les logements qui devraient offrir des conditions de confort similaires.

Ces deux facteurs expliquent l'utilisation incontrôlée de systèmes de climatisation d'appoint fortement énergivores.

A l'avenir, le bâtiment responsable pourrait envisager la climatisation comme solution lors des périodes de forte chaleur. A tout le moins, la question ne mérite-elle pas d'être posée ?

Une telle solution serait d'autant plus facile à mettre en œuvre que les sources ENR photovoltaïques donnent leurs meilleurs rendements au cours des périodes estivales. Il y a là une source d'énergie verte abondante qui peut permettre de répondre à la demande de climatisation, sans nécessairement pénaliser la performance environnementale.

2.3. Confort et qualité de l'air intérieur

La qualité de l'air intérieur, élément important du confort de l'habitant, a aussi un impact fort sur sa santé.

Sa prise en compte apparaît indispensable et justifie de revoir la réglementation en vigueur.

La mauvaise qualité de l'air intérieur est en effet l'une des principales sources d'insatisfaction des habitants et des utilisateurs des bâtiments.

La qualité de l'air est conditionnée par :

- les matériaux en contact avec l'air ambiant (parois, sols, plafonds, meubles)
- les dispositifs de ventilation et de traitement de l'air (VMC, climatisation) ; leur entretien et leur maintenance
- l'étanchéité du logement par rapport à l'extérieur, cette étanchéité étant systématiquement recherchée à des hauts niveaux de performance.

La ventilation peut être une source d'inconfort : en hiver, des bouches d'aération mal conçues provoquent des courants d'air froid désagréables ; en été, l'habitant a parfois la sensation d'un air insuffisamment renouvelé ; à la demi-saison, il souhaite ouvrir grand les fenêtres sans pouvoir toujours le faire.

La ventilation peut être une source de confort : elle permet d'aérer un logement, de supprimer les odeurs, de créer des circulations d'air, de communiquer avec l'extérieur. Enfin, elle permet de contrôler l'hygrométrie.

Il faut donc traiter ensemble les questions de température de l'air, de l'humidité de l'air et de son renouvellement.

En tout état de cause, la performance thermique ne doit pas être recherchée au détriment de la qualité de l'air.

Le bâtiment responsable du futur appelle une ingénierie de la ventilation tournée non seulement vers le bâtiment, ses installations techniques, ses composantes, mais aussi vers l'occupant en privilégiant les solutions intelligentes qui lui permettent d'adopter les gestes qu'il souhaite.

Parmi les exigences des labels Effinergie figure la qualité de l'air. Les constructions étant de plus en plus étanches à l'air, le bon fonctionnement du système de ventilation devient primordial pour assurer un renouvellement d'air suffisant afin d'évacuer la vapeur d'eau produite dans les logements. Le label Effinergie+ prévoit un contrôle obligatoire complet des systèmes de ventilation à réception de l'installation, afin de vérifier que la mise en œuvre est conforme aux règles de l'art.

2.4. Confort et acoustique

Le confort acoustique est un des facteurs essentiels de bien être dans un logement ou dans un lieu de travail.

Les sources de bruit sont multiples et les nuisances sonores peuvent entraîner une gêne, des troubles de la vigilance, de l'attention, de l'apprentissage, et affecter la santé (stress, troubles du sommeil, pathologies cardio-vasculaires, etc.).

Afin de limiter l'exposition des personnes au bruit, des réglementations complémentaires existent, s'adressant aux maîtres d'ouvrage des bâtiments (caractéristiques acoustiques des bâtiments), aux maîtres d'ouvrage des infrastructures de transports (création ou aménagement d'infrastructures), et aux occupants (bruits de voisinage).

Pour les bâtiments neufs, la réglementation actuellement en vigueur comporte des exigences d'isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur, entre les logements (bruits aériens et bruits d'impacts), vis-à-vis des bruits des parties communes (pose de revêtements absorbants), des bruits d'équipements du bâtiment (chaufferie, ascenseurs, ventilation mécanique...), des bruits des équipements individuels du bâtiment (chauffage, climatisation).

