



**RE2020 :**  
**nouvelles aspirations,  
nouvelles inspirations**

Pages spéciales d' AMC n°300, novembre 2021

Édition  
et diffusion par

**AMC**

**Comment  
la construction  
décarbonée  
stimule-t-elle l'innovation  
architecturale ?**

**Architecture  
bioclimatique : pour un  
confort optimal  
hiver comme été**

**Philippe Madec : « bien  
connaître les techniques  
traditionnelles pour les  
adapter aux exigences  
contemporaines »**

## RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE 2020

La construction neuve fait une révolution ..... p. 4

## RE2020

Tout ce qu'il faut savoir ..... p. 6

## ILS ONT LA PAROLE

« Jamais une concertation d'une telle ampleur n'avait encore été menée » ..... p. 8

## AUX ORIGINES DE LA RE2020

Une filière mobilisée pour expérimenter ..... p. 10

## COMMENT LA CONSTRUCTION DÉCARBONÉE

Stimule-t-elle l'innovation architecturale ? ..... p. 11

## INTERVIEW

Philippe Madec, architecte et urbaniste ..... p. 13

## BIOSOURCÉS

Une nouvelle école pour tous les acteurs de la construction ..... p. 14

## ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

Pour un confort optimal été comme hiver ..... p. 15

## À SAINT-PABU,

Un projet bas carbone inspiré des granges agricoles ..... p. 17

## BOÎTE À OUTILS

..... p. 18

Pages spéciales éditées en collaboration avec l'ADEME (Coordination éditoriale et expertise ADEME : Marc SCHOEFFTER ; Patrice GROUZARD) et diffusées avec AMC n° 300, novembre 2021. Société éditrice : Groupe Moniteur. SAS au capital de 333 900 €. RCS Nanterre B 403080823. Siège social : Antony Parc 2 - 10, place du Général de Gaulle - La-Croix-de-Berry - BP 20 - 156 92186 Antony Cedex. Président-directeur de la publication : Julien Elmaleh. Conception et réalisation : Infopro Digital Stories. Impression : Imprimerie Corlet - ZA les Vallées - Lieu-dit les Trois Croix 53300 Ambrières-les-Vallées - Provenance du papier : Allemagne - Ce papier provient de forêts durablement gérées et ne contient pas de fibres recyclées. Certification : PEFC - Impact sur l'eau (P Tot) : 0,017 kg/Tonne.

Les informations de ce supplément ont été arrêtées au 18 octobre 2021. Vous trouverez l'information sur la RE2020 actualisée en permanence sur <http://www.rt-batiment.fr/>



# RE2020 : bienvenue dans une nouvelle ère

**N**ous le savons, accélérer la transition écologique n'est aujourd'hui plus une option mais un impératif.

Pour le secteur de la construction, un quart des logements dans lesquels nous vivrons en 2050 ne sont pas construits à ce jour. Ces nouveaux bâtiments, en plus d'être performants et sobres, devront assurer un confort maximal pour leurs occupants.



Avec la volonté de viser la neutralité carbone à l'horizon 2050, c'est dès à présent que le secteur de la construction doit se mobiliser pour répondre aux enjeux de la transition écologique.

Les différentes réglementations thermiques qui se sont succédé depuis 1974 convergent vers un objectif toujours plus exigeant de réduction des consommations énergétiques. La RE2020 qui entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2022, va encore plus loin.

Outre ses trois objectifs majeurs – donner la priorité à la sobriété énergétique et à la décarbonation de l'énergie, diminuer l'impact carbone de la construction des bâtiments et garantir le confort en cas de forte chaleur –, la RE2020 est marquée par une évolution méthodologique unique qui place notre pays à la pointe de l'approche environnementale des bâtiments : la prise en compte de l'impact carbone sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment, y compris ses phases de construction et de démolition. L'inflexion est notable.

Parce qu'elle vise l'excellence, la nouvelle RE2020 va nécessiter des adaptations des systèmes constructifs, le recours accru et systématique aux énergies décarbonées tout en favorisant les pratiques innovantes.

Cette nouvelle réglementation va donc entraîner des modifications de vos pratiques professionnelles.

Les pouvoirs publics et l'ADEME sont conscients de l'effort qui vous est demandé pour optimiser en

permanence vos savoir-faire et monter en compétence afin de répondre à un marché en pleine évolution, secteur clé de notre économie.

Aujourd'hui encore, nous savons pouvoir compter sur la maturité et la solidité de vos filières professionnelles pour vous adapter.

Notre rôle est de vous aider et de vous accompagner afin que chacun puisse s'approprier au mieux la RE2020 et en faire, au-delà de l'obligation réglementaire, un véritable atout pour chacun de ses projets.

À cet effet, avec les services de l'État et en concertation avec nos partenaires, nous avons élaboré des outils de formation et de communication pour mieux appréhender cette nouvelle réglementation.

Le supplément que vous avez entre les mains est une illustration des outils mis à votre disposition.

Il s'agit de décrypter les grands enjeux de la réglementation, de les analyser afin d'expliquer les conséquences sur votre activité et vos pratiques professionnelles.

Dans ce cahier technique, nous avons également mis en avant des exemples, détaillé des réalisations et donné la parole à des acteurs de terrain et des experts qui nous aident à mieux comprendre les perspectives offertes par la RE2020.

Notre intention dans ce travail : vous communiquer une information aussi exhaustive que possible et de vous inciter à vous saisir des outils, de formation notamment, conçus pour vous.

L'entrée en vigueur de la RE2020 est pour demain – le 1<sup>er</sup> janvier 2022 – et d'ores et déjà, nous souhaitons vous donner les moyens d'aborder l'échéance avec sérénité et confiance.

Sachez que l'ADEME, comme les services de l'État et les représentants des filières professionnelles sont pleinement mobilisés et le resteront tout au long de l'année prochaine pour faire de la RE2020 une réussite pour chacun des métiers impliqués.

**Bonne lecture.**



« La RE2020 marque un tournant décisif pour la transition écologique du secteur du bâtiment. L'ADEME et les pouvoirs publics sont mobilisés pour vous aider et vous accompagner pour mieux vous approprier la nouvelle réglementation et vous y adapter »

Par Arnaud Leroy,  
Président de l'ADEME

# Réglementation Environnementale 2020 : la construction neuve fait une révolution

Entre sobriété énergétique, réduction de l'impact carbone des nouveaux bâtiments et anticipation de vagues de chaleur, la RE2020 affiche de fortes ambitions pour le secteur.

Depuis l'Accord de Paris de 2015, la prise de conscience autour de l'urgence climatique prend une forme concrète, dans un domaine où il est possible d'agir rapidement : la construction des nouveaux bâtiments. Leurs consommations d'énergie génèrent en effet entre 18 et 20 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France. Par ailleurs, un quart du parc de logements de 2050 du territoire reste à construire. Cette future production doit donc intégrer un caractère durable, réduire son impact carbone total et s'adapter aux futurs pics de chaleur. Telle est l'ambition de la Réglementation

Environnementale (RE) 2020, qui vient remplacer la Réglementation Thermique (RT2012).

## VERS LA FIN DU CHAUFFAGE AUX ÉNERGIES FOSSILES

Depuis plus de quatre décennies, les réglementations thermiques se succèdent avec des exigences toujours plus poussées et des champs d'application plus vastes. Entre fin 2016 et 2019, une phase d'expérimentation a été menée à travers la démarche E+/C-, véritable préfiguration du

futur cadre réglementaire de la construction des bâtiments. Cette expérimentation concertée et copilotée par le Conseil supérieur de la construction et de l'efficacité énergétique (CSCEE) et le ministère chargé de la Construction a permis une montée en compétences progressive de l'ensemble des professionnels de la construction sur les enjeux climatiques. Prévue par la loi Évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (ELAN), la RE2020 sera déployée de façon raisonnée afin de laisser la liberté aux acteurs du bâtiment de s'approprier les différents objectifs. L'enjeu est double : réduire l'empreinte carbone de la phase de construction, mais aussi entraîner la disparition dans les logements neufs du chauffage utilisant des énergies fossiles, comme énergie principale, dont le gaz. Concrètement, pour concilier les stratégies de conception, utiliser les vecteurs énergétiques les plus pertinents et opter pour les solutions les moins émissives en GES, les acteurs vont devoir renforcer encore la concertation entre le maître d'ouvrage, l'équipe de maîtrise d'œuvre, les bureaux d'études thermique et environnementale.

## UNE FILIÈRE 100 % MOBILISÉE

Enfin, pour accompagner la filière, la mobiliser et lui permettre d'engager l'ensemble des acteurs, un label d'État valorisera et récompensera les bâtiments qui prendront de l'avance sur les étapes de la réglementation. L'exemplarité des collectivités locales, bailleurs sociaux, maîtres d'ouvrages publics et privés ainsi que la mobilisation de la maîtrise d'ouvrage, la réactivité des entreprises du bâtiment, majors, ETI, PME et artisans, seront les clés



du succès qui permettront à la RE2020 d'atteindre ses objectifs ambitieux et de répondre aux enjeux climatiques. Une quête d'autant plus incontournable à l'heure où les épisodes exceptionnels se multiplient – tels que les dômes de chaleur survenus dans l'Ouest canadien, en Espagne et au Maghreb en juillet 2021 – et alors que le 6<sup>e</sup> rapport du GIEC fait état d'une élévation de la température moyenne de la terre de 1,5°C dès 2030, soit dix ans plus tôt que la précédente prévision.

## RE2020 : 3 LEVIERS D'ACTION EXIGEANTS

La RE2020 poursuit trois objectifs principaux et comporte de nouvelles exigences, en cohérence avec la stratégie nationale bas carbone.

**- Sobriété énergétique et recours aux énergies décarbonées :** le premier objectif

de la RE2020 est de poursuivre la baisse des consommations des nouveaux bâtiments. La réglementation va au-delà de l'exigence de la réglementation actuelle, en insistant notamment sur la performance de l'isolation quel que soit le mode de chauffage installé, grâce au renforcement du seuil de l'indicateur de besoin bioclimatique (dit Bbio). Du côté des énergies exploitées, la RE2020 marque la rupture avec le chauffage utilisant les énergies fossiles dans les bâtiments neufs. Le recours à des solutions plus décarbonées et performantes – chaleur renouvelable (pompe à chaleur, biomasse, réseau de chaleur peu émetteur de GES, etc.) – sera ainsi systématisé.

**- Construction bas carbone :** le deuxième objectif vise à diminuer l'impact sur le climat des bâtiments neufs en tenant compte de l'ensemble des émissions de ces derniers sur leur cycle de vie, de la construction à la démolition. Une

exigence qui va entraîner, d'une part, le recours à de nouveaux modes constructifs émettant peu de GES (gaz à effet de serre) et à des matériaux biosourcés et géosourcés, et d'autre part, l'introduction d'une plus grande mixité des matériaux.

**- Confort d'été :** le troisième objectif consiste à garantir aux occupants l'adaptation de leur logement aux conditions climatiques futures en introduisant un objectif de confort en été. Les bâtiments devront mieux résister aux épisodes de canicule. Si la RE2020 ne traite pas spécifiquement de la qualité de l'air intérieur, elle met en revanche l'accent sur la ventilation. Suivant les recommandations du Livre Blanc de la ventilation, partagées par un large panel de professionnels du secteur, un contrôle tiers systématique de la qualité et du bon fonctionnement de la ventilation sera instauré à la réception des travaux.



## LES NOTIONS CLÉS DE LA RE2020

### ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)

L'ACV est une méthode qui permet de recenser et de quantifier l'impact de produits, de biens, de procédés ou de services associés aux activités humaines sur l'environnement. Toutes les étapes de vie du produit sont prises en compte : de l'extraction des matières premières énergétiques et non énergétiques, à la fabrication du produit, sa distribution, son utilisation, son élimination vers les filières de fin de vie, ainsi que toutes les phases de transport. À chaque étape, les flux entrants (ressources en eau, énergie, etc.) et sortants (déchets, émissions gazeuses, liquide rejeté, etc.) sont quantifiés et correspondent à des indicateurs d'impacts potentiels sur l'environnement.



### BPIO OU BESOIN BIOCLIMATIQUE

Le Bbio, ou besoin bioclimatique conventionnel, exprime les besoins liés au chauffage, à la climatisation et à l'éclairage pour qu'un bâtiment reste à une température confortable, en fonction de la qualité de l'isolation et de sa conception générale. La RE2020 renforce l'exigence sur cet indicateur Bbio, de 30% en moyenne par rapport à la RT2012 ; cet indicateur prend désormais en compte systématiquement le besoin de froid.

