

Contribution du Collectif Isolons la Terre Contre le CO₂ - Concertation sur les exigences pour les bâtiments de bureaux et d'enseignements dans le cadre de la RE 2020.

Le Collectif Isolons la Terre Contre le CO₂ regroupe un ensemble d'industriels de l'enveloppe et des équipements du bâtiment. Nous avons contribué et suivi l'ensemble des débats et travaux de préparation des textes législatifs et réglementaires depuis plus d'une décennie, pour supporter et promouvoir toutes les actions en faveur des bâtiments neufs ou rénovés à très faibles besoins et consommations d'énergie.

Nous saluons la présentation réalisée le 28 avril 2021 sur les bâtiments tertiaires, le calage des seuils pour ces typologies de bâtiment est nettement plus ardu que pour les bâtiments résidentiels de nature plus reproductibles. La « *clause de revoyure* » prend tout son sens pour ces bâtiments, elle doit permettre d'assurer la cohérence des seuils règlementaires avec les objectifs de la RE 2020, c'est-à-dire un renforcement des performances de l'enveloppe par rapport à la RT 2012, s'assurer du confort d'été et tendre vers une mixité des matériaux de construction. En effet, comme il l'a été très justement rappelé lors de la présentation, dans la RT 2012 le calage des seuils des bâtiments de bureaux n'était pas optimal, cet écueil, connu de tous, n'a pourtant pas été corrigé pendant les dix années d'application de cette réglementation.

Il faut donc donner à la RE 2020 de l'agilité sur l'ensemble des indicateurs pour être en mesure d'apporter des correctifs s'ils sont nécessaires et sans jamais dévier ou compromettre les ambitions de cette nouvelle réglementation. Pour cela, il est impératif qu'un observatoire des bâtiments neufs, avec des données libres d'accès et des modules intégrés pour traiter les données, soit mise en place dès son application.

Propositions d'application :

- **Création d'un observatoire des bâtiments neufs, avec des données libres d'accès et des modules intégrés pour traiter les données,**
- **Réalisation de retours d'expériences à partir de l'observatoire pour valider les seuils proposés et anticiper les renforcements.**

NB : Les résultats de calculs présentés dans cette contribution sont issus d'une étude mandatée par un consortium¹ au BET Tribu Energie. L'ensemble des calculs du BET ont été réalisés avec le moteur de calcul RE 2020 R_452. Les résultats sont susceptibles d'évoluer avec les nouvelles versions du moteur de calcul et sont disponibles sur notre site internet. L'étude porte sur un bâtiment de bureaux et un bâtiment d'enseignement, les descriptifs techniques sont présentés dans le rapport d'étude. Dans cette contribution nous appliquons les propositions de différents seuils sur les deux bâtiments étudiés. Notre échantillon étant réduit, nos conclusions devront être analysées sur un panel plus large de bâtiments.

▪ Les bâtiments de bureaux

Seuils Bbio max – 20 % par rapport au Bbio max RT 2012

Nous sommes pleinement en accord avec la proposition d'un Bbio max à 95 points (modulé selon la surface et la zone climatique) qui permet de corriger l'écueil du calage de la RT 2012. L'application de cette proposition sur les simulations de l'étude, citée précédemment, montre un renforcement de l'indicateur Bbiomax en moyenne de -22% par rapport aux bâtiment RT 2012, soit un résultat très proche des -20% proposés par la DHUP (voir annexe 1).

¹ CIMbéton, Collectif Isolons la Terre Contre le CO₂, EDF, FFTB, FILMM, IGNES, UNICLIMA – nom du rapport : « 21 05 01 – MAJ Etude RE 2020 – Version finale ».

Seuil DHmax

Les résultats sur l'indicateur DH en annexe 2, montrent qu'il est possible dès aujourd'hui de réduire très fortement le nombre de DH pour les trois zones climatiques étudiées (H1a, H2b et H3) avec des solutions courantes du marché et sans ruptures technologiques.

Nos simulations montrent que pour les zones climatiques H1a et H2b le seuil haut à 900 DH est respecté avec des prestations moins performantes que les pratiques courantes actuelles, alors que celles-ci ne permettent pas toujours d'assurer un confort d'été suffisant. Le seuil de DH max semble très peu contraignant pour ces deux zones climatiques.