Au cours des dernières années, les progrès en matière de maîtrise énergétique ont contribué à l'isolation acoustique : tous les matériaux d'isolation thermique (y compris les ouvrants) ont des performances acoustiques pour les bruits aériens ; le traitement des ponts thermiques correspond également à celui des ponts acoustiques toujours pour les bruits aériens ; enfin, l'étanchéité à l'air et les continuités d'isolation contribuent également à l'isolation acoustique.

Tous ces progrès ont apporté un surcroît d'isolation phonique par rapport à l'extérieur. De ce fait, les bruits intérieurs ont gagné en importance relative. Dans ces conditions, il conviendrait de procéder à une relecture de la réglementation actuelle qui date de 1999.

2.5. Confort et lumière naturelle

La lumière naturelle correspond à un besoin vital⁴. Non seulement elle permet l'effectuation de nombreuses tâches qui sinon nécessiteraient un apport de lumière artificielle, mais elle assure de plus un contact essentiel avec l'extérieur : par ses variations permanentes, par ses rythmes, elle fait pénétrer les mouvements et la vie de la nature dans les bâtiments ; par le spectre de ses radiations, elle contribue au bien-être et à la santé de l'occupant. En particulier, elle permet le calage du fonctionnement de l'horloge biologique.

⁴ Afe : association française de l'éclairage, www.afe-eclairage.fr : lumière et santé

Longtemps, le bâtiment a eu pour finalité de protéger de l'extérieur (climat, sécurité). Avec les progrès techniques, il a été possible de faire entrer la lumière naturelle par les fenêtres, les toits, les puits de lumière, tout en assurant une protection climatique satisfaisante. Aujourd'hui, les progrès réalisés sont tels que nous n'avons plus de contraintes thermiques et que nous devons penser autrement l'apport de lumière.

La RT2012 impose un minimum de surface vitrée dans un bâtiment (article 20), afin de favoriser l'accès à l'éclairage naturel, essentiel pour le confort des habitants. Mais les possibilités technologiques des vitrages actuels incitent à dépasser cette approche minimaliste. Il est fort probable que, dans le cahier des charges et des performances du bâtiment responsable de demain, soit privilégiée la prise en compte de la lumière, les performances climatiques et thermiques étant largement maîtrisées.

Le préjugé selon lequel la réglementation thermique conduit à des habitats-thermos quasiment dénué d'ouvertures apparaît ainsi largement éloigné de la réalité.

2.6. Confort et biophilie

Des études récentes ont montré l'existence d'un lien entre le contact avec la nature et la santé des habitants, tant mentale que physique. La présence de la nature apparaît comme un élément majeur du bien-être humain.

Le concept de *biophilie* implique que l'être humain maintienne une connexion avec la nature, le monde du vivant, les espaces verts, les milieux humides sans oublier l'air extérieur et la lumière naturelle comme vu précédemment. Une telle connexion agit de façon positive sur notre bien-être personnel, notre productivité et nos relations en société.

En milieu urbain, la recherche de cette connexion avec la nature recoupe l'objectif de préservation et de développement de la biodiversité, enjeu tout aussi important que l'enjeu du changement climatique.

Comme le souligne le Conseil Économique, Social et Environnemental dans son récent avis sur la qualité de l'habitat⁵, la recherche de cette connexion doit être prise en compte dans tout projet d'aménagement et de construction. Il y a là, de plus, une source d'innovations techniques, sociales et sociétales.

3. Pour la prise en compte de scénarios de confort et d'usages

La prise en compte de ces facteurs conduit à remettre en question l'aspect de la réglementation thermique qui consiste à fixer un unique scénario conventionnel éloigné de la réalité d'usage de nombreux bâtiments.

Il est aisément compréhensible que la démarche réglementaire, qui est de nature normative, ne puisse prévoir les usages qui sont très variables et dépendent totalement du mode de vie des habitants.