### DEGRÉS-HEURES D'INCONFORT

En lieu et place de la Tic (Température intérieure conventionnelle), exigence de la RT2012, la RE2020 introduit les degrés-heures d'inconfort (DH), donnée calculée sur la base d'un scénario météorologique comparable à la canicule de 2003. Par cette méthode de calcul, la RE2020 prend en compte le changement climatique sur les bâtiments. Le seuil haut maximal sera de 1250 DH, correspondant à une période de 25 jours durant laquelle le logement serait à 30°C le jour et 28°C la nuit. Le seuil bas sera fixé à 350 DH. L'enjeu consiste à améliorer les conceptions, limiter le recours à la climatisation et favoriser le rafraîchissement passif.

# RE2020 : tout ce qu'il faut savoir

Depuis la naissance de la première réglementation thermique en 1974, enjeux et objectifs ont évolué. Voici les clés pour comprendre les tenants et aboutissants de la RE2020 en un coup d'œil.



La RE2020 définit les exigences de performance énergétique et environnementale que devront désormais respecter les nouvelles constructions à usage d'habitation (maisons individuelles, logements collectifs) et tertiaire.

Cette nouvelle réglementation entre en vigueur en France le 1<sup>er</sup> janvier 2022 pour le logement, le 1<sup>er</sup> juillet 2022 pour les bureaux et les bâtiments destinés à l'enseignement, puis en 2023 pour les autres bâtiments tertiaires. Elle remplace progressivement la RT2012. Comme les précédentes réglementations thermiques, elle ne s'applique pas dans les départements d'outre-mer, qui possèdent des réglementations spécifiques.

La performance du bâtiment doit être communiquée dans le dossier de permis de construire, puis à la réception du bâtiment sous la forme d'un document détaillant les différents indicateurs.

Les exigences des indicateurs sont définies en fonction de l'usage du bâtiment et modulées suivant différents paramètres et notamment sa localisation géographique. Un logiciel de calculs permet de prendre en compte la conception du bâtiment au regard des différents indicateurs et seuils de cette réglementation.

## PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE : LE COMPARATIF RT2012 / RE2020

La réglementation environnementale 2020 renforce les critères de performance énergétique. De ce fait, certains indicateurs font leur apparition et certains, issus de la RT2012, sont redéfinis.

Indicateurs	RT2012	RE2020
Bbio	Besoins énergétiques du bâtiment pour en assurer le chauffage, le refroidissement et l'éclairage	Exigence renforcée ; calcul systématique des besoins de froid
Cep	Consommation en énergie primaire du bâtiment	Exigences renforcées ; postes de consommation élargis
Cep, nr	/	Ajout d'un indicateur de consommation en énergie primaire non renouvelable du bâtiment afin de limiter le recours aux énergies non renouvelables ; postes de consommation identiques à celles du Cep

## FLASHBACK : LES ÉTAPES CLÉS VERS LA NOUVELLE RÉGLEMENTATION

- **1974 à 2012** : suite aux chocs pétroliers de 1974, puis de 1979, six réglementations thermiques se succèdent. Objectif affiché : réduire les consommations énergétiques. Création de labels et expérimentations – dont celle du Bâtiment Basse Consommation (BBC) – participent à l'amélioration des performances.
- **2015** : l'Accord de Paris sur le changement climatique constitue une inflexion, faisant de la réduction des gaz à effet de serre une priorité.
- **2016** : lancement de l'expérimentation E+/C- qui engage l'ensemble de la filière du bâtiment et de l'immobilier vers la construction de bâtiments à énergie positive et à faible empreinte carbone.
- **2019** : la loi énergie-climat fixe un objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050.
- **2020** : présentation de la future réglementation environnementale des bâtiments.
- **1<sup>er</sup> janvier 2022** : après un décalage d'un an en raison de la pandémie de Covid-19, entrée en vigueur progressive

de la RE2020. La réglementation concernera, sauf exception, les logements dont les permis de construire seront déposés postérieurement à cette date. L'application aux bureaux et bâtiments d'enseignement se fera au 1<sup>er</sup> juillet 2022, et en 2023 pour les autres bâtiments.

Maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et fournisseurs devront s'approprier la méthode d'analyse du cycle de vie.

- **2025, puis 2028 et 2031** : la RE2020 atteindra de nouveaux paliers d'exigence en matière de conception bioclimatique tout en agissant sur le niveau d'isolation et sur les systèmes énergétiques...



## La RE2020 en chiffres pour le secteur résidentiel

**30 %**

Renforcement moyen de l'exigence Bbio par rapport à la RT2012 pour les logements neufs

**1 250**

degré-heures (DH)

Seuil maximal de l'indicateur de confort d'été.

## IMPACT SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Impact sur le changement climatique lié à la consommation d'énergie : Ic énergie (kg eq CO<sub>2</sub> /m<sup>2</sup>) ; valeur seuil moyen

	2022 à 2024	2025 à 2027	> 2028
Maisons individuelles	160	160	160
Logements collectifs raccordés à un réseau de chaleur urbain	560	320	260
Logements collectifs	560	260	260

Impact sur le changement climatique lié aux produits et équipements du bâtiment : Ic construction (kg eq CO<sub>2</sub> /m<sup>2</sup>) ; valeur seuil moyen :

	2022 à 2024	2025 à 2027	2028 à 2030	> 2031
Maisons individuelles	640	530	475	415
Logements collectifs	740	650	780	490

# Ils ont la parole

## « Jamais une concertation d'une telle ampleur n'avait encore été menée pour une réglementation environnementale »



**Emmanuel Acchiardi**  
Sous-directeur de la qualité et du développement durable dans la construction, Ministère de la Transition Écologique

### Pourquoi cette nouvelle réglementation environnementale ?

La RE2020 remplacera progressivement la réglementation thermique de 2012 en intégrant la dimension « impact sur le climat », elle sera à la fois une réglementation énergétique et environnementale.

La RE2020 répond à la loi de Transition énergétique pour la croissance verte (LTECV 2015) et à la loi Évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (ELAN 2018) à travers la poursuite des objectifs d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments neufs, de réduction de leur impact sur le climat et de leur adaptation aux conditions climatiques.

Les pays signataires de l'Accord de Paris de 2015 se sont engagés à limiter l'augmentation de la température moyenne bien en-dessous de 2°C. Dans la suite de cet objectif, le gouvernement a présenté en juillet 2017 le Plan climat de la France, qui fixe des objectifs ambitieux pour le pays, dont l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Cet objectif demande des efforts importants et une transformation profonde des modes de vie, de consommation et de production.

La RE2020 constitue le volet construction de la réponse apportée à la Stratégie nationale bas carbone (SNBC). Les objectifs imposés sur la réduction de l'empreinte carbone du

bâtiment seront progressivement renforcés en cohérence avec les objectifs fixés par la SNBC. Cela donnera de la visibilité aux industriels pour innover et investir dans des technologies plus vertueuses pour le climat.

### Quelles sont les modalités de concertation spécifiques qui caractérisent la RE2020 ?

Afin d'élaborer la réglementation environnementale des bâtiments neufs, une concertation pilotée par l'État et le CSCEE (Conseil supérieur de la construction et de l'efficacité énergétique) avec l'ensemble des acteurs de la construction a été lancée dès janvier 2019. Jamais une concertation d'une telle ampleur n'avait encore été menée pour l'élaboration d'une réglementation thermique/ environnementale.

Ces groupes de concertation ont été alimentés par les travaux de 16 groupes d'expertise thématiques, engagés dès l'automne 2018 et par les contributions des acteurs du bâtiment, à la lumière des retours d'expérience de l'expérimentation E+C- récoltés depuis fin 2016.

Cette phase de concertation a permis un travail collaboratif entre l'ensemble des acteurs de la construction, et de faire émerger les positions et les points de consensus pour l'élaboration de la RE2020. Sur cette base les acteurs concernés ont émis des propositions à l'administration qui a fixé la méthode de calcul et les exigences de cette réglementation.

### En quoi la RE2020 constitue-t-elle une première ? En quoi innove-t-elle ?

La RE2020 poursuit et renforce un objectif de sobriété énergétique et de décarbonation de l'énergie, déjà engagé avec les RT précédentes. Elle introduit de nouvelles exigences réglementaires, comme un niveau maximal pour l'impact sur le changement climatique de la consommation d'énergie. Par ailleurs, les besoins énergétiques d'un bâtiment conforme à la RE2020 sont abaissés d'environ 20 à 30% par rapport à la RT2012 en fonction des typologies de bâtiment.

La RE2020 présente une évolution importante sur le thème du confort d'été, elle introduit un nouvel indicateur, le degrés-heures d'inconfort – qui représente le niveau d'inconfort perçu par les occupants – avec une nouvelle méthode de calcul qui prend en compte les effets du changement climatique sur les bâtiments.

La performance environnementale est l'évolution réglementaire majeure de la RE2020 qui introduit le calcul des impacts environnementaux du bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie c'est-à-dire depuis l'extraction des matières nécessaires à la production des produits de construction et des équipements jusqu'à la destruction en fin de vie du bâtiment et le traitement des déchets qui en découle.

### Quels challenges restent à relever une fois la RE2020 entrée en vigueur ?

La RE2020 entrera en vigueur à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2022 pour l'habitation et au 1<sup>er</sup> juillet 2022 pour les bâtiments de bureaux et d'enseignement primaire ou secondaire. Enfin, à partir de 2023, à une date restant à préciser, elle s'appliquera aux autres bâtiments tertiaires comme les commerces et les restaurants. Ainsi, progressivement, ces nouvelles exigences s'appliqueront à l'ensemble des bâtiments construits en France métropolitaine.

La montée en compétence de la filière sera un enjeu fort, notamment concernant l'analyse en cycle de vie.

C'est pour cela que le gouvernement accompagne la filière construction à l'aide de plusieurs outils de communication : un guide à destination du grand public, une mallette pédagogique comprenant des explications détaillées et des exemples, ainsi que des contenus plus ciblés à destination des bureaux d'études ou des particuliers. Un dispositif de formation vient compléter ces outils avec un MOOC pour la maîtrise d'ouvrage et une formation ciblée pour la maîtrise d'œuvre. Des organismes de formation sont aussi sollicités pour former certains métiers clés comme les bureaux d'études, les architectes, ou les économistes de la construction.



**Valérie Flicoteaux**  
Vice-présidente  
du CNOA

« Il faut réinventer les savoirs locaux ; ils sont un boulevard pour l'innovation.

Les architectes doivent être en dynamique et fabriquer des écosystèmes innovants.

La mission première est de se former, pour que la technique ne prenne pas le pas sur l'architecture »

« Avec la RE2020, l'écoconstruction gagne en légitimité et en terrain pour faire face à l'urgence climatique. En tant que promoteur pionnier dans la construction en bois massif en France, nous espérons que le recours à des matériaux biosourcés à faible empreinte carbone va se démocratiser. Le bois CLT est un matériau formidable, parce qu'il permet de faire des bâtiments de grande ampleur, tout en stockant du carbone : 1 m<sup>3</sup> stocke 500 kg de CO<sub>2</sub>, alors qu'1 m<sup>3</sup> de béton en émet près de 500 kg.

Certes, il faudra quelques années pour mesurer l'efficacité de la nouvelle réglementation, mais on peut se féliciter du tournant décisif que s'apprête à prendre le secteur de la construction. »



**Julien Pemezec**  
PDG de Woodeum



**Jean-Christophe Repon**  
Président de la Capeb

« La Capeb a toujours été actrice des mutations et de l'innovation, son objectif étant de trouver des solutions pour que le parc immobilier soit le plus vertueux possible. En ce sens, la RE2020, qui met en avant les constructions bas carbone et basse consommation, nous convient. Nous voulons contribuer à l'atteinte de l'objectif zéro carbone. »

**Olivier Salleron**  
Président de la Fédération Française du Bâtiment (FFB)

« La RE2020 est le défi majeur de ces prochaines années pour la construction neuve. Elle marque une rupture avec les réglementations thermiques précédentes en prenant en compte l'empreinte carbone du bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie. Il est donc important d'appréhender au mieux, dès aujourd'hui, ces évolutions. L'objectif est de trouver des solutions constructives, mais aussi énergétiques, permettant de répondre à l'ambition écologique tout en restant viables d'un point de vue technique et économique. »



# Aux origines de la RE2020 : une filière mobilisée pour expérimenter

Entre 2017 et 2019, l'État a confié à l'ADEME le pilotage du dispositif Objectif bâtiment énergie carbone (Obec). Mobilisant l'ensemble de la filière, ce programme a préfiguré la réglementation RE2020. Retour sur une expérimentation clé.