Nous proposons de baisser le seuil de DH max à 600 DH pour les zones climatiques H1a à H1c (zones climatiques à valider) lors de la première phase d'apprentissage de la RE 2020, puis de le baisser progressivement jusqu'à 300 DH en 2031.

Nous nous interrogeons sur le seuil de DH max à 2000 DH de la « catégorie 1 + climatisé + H2d et H3 ». Nous comprenons l'idée d'autoriser un dépassement de l'indicateur DH pour les bâtiments climatisés de ces zones climatiques, le confort d'été est assuré par le refroidissement actif, et certaines solutions comme les brasseurs d'airs ne sont pas prises en compte dans le calcul des DH des bâtiments climatisés.

Toutefois, nous craignons qu'un seuil trop élevé de DH max nuise à la mise en place d'éléments passifs. Nous proposons pour la « catégorie 1 + climatisé + H2d et H3 » de conserver le seuil à 2000 DH lors de la première phase d'apprentissage de la RE 2020 et de le baisser progressivement et d'ajouter également la zone climatique H2c.

Ces propositions doivent permettre de laisser le temps aux concepteurs de mieux appréhender le confort d'été au regard de l'indicateur DH tout en favorisant une conception bioclimatique pour limiter les consommations de refroidissement actif. Les propositions de seuil de DH max pour 2031 seront à valider suite aux retours d'expériences de l'observatoire RE 2020.

Propositions Energie Bureaux :

- **Bbio : nous sommes en accord avec la proposition de renforcement de l'indicateur Bbiomax de -20% par rapport aux bâtiments RT 2012.**

DH :

- **Fixer le seuil de DH max à 600 DH pour les zones climatiques H1a à H1c (zones climatiques à valider) lors de la première phase d'apprentissage de la RE 2020, puis baisse progressive jusqu'à 300 DH en 2031.**
- **Pour la « catégorie 1 + climatisé + H2d et H3 » : étendre la catégorie 2 pour la zone climatique H2c, puis renforcement programmé suite aux retours d'expériences.**

Indicateur Carbone : $I_{C_{Construction}}$

Comme pour les bâtiments résidentiels, nous regrettons fortement le choix de la méthode d'ACV dite « Dynamique ». La méthode d'ACV telle que proposée est entachée d'un flagrant manque de rigueur scientifique et est contraire aux règles préconisées par les normes actuelles sur l'Analyse de Cycle de Vie. Nous demandons l'abandon de la méthode d'ACV dite dynamique simplifiée afin de ne pas mettre la France en situation d'isolement vis-à-vis de ses partenaires européens et de ne pas fragiliser les acteurs de la filière, moteurs de l'efficacité énergétique des bâtiments, pleinement investis dans la décarbonation de leurs outils industriels et engagés pour une économie circulaire.

L'introduction d'un lot 8 forfaitaire n'est pas acceptable et très contre-productif pour les industriels des équipements qui, en ce moment, engagent des efforts considérables pour produire des PEP. Certes, à date, les PEP sont peu nombreux et les valeurs non optimisées.

Mais, d'ici l'entrée en vigueur de la RE 2020 tertiaire, il y aura beaucoup plus de données disponibles. Si le forfait reste, les industriels ne s'engageront pas dans une démarche coûteuse de production de PEPs.

Propositions Carbone Bureaux :

- **Retour à la méthode d'ACV normalisée.**
- **Analyse de la cohérence de l'évolution des seuils proposés avant application des prochains seuils.**
- **Calcul du lot 8 de manière détaillée lors de la réalisation des ACV pour les bureaux.**

▪ **Les bâtiments d'enseignement**

Seuil de Bbio max

Nous trouvons des résultats divergents avec la proposition d'un renforcement du seuil de Bbiomax de -5% par rapport aux bâtiment RT 2012. L'application du seuil de Bbiomax sur nos simulations, sauf erreur de notre part, montre un renforcement de l'ordre de -15% par rapport à la RT 2012 (voir annexe 3). Le renforcement de -5% en moyenne du Bbiomax de ces bâtiments ne semble pas à la hauteur des ambitions affichées pour le résidentiel et pour les bureaux.

