

Identification de leviers d'actions pour respecter la RE2020 dans le cadre d'un projet de construction d'un bâtiment d'enseignement

Auteur : BERNARD Laurélie

Organisme d'accueil : Cerema – Agance d'Autun

VA suivie à l'ENTPE : Bâtiment
Encadrement : BOITHIAS Florent

Le but de ce travail était d'identifier des leviers d'actions permettant aux futurs bâtiments d'enseignement construits de respecter la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020).

Pour cela une première partie de recherche documentaire a été conduite pour mieux cerner les tenants et aboutissants de cette nouvelle réglementation.

Entrée en vigueur au 1^{er} juillet 2022 pour cette typologie de bâtiments la RE2020 soulèvent de nombreuses interrogations auprès des professionnels. Elle fait suite à la RT2012, en place depuis une dizaine d'années. De celle-ci sont conservés les grands principes d'application : étude à mener en phase conception grâce à des simulations thermiques produites par un moteur de calcul officiel, optimisation du bâti (indicateur Bbio), limitation des consommations d'énergie (indicateur Cep), garantie du confort en été (indicateur Tic, remplacé par DH) mais également de nombreuses exigences de moyens (part de surface vitrée et d'ouverture de baies, température de surface des murs, etc.). Ces éléments ont été complétés par d'autres exigences inspirées du label E+C-, et notamment de la partie « Réduction Carbone ». Ainsi la RE2020 impose de limiter les consommations d'énergie non renouvelable (indicateur Cep,nr) et les émissions de CO₂ tant dues aux énergies (indicateur Ic_{énergie}) qu'aux produits et équipements mis en œuvre (indicateur Ic_{construction}). Ces nouveaux indicateurs visent un objectif global de lutte contre le changement climatique.

Un long travail d'élaboration a été conduit par l'administration pour décider au mieux de ces exigences et des seuils maximum à respecter pour chacun des six indicateurs. Pour ce faire de nombreuses modélisations ont été réalisées. Ensuite, lors de la première phase de publication de la RE2020 pour les logements à l'été 2021, de nombreuses études ont été menées pour comprendre les conséquences de la réglementation sur cette typologie de bâtiments, inspirant alors ce travail. En effet, aujourd'hui, le même besoin de connaissances se retrouve dans le secteur tertiaire.

Pour identifier des éléments à mettre en œuvre dans un bâtiment scolaire pour respecter la RE2020, une méthode de travail a été définie. De nombreuses hypothèses ont été prises, à commencer par le choix d'un groupe scolaire pour avoir une base de modélisation. Ensuite cette base a été modifiée pour tester différents éléments ayant un possible impact sur les six indicateurs réglementaires. Tous les produits existants n'ont pas pu être testés. Il a fallu en choisir certains, en tentant d'être le plus représentatif du marché. Un plan d'expérience fractionnaire a même été construit à l'aide d'un algorithme pour optimiser le nombre de tests à faire. Les simulations thermiques ont ensuite été conduites avec le logiciel *Pleiades*, doté du moteur de calcul réglementaire.

Pour finir, certains des meilleurs tests, correspondant donc aux leviers d'actions pour les bâtiments d'enseignement, ont été analysés par un calcul en surcoût global sur 50 ans. Il a été mis en avant que la plupart d'entre eux étaient assez onéreux à mettre en œuvre pour finalement peu d'économie d'énergie sur la facture de la collectivité.

Parmi les éléments testés, la plupart respectent la RE2020 sur le bâtiment choisi comme base. Les meilleurs résultats ont permis d'identifier les leviers d'actions suivants :

- avoir une forte inertie avec par exemple une structure verticale extérieure en parpaings,
- avoir un grand pouvoir isolant avec des résistances thermiques autour de 5 m².K.W⁻¹,
- utiliser des matériaux biosourcés (laine de bois, murs à ossature bois, planchers bois, menuiseries bois, charpente bois) pour diminuer les émissions de CO₂,
- créer des espaces tampons, grâce aux combles par exemple,
- se protéger du soleil en été avec un grand albédo pour les façades et des volets à l'extérieur,
- limiter les produits les plus polluants comme la fonte pour les canalisations ou le PVC pour les revêtements de sols,
- améliorer la sensation de fraîcheur des occupants avec des brasseurs d'air,

- optimiser le système de ventilation avec des CTA permettant du recyclage, voire de la récupération de chaleur et si possible des puits canadiens,
- mettre en œuvre des pompes à chaleur à fort rendement, permettant de se passer du gaz,
- automatiser la gestion de certains éléments comme les volets ou l'éclairage pour une gestion plus optimisée,
- installer des panneaux photovoltaïques pour produire sa propre électricité.

Il est possible de mettre en œuvre ces leviers d'action indépendamment les uns des autres. Néanmoins en cumulant tout ces leviers les résultats obtenus pour le bâtiment étudié sont les suivants :

	Bbio [points]	Cep [kWhEP/ (m ² .an)]	Cep,nr [kWhEP/ (m ² .an)]	Ic ^{énergie} [kg eq CO ₂ / m ²]	Ic ^{construction} _2022_2024 [kg eq CO ₂ /m ²]	DH [°C.h]	Coût de travaux [€ TTC/ m ² SU]	Facture énergétique annuelle [€/ m ² SU]
Seuil réglementaire maximum	85,0	79,2	71,5	264	931,3	900,0		
Bâtiment de base	71,4	55,9	55,9	69,7	750,5	675,8	2 736,15	4,83
Batiment avec les meilleures options	59,9	43,6	43,6	54,9	449,8	75,8	3 167,56	3,90
+ installation photovoltaïque	59,9	34,8	34,8	44,7	476,7	75,8	3 316,83	2,99 + 1,50 de revente

Tableau 1 : Seuils réglementaires maximums et résultats obtenus pour le bâtiment de base et le bâtiment mettant en œuvre les leviers d'actions identifiés

Enfin, d'autres leviers d'actions, ne portant pas spécifiquement sur les travaux de construction, sont envisageables. En effet, il est préférable que les efforts mis en œuvre pour respecter la RE2020 durs dans le temps et permettent aux bâtiments de consommer peu tout en étant confortable et respectueux de l'environnement. Il faut alors travailler sur les usages et la gestion.