⁵ « La qualité de l'habitat, condition environnementale du bien-être et du mieux vivre ensemble », CESE, avis adopté le 11 avril 2017 ; <http://www.planbatimentdurable.fr/le-cese-publie-un-avis-mettant-la-transition-a-1108.html>

Cependant, ne pas prendre en compte la diversité des usages potentiels peut conduire à concevoir des habitats n'offrant aucune souplesse d'utilisation et pour lesquels un usage non strictement conforme a des conséquences négatives importantes. Cela est-il acceptable ?

On peut comparer un bâtiment n'offrant pas de souplesse avec une automobile optimisée pour être conduite à 90 km/h et dont les performances seraient fortement dégradées pour les autres vitesses. Une optimisation trop pointue peut être contreproductive dans les faits.

Il serait donc souhaitable d'introduire la notion de scénarios dans la réglementation.

Il s'agit non pas de concevoir un logement adapté à tous les usages imaginables, ce qui est impossible, mais de prendre en compte des profils différenciés d'occupants.

Sur le plan des logiciels, il conviendrait de créer un module qui rassemblerait tous les choix de scénarios et d'usages afin d'avoir une approche globale et cohérente.

Un scénario devrait non seulement porter sur chaque entrée de la réglementation (chauffage, éclairage, eau chaude sanitaire...), mais aussi comporter un module permettant de relier toutes ces entrées afin de former un scénario d'usage général.

Pour chaque scénario seraient calculées les consommations énergétiques correspondantes.

Sur la base de telles simulations, on pourrait alors apprécier la « souplesse » du projet, c'est-à-dire sa capacité à se plier à des variations d'usages, dans le respect des performances recherchées, ces performances étant mesurées selon les niveaux « énergie » fixés par le référentiel réglementaire.

Sur cette base, pourraient également être appréciées les marges de manœuvre laissées aux habitants, marges de manœuvre qui constituent un élément important du confort ressenti.

Cette scénarisation ferait passer d'une démarche *post-* à une démarche *anté-*.

Ainsi par exemple, s'agissant du logement, il paraîtrait utile de considérer au moins deux scénarii :

- couple de retraités présent dans la journée :
- couple d'actifs absent en journée

De même plusieurs choix de température d'usage devraient être testés.

Enfin, la notion d'intensité d'usage pourrait être introduite (le même logement occupé par une personne, deux, trois voire plus, selon la taille du logement concerné).

Le même type d'approche, sans doute plus complexe, pourrait utilement s'appliquer au tertiaire.

En effet, même si la réglementation incite à prendre en compte les enjeux thermiques dès les premiers stades de la conception, le calcul des indices réglementaires est le plus souvent fait une fois le projet achevé. De ce point de vue, prendre en compte des scénarios d'usages dès le départ pourrait inciter à des allers-retours entre conception et calcul réglementaire.

Une méthode très proche est utilisée pour les bureaux par les grands promoteurs immobiliers qui, dans une démarche de nature commerciale, sont soucieux de présenter des produits souples et adaptés à la demande. Dans cette méthode, un projet de base respectant la réglementation est conçu dans un premier temps. Par la suite, plusieurs scénarii d'utilisation sont testés ce qui conduit à complexifier le cahier des charges et de façon conséquente le projet. A la fin, le projet étudié présente une grande adaptabilité pour les futurs preneurs.

Le confort, le bien-être, voilà ce que doit offrir à l'habitant le bâtiment responsable de demain. Pour cela, la liberté doit lui être laissée d'adapter les conditions de son logement en matière de chauffage, de climatisation, d'aération, d'éclairage, d'ouverture sur l'extérieur, en recherchant des solutions simples et efficaces. Grâce aux progrès de la domotique, cette liberté est compatible avec un contrôle des dépenses énergétiques et donc un comportement écoresponsable. Un logement pourra être à la fois sobre, robuste et en même temps désirable pour ceux qui y résident.

Projet