Seuil DHmax

Nous sommes surpris de la très forte différenciation du seuil de DH max entre les zones climatiques nord et sud :

- Zones H1a à H2c : 900 DH,
- Zones H2d à H3 : 1800 DH.

Cette proposition induit qu'un écolier en zone H3 ne disposera pas du même confort qu'un écolier en zone H1a et interroge sur l'égalité des conditions d'enseignement en France vis-à-vis du confort d'été, pourtant nos simulations, en annexe 4, montrent que :

- Pour les zones climatiques H1a et H2b le seuil haut à 900 DH peut être respecté avec des prestations moins performantes que les pratiques courantes actuelles, alors que celles-ci ne permettent pas toujours d'assurer un confort d'été suffisant,
- Pour la zone climatique H3, il est possible d'être sous un seuil de 1000 DH en cumulant plusieurs améliorations du confort d'été : brasseurs d'airs, vitrages à contrôle solaires, casquette solaire et surventilation nocturne.

Propositions Energie Enseignement :

- **Bbio : le renforcement du Bbiomax de -5% par rapport au Bbiomax RT 2012 est fortement minorée en comparaison avec le résidentiel (Bbiomax RT 2012 -30%) et les bâtiments de bureaux (Bbiomax RT 2012 -20%).**
- **DH :**
 - **Zones climatiques H1a à H2c (zones climatiques à valider) : renforcement du seuil de l'indicateur DHmax à 600 DH, puis renforcement programmé suite aux retours d'expériences.**
 - **Zones H2d à H3 : renforcement du seuil de l'indicateur DHmax à 900 DH, puis renforcement programmé suite aux retours d'expériences.**

Débits de ventilation

Le taux de renouvellement d'air dans les écoles est largement insuffisant, ce que montre l'OQAI dans une étude publiée en 2018² portant sur 301 écoles. Or nous constatons, qu'encore en 2021, des écoles sont construites sans ventilation mécanique et que cette aberration risque de perdurer avec la mise en œuvre de la RE 2020 si rien n'est fait. En effet, la prise en compte thermique de l'ouverture des fenêtres rend celle-ci plus intéressante que la ventilation mécanique dans les calculs de consommation d'énergie.

Pourtant les bénéfices des systèmes de ventilation sur la QAI des salles de classe ne sont plus à démontrer, tant sur les performances des élèves que sur les risques de transmission du Sars-Cov-2 et l'ouverture des fenêtres n'est pas une pratique fiable pour assurer un renouvellement d'air suffisant.

Pour arrêter de favoriser l'aération par ouverture des fenêtres au détriment des élèves et des professeurs, nous proposons que le coefficient de régulation C_{fenb} dans les règles Th BCE passe de 1.7 à 3.0. Ce changement serait cohérent avec la prise en compte de l'ouverture des fenêtres dans la méthode 3CL qui vient d'être publiée et où le paramètre $Q_{varepconv}$, qui caractérise le renouvellement d'air (en intégrant les débits hygiéniques et les facteurs de régulation et de fuite), est environ deux fois plus élevé pour l'ouverture des fenêtres que pour la ventilation mécanique à débits constants (autoréglable). Le rapport de débit entre l'ouverture des fenêtres et la ventilation mécanique se rapprocherait de 2. Par ailleurs, pour une question d'efficacité énergétique, un renouvellement de l'air par ouverture des fenêtres ne devrait pas pouvoir être saisi dans le moteur de calcul lorsque le bâtiment est climatisé.

Proposition Débit de ventilation : Modification du coefficient de régulation C_{fenb} dans les règles Th BCE de 1.7 à 3.0.

Indicateur Carbone : $I_{c_{construction}}$

Comme pour les bâtiments résidentiels, nous regrettons fortement le choix de la méthode d'ACV dite « Dynamique ». La méthode d'ACV telle que proposée est entachée d'un flagrant manque de rigueur scientifique et est contraire aux règles préconisées par les normes actuelles sur l'Analyse de Cycle de Vie. Nous demandons l'abandon de la méthode d'ACV dite dynamique simplifiée afin de ne pas mettre la France en situation d'isolement vis-à-vis de ses partenaires européens et de ne pas fragiliser les acteurs de la filière, moteurs de l'efficacité énergétique des bâtiments, pleinement investis dans la décarbonation de leurs outils industriels et engagés pour une économie circulaire.

Propositions Carbone Enseignement :

- **Retour à la méthode d'ACV normalisée.**
- **Analyse de la cohérence de l'évolution des seuils proposés avant application des prochains seuils.**

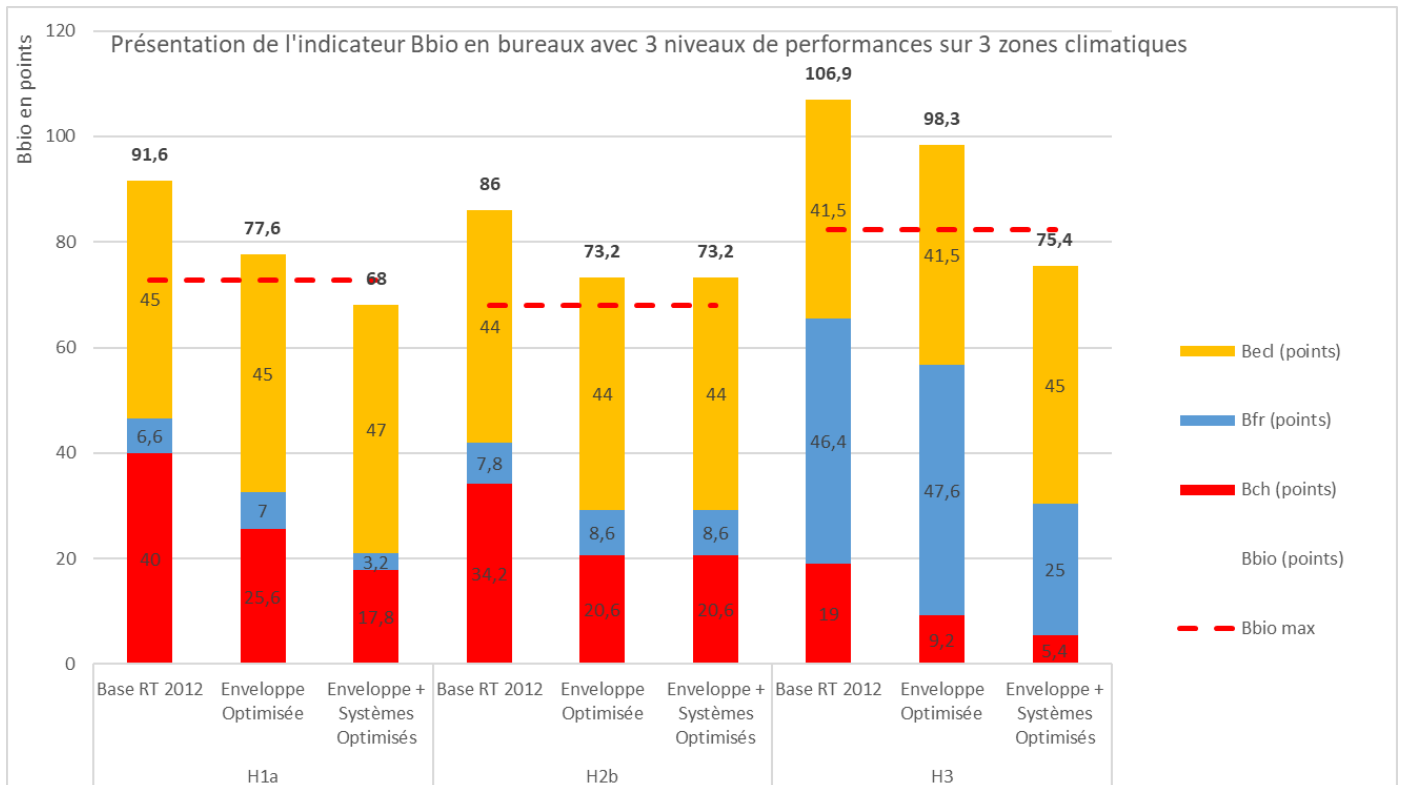
■ Refroidissement adiabatique

Comme le montre nos simulations en annexe 2 et 4, le refroidissement adiabatique permet une très forte baisse de l'indicateur DH. Cette technologie consommant beaucoup d'eau, cette consommation devrait être prise en compte dans le module B7 d'un éventuel PEP mais la méthodologie de l'ACV en RE 2020 prévoit d'écraser les modules B6 et B7 en provenance des PEP. Il faut donc en tenir compte directement dans la méthode. Il est de même que pour les consommations électriques (pompe, osmoseur / déminéralisation) qui devraient être prises en compte. Les modes direct et indirect devraient pouvoir être combinés quand le bâtiment n'est pas climatisé. Ce qui n'est pas possible avec les règles TH BCE RE 2020.

² Bulletin de l'OQAI n°11 – Juin 2018

Annexe 1 : Bâtiments de bureaux : « seuils Bbio max – 20 % par rapport au Bbio max RT 2012 »

Comment lire ce graphique : ce graphique présente l'évolution de l'indicateur Bbio et sa décomposition pour les variantes cas de base « RT 2012 » et les variantes « Enveloppe optimisée » et « Enveloppe + système optimisés » pour le bâtiment de bureaux sur trois zones climatiques avec le moteur de calcul RE 2020 R_452 de décembre 2020 et la proposition de seuil de Bbiomax de mai 2021.



Présentation des résultats de l'indicateur Bbio pour le bâtiment de bureaux avec trois niveaux de performances pour trois zones climatiques.

Zone Climatique	Variante	Bbio variante (points)	Bbio max RE 2020 (points)	Variation Bbio (%)
H1a	Base RT 2012	91,6	72,75	21%
H2b	Base RT 2012	86	68	21%
H3	Base RT 2012	106,9	82,25	23%

Renforcement de l'indicateur Bbiomax entre le cas de base respectant les exigences de la RT 2012 et la proposition de seuil de mai 2021.

Annexe 2 : Bâtiment de bureaux poids des variantes sur le confort d'été : Comment lire le tableau ci-dessous : Les résultats du « cas de base » sont la situation de référence. La variation des paramètres (variantes) permet de restituer leurs sensibilités pour chacun d'eux. L'évolution des indicateurs est restituée dans le tableau ci-dessous, soit en gain de confort ou en perte de confort pour l'indicateur DH, soit en baisse ou augmentation des besoins (Bfr en points) et des consommations de froid (Cfr en kWhEP/m².an). / ! \ Modification cas de base : sans climatisation

Baisse des DH (amélioration)



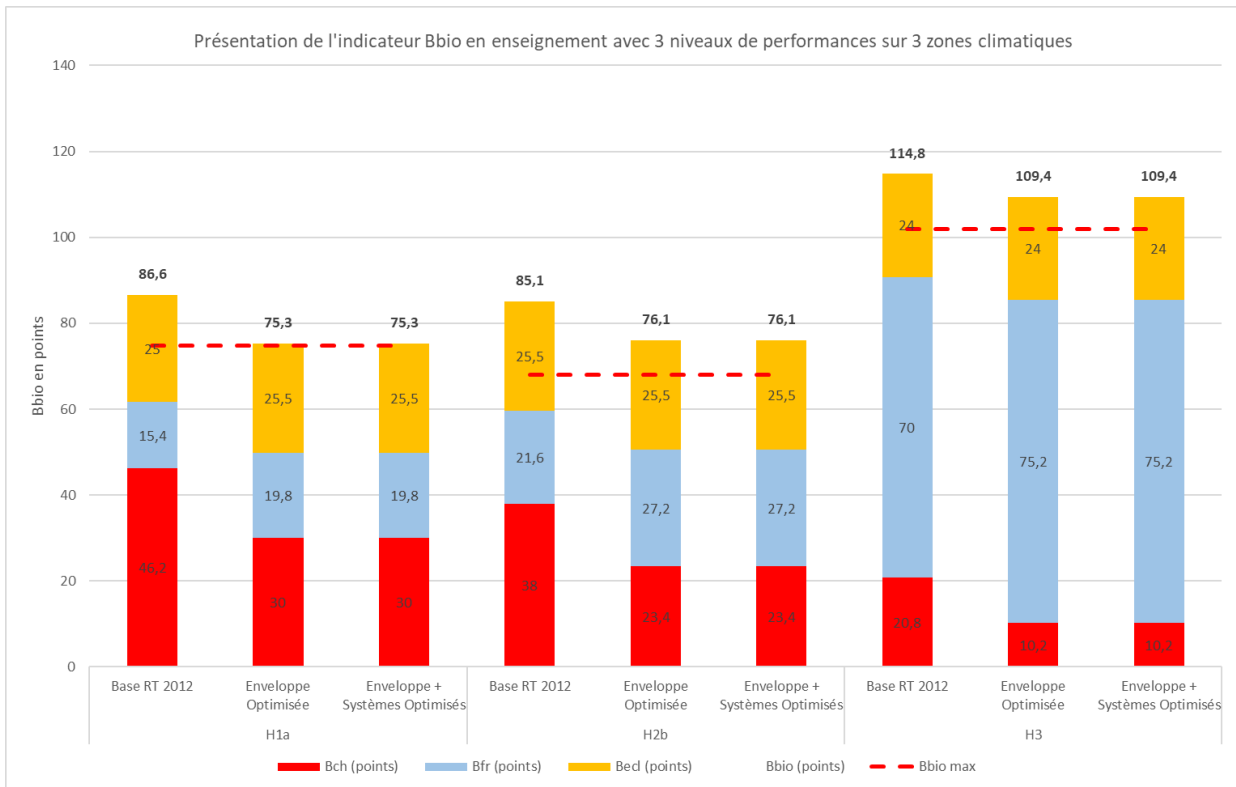
Augmentation des DH (détérioration)

Zone Climatique	H1a				H2b				H3			
	DH (°C.h)	Bfr (points)	Cfr (kWhEP/m ² .an)	Cep,nr (kWhEP/m ² .an)	DH (°C.h)	Bfr (points)	Cfr (kWhEP/m ² .an)	Cep,nr (kWhEP/m ² .an)	DH (°C.h)	Bfr (points)	Cfr (kWhEP/m ² .an)	Cep,nr (kWhEP/m ² .an)
Base	449,7	8,0	0,7	64,3	610,1	10,0	2,3	61,2	2152,0	53,6	19,5	68,2
Vitrages à contrôle solaire	378,1	4,6	0,2	67,3	492,3	4,8	1,4	63,6	1866,3	40,0	16,4	68,8
Inertie très légère	515,6	12,4	1,2	64,7	784,7	18,0	3,9	63,3	2249,9	57,2	20,5	72,0
Inertie moyenne	475,7	9,0	0,9	64,3	677,8	13,4	3,0	61,7	2173,6	54,0	19,7	69,6
Inertie très lourde	372,9	8,0	0,2	63,9	477,8	8,6	1,2	60,3	2099,5	53,8	18,9	67,1
Zone de bruit BR2	501,8	10,0	1,2	64,6	678,3	13,2	3,0	61,8	2425,7	56,2	22,4	71,1
Zone de bruit BR3	501,8	10,0	1,2	64,6	678,3	13,2	3,0	61,8	2425,7	56,2	22,4	71,1
Occultation non motorisée	458,2	8,2	0,7	64,8	622,9	10,2	2,5	61,7	2190,7	54,2	19,9	68,8
Occultation automatique	397,2	5,8	0,2	62,5	528,4	6,2	1,6	59,2	1944,8	41,2	17,2	64,8
occultation matrice profession IGNES	397,2	5,8	0,2	62,5	528,4	6,2	1,6	59,2	1944,8	41,2	17,2	64,8
occultation sunis store bureau	397,2	5,8	0,2	62,5	528,4	6,2	1,6	59,2	1944,8	41,2	17,2	64,8
Occultation matrice suntracking	217,6	2,2	0,0	63,8	265,3	1,2	0,0	59,3	1270,4	25,4	9,9	58,4
Ouverture automatique des baies	126,2	3,0	0,0	63,5	163,3	2,8	0,0	58,8	673,6	20,4	3,5	52,3
Couleur claire murs	432,9	7,8	0,7	64,5	579,8	9,4	2,1	61,3	2070,4	52,2	18,6	67,5
Couleur claire TT	440,7	7,8	0,7	64,4	595,6	9,6	2,3	61,3	2104,7	52,4	19,0	67,7
Casquette	423,2	7,2	0,5	65,1	562,2	8,4	1,8	61,6	2039,6	49,4	18,2	67,7
Rouv0,4	563,2	11,6	1,6	65,1	754,6	16,0	3,7	62,5	2725,2	59,2	25,7	74,4
Rouv0	1402,6	35,2	7,6	71,0	1847,2	40,2	13,5	72,3	5149,7	83,6	51,8	100,3
Brasseurs	298,3	8,0	0,0	64,1	411,8	10,0	0,5	60,0	1343,1	53,6	10,7	62,7
VMC Simple Flux	423,6	8,0	0,5	65,8	563,0	10,0	1,8	62,6	1955,5	53,6	17,3	65,1
Puits climatique	173,0	8,0	0,0	61,5	228,1	10,0	0,0	56,6	1291,8	53,6	10,2	57,0
Surventilation nocturne	316,3	8,0	0,0	71,9	402,9	10,0	0,5	68,2	1550,8	53,6	13,0	72,7
Rafraîchissement adiabatique	94,6	8,0	0,0	63,5	131,9	10,0	0,0	58,9	562,1	53,6	2,3	51,2
Rat_I	455,1	8,6	0,7	64,0	619,0	10,2	2,5	61,0	2171,0	54,0	19,7	68,2