De la RT2000 à la RT2012 en passant par le label Bâtiment Basse Consommation ou récemment la loi ELAN, les réglementations énergétiques et lois environnementales se succèdent. En 2017, émerge la volonté d'intégrer une évaluation de l'impact carbone des bâtiments tout au long de leur cycle de vie. Pour y répondre, le programme Objectif bâtiment énergie carbone (Obec) est lancé par l'État et doté de 3 millions d'euros. Objectifs du dispositif ? Analyser la faisabilité d'une réglementation environnementale tenant compte de la méthode de l'Analyse du cycle de vie (ACV) et valider sur de vrais bâtiments les seuils définis à l'occasion de la mise en place de l'expérimentation « Bâtiment à énergie positive et réduction carbone » dite E+/C-.

Dans ce but, treize bureaux d'études en région ont été chargés d'assister ou de réaliser des évaluations. Concrètement, chacun d'entre eux a effectué des études ACV sur vingt projets livrés depuis moins de cinq ans, a accompagné dix projets en phase de conception et a animé des sessions d'informations auprès des professionnels. En outre, grâce à l'engagement de nombreux industriels, l'expérimentation a permis de mettre à jour et d'enrichir la base de données Inies regroupant les données environnementales et sanitaires des produits, matériaux et équipements de la construction.

«Le choix de chaque matériau a un impact sur le volume carbone. Avec E+/C-, chacun comprend l'enjeu de calculer l'environnement global d'un projet de construction», explique Laetitia Exbrayat, directrice de projet et responsable de H3C-Énergies, spécialisée en efficacité énergétique. «En travaillant sur la récupération des données, en facilitant le lien entre les professionnels, le dispositif Obec a été un préfigurateur de la RE2020».

## AVIS D'EXPERT

« LA RE2020 EST ISSUE D'UN LONG TRAVAIL PRÉPARATOIRE ET CONCERTÉ DE L'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE »



Céline Laruelle, ingénieure, chargée du programme Obec au sein de l'ADEME

Fin 2019, quel bilan pour l'Obec ?

**Céline Laruelle :** Avec le programme de soutien Obec, l'État a renouvelé ce qu'il avait engagé avec le programme PREBAT en 2008 pour la réglementation précédente, la RT2012. Celui-ci a été un succès. Le programme Obec a notamment permis de mobiliser les industriels du secteur de la construction et des équipements en les incitant à effectuer les ACV de leurs produits et ainsi à alimenter qualitativement la base de données. Ce programme a également permis une première sensibilisation et appropriation de l'ACV auprès de tous les acteurs de l'acte de construire.

En quoi préfigure-t-il la RE2020 ?

**C. L. :** Le programme Obec a permis d'initier la réflexion et l'expérimentation concernant la nouvelle RE. Ainsi, en 2019, après ce long travail préparatoire, les services de l'État et les bureaux d'études référents ont pu s'engager dans une phase de concertation en vue de rédiger la RE2020. Si les dispositions détaillées de cette dernière ont évolué depuis, la philosophie de la RE2020 reste identique à celle de l'Obec.

Quel impact sur la filière ?

**C. L. :** Avec le calcul de l'impact carbone des constructions et face au changement de ce paradigme, il importait de mobiliser une filière qui n'était pas habituée à cette approche et de la rassurer sur l'enjeu des coûts engendrés. Cette expérimentation préparatoire à la RE2020 a été menée main dans la main avec des maîtres d'ouvrage publics et privés, architectes, maîtres d'œuvre, bureaux d'études, économistes, entreprises de travaux et industriels. Il reste désormais à poursuivre l'accompagnement de la filière, notamment grâce à des modules de formation adressés à tous les acteurs.



## Le dispositif OBEC en chiffres



(Source : ADEME)

# Comment la construction décarbonée stimule-t-elle l'innovation architecturale ?

La RE2020 constitue un véritable changement de paradigme. Au-delà des performances technologiques et techniques visées par les précédentes réglementations, cette dernière intègre un cadre plus général prenant en compte les usages et l'impact environnemental dans la globalité du processus de construction.

**A**vec un secteur du bâtiment qui représente en France environ 40 % de la consommation d'énergie et plus de 19 % des émissions de CO<sub>2</sub> liées à cette consommation pendant toute la durée de vie du bâtiment, il est incontournable de placer au cœur des préoccupations architecturales des décennies à venir les objectifs définis par la RE2020. Cette nouvelle réglementation guidera d'abord la construction des logements au 1<sup>er</sup> janvier 2021, mais également celle d'un premier groupe de bâtiments tertiaires (bureaux et enseignement) au 1<sup>er</sup> juillet 2022. Ultérieurement, un troisième volet concernera le tertiaire spécifique avec les bâtiments d'activité comme les édifices commerciaux, ou encore les hôtels et restaurants. Les exigences de réduction de l'empreinte carbone et la prise en compte du confort d'été incitent à porter un nouveau regard sur les matériaux, leur emploi, les usages et les logiques de projet, modifiant en profondeur l'exécution de la mission des architectes.

et endommagés après quelques années d'exposition, devront faire place à des solutions plus pérennes, la terre crue sera protégée, bardée et ventilée, les façades de béton brut vont se raréfier. Ces questions sont d'autant plus complexes que la sélection d'un matériau – ou d'une association de matériaux – doit s'accompagner d'une Analyse du cycle de vie dynamique. Un matériau pouvant avoir un cycle de vie différent suivant sa mise en œuvre ou l'usage qui en est fait. Exemple : un bois de structure protégé aura une ACV différente d'un bois de bardage exposé aux intempéries. Aujourd'hui, des produits existent, mais cette complexité exigera de nouveaux travaux de recherche et de développement pour s'appuyer sur des technologies nouvelles capables de réinventer les matériaux et techniques traditionnels. L'erreur serait en effet d'opposer technologie et approche bas-carbone. La low-tech signifie davantage une technologie rationalisée au plus juste qu'une absence de technologie. C'est le cas des nouvelles structures mixtes bois/acier/béton, mais aussi des enduits traditionnels auxquels des formulations

nouvelles confèrent de meilleures capacités hygrométriques et une stabilité accrue.

## TECHNIQUES RENOVELÉES ET NOUVEAUX USAGES DE L'ESPACE

Le regain d'intérêt pour les matériaux bio ou géosourcés n'a de sens au cœur de la RE2020 qu'accompagné d'une approche territoriale des usages, à commencer par la prise en compte de l'existant. Au-delà d'un urbanisme qui doit reconsidérer les territoires périphériques et ruraux, il est essentiel de s'attacher aux cultures constructives locales, caractérisées par la géologie, le climat ou l'économie. L'ancrage local est l'un des points forts des matériaux biosourcés. La terre crue pourra s'imposer dans les bassins sédimentaires, plus difficilement en Bretagne, par exemple.

## LE BIOSOURCÉ, MATIÈRE À INNOVER

Les matériaux biosourcés et ceux dont la production est moins émettrice de CO<sub>2</sub> sont privilégiés : le bois avec sa forte capacité de stockage de CO<sub>2</sub>, les isolants à base de fibres naturelles, la terre crue, vont imposer leurs logiques constructives. Il est essentiel de les revisiter et de se familiariser avec leur mise en œuvre : une ossature bois impose des contraintes structurelles différentes de celle d'une construction acier. De nouveaux formats, de nouvelles matières apparaissent. Les bardages bois grisonnants,





Favoriser les nouveaux usages, c'est aussi concevoir des édifices susceptibles d'accueillir, simultanément ou successivement des programmes diversifiés. La résidence étudiante de Bruther et Baukunst à Palaiseau (Essonne) est à cet égard exemplaire avec une structure qui s'ouvre à tous les possibles. Conjuguer la réversibilité fonctionnelle avec le recyclage des matériaux s'impose comme l'une des stratégies bas carbone les plus pertinentes. L'évolution des modèles sociaux et familiaux implique de repenser le logement et le tertiaire pour des usages nouveaux tels que la colocation, le partage intergénérationnel ou le télétravail. En partageant les surfaces, on mutualise l'empreinte carbone.

Le temps, la durée sont les nouveaux paramètres à considérer : réemploi, recyclabilité, nouvelles temporalités d'usages, la démarche de projet doit envisager l'avant, le moment présent et l'après ; depuis le sourcing des matériaux, la recherche des savoir-faire, le calcul des performances énergétiques sur le long terme jusqu'à l'intégration dans une économie circulaire de la matière et des espaces. On aura au préalable pensé la compacité - la compacité urbaine au sens large en évitant l'étalement urbain, en se recentrant à toutes les échelles, mais on reconsidérera surtout la compacité dans la topologie et la forme: moins de matériaux employés, moins de surface à chauffer. C'est un travail précis

## QUELLES IMPLICATIONS ARCHITECTURALES ?

La RE2020 accorde une grande place à l'Analyse du Cycle de Vie – ACV. Elle introduit notamment la notion d'ACV dynamique qui prend en compte la temporalité des émissions, du début de cycle jusqu'à la fin de vie du bâtiment. C'est ainsi que l'emploi du bois, ainsi que les approches mixtes bois-béton ou bois-acier, vont se développer. D'autres matériaux, comme les isolants à base de fibres naturelles, sont également favorisés.

et rigoureux de l'espace avec des modes constructifs qui minimisent la place du second œuvre au regard des structures.

## LA CONCEPTION BIOCLIMATIQUE S'ADAPTE À TOUS LES TYPES DE CONSTRUCTION

Si les acteurs publics montrent l'exemple en favorisant la construction de bâtiments et d'équipements bas carbone, la maison individuelle et le logement collectif sont engagés dans ces innovations, y compris lorsque les contraintes économiques sont fortes.

C'est le cas à Cornebarrieu, près de Toulouse. Pour la réalisation d'un ensemble

de 20 logements sociaux certifiés THPE, H&E, l'agence Gilles Perraudin a utilisé la pierre massive, en l'occurrence le calcaire de Beaulieu, extrait dans les environs de Montpellier. Les murs de 40 cm procurent par inertie un excellent confort d'été. La valorisation du matériau est renforcée par une ventilation traversante, une large terrasse pour chaque logement, et de profondes loggias protégées de volets.

Les grands blocs de pierre permettent un montage simple et rapide, nécessitant peu de main d'œuvre. De nombreux éléments étant préfabriqués, les déchets sont réduits au maximum, permettant de minimiser le bilan carbone de la phase chantier.

Ce choix est renforcé par une conception bioclimatique globale, intégrant une orientation adaptée à la course du soleil, la rétention de l'eau de pluie via des toits végétalisés, des capteurs photovoltaïques sur les toits des garages, l'utilisation de matériaux naturels pour l'isolation (chanvre, laine), et des menuiseries naturelles (mélèze, pin maritime), sans apprêt.

Cette approche globale ambitieuse a été réalisée avec un budget réduit – 1150 €/m<sup>2</sup> – et a fait école puisqu'un deuxième projet - privé cette fois-ci - de 90 logements collectifs et individuels en pierre a vu le jour dans la même zone.

Favoriser la mixité des modes constructifs et la diversité des matériaux est aujourd'hui une nécessité. Chaque projet devient unique, contextualisé, et exige plus que jamais un partage de compétences entre tous les professionnels de la construction.



La résidence étudiante de Palaiseau (Bruther & Kunstbau)

# Interview : « Bien connaître les techniques traditionnelles pour les adapter aux exigences contemporaines »



**Philippe Madec,**  
architecte et urbaniste

Avec Dominique Gauzin-Muller et Alain Bonneval, Philippe Madec est à l'initiative du « Manifeste de la frugalité heureuse et créative ». La RE2020 est une opportunité pour faire avec lui le point sur les matériaux biosourcés.

**Dans vos récents projets, l'emploi de matériaux biosourcés est largement privilégié : qu'en est-il de leur provenance ?**

**Philippe Madec :** Cette question est capitale. Aussi, notre première posture, quand nous abordons un site, est celle de l'étranger bienveillant, afin de nous mettre immédiatement en quête des richesses physiques et culturelles de chaque territoire. Quelles sont les ressources à disposition dans un rayon inférieur à 10 km ? Quelles essences de bois ? Quels types de pierre sont disponibles ? Nous privilégions la production locale car, pour tirer parti de ces ressources, il existe partout en France des artisans et des compagnons talentueux.

L'utilisation de la ressource locale, bio ou géosourcée, nous permet de réduire considérablement l'empreinte carbone de nos projets, mais au-delà, elle participe de la création du paysage, elle constitue l'identité d'un territoire. Pour en favoriser l'accès, le site de la Frugalité Heureuse met à disposition des acteurs du bâtiment un atlas national des ressources et des savoir-faire locaux. Il est ainsi plus aisé d'inscrire un projet dans l'histoire physique du lieu, tout en restant vigilants sur l'origine des matières premières bien sûr.

