

NOTE DE SYNTHÈSE

La RT 2012 : Définition du coefficient Bbio

Outre l'éclairage des propositions des membres du groupe de travail RT2012 GT2 Bioclimatique et Confort d'été, cette définition s'appuie sur les travaux conjoints de :

Thierry SALOMON (IZUBA énergies) – Bruno PEUPORTIER (Ecole des Mines de Paris) – Jean-Robert MILLET (CSTB) – Jean-Baptiste VIDEAU (CSTB) - Christian CARDONNEL (BET Cardonnel Ingénierie) - Sarah PORET (BET Cardonnel Ingénierie) - Marc SCHOEFFTER (ADEME)

CADRE ET OBJECTIFS : Bbio D'UN PROJET ET EXIGENCE DE BBIOMAX

- **Objectifs**

L'exigence minimale actuelle de la RT2005 sur le bâti porte sur le coefficient Ubat, caractérisant les déperditions statiques par les parois du bâtiment.

L'objectif en RT2012 est de lui substituer une exigence minimale nommée « **Bbiomax** » permettant d'introduire une exigence minimale d'efficacité énergétique de la conception du bâti dans l'objectif de limiter sa contribution aux besoins d'énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage.

Le coefficient « **Bbio** » d'un projet, qui sera à comparer au Bbiomax défini par la future réglementation, se veut caractéristique de la pertinence d'une conception du bâti, notamment « bioclimatique », permettant de minimiser l'énergie nécessaire à l'obtention simultanée des objectifs suivants, par ordre hiérarchique en logement :

1. un chauffage dont la consommation soit réduite par la limitation des déperditions et par la récupération efficace des apports solaires et internes,
2. un niveau de confort d'été dont les choix constructifs limitent naturellement les surchauffes et permettent, sauf cas particulier, de se passer d'un système de refroidissement actif,
3. un éclairage des locaux favorisant l'éclairage naturel.

Pour le secteur tertiaire, la hiérarchie est généralement différente, avec par exemple pour des bureaux, un objectif de minimisation de l'énergie nécessaire à l'obtention simultanée des aspects suivants :

1. un éclairage des locaux favorisant l'éclairage naturel,
2. un niveau de confort d'été dont les choix constructifs limitent naturellement les surchauffes et réduisent fortement les éventuels besoins de refroidissement,
3. un chauffage dont la consommation soit réduite par la limitation des déperditions et par la récupération efficace des apports solaires et internes.

Quoiqu'il arrive, quel que soit le bâtiment, ces trois composantes sont à prendre en compte simultanément pour concevoir un bâti énergétiquement de qualité.

En matière d'exigences globales dans la future RT2012, cette exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti sera complétée par deux autres exigences complémentaires :

- une exigence sur l'ensemble des consommations, Cmax, exprimée en énergie primaire, qui reflète les choix cumulés sur les besoins, mais aussi sur les systèmes énergétiques mis en œuvre et sur la nature des énergies utilisées, conformément aux objectifs du Grenelle de l'Environnement,
- une exigence $T_{ic} < T_{ic,réf}$ de limitation de l'inconfort d'été, prolongeant l'exigence de la réglementation actuelle.

Indépendamment des systèmes ou des énergies utilisées, l'exigence $B_{bio} \leq B_{biomax}$ (ou $B_{bio}/B_{biomax} \leq 1$) permettra de délivrer un signal clair aux concepteurs et aux maîtres d'ouvrage : privilégier la réduction des besoins en énergie lors des phases de conception du bâti.

Réduire ainsi « à la source » les besoins sécurise par ailleurs les consommations ultérieures du bâtiment en cas de modifications effectuées sur les systèmes ou en cas de changement d'énergies ou de destination lors de l'exploitation du bâtiment : les consommations d'énergie s'appliqueront en effet sur des besoins minimisés dès la phase de conception.

- **Un coefficient unique**

Le coefficient Bbio est unique. Il résulte de l'addition pondérée des 3 composantes de besoins bioclimatiques en chauffage, rafraîchissement et éclairage.

Lors de la phase de conception, cette unicité permettra d'optimiser le projet en fonction des interdépendances des choix effectués sur l'enveloppe et le bâti sur ces trois composantes.

Note : Une véritable conception bioclimatique doit résulter d'une réelle optimisation du bâti entre les trois impératifs de chauffage, de confort estival et d'éclairage naturel. Cette optimisation implique de ne pas privilégier l'une ou l'autre, mais bien de répondre aux trois en tenant compte des multiples interdépendances sur les bilans énergétiques : ainsi une augmentation de la surface des baies ensoleillées a des répercussions positives ou négatives sur les déperditions, les gains solaires, le confort d'été, l'éclairage naturel, etc ...