Présentation des résultats pour le bâtiment de bureau des impacts des variantes unitaires sur les indicateurs du confort d'été (DH, Bfr et Cfr).

Annexe 2 : Bâtiments d'enseignement : « seuils Bbio max – 5 % par rapport au Bbio max RT 2012 »

Comment lire ce graphique : ce graphique présente l'évolution de l'indicateur Bbio et sa décomposition pour les variantes cas de base « RT 2012 » et les variantes « Enveloppe optimisée » et « Enveloppe + système optimisés » pour le bâtiment d'enseignement sur trois zones climatiques avec le moteur de calcul RE 2020 R_452 de décembre 2020 et la proposition de seuil de Bbiomax de mai 2021.



Présentation des résultats de l'indicateur Bbio pour le bâtiment d'enseignement avec trois niveaux de performances pour trois zones climatiques.

Zone Climatique	Variante	Bbio variante (points)	Bbio max RE 2020 (points)	Variation Bbio (%)
H1a	Base RT 2012	86,6	74,8	14%
H2b	Base RT 2012	85,1	68	20%
H3	Base RT 2012	114,8	102	11%

Renforcement de l'indicateur Bbiomax entre le cas de base respectant les exigences de la RT 2012 et la proposition de seuil de mai 2021.

Annexe 4 : Bâtiment d'enseignement poids des variantes sur le confort d'été : Comment lire le tableau ci-dessous : Les résultats du « cas de base » sont la situation de référence. La variation des paramètres (variantes) permet de restituer leurs sensibilités pour chacun d'eux. L'évolution des indicateurs est restituée dans le tableau ci-dessous, soit en gain de confort ou en perte de confort pour l'indicateur DH, soit en baisse ou augmentation des besoins (Bfr en points) et des consommations de froid (Cfr en kWhEP/m².an).

Baisse des DH (amélioration)



Augmentation des DH (détérioration)

Zone Climatique	H1a				H2b				H3			
	DH (°C.h)	Bfr (points)	Cfr (kWhEP/m ² .an)	Cep,nr (kWhEP/m ² .an)	DH (°C.h)	Bfr (points)	Cfr (kWhEP/m ² .an)	Cep,nr (kWhEP/m ² .an)	DH (°C.h)	Bfr (points)	Cfr (kWhEP/m ² .an)	Cep,nr (kWhEP/m ² .an)
Base	559,6	15,4	2,8	71,4	735,6	21,6	6,2	65,2	2627	70	43,7	94,3
Inertie très légère	671,1	21,8	4,1	73,7	1024,6	31,8	10,8	71,7	3001,7	76,2	50,9	104,3
Inertie moyenne	593,5	16,0	3,2	71,6	826,3	23,6	7,6	66,6	2725,9	71	45,6	97,4
Inertie très lourde	475,4	14,6	1,6	70,7	603,9	20,2	4,1	63,4	2516	69,4	41,6	92,0
Zone de bruit BR2	569,7	16,4	2,8	71,5	746,9	22,6	6,4	65,4	2658,6	71,2	44,3	94,9
Zone de bruit BR3	569,7	16,4	2,8	71,5	746,9	22,6	6,4	65,4	2658,6	71,2	44,3	94,9
Occultation non motorisée	563	15,8	2,8	71,4	738,3	22,0	6,2	65,3	2639,7	70,6	44,0	94,6
Occultation automatique	493,4	11,0	1,8	69,8	648,4	11,6	4,8	63,1	2385,1	57,4	39,1	89,0
occultation matrice profession IGNES	493,4	11,0	1,8	69,8	648,4	11,6	4,8	63,1	2385,1	57,4	39,1	89,0
occultation sunis store bureau	493,4	11,0	1,8	69,8	648,4	11,6	4,8	63,1	2385,1	57,4	39,1	89,0
Occultation matrice suntracking	324,9	6,2	0,0	68,4	404,9	6,0	0,9	59,8	1635,9	40,6	24,7	75,3
Ouverture automatique des baies	346,6	7,4	0,0	68,7	455,2	8,6	1,6	60,7	1618,4	51,2	24,4	75,2
Brasseurs d'air	482,4	15,4	1,6	71,1	638,5	21,6	4,6	64,4	2245,4	70	36,4	90,0
VMC Simple Flux	529,5	15,4	2,3	65,4	696	21,6	5,5	60,9	2558,1	70	42,4	86,3
Puits climatique	148,6	15,4	0,0	62,5	200,6	21,6	0,0	57,0	667,2	70	6,0	55,8
Surventilation nocturne	328,4	15,4	0,0	76,7	445,5	21,6	1,6	70,6	1690	70	25,7	91,3
Rafraîchissement adiabatique	49,7	15,4	0,0	68,7	79,9	21,6	0,0	59,1	131,6	70	0,0	50,8
Casquette solaire	503,7	12,4	2,1	71,4	661,1	17,8	5,1	64,8	2408,9	62,8	39,5	91,3
Facteur solaire parois opaque clair clair	536,6	14,6	2,3	71,2	705	20,6	5,8	64,9	2532,9	67,6	41,9	92,7
Facteur solaire parois opaque sombre sombre	566,2	15,8	2,8	71,4	742,2	22,0	6,2	65,3	2651,7	70,6	44,2	94,8
Ratio ouverture baies 80%	559,6	15,4	2,8	71,4	735,6	21,6	6,2	65,2	2627	70	43,7	94,3
Toiture végétalisée	552,6	15,2	2,5	71,3	726,3	21,4	6,0	65,1	2602,9	69,4	43,3	93,9
Vitrages à contrôle solaire	491,7	11,6	1,8	71,9	640,6	16,2	4,6	65,1	2367,3	60,4	38,7	91,4
Ratio apport interne	454,4	10,2	1,4	72,2	572,4	13,2	3,5	64,7	2165,2	55,2	34,9	87,5
Ratio ouverture baies 20%	641	20,0	3,7	72,4	849	26,8	8,1	67,0	2946,6	75,4	49,9	100,7
brass_air+cntrl_sol+csqt_sol+surv-noct	219	11,6	0,0	80,6	284,8	16,2	0,0	72,6	997,9	60	12,4	89,5

Présentation des résultats pour le bâtiment d'enseignement des impacts des variantes unitaires sur les indicateurs du confort d'été (DH, Bfr et Cfr).