Pas question d'utiliser des matériaux biosourcés qui proviennent de l'autre bout de la planète ! Le rôle des maîtres d'ouvrage est déterminant dans la mesure où ils peuvent imposer leur provenance, depuis une carrière de proximité, ou en utilisant des fibres végétales produites localement. Le système des marchés d'approvisionnement qui impose l'origine des matériaux est pour nous un atout précieux.

**Comment la technologie contemporaine impacte-t-elle l'utilisation de ces matériaux naturels dans les réalisations de votre agence ?**

**P. M. :** Les prix des matières premières, locales et peu transformées, sont souvent relativement bas, aussi devons-nous être attentifs aux coûts de mise en œuvre et garder à l'esprit que le coût final ne doit pas être pénalisant : il en va de notre responsabilité d'architecte. Par exemple, l'industrialisation de la BTC (brique de terre compressée), dans une grande variété de formats, a permis de réduire les tarifs de ce matériau. À Cornebarrieu, nous avons bâti le premier mur porteur en BTC pour un ERP (établissement recevant du public). Pour la terre coulée, on utilise la technique très ancienne des banches.

D'importants programmes de recherche sont en cours pour étendre le champ d'application de ces techniques. La terre peut-elle être porteuse ? Quid de ses propriétés face à l'eau, au feu ? Il faut trouver la technologie juste. Pour la Maison des réfugiés à Paris, des éléments préfabriqués de terre coulée provenant des déchets du métro du Grand Paris sont intégrés dans la résille bois du projet.

**Pour profiter de ces matériaux et ces savoir-faire, quelles sont les compétences que doivent acquérir les architectes ?**

**P. M. :** De nombreux savoir-faire se sont perdus. Il est essentiel de retrouver le sens du détail, de l'assemblage, de bien connaître les techniques traditionnelles pour les adapter aux exigences contemporaines. Cela requiert des compétences, et c'est heureux ! Le bonheur est bien souvent dans la rencontre avec la matière.

Il est nécessaire de favoriser un partage de connaissances entre architectes et BET pour intégrer les nouveaux matériaux dans les calculs thermiques. Le renouveau de l'architecture bioclimatique est également un point positif. Aujourd'hui, dans nos projets de logements à Bordeaux ou Saint-Nazaire, nous avons renoncé presque totalement aux énergies traditionnelles en matière de chauffage : une isolation par l'extérieur, des fenêtres favorisant la solarisation dans toutes les pièces et le renfort de l'inertie des structures procurent un confort plus que satisfaisant. Il faut utiliser ce qui est gratuit et s'adapter aux territoires en retrouvant une relation saine avec le climat. Il ne reste à l'architecte qu'à retrouver ses fondamentaux : travailler avec l'air, la lumière, la chaleur qui redeviennent matières d'architecture et sources de joie.

# Biosourcés : une nouvelle école pour tous les acteurs de la construction



## Thomas Weulersse

- Architecte D.P.L.G.
- Fondateur des Ateliers d-Form en 2004, spécialisés dans la construction durable et plus particulièrement la conception et de réalisation d'équipements publics passifs.



## Yves Hustache

- Ingénieur, expert matériaux, innovation, R & D.
- Travaille dans le domaine des éco-matériaux (terre crue et pierre) et des biosourcés pour la construction depuis plus de 12 ans.



école, qui regroupe 3 salles de classe et une salle de motricité, nous utilisons le bois massif pour les structures, la paille fournie par les agriculteurs locaux, la terre crue alsacienne, des enduits de sable et chaux, la laine de bois, la ouate de cellulose et le liège comme isolant. En façade nord-est, un mur exposé aux intempéries est habillé d'écaillles de cuivre ; la toiture est végétalisée, de larges débords protègent les façades et des sheds prodiguent de la lumière naturelle à l'intérieur des locaux. Les parois du bâtiment sont constituées de balles de paille carrées très denses, forcées sur une charpente en bois massif. Elles sont revêtues d'un enduit de terre crue projeté sur le lattis qui contrevente les parois en face interne. La terre contribue ici à la protection contre le feu et joue le rôle d'un régulateur hygrométrique, participant à la qualité de l'air intérieur. Nous avons choisi plusieurs types de finition, cirée ou blanchie qui, après quelques années, ne présentent aucun désordre notable.

### Comment encourager une meilleure diffusion de ces matériaux ?

**Y.H :** L'essor du biosourcé doit s'accompagner d'une stratégie globale qui englobe tous les maillons de la chaîne, depuis la production, avec une politique agricole tenant

compte des débouchés comme de la saisonnalité, puis un schéma industriel cohérent axé sur un maillage du territoire, jusqu'au développement de gammes complètes de produits. Les fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) doivent s'appuyer sur un cadre réglementaire homogène. Enfin, une politique de formation incluant maîtres d'ouvrage, architectes et BET, fabricants et entreprises du BTP, doit garantir la maîtrise de ces matériaux.

### Le projet de Bernwiller résulte d'une démarche collective. Comment avez-vous travaillé ?

**T. W :** Grâce à cette utilisation innovante de la paille, le projet reflète les défis que représente l'usage des produits biosourcés. Face aux contraintes techniques inhérentes à la sécurité et à la physique du bâtiment, leur emploi exige des qualifications nouvelles, qui peuvent être gages de qualité mais également entraîner des surcoûts. Concevoir une paroi en matériaux biosourcés requiert en effet une grande rigueur de conception, une nouvelle façon de penser l'isolation, une meilleure adaptation au contexte local et à l'échelle du projet. Il nous faut associer des matériaux jusqu'alors peu compatibles et travailler la mixité. À Bernwiller, le projet bénéficie des compétences des artisans locaux pour le travail de la terre et pour la mise en œuvre de la paille et du bois. Les synergies développées entre les différents bureaux d'étude nous ont permis de garantir à la fois les coûts et les performances du projet.

### Quelles sont les perspectives de développement des matériaux sourcés favorisés par le RE 2020 ?

**Yves Hustache :** Les matériaux bio ou géosourcés traditionnels comme le bois, la terre crue, la paille, ou plus novateurs comme les isolants à base de fibres végétales, vont transformer durablement les pratiques du bâti. Ils ont par nature une grande capacité à stocker le carbone et leur production est peu émettrice de GES. Avec des performances techniques comparables aux matériaux couramment utilisés, ils sont aisément recyclables et dynamisent l'économie locale. Les produits nouveaux sont nombreux, on peut citer la paille de riz ou de colza, le lin, les granulats, bois ou chanvre, des bétons biosourcés ; l'utilisation des algues pour les peintures est récente. Des systèmes de structure bois plus sophistiqués, des bardages bois plus résistants, étuvés ou brûlés se multiplient ; l'utilisation de la terre crue, avec la BTC (brique de terre comprimée) ou les parois banchées, connaît un profond renouveau. À Bernwiller, l'association de la paille et de la terre crue est remarquable.

### Bernwiller met l'accent sur l'emploi des matériaux biosourcés, quels sont-ils ?

**Thomas Weulersse :** Pour cette nouvelle

# Architecture bioclimatique : pour un confort optimal été comme hiver

Les réglementations environnementales pour la construction se sont longtemps focalisées sur l'isolation thermique et la protection contre le froid, il s'agissait essentiellement de moins chauffer pour économiser de l'énergie en allant jusqu'à bâtir de véritables cocons isothermes. La RE2020 et les perspectives du réchauffement climatique donnent également comme objectif la gestion du confort – ou plutôt l'inconfort – d'été, ainsi que la qualité de l'air intérieur.

## PRENDRE EN COMPTE LE CLIMAT : L'ÉVIDENCE AU-DELÀ DE LA NORME

L'exigence de prise en compte de l'inconfort d'été et des effets du dérèglement climatique sur le bâti renouvelle le concept d'architecture bioclimatique apparu dans les années 1970. Convoquer les fondamentaux de l'architecture et utiliser des outils à disposition reste en effet la méthode la plus efficace, et certainement la plus naturelle, pour bâtir de façon vertueuse. Au-delà de l'architecture rurale, les constructions traditionnelles, comme les formes urbaines anciennes, foisonnent de principes bioclimatiques toujours efficaces. Même s'il est nécessaire d'aller au-delà de cas d'école trop spécifiques, et d'écarter le pittoresque des solutions écologistes les plus improbables, la construction bioclimatique permet aujourd'hui de bâtir en harmonie avec le climat. Choisir la meilleure exposition, soigner l'orientation des façades et le dimensionnement des ouvertures,



renforcer les protections solaires avec des brise-soleil, des stores et des volets, ou par un couvert végétal, devrait être une évidence. Une isolation performante est aujourd'hui indispensable. Les matériaux biosourcés y ont toute leur place, et dans le cas d'une pose extérieure, elle valorise également l'inertie des matériaux de structure, la maçonnerie traditionnelle, la pierre ou le béton.

## COMMENT DÉFINIR LA MEILLEURE STRATÉGIE POUR CALCULER LE Bbio

Avec la RE2020, le Bbio intègre la capacité d'un bâtiment à réduire ses besoins en froid en période estivale. On parle d'un « Bbio froid » dont le périmètre de calcul est étendu à la composante refroidissement (froid) : alors qu'auparavant les besoins en froid étaient pris en compte uniquement dans le cas de l'installation d'un système de climatisation active. La RE2020 introduit pour cela un nouvel indicateur, les degrés-heures d'inconfort (DH), grâce à une méthode de calcul qui prend en compte l'évolution des températures à venir, avec des vagues de chaleur plus fréquentes, plus intenses et plus longues.

Pour optimiser le Bbio, les solutions sont architecturales avant tout : une recherche de compacité, un travail sur l'inertie des matériaux, mais aussi une bonne organisation de l'espace et des usages. Le positionnement des pièces de vie ou de travail au sud, pour profiter de la lumière naturelle et de l'ensoleillement (même s'il est filtré en été), et le déport des espaces de service ou de moindre usage au nord. Enfin, le caractère

### AVIS D'EXPERT



**Valérie Flicoteaux**  
vice-présidente du Conseil  
national de l'Ordre des  
architectes

### ARCHITECTES : « UN CHANGEMENT DE PARADIGME »

L'arrivée de la RE2020 constitue pour les architectes un véritable changement de paradigme : le renforcement du Bbio, l'ACV dynamique, la prise en compte du confort d'été et le retour du Bioclimatique, comme la promotion des matériaux biosourcés entraînent de profonds bouleversements dans leurs pratiques. L'Ordre porte ces sujets depuis longtemps et sera présent auprès des architectes pour leur permettre d'intégrer ces transformations très en amont dans leur démarche. Nous les accompagnons par notre Centre de Ressource, les actions de formation continue développées dans les régions, et une collaboration constante avec les services et les agences de l'État ainsi qu'avec les écoles d'architecture. Nous croyons à la nécessité de redynamiser le dialogue avec l'ensemble des partenaires du bâtiment : partenaires de la maîtrise d'œuvre, entreprises, industriels, producteurs de matériaux biosourcés, pour fabriquer des écosystèmes innovants et soutenir les nouvelles filières comme les savoir-faire locaux.

[www.architectes.org/transition-ecologique](http://www.architectes.org/transition-ecologique)  
[www.architectes.org/dossier-renovation-energetique](http://www.architectes.org/dossier-renovation-energetique)

traversant des locaux contribue au potentiel de rafraîchissement la nuit.

Cependant, les exigences sont élevées, et des stratégies plus sophistiquées, passives ou actives, sont requises pour se prémunir des fortes chaleurs. Les technologies passives reposent essentiellement sur la ventilation, ou plutôt la surventilation : capter l'air frais au nord, la nuit, au pied des constructions pour une ventilation naturelle par effet de convection est une stratégie adaptable à l'ensemble d'un édifice, tout autant qu'à une double façade.

Pour les très fortes chaleurs anticipées, les technologies de rafraîchissement d'air actives seront toutefois parfois nécessaires. Il est essentiel de minimiser leur empreinte carbone en privilégiant les systèmes utilisant une énergie autoproduite ou une source renouvelable et décarbonée.

## QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR : LA NÉCESSAIRE MAÎTRISE DES FLUX D'AIR

L'amélioration des performances énergétiques doit se faire au profit de la qualité de l'air intérieur, mais également en faveur du confort d'usage et de la qualité architecturale. Les logements, comme les espaces de bureau, s'enrichissent des échanges physiques avec leur environnement proche. Une forte isolation thermique sera associée à des dispositifs de ventilation efficaces,

optimisés dès les phases de conception, pour pallier l'inconfort d'espaces trop confinés.

Ainsi la RE2020 intègre le contrôle et la vérification des installations de ventilation des logements, qu'elles soient actives ou passives. Il s'agit de lutter contre les pollutions intérieures, chimiques, biologiques ou physiques, et la maîtrise des flux d'air devient un enjeu majeur. Si les polluants chimiques propres aux matériaux de construction ont presque totalement disparu, les produits biosourcés, s'ils favorisent un meilleur contrôle de l'hygrométrie, peuvent être source de contamination par des moisissures, des bactéries ou des parasites en cas de mauvaise évacuation de l'humidité.

Des équipements de gestion technique du bâtiment ou de domotique, associés à des capteurs, facilitent le contrôle de la qualité de l'air intérieur en régulant les débits de ventilation en fonction des variations du taux de CO<sub>2</sub> émis par les occupants, la température, l'hygrométrie, ou le taux de CO<sub>2</sub> en fonction des variations météorologiques. Un pilotage qui doit laisser à chacun une certaine liberté dans la gestion quotidienne des flux d'air. Avec l'évolution du Coefficient d'énergie primaire (Cep), un Bbio renouvelé et l'indicateur DH, la RE2020 favorise les conceptions qui minimisent les apports en énergie carbonnée tout en dissipant les chaleurs excessives de l'été. Les projets y trouveront une nouvelle respiration.

### AVIS D'EXPERT



Jean-Michel Woulkoff  
Président de l'UNSFSA

#### « FORMEZ-VOUS ! »

La RE2020 est pour les architectes une formidable opportunité de reprendre la main sur le projet et de renforcer leur crédibilité vis-à-vis des maîtres d'ouvrage. Notre mot d'ordre est très clair : formez-vous ! Les organismes de formation continue, dont le GEPA, se mettent en ordre de bataille : avec eux nous développons des cycles de formation pour tous ceux qui le souhaitent. La formation est un enjeu crucial : pour conserver la maîtrise du projet nous devons être opérationnels sur les sujets techniques et environnementaux dès la phase de conception ou la mise en place de la maquette numérique. C'est la condition *sine qua none* pour éviter la remise en question du projet par les experts techniques, pour garder le contrôle de l'économie du projet. Nous engageons les architectes à conserver plus que jamais l'exigence de la mission complète et conforter l'expertise technique acquise sur le chantier.



#### DH, MODE D'EMPLOI

Exprimé en °C.heure, l'indicateur DH témoigne du niveau d'inconfort perçu par les occupants. Il fonctionne comme un compteur qui cumule, sur l'année, chaque degré ressenti comme inconfortable à chaque heure. La RE2020 définit 2 seuils de température intérieure à ne pas dépasser : 26° pour la nuit, et pour la journée, un seuil adaptatif situé entre 26° et 28°C, qui dépend de la température extérieure des jours précédents. Au-delà, chaque degré est considéré comme inconfortable pour l'occupant. L'indicateur DH prend en compte l'aptitude du corps humain à s'adapter aux fortes chaleurs en intégrant les conditions climatiques des jours précédents afin de proposer un niveau de confort relatif, plus proche du ressenti de chaque individu. Lors d'une succession de journées chaudes le seuil varie d'une journée à l'autre dans la limite de +2°C au-delà des 26°C. En deçà de 350 °C.heure, le bâtiment est considéré confortable même en période caniculaire.



# À Saint-Pabu, un projet bas carbone inspiré des granges agricoles

A Saint-Pabu, une école maternelle et élémentaire vit sa première rentrée. Lauréat de l'appel à projet Bâtiment Performant de l'ADEME et de la région Bretagne, ce projet signé Anne-Flore Guinée et Hervé Potin anticipe les performances de la RE2020. Avec un bilan énergétique remarquable, une insertion sensible dans le paysage et l'utilisation de matériaux biosourcés, la nouvelle école innove résolument.



Anne-Flore Guinée et Hervé Potin, architectes

**L'agence travaille de longue date sur la conception bioclimatique. A Saint-Pabu, comment abordez-vous l'esprit du lieu ?**

**Hervé Potin :** Saint-Pabu est l'un de ces petits bourgs éclatés du Finistère Nord, au bord de la mer Celtique. Avec ce projet d'école, la municipalité souhaitait revitaliser et densifier le centre de ce village de 2 000 âmes. Sur un terrain libéré en face de la mairie, tout proche d'un espace multimédia et de la cantine municipale, nous investissons la pente d'un terrain dominant l'Aber-Benoît. Dans ce contexte paysager intense, une zone Natura 2000 bordant l'océan, nous avons choisi d'orienter les bâtiments en fonction des vents dominants qui soufflent essentiellement du nord-ouest et du sud-ouest, pour nous ouvrir à l'est vers la cour protégée des vents. On accède aux bâtiments par l'ouest, depuis un petit parvis, tandis que la cour de l'école et les aires de jeu s'ouvrent à l'est, abrités des vents du nord par un talus paysager. Nous trouvons la lumière au sud et à l'est, mais également au creux d'un patio abrité, dans

l'entrée principale, qui apporte la lumière au cœur du bâti. Pour offrir une moindre prise aux éléments, les bâtiments sont compacts et rassemblés, leur silhouette est basse, allongée, à l'image des longères bretonnes. Nous avons choisi la double pente de toitures traditionnelles, bien adaptée au climat local. Les eaux de pluie sont recueillies dans des noues végétalisées au pied des bâtiments.

**Le projet affiche une performance environnementale élevée. Quels dispositifs ont été privilégiés ?**

**H.P. :** Saint-Pabu est un projet «Énergie positive» : ainsi les versants sud des toitures sont coiffés de panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité. La chaleur est produite par une chaufferie bois granulés à haut rendement. Elle est située en prolongement du préau, à l'extrémité est des bâtiments, et alimente les panneaux rayonnants qui apportent une chaleur douce et confortable à l'ensemble des locaux et des salles de classe. Pour l'école, les élus affichaient une volonté éclairée de choisir une architecture bas carbone, qui soit innovante et compose avec le milieu naturel. Il y avait une exigence forte en termes de performances environnementales ; nous atteignons les niveaux 3 du label biosourcé et E4C1 du référentiel Bepos+ Effinergie. Mais il ne s'agit pas de cocher à tout prix les cases des

normes HQE et de produire une architecture normative. Nos premières attentions vont au programme, à l'écoute des maîtres d'ouvrage, à l'observation du territoire.

**Cette ambition de faire avec le local se traduit-elle dans le choix des matériaux ?**

**H.P. :** il s'agit d'être pragmatique : le Finistère Nord est le pays du granit, un matériau lourd et coûteux, qu'il est difficile d'employer aujourd'hui. A contrario, la terre crue est absente de la région ; elle est peu adaptée au climat océanique. Nous nous sommes inspirés de l'architecture vernaculaire des granges et hangars agricoles qui parsèment ce paysage rural. Pour les dalles et les soubassements, le béton armé nous apporte une inertie bienvenue. En structure, nous avons privilégié le bois pour les ossatures et les charpentes. L'enveloppe extérieure, habillée d'un bardage de pin douglas, est isolée par 30 cm de laine de bois et d'ouate de cellulose. Il en va de même pour les toitures, couvertes de bacs acier. Face au bourg, un pan de toiture en chaume donne son identité à l'école. En intérieur, des panneaux d'OSB vernis contrastent avec la blancheur du BA 13 des cloisons et parements. Au plafond, et sur les parois de la salle multi-activités, des dalles acoustiques de fibre de bois d'épicéa apportent une note chaleureuse. Pour la sélection des matériaux, nous avons fait appel aux savoir-faire des entreprises locales et à leur culture constructive. Nous attachons une importance capitale à la qualité de mise en œuvre, et le travail de proximité avec les artisans permet toujours d'enrichir nos projets. Le projet, qui s'articule entre vernaculaire et fonctionnalisme, doit témoigner d'une identité propre et raconter une histoire.



# Votre boîte à outils pour maîtriser la RE2020

Pour accompagner les professionnels dans l'appropriation et la mise en œuvre de la nouvelle réglementation, les acteurs du secteur de la construction et les organismes partenaires ont élaboré dès 2020 des outils pédagogiques variés dans leur vocation et leur expertise. En voici un aperçu.



## UN GUIDE DE REPÉRAGE ESSENTIEL

Pour répondre à une diversité de questions, le guide RE2020, est conçu pour accompagner les acteurs de la construction dans l'appropriation de cette nouvelle réglementation. Il s'articule sur 3 niveaux de lecture : une fiche qui identifie les points principaux de la

RE2020 ; « L'essentiel de la RE2020 » qui appréhende la RE2020 dans sa globalité de manière synthétique ; une partie plus détaillée, qui permet d'approfondir la connaissance de la RE2020, organisée par thème, de sa genèse à l'explication des méthodes de calcul.

**AUTEURS :** ministère de la Transition écologique, Cerema

**PUBLIC CONCERNÉ :** grand public

**LIEN :** [guide\\_re2020\\_dhup-cerema.pdf](http://guide_re2020_dhup-cerema.pdf) à partir de <http://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/>



## UN WEBINAIRE D'EXPERTS POUR LES PROFESSIONNELS

Le Cerema a organisé le 29 juin 2021 un webinaire d'information sur la nouvelle réglementation, avec l'objectif d'apporter un premier

éclairage technique. Après une introduction sur le contexte et des objectifs de la RE2020 par l'Administration centrale, les experts du Cerema ont présenté les indicateurs, leurs méthodes de calcul et les niveaux attendus concernant la performance énergétique (Bbio, Cep et Cep,nr), le confort d'été (DH) et la performance environnementale (Icénergie et Icconstruction).

**AUTEURS :** DREAL PACA et CEREMA Méditerranée

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** acteurs du BTP

**LIEN :** <https://www.cerema.fr/fr/actualites/webinaire-re2020-evolutions-nouveautes-nouvelle?folder=8182>

## LA BOÎTE À OUTILS RE2020

L'AICVF produit aujourd'hui une nouvelle mallette pédagogique dédiée à la RE2020 et s'articulant autour de 6 modules :

**Module A -** Contexte

**Module B -** Grands principes de la RE2020

**Module C -** La RE2020 en détail

**Module D -** ACV en détail

**Module E -** Sensibilités aux paramètres

**Module F -** TP/TD pour application sur logiciel

Elle expose les grands principes de la RE2020, la méthode de calcul Énergie, Carbone et Confort d'été, en détail. Des exemples détaillés de sensibilités aux paramètres et l'élaboration de cas pour mise en pratique sur logiciel sont également intégrés à la mallette. La mallette vient apporter les éléments manquants au guide RE2020 avec des éléments très techniques

**PORTEUR DU PROJET :** AICVF (Association des ingénieurs et techniciens en climatique, ventilation et froid), en collaboration avec le ministère de la Transition écologique et l'ADEME

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** bureaux d'études, entreprises de génie climatique et maîtres d'ouvrage désireux de s'impliquer dans l'application de la RE2020.

**LIEN :** <https://aicvf.org/comite-technique/outils-re2020/>

## UN SITE RÉACTUALISÉ DÉDIÉ À LA RE2020

Une base de contenus tout en un sur la nouvelle réglementation environnementale, c'est ce que propose le ministère de la Transition écologique aux acteurs du Bâtiment. Le lecteur y trouvera les textes RE2020, la procédure d'intégration dite « titre V » (« systèmes » agréés en RT2012 dans la méthode de calcul RE2020) ainsi que les dernières actualités la concernant.

**AUTEUR :** ministère de la Transition écologique

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** tous les acteurs de la contribution : architectes, BE, diagnostiqueurs, économistes, entreprises, industriels, MOE, MOA

**LIEN :** <http://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/>

## UN MOOC POUR S'APPROPRIER LA RE2020

Le CSTB Formations organise avec ses partenaires une formation en ligne (MOOC) sur quatre semaines, à destination notamment de la maîtrise d'ouvrage, afin de se préparer à la nouvelle réglementation et à ses spécificités, comme l'Analyse du cycle de vie (ACV) et l'adaptation des logements au changement climatique. Conçu sous forme de vidéos pédagogiques, activités, quiz, complété par un forum, ce programme permet de rappeler le contexte et les enjeux de la RE2020, d'aborder les thématiques énergie, confort d'été et carbone, de prioriser ses choix : matériaux, systèmes constructifs et systèmes énergétiques, identifier les postes influents, repérer les sources d'information fiables, bonnes pratiques, etc.

**PORTEUR DU PROJET :** CSTB Formations

**PARTENAIRES :** Artelia (conseil, ingénierie et management de projet dans les secteurs de la mobilité, de l'eau, de l'énergie, du bâtiment et de l'industrie), Tipee (plateforme technologique bâtiment durable), bureau d'études Tribu Energie (Fluides, Énergie et Développement durable)

**COMITÉ DE PILOTAGE :** ADEME, ministère de la Transition écologique - Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages).

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** filière maîtrise d'ouvrage, professionnels de l'immobilier, économistes de la construction, architectes, enseignants et professionnels de la formation

**Durée :** 4 modules sur 4 semaines

**Charge de travail :** 1h30 à 2h par semaine

**Lien :** <https://www.mooc-batiment-durable.fr/>



## UN OUTIL POUR ABORDER L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Dans sa collection Les P'tits essentiels, le Cerema a publié un ouvrage accessible en version numérique, intitulé « Réduire l'impact carbone des bâtiments », qui vise à répondre à trois grandes questions : Pourquoi réduire l'impact environnemental des bâtiments ? Qu'est-ce que l'analyse du cycle de vie ? Quelle stratégie adopter dans mes projets de construction ?

Revenant sur le contexte de l'objectif de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) visant la neutralité carbone en 2050, la publication rappelle les enjeux du changement de paradigme introduit par l'Analyse du cycle de vie (ACV). Un chapitre est consacré à la méthode, c'est-à-dire les points de vigilance nécessaires à prendre en compte à chaque étape d'un projet bas carbone : équipe projet et choix d'implantation, rédaction du programme et choix de l'entreprise lauréate, études de conception du projet (ADS, APD, PRO), choix des entreprises et chantier vert, réception et utilisation du bâtiment. Une « boîte à outils de la performance environnementale » permet de se poser les bonnes questions pour fixer des orientations : penser au-delà de l'échelle du bâtiment, réhabilitation et économie circulaire, diminuer la consommation d'énergie non renouvelable, utiliser les matériaux biosourcés qui stockent le carbone, anticiper le confort d'été du bâtiment... Des contacts, liens ainsi qu'un glossaire sont proposés pour prolonger la lecture.

**AUTEUR :** Cerema

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** professionnels et élus des territoires

**LIEN :** <https://publications.cerema.fr/webdcdc/pti-essentiel/impact-carbone-batiment/>

## UNE BASE DE CONTENUS POUR LES ORGANISMES DE FORMATION

L'ADEME a lancé en août dernier un appel à candidature auprès des organismes de formation du secteur du bâtiment pour dispenser les formations autour de la nouvelle réglementation. Ceux-ci pourront s'appuyer sur les contenus et les ressources développées par l'ADEME, via un contrat de licence.

Ce pack de ressources pédagogiques sera constitué de 9 modules de formation et d'un kit pédagogique proposant des parcours

multimodaux basés sur ces ressources. Les premières sessions de formation, seront ouvertes dans la 1<sup>ère</sup> quinzaine de novembre 2021.

**PORTEUR DU PROJET :** ADEME

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** ensemble de la filière - Plus spécifiquement la filière MOE (Maîtrise d'œuvre)

**RETROUVEZ TOUS LES OUTILS :** <http://www.rt-batiment.fr/la-re2020-et-l-accompagnement-des-acteurs-en-bref-a545.html>



**RE2020 :  
objectif neutralité carbone**

Pages spéciales des Cahiers techniques du bâtiment n°400, novembre 2021

© Adobe Stock

Édition  
et diffusion par

**CTB** LES CAHIERS  
TECHNIQUES  
DU BÂTIMENT

**Vers la neutralité  
carbone :  
tour d'horizon  
des solutions**

**RE2020 : ACV  
dynamique et coût  
de la construction**

**58 logements  
bas carbone à  
Chanteloup-en-Brie**

# Vers la neutralité carbone : tour d'horizon des solutions

Afin de permettre aux concepteurs de construire selon les exigences de la RE2020, les industriels travaillent sur deux axes : la diminution des émissions carbone des processus de fabrication et la commercialisation de produits à plus faible impact carbone. Cette double démarche est déjà bien engagée, avec de nombreuses évolutions sans que l'on puisse pour autant parler de révolution. Cette dernière concernera plus probablement la conception même des ouvrages.



En vigueur en janvier 2022 pour le logement et en juillet 2022 pour les bâtiments de bureaux, écoles, collèges et lycées, la RE2020 met en place une diminution de l'impact carbone des bâtiments. Dans les faits, les exigences, relativement faibles les premières années – afin que les professionnels aient le temps de se les approprier –, évolueront, par pallier de 3 ans, selon une trajectoire sur dix ans.

La principale avancée porte donc sur la prise en compte de l'impact carbone et sur le calcul de l'Analyse en cycle de vie (ACV) sur 50 ans. Calcul réalisé sur la base des Fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) pour les produits construction, et les Profils environnementaux produits (PEP) pour les équipements. L'ensemble de ces

données sont présentes dans la base INIES. Multicritères, les FDES et PEP contiennent un ensemble de données relatives aux impacts environnementaux des produits. Ces informations sont fournies par les fabricants. Lorsqu'aucune FDES ou PEP n'existe pour le produit mis en œuvre, il est possible d'utiliser des données environnementales par défaut mises en place par l'État. La base INIES est amenée à évoluer par la mise à jour de données et la création de nouvelles FDES et PEP

## De l'importance de l'intelligence de la conception

Autre élément important à prendre en compte avant de parler innovation produits et systèmes : construire bas carbone ne se

limite pas à utiliser des matériaux à faible impact sur le changement climatique. C'est sur l'ensemble de la chaîne de production du bâtiment qu'il faut agir. Les projets dits « bas carbone » d'aujourd'hui sont surtout ceux où le bois se substitue ou complète le béton, et où interviennent les matériaux biosourcés. Une démarche positive certes, l'objectif de la réglementation étant aussi de substituer un produit à faible impact à un autre qui ne l'est pas. Mais elle ne suffit pas.

Les retours d'expérience de l'expérimentation E+/C- montrent que si les matériaux bas carbone sont importants dans le processus vertueux, ils ne permettent pas de rendre à eux-seuls un bâtiment bas carbone. C'est dans l'intelligence de la conception, l'adéquation aux besoins, la frugalité des quantités et la

mixité des matériaux, ainsi que dans le recours aux énergies renouvelables que résident les clés d'une construction bas carbone réussie selon le triptyque «éviter, réduire, stocker».



## Adaptations et évolutions

Ces fondations étant posées, l'application de la RE2020 aura nécessairement un effet sur les produits, systèmes, équipements et matériaux de construction. Sans attendre de révolution – les innovations de rupture sont rares dans le secteur du bâtiment –, il y aura nécessairement des adaptations, des évolutions. À cet égard, les industriels n'ont pas attendu la nouvelle réglementation et proposent d'ores et déjà des solutions à plus faible impact carbone, qu'il s'agisse de produits traditionnels ou issus de matières premières biosourcées. Une chose est sûre : de l'avis de tous les spécialistes du secteur, aucun matériau ne sera exclu. Il n'en est pas de même des équipements techniques, puisque dès l'entrée en application de la nouvelle réglementation, les chaudières gaz auront du mal à passer le cap en maisons individuelles sauf dérogation. De fait les solutions électriques seront probablement privilégiées

## Côté matériaux de construction

Les évolutions visant à limiter l'impact carbone des composants d'un bâtiment sont de trois ordres. D'abord, une action sur

### À SAVOIR

#### L'ENJEU-CLÉ DU CLINKER

La production de Clinker est fortement émettrice de CO<sub>2</sub>. Le processus industriel, notamment l'usage des combustibles, produit 40 % de ces émissions.

Pour les réduire, les cimentiers améliorent le process en utilisant des combustibles alternatifs, en perfectionnant leur système de production.

Les 60 % d'émissions restantes sont liés à la réaction chimique, appelée calcination, lors de la fabrication. Cela signifie que dès que l'on fabrique du clinker, on produit automatiquement du CO<sub>2</sub>. Et, même si l'on réduit à zéro la part de CO<sub>2</sub> émise lors de la cuisson, il reste toujours ces 60 %. C'est donc sur ce dernier pourcentage que les industriels concentrent leurs efforts pour limiter l'impact carbone des ciments et, par ricochet, celui des bétons.

les process de fabrication des industriels, ensuite, l'impact carbone du produit en lui-même, enfin, sa capacité à répondre aux objectifs de la réglementation.

Par exemple, depuis plusieurs années, la filière de la brique terre cuite mène un travail sur la décarbonation de l'activité, dans les aspects fabrication et composition du produit, dans l'esprit de la RE2020. La profession s'est organisée pour réfléchir aux process et à la réduction des GES. De 1990 à 2018, les consommations d'énergie ont ainsi pu être réduites de 17 %, et les émissions de CO<sub>2</sub> de 37 % entre 2000 et 2017 (source FFTB). Ce travail est loin d'être terminé. La filière a engagé un plan « Usine bas carbone 2050 » à l'échelle européenne pour détecter et

déployer des technologies de rupture. La brique en elle-même va bien sûr évoluer progressivement. Mais pour répondre aux exigences de performances, notamment le Bbio, les briques avec un R supérieur à 1 vont s'imposer afin de permettre, à épaisseur de murs égale (brique + complexe d'isolation), une isolation plus performante du bâtiment et une limitation des consommations d'énergie.

## Côté ciments et bétons

Même démarche du côté des cimentiers et des bétonniers, avec des recherches sur les process et sur les produits, notamment les ciments entrant dans la composition des bétons. Là aussi, il y a plusieurs approches. L'une d'entre elles consiste à remplacer une partie du clinker par d'autres types de liants. Par exemple, le CEM III/A, B ou C, ou ciment de haut fourneau, contient entre 36 et 80 % de laitier de haut fourneau (S) et 20 à 64 % de clinker (K) ou des liants géopolymères zéro clinker. Ces derniers auraient un bilan carbone divisé par plus de trois, comparé à un ciment CEM I (Portland classique le plus utilisé aujourd'hui), avec 188 kg de CO<sub>2</sub> par tonne (contre 966 kg pour un CEM I). Ce sont les entreprises de BTP qui testent ces ciments pour cadrer leur employabilité sur les chantiers. Les CEM III et CEM V sont pour le moment bien adaptés aux travaux hydrauliques souterrains, aux fondations et aux travaux en milieu agressif.





## Côté produits conventionnels

Tous les industriels de produits traditionnels – gros œuvre, second œuvre et finition – se sont lancés dans la démarche : acier (structure et enveloppe), aluminium (menuiserie et enveloppe), isolant, plaques de plâtre, mortiers, peintures, revêtements de sol... Citons, en exemple, les systèmes d'isolation thermique par l'extérieur sous enduit (Etics), en cours d'évolution pour s'adapter à la RE2020. Sont d'ores et déjà disponibles des panneaux en polystyrène expansé (PSE) à moindre impact carbone. On constate aussi un développement des produits biosourcés, tels que les panneaux de fibres de bois, qui se déploient en association avec des systèmes classiques. Idem du côté des enduits, où les industriels réfléchissent à la manière de diminuer l'impact carbone du produit en lui-même, mais aussi de son conditionnement (composition des emballages, réutilisation, etc.). Sur ce dernier point, l'objectif est de générer moins de déchets. Sur les enduits proprement dits mais aussi les colles les industriels du secteur mènent diverses recherches afin de minimiser l'utilisation de matières à base de résines fossiles ou acryliques. De même pour la trame mise en œuvre à l'interface de l'isolant et de l'enduit, généralement en plastique.

Là aussi, les laboratoires des industriels planchent sur des solutions alternatives capables de conserver toutes leurs qualités mais avec un impact carbone plus faible.

## Bois et biosourcés

La RE2020 va entraîner le développement des matériaux dits « biosourcés », car la prise en compte du stockage temporaire du carbone favorise leur utilisation. Et de fait, alliés à la construction bois, ils assurent une réponse positive aux besoins de décarbonation des bâtiments. D'ores et déjà en phase avec la future RE2020, ces solutions sont aujourd'hui matures. Les différents systèmes constructifs disponibles (poteaux/poutres, poteaux/dalles, ossature bois, bois/béton...) répondent aux contraintes et réglementations en termes de feu, d'acoustique, de thermique, à travers des solutions génériques et évaluées. Le bois s'impose parce qu'il possède de vraies qualités constructives, dont la légèreté, une inertie moyenne, la possibilité de préfabriquer, la rapidité d'exécution et des chantiers à faible nuisance.

Là encore, les systèmes constructifs existent, et il ne faut pas s'attendre à des innovations de rupture. La difficulté

provient davantage de la disponibilité de la ressource et de l'organisation des filières. C'est le premier travail à réaliser pour que les produits biosourcés, et particulièrement le bois, se développent à grande échelle. Ces filières, au même titre que les autres, doivent encore travailler sur le fond et prouver la performance environnementale des solutions en produisant des FDES.

## Les bons mariages

L'innovation résidera davantage dans l'intelligence de la conception des bâtiments, en jouant sur deux leviers : le mariage du bois et des matériaux biosourcés – les isolants notamment –, et la réduction de matière. Sur ce dernier point, il s'agit d'utiliser le bois, non plus en substitution du béton, mais comme une option technique permettant de construire avec moins de matériaux – point crucial dans la construction bas carbone. Le bilan sera d'autant plus positif si l'on utilise des bois d'origine locale. Y recourir est aussi un moteur de l'innovation, qui favorise le développement de nouveaux procédés, selon les caractéristiques propres à chaque essence. On n'utilisera pas de la même façon du hêtre, du

## ZOOM

### 0,6 À 1,3 TONNE DE CO<sub>2</sub> PAR M<sup>2</sup>

C'est le niveau total d'émission de carbone émis actuellement par un bâtiment sur une durée de vie de cinquante ans (version standard 2019), évalué dans le cadre des travaux préparatoires à l'élaboration de la réglementation RE2020. Cette évaluation comprend les trois phases construction, exploitation et fin de vie. Il est admis que la construction (produits, équipements, infrastructure, etc.) représente environ 70% de l'empreinte carbone d'un bâtiment (60% en collectif, 80% en individuel), les 30% restants étant liés à son exploitation.

douglas, du chêne ou de l'épicéa. Ces expérimentations poursuivent plusieurs objectifs : répondre aux attentes du marché en proposant des bois locaux issus des territoires, mettre en place des circuits courts, garantir la qualité du bois, être exemplaire en termes de développement durable, répondre aux enjeux de valorisation des ressources forestières, maintenir les compétences et les emplois à l'échelle locale...

## Énergie et équipements techniques

Concernant la partie énergie (l'énergie,) les retours d'expérience E+/C- ont démontré l'importance de la performance des équipements techniques quand ils sont associés à une enveloppe parfaitement conçue. En effet c'est par eux que diminueront massivement les consommations liées au chauffage et surtout à l'eau chaude sanitaire (ECS). Rappelons que dans un logement parfaitement isolé et étanche à l'air, l'ECS est le poste le plus important en termes de consommations d'énergie. Des équipements techniques permettent aussi de produire de l'électricité (panneaux photovoltaïques, micro-cogénération...), de récupérer la chaleur produite dans les locaux (ventilation double flux, chauffe-eau thermodynamique...), celle du soleil (panneaux solaires thermiques) ou de l'air et de l'eau (PAC). C'est en jouant sur l'ensemble des systèmes et en essayant d'être le plus simple et cohérent possible que les consommations pourront être diminuées. Tous les systèmes existants sont adaptés et amenés à se perfectionner pour répondre aux exigences. Enfin concernant la partie carbone, deux aspects sont à prendre en compte : l'impact carbone de l'équipement en lui-même et l'énergie qu'il utilise pour fonctionner. Côté énergie, plus on a recours aux renouvelables, plus l'impact carbone des consommations d'énergie diminue. Il faut ensuite ajouter l'impact carbone de l'équipement, d'où l'importance des PEP pour les équipements des bâtiments.

## Confort d'été

D'autres évolutions sont à aller chercher du côté du confort d'été, la RE2020 ayant des objectifs de confort d'été DH (degrés heures) plus stricts que la Tic, température intérieure de confort, de la RT2012. Il faudra mettre en œuvre des solutions pour rafraîchir sans recourir à la climatisation. Ces solutions existent déjà, mais elles devront sans aucun doute être optimisées. Parmi les plus simples : les protections solaires, les brasseurs d'air, mais aussi la ventilation adiabatique, le puits provençal, ou encore le plafond ou plancher rafraîchissant. À cela s'ajoutent tous les systèmes d'occultation solaire fixes ou automatisés, tels les volets roulants, automatisés qui sont appelés à se développer. En effet, deux systèmes sont aujourd'hui disponibles : la domotique pour le secteur résidentiel, et la GTB ou GTC (gestion technique des bâtiments ou centralisée) pour le tertiaire

et les ERP. Ils n'obéissent pas aux mêmes normes mais ont un point commun : fonctionner sur des automatismes, qui répondent à la lettre à des scénarios possibles préalablement définis. Demain, les concepteurs pourront compter sur des systèmes plus intelligents, plus flexibles et capables de s'adapter dans le temps à l'activité des usagers – les occupants font rarement ce qui est prévu par les automatismes – et aux évolutions des espaces de plus en plus modulaires ou à des changements de destination. Ce qui n'est pas vraiment possible avec des automatismes figés devient possible avec des systèmes recourant à l'intelligence artificielle, lesquels vont permettre d'équilibrer confort, usages et énergie en s'auto-adaptant et prenant en considération un ensemble de contraintes parfois contradictoires. Ainsi, les bâtiments conçus seront aussi RE2020 pendant la phase d'exploitation et sur l'ensemble du cycle de vie.

### AVIS D'EXPERT



**Bernard Boyeux**  
directeur général BioBuild  
Concept

#### « LES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS RÉPONDENT AU CARACTÈRE D'URGENCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE »

« On ne peut que se féliciter de la meilleure prise en compte des matériaux biosourcés dans la RE2020 avec un indicateur sur le stockage carbone et la méthode dynamique de calcul de l'ACV. Les analyses du cycle de vie des bâtiments issues de l'expérimentation E+C- montrent que 75 % des gaz à effet de serre proviennent des produits de construction. Pour réduire l'empreinte carbone du secteur, il faut absolument réduire les émissions liées à ces matériaux. Or l'amélioration de l'efficacité énergétique – qui reste indispensable – induit une augmentation des quantités de matériaux par mètre carré construit, en particulier de matériaux isolants. C'est pourquoi, les valorisations matière des matériaux biosourcés et du bois sont intéressantes car elles prolongent la fonction puits de carbone de la biomasse – de l'ordre de 1,8 teqCO<sub>2</sub> / tonne – et permettent le recyclage ou le réemploi – dans une logique d'économie circulaire –, puis une valorisation énergétique ultime des biomatériaux en fin de vie (à hauteur de 0,25 tep/tonne). C'est particulièrement vrai pour les matériaux de construction ayant une longue durée de vie comme le bois. De plus, l'effet stockage du carbone a lieu en totalité dès la construction du bâtiment et répond au caractère d'urgence du changement climatique. ».



# RE2020, ACV dynamique et coût de la construction

La RE2020 entraînera la montée en puissance de matériaux, de conceptions et de solutions techniques aujourd'hui encore minoritaires, voire expérimentales. Ce qui explique ses exigences progressives pour que la filière puisse s'adapter. Mais « La progressivité, explique le ministère de la Transition écologique dans sa présentation de la RE2020, est également un gage de maîtrise des coûts, laissant le temps aux filières de monter en puissance et d'engager des économies d'échelle. »

Il n'empêche, il y aura un impact sur les coûts de la construction. Ne serait-ce que parce que les matériaux et solutions techniques décarbonés, biosourcés ou non, favorisés par le calcul de l'ACV dynamique, sont pour le moment plus rares et onéreux. Les surcoûts sont aussi une constante lorsqu'une

réglementation devient plus exigeante. Toujours selon le ministère, « à titre de comparaison, les surcoûts anticipés lors de l'élaboration de la RT2012 étaient de 10 % à 15 % des coûts de construction, mais le Commissariat général au développement durable a analysé a posteriori que ceux-ci ne s'étaient que faiblement matérialisés (...) ».

De fait, les exigences de la RE2020 étant appliquées par étape, les surcoûts devraient être limités lors de son entrée en vigueur. « De l'ordre de 3 à 4 % (...) avec des variations selon les typologies constructives ». De même, « les surcoûts anticipés sur la base des exigences de l'horizon 2031 ne dépassent pas 10 % du coût de construction actuel (...). Les phénomènes d'apprentissage pourront limiter ces effets d'ici 2031 » souligne le ministère. Enfin, « ces surcoûts sont à mettre en regard des gains

socioéconomiques obtenus sur la durée de vie des bâtiments : baisse de facture énergétique, émissions de carbone évitées, création d'emplois locaux (...) »

Cela étant, certains bureaux d'études ont commencé à étudier la question. Le Hub des prescripteurs de l'Institut français pour la performance du bâtiment (Ifbep) est en train de recueillir des données auprès d'eux. Les premières tendances, issues de modélisations avec le moteur de calcul E+C- sur la base de projets existants, se dégagent. Il en ressort, selon les projets étudiés, que l'impact carbone peut être légèrement réduit à coût constant. Un point positif. Mais pour tendre vers un objectif de -30 % à l'horizon 2031, le surcoût serait de l'ordre de 6 à 12 % selon les projets. Des données qui restent à affiner et qui ne prennent pas en compte l'augmentation actuelle du coût des matériaux.

## « Le succès de la décarbonation des bâtiments passera par une nouvelle organisation »



**Philippe Herbulot**  
président co-fondateur  
Effysens

« La RE2020 implique en premier lieu la recherche de la sobriété énergétique dans la conception du bâti (Bbio -30 % par rapport à la RT2012), puis l'intégration

de systèmes favorisant des solutions EnRR (Énergies renouvelables et de récupération) tout en veillant à la baisse des consommations énergétiques (Cep, Cep nr) à l'échelle du bâtiment. En second lieu, elle impose la prise en compte de l'impact carbone avec :

- D'une part, l'indicateur « Ic énergie » qui nous contraindra d'ici 3 ans à sortir des énergies fossiles. La filière sera en

effet amenée à réaliser des innovations, comme l'hybridation de solutions gaz naturel avec des solutions d'énergies renouvelables (géothermie, solaire, etc.), ou de récupération d'énergie (récupération sur eaux grises et air extrait...) ou encore des solutions fondées sur l'aérothermie.

- D'autre part, l'intégration de l'impact carbone des matériaux « Ic composants » dans la construction en y intégrant des solutions à faible impact, voire des matériaux favorisant le stockage de carbone.

Il sera également nécessaire de prendre en compte le niveau de fraîcheur dans les logements en cas de canicule, avec l'indicateur degré heure (DH), contraignant notamment pour les régions du sud de la France.

### Une équation énergie à plusieurs variables

Côté systèmes énergétiques, du fait de la valorisation carbone de l'électricité par rapport au gaz, les premières tendances laissent présager des solutions PAC et des réseaux de chaleur vertueux. Sur l'aspect enveloppe et confort d'été, il reste important de travailler sur la compacité du bâtiment et son bioclimatisme – végétalisation, ombrage, occultations... – et d'adapter les solutions en fonction de la zone climatique : PAC air-eau dans le sud de la France, retour des solutions de brasseur d'air, par exemple.

Bref, concevoir un nouveau bâtiment revient à résoudre une équation à plusieurs inconnues, avec l'optimum dans le choix du système et du vecteur énergétiques adaptés, d'un mix matériaux et du confort d'été. Il faut en même temps veiller à la

pertinence technico-économique du projet – lors de la construction et lors de son exploitation.

Même si, aujourd’hui, l’évaluation des consommations énergétiques est bien maîtrisée grâce à l’expérience des précédentes réglementations, l’impact carbone reste à être maîtrisé au niveau énergétique et matériaux, notamment à partir de 2025, date à partir de laquelle les industriels devront disposer de leurs propres FDES et PEP. Il reste cependant des champs à compléter comme par

exemple le développement du réemploi ou une approche fondée sur l’usage et le service.

### Une nouvelle organisation de la construction

Le succès de la décarbonation des bâtiments passera par une nouvelle organisation entre les acteurs de la construction avec la mise en place d’une méthode plus agile permettant la compréhension des enjeux et une meilleure réactivité. Il sera également nécessaire de constituer une équipe pluridisciplinaire, et

ce dès la phase d’esquisse du projet. Après avoir initié le dialogue il sera nécessaire de bien respecter un temps suffisant pour caler la phase conception du projet.

La RE2020 devrait redonner du sens à l’acte de construire : tout le travail élaboré et calé en phase conception sera déroulé en phase d’exécution. La tentation de «l’effet variantes» devrait disparaître, car source d’augmentation des coûts et des délais pour la maîtrise d’ouvrage, et le risque *in fine* d’avoir un bâtiment ‘non-réglementaire’.

## L’enjeu du BIM et des outils collaboratifs

Les retours d’expérience de la démarche de conception BIM montrent qu’il est nécessaire de définir, très en amont, un protocole de collaboration et de coordination entre les différents protagonistes d’un projet. Fédérés autour d’une maquette numérique commune, les partenaires peuvent alors intégrer l’ensemble des données du projet. Ce qui facilite le dialogue sur les choix impactant la performance environnementale, dont la prise en compte du carbone, sur l’ensemble du cycle de vie du bâtiment (ACV) : conception, construction, exploitation, maintenance... La RE2020 devrait accélérer ce processus collaboratif. Sachant que la marge de progression est très importante : moins de 5 % des bâtiments participant à l’expérimentation E+/C- ont été réalisés dans le cadre d’une démarche BIM.

Deux conditions sont nécessaires pour que le BIM se déploie en parallèle de la RE2020. D’abord, le développement massif des FDES et PEP, de façon à intégrer plus facilement le poids carbone des composants du bâtiment. Le BIM est, en effet, un outil qui facilite la prise en compte des émissions à toutes les étapes d’un projet. Aujourd’hui, un travail est en cours pour faciliter l’exploitation des FDES et PEP par les logiciels BIM. Ensuite, l’interopérabilité des systèmes, pour les phases de conception et de construction, comme pour celle d’exploitation, par la digitalisation du bâtiment. C’est aujourd’hui l’un des freins majeurs à l’appropriation de la méthode BIM.

De même lors de la phase d’exploitation, les données techniques du bâtiment doivent être accessibles, ouvertes et interopérables. En effet, la digitalisation, qui vise notamment une meilleure efficacité énergétique des bâtiments, ne consiste pas simplement à ajouter du matériel, mais à mieux utiliser l’existant en connectant les éléments entre eux par des briques logicielles. Cela implique une ouverture et une interopérabilité des systèmes, par la mise en place d’interfaces vers les services disponibles dans le bâtiment, mais également par le déploiement progressif du BIM.

### AVIS D’EXPERT



**Pierre-Henri Julien**  
directeur général de  
CERQUAL Qualitel  
Certification

#### « UN VIRAGE MAJEUR »

« Avec la RE2020, les acteurs du logement doivent amorcer un virage majeur pour réduire les émissions carbone et les consommations d’énergie des ouvrages, un immense défi pour l’ensemble de la filière. La nouvelle version du référentiel de la certification NF Habitat – NF Habitat HQE en vigueur dès le 1<sup>er</sup> octobre, met tout particulièrement l’accent sur la nouvelle réglementation. L’enjeu est d’accompagner au mieux les acteurs dans cette transition, en les aidant à s’approprier pleinement la nouvelle réglementation, sans que jamais cela ne soit au détriment de la qualité globale. Pour ce faire, les exigences de la RE2020 sont intégrées au nouveau référentiel NF Habitat et le risque éventuel de contreperformance est anticipé et limité : les éléments susceptibles de dégrader certains critères de qualité ont été analysés et identifiés et les exigences du référentiel adaptées pour agir et éviter ces contreperformances. »



**Franck Pettex-Sorgue**  
président de la délégation  
construction de Filiance

#### « UNE MONTÉE EN COMPÉTENCES POUR TOUS »

« La RE2020 est une évolution réglementaire porteuse de sens, et j’ai confiance dans la capacité de la filière à s’adapter. Les professionnels de la construction en ont vu d’autres et ils sont tout à fait capables de trouver des solutions techniques adaptées pour des bâtiments moins énergivores, dotés d’une empreinte carbone réduite et, mieux préparés au changement climatique, de faire baisser les coûts. Cela dit, la RE2020 n’est pas une petite évolution : se l’approprier impose de monter en compétences pour tous. Du fait de notre positionnement de tiers de confiance indépendant dans la filière, c’est ce que nous observons à chaque fois qu’il y a une évolution réglementaire. Cela ne se fait pas du jour au lendemain. Ce que je conseille : s’ouvrir, se former et persévérer. C’est ainsi que la filière s’adaptera. »

# À Chanteloup-en-Brie, 58 logements qui préfigurent la RE2020

Ce projet de logements en accession est déjà 100 % compatible avec la RE2020 : conception bioclimatique, forte isolation thermique, recours massif aux matériaux biosourcés, équipements à très haut rendement. Résultat : un très faible besoin en énergie et un impact carbone minime.



Labellisation E3C2, Bâtiment biosourcé niveau 3 et NF Habitat HQE niveau «très performant» : ce programme de construction de 58 logements en accession sociale à Chanteloup-en-Brie comprend 48 logements collectifs en R+2 répartis sur 4 bâtiments et 10 logements individuels en R+1. Il démontre ainsi qu'il est possible, dès aujourd'hui, de concevoir des bâtiments en phase avec les critères les plus exigeants de la RE2020, et ce tant du point de vue des matériaux et des techniques constructives bas carbone qu'en termes d'énergie. «Notre parti pris était une conception fondée sur les critères Passivhaus pour réduire au minimum les consommations. Nous avons aussi décidé de construire majoritairement en bois et biosourcés», explique Stéphane Cochet, A003 architectes en charge du projet avec Christian Hackel, M'cub Architectes. Pour

la partie carbone, le niveau « C2 » obtenu pour l'opération tend vers la neutralité carbone suivant les critères retenus dans l'Expérimentation E+C-. : 1,023 kgeqCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.a moyen avec un PCE à 436 kgeqCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.a, soit -57 %.

## Tendre vers la neutralité

Ce programme est porté par EpaMarne qui souhaitait, dès 2016, expérimenter un projet tendant vers la neutralité carbone. Les architectes ont conçu des bâtiments qui reprennent, sans les pasticher, les codes de l'habitat local briard. La réflexion environnementale débute par les VRD et les infrastructures : les terres ont été stabilisées à la chaux (5 %) en sous-couche de voirie, tandis que le parking, semi-enterré pour éviter les excavations de terre, est fermé par des claustras bois. Les fondations puits de béton supportent des poteaux béton et une prédalle support de l'infrastructure bois. Pour le reste, la superstructure est en bois et les matériaux biosourcés omniprésents.

## Ossature bois et biosourcés

Au CLT que l'on trouve uniquement pour les cages d'ascenseur, les architectes préfèrent l'ossature bois. Sa légèreté, permettant une économie de matière sur les infrastructures, réduit fortement le poids carbone de la

construction. Ici, le bois n'est pas utilisé en substitution du béton, mais plutôt comme une option technique pour construire avec moins de matériaux. Cette technologie éprouvée permet d'obtenir une enveloppe très performante, notamment en termes de ponts thermiques. Pour l'isolation, le recours à la fibre de bois et au coton recyclé, renforce encore le bilan carbone de l'opération. À noter : les menuiseries bois sont à triple vitrage.

## Une chaudière gaz pour huit logements

Enveloppe performante oblige, les bâtiments bénéficient d'équipements techniques très simples et de faible puissance. Les maisons individuelles, sans radiateur, sont chauffées à l'aide d'une pompe à chaleur 3 en 1 qui assure également ECS et ventilation. Pour les logements collectifs, c'est le gaz qui s'est imposé. Une solution à rebours de la RE2020, mais qui se révèle d'une efficacité redoutable. En effet, une seule chaudière gaz à condensation de 20kW par cage d'escaliers fournit l'eau chaude sanitaire à huit logements, contre un seul habituellement : «Cette solution gaz pour les collectifs était un gros challenge, c'est la qualité de l'enveloppe qui a permis cette très bonne performance.» Ce choix est aussi compensé par une forte production d'ENR : 350 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques fournissent 70 kWc, alimentant notamment les bornes de recharge pour véhicules électriques.

## Bilan de l'opération

Attention, il est difficile de comparer les résultats obtenus pour cette opération avec les exigences de la RE2020 ; en effet, la méthode retenue dans l'Expérimentation E+C- s'appuie notamment pour le volet Carbone sur des critères antérieurs à l'ACV dynamique. De même, au moment de la construction, les

concepteurs ne disposaient pas de toutes les FDES donc de nombreuses valeurs ont été majorées.

Résultat : inférieur à 450 kgeqCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> sdp pour un EgesPCE maximum de 750kgeqCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> sdp. L'indicateur des émissions de gaz à effet de serre (GES) de produits de construction et des équipements («EgesPCE») du

projet est particulièrement vertueux.

Cep moyen = 25kWh/m<sup>2</sup>.an  
Bbio exceptionnel de -80% avec énergie GAZ + PV (365m<sup>2</sup> - 72kWc).  
Pour la partie carbone, le niveau « C2 » obtenu pour l'opération tend vers la neutralité carbone : 1,023 kgeqCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.a moyen avec un PCE à 436 kgeqCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.a, soit -57 %.

**Aménageur :** Epa Marne

**Maître d'ouvrage :** Expansiel Promotion – Groupe Valophis

**Maîtres d'œuvre :** M'cub architectes et A003 architectes

**Bureau d'études :** Maya construction durable / Oregon

**Entreprise :** Meha construction bois

# Votre boîte à outils pour maîtriser la RE2020

Pour accompagner les professionnels dans l'appropriation et la mise en œuvre de la nouvelle réglementation, les acteurs du secteur de la construction et les organismes partenaires ont élaboré dès 2020 des outils pédagogiques variés dans leur vocation et leur expertise. En voici un aperçu.



## UN GUIDE DE REPÉRAGE ESSENTIEL

Pour répondre à une diversité de questions, le guide RE2020, est conçu pour accompagner les acteurs de la construction dans l'appropriation de cette nouvelle réglementation. Il s'articule sur 3 niveaux de lecture : une fiche qui identifie les points principaux de la

RE2020 ; « L'essentiel de la RE2020 » qui appréhende la RE2020 dans sa globalité de manière synthétique ; une partie plus détaillée, qui permet d'approfondir la connaissance de la RE2020, organisée par thème, de sa genèse à l'explication des méthodes de calcul.

**AUTEURS :** ministère de la Transition écologique, Cerema

**PUBLIC CONCERNÉ :** grand public

**LIEN :** [guide\\_re2020\\_dhup-cerema.pdf](https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/guide_re2020_dhup-cerema.pdf) à partir de <http://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/>



## UN WEBINAIRE D'EXPERTS POUR LES PROFESSIONNELS

Le Cerema a organisé le 29 juin 2021 un webinaire d'information sur la nouvelle réglementation, avec l'objectif d'apporter un premier

éclairage technique. Après une introduction sur le contexte et des objectifs de la RE2020 par l'Administration centrale, les experts du Cerema ont présenté les indicateurs, leurs méthodes de calcul et les niveaux attendus concernant la performance énergétique (Bbio, Cep et Cep,nr), le confort d'été (DH) et la performance environnementale (Icénergie et Icconstruction).

**AUTEURS :** DREAL PACA et CEREMA Méditerranée

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** acteurs du BTP

**LIEN :** <https://www.cerema.fr/fr/actualites/webinaire-re2020-evolutions-nouveautes-nouvelle?folder=8182>

## LA BOÎTE À OUTILS RE2020

L'AICVF produit aujourd'hui une nouvelle mallette pédagogique dédiée à la RE2020 et s'articulant autour de 6 modules :

**Module A -** Contexte

**Module B -** Grands principes de la RE2020

**Module C -** La RE2020 en détail

**Module D -** ACV en détail

**Module E -** Sensibilités aux paramètres

**Module F -** TP/TD pour application sur logiciel

Elle expose les grands principes de la RE2020, la méthode de calcul Énergie, Carbone et Confort d'été, en détail. Des exemples détaillés de sensibilités aux paramètres et l'élaboration de cas pour mise en pratique sur logiciel sont également intégrés à la mallette. La mallette vient apporter les éléments manquants au guide RE2020 avec des éléments très techniques

**PORTEUR DU PROJET :** AICVF (Association des ingénieurs et techniciens en climatique, ventilation et froid), en collaboration avec le ministère de la Transition écologique et l'ADEME

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** bureaux d'études, entreprises de génie climatique et maîtres d'ouvrage désireux de s'impliquer dans l'application de la RE2020.

**LIEN :** <https://aicvf.org/comite-technique/outils-re2020/>

## UN SITE RÉACTUALISÉ DÉDIÉ À LA RE2020

Une base de contenus tout en un sur la nouvelle réglementation environnementale, c'est ce que propose le ministère de la Transition écologique aux acteurs du Bâtiment. Le lecteur y trouvera les textes RE2020, la procédure d'intégration dite « titre V » (« systèmes » agréés en RT2012 dans la méthode de calcul RE2020) ainsi que les dernières actualités la concernant.

**AUTEUR :** ministère de la Transition écologique

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** tous les acteurs de la contribution : architectes, BE, diagnostiqueurs, économistes, entreprises, industriels, MOE, MOA

**LIEN :** <http://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/>

## UN MOOC POUR S'APPROPRIER LA RE2020

Le CSTB Formations organise avec ses partenaires une formation en ligne (MOOC) sur quatre semaines, à destination notamment de la maîtrise d'ouvrage, afin de se préparer à la nouvelle réglementation et à ses spécificités, comme l'Analyse du cycle de vie (ACV) et l'adaptation des logements au changement climatique. Conçu sous forme de vidéos pédagogiques, activités, quiz, complété par un forum, ce programme permet de rappeler le contexte et les enjeux de la RE2020, d'aborder les thématiques énergie, confort d'été et carbone, de prioriser ses choix : matériaux, systèmes constructifs et systèmes énergétiques, identifier les postes influents, repérer les sources d'information fiables, bonnes pratiques, etc.

**PORTEUR DU PROJET :** CSTB Formations

**PARTENAIRES :** Artelia (conseil, ingénierie et management de projet dans les secteurs de la