Note 2 : Le calcul du Bbio est réalisé en utilisant les scénarios conventionnels d'occupation et d'utilisation des bâtiments, définis dans la réglementation thermique. En phase de conception, en dehors de la vérification de la conformité à la RT, il est possible de faire varier ces scénarios, si ces derniers sont plus finement connus, pour permettre d'optimiser la conception énergétique du bâtiment.

Note 3 : Outre le calcul du Bbio qui sera à comparer au Bbiomax pour vérifier le respect de l'exigence réglementaire, les trois composantes de ce Bbio seront par ailleurs affichées séparément dans les résultats de calcul. Cet affichage séparé facilitera la compréhension et la communication des impacts liés à une optimisation de conception énergétique de bâti.

• **Périmètre du calcul**

Le calcul du Bbio d'un projet de bâtiment intègre uniquement tous les échanges énergétiques liés au bâti, indépendamment des systèmes de chauffage, de refroidissement, d'éclairage et d'eau chaude sanitaire.

Par bâti, on entend toutes parties liées intrinsèquement au bâtiment, c'est-à-dire non séparables de celui-ci. Les espaces-tampons, vérandas, serres, systèmes pariéto-dynamiques (murs Trombe, murs capteurs) sont considérés comme parties intégrantes du bâti.

Enfin le calcul du Bbio s'applique à tous types de locaux, en distinguant les locaux climatisés et non climatisés.

PRINCIPE

• **Définition du Bbio**

Le coefficient Bbio correspond à :

$$Bbio = a.(Bch + Bfr) + b. Becl$$

avec :

- Bch Besoins nets conventionnels de chauffage en kWh/m²SHON d'énergie utile
- Bfr Besoins nets conventionnels de refroidissement en kWh/m²SHON d'énergie utile
- Becl Besoins conventionnels d'éclairage artificiel en kWh/m²SHON d'énergie finale électrique
- a Coefficient d'adimensionnement pour les besoins thermiques, pris égal à 2
- b Coefficient d'adimensionnement pour les besoins d'éclairage artificiel, pris égal à 5.

En RT2012, le bâtiment devra, entre autres, respecter :

$$Bbio \leq Bbiomax$$

Ou, en alternative de présentation : $Bbio/Bbiomax \leq 1$

• **Unité du Bbio**

Le Bbio est adimensionné et est exprimé par un nombre de points.

Le Bbio s'exprime par une cotation en nombre de points et non en kWh afin d'éviter toute confusion entre les kWh utiles (les besoins), les kWh d'énergie finale, les kWh d'énergie primaire au sens de la RT ou les kWh d'énergie primaire calculés selon les processus physiques de production, transport, transformation, stockage et distribution.

Les besoins de chauffage et de refroidissement étant de même nature (thermique), ils sont affectés du même coefficient a.

Le coefficient b est défini relativement au coefficient a, pour permettre de conserver l'impact relatif sur la future consommation d'énergie des efforts réalisés d'une part sur la limitation du besoin de chauffage et de refroidissement et, d'autre part, sur la limitation du besoin d'éclairage artificiel.

- Articulation des exigences et de quelques indicateurs de la RT2012 selon les catégories de locaux**

	Locaux de catégorie CE1 <i>(voir définition RT2005)</i>		Locaux de catégorie CE2 <i>(voir définition RT2005)</i>
	Locaux non climatisés	Locaux climatisés	Locaux climatisés
Chauffage	Indication de la composante chauffage du Bbio : Bbioch (Besoins nets en kWh/m² d'énergie utile selon un scénario d'usage conventionnel)		
Refroidissement	Indication de la composante refroidissement du Bbio : Bbiofr = 0	Indication de la composante refroidissement du Bbio : Bbiofr (besoins nets en kWh/m² d'énergie utile selon un scénario d'usage conventionnel)	Indication de la composante refroidissement du Bbio : Bbiofr (besoins nets en kWh/m² d'énergie utile selon un scénario d'usage conventionnel)
Eclairage	Analyse de l'éclairage naturel, calcul et indication de la composante éclairage du Bbio : Bbioecl (besoins d'éclairage artificiel en kWh/m² d'énergie finale électrique) Calcul d'un indicateur complémentaire de nombre d'heures annuel d'autonomie en lumière naturelle selon le nombre de lux requis dans les locaux.		
Bbio	Exigence réglementaire à respecter : Bbio ≤ Bbiomax ou Bbio/Bbiomax ≤ 1		
Confort d'été	Exigence réglementaire à respecter : Tic ≤ Ticréf ET Calcul d'un indicateur complémentaire du nombre d'heures au-dessus de la température de référence de confort pour un été courant, avec inertie séquentielle, calcul effectué groupe par groupe	Exigence réglementaire à respecter : Tic ≤ Ticréf ET Calcul d'un indicateur complémentaire du nombre d'heures au-dessus de la température de référence de confort pour un été courant, avec inertie séquentielle, hors climatisation et calcul effectué groupe par groupe	/
Cep	Exigence réglementaire à respecter Cep ≤ Cmax		

Comme toutes les autres exigences de la réglementation thermique, l'exigence sur le Bbio sera à vérifier sur le bâtiment construit. Cependant, compte tenu des choix réalisés en matière de périmètre pris en compte dans le calcul du Bbio d'un

projet de bâtiment, il sera possible de calculer ce coefficient à un stade anticipé de la conception d'un bâtiment, ce qui permettra de vérifier à ce stade que l'exigence $B_{bio} \leq B_{bio,max}$ de la RT2012 est d'ores et déjà respectée.

MODE DE CALCUL

• **Composantes chauffage, refroidissement et éclairage du Bbio**

Sont pris en compte, pour le calcul du Bio :

- les déperditions surfaciques et linéiques des parois opaques,
- les déperditions par les menuiseries,
- l'inertie,
- les apports solaires,
- l'impact des protections solaires et de leur mode de gestion,
- les apports internes dus aux occupants,
- les autres apports internes, à l'exception des pertes récupérables des équipements de chauffage ou de rafraîchissement,
- les apports par des dispositifs passifs non séparables du bâti (serres, vérandas, parois pariéto-dynamiques)
- les infiltrations d'air par les défauts de perméabilité de l'enveloppe,
- les déperditions par renouvellement d'air calculés sur une base conventionnelle,
- l'accès à l'éclairage naturel des locaux.

Ne sont pas pris en compte les consommations d'énergie et impacts sur les consommations d'énergie liés aux équipements ne faisant pas partie intégrantes du bâti :

- les pertes par les systèmes de chauffage, y compris celles liées au rendement des émetteurs,
- le rendement des systèmes de refroidissement, thermodynamiques ou évaporatifs,
- l'impact aérodynamique réel des différents systèmes de ventilation (y compris impact de la surventilation nocturne mécanique),
- les consommations des auxiliaires des systèmes de ventilation, y compris ventilation naturelle assistée,
- les consommations des auxiliaires des systèmes de chauffage,
- les consommations des auxiliaires des systèmes de refroidissement,
- les consommations des systèmes réels d'éclairage mis en œuvre,
- les consommations des systèmes et auxiliaires des systèmes de production et de distribution d'eau chaude sanitaire.

Note : tous ces impacts sont pris en compte dans le calcul de C. Les différentes techniques afférentes sont donc être valorisées dans ce cadre. Par exemple, l'impact d'un système de surventilation nocturne mécanique sera pris en compte dans le calcul du C, avec un impact différencié selon l'inertie du bâtiment, mais pas dans le Bbio, caractérisation l'efficacité énergétique du bâti. Un tel système ne permettra donc pas de compenser des moindres prestations énergétiques de bâti, dans le cadre du respect de cette exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti.

• **Type d'échanges thermiques dans les locaux**

Le calcul de Bch et Bfr est effectué en considérant que les échanges par les couples (émetteurs ; régulateurs terminaux) se répartissent entre 50 % par échange convectif et 50 % par échange radiatif.

• **Eclairage**

Le calcul est effectué en tenant compte d'un système d'éclairage conventionnel après détermination de l'accès à l'éclairage naturel des locaux selon la méthode Th-BCE de la RT2012.

- **Baies**

Les hypothèses et scénarios d'ouverture des baies sont ceux de la méthode Th-BCE de la RT2012

- **Ventilation**

Par définition, le calcul du Bbio se veut représentatif de l'efficacité énergétique du bâti et indépendant des systèmes et équipements mis en place. Le calcul du Bbio est donc effectué, pour la ventilation :

- en tenant compte des défauts de perméabilité à l'air de l'enveloppe, de façon indépendante et additionnelle au débit de renouvellement d'air hygiénique.
- en considérant que le bâtiment est équipé d'un système de ventilation conventionnel équivalent à un double flux ayant un rendement tel que le débit d'extraction soit égal à 50 % des débits hygiéniques (soit un rendement d'échange de 50 %)

Les entrées d'air ne sont pas comptabilisées car elles font partie du système de ventilation.

Les dispositifs de préchauffage de l'air faisant partie intégrantes du bâti (serre, véranda, mur pariéto-dynamiques) sont par contre pris en compte dans le calcul du Bbio. Leur influence sur les pertes par ventilation est calculée au prorata du débit de renouvellement d'air passant par ces équipements.

On considère enfin dans le calcul conventionnel que les portes sur les serres et les vérandas sont toujours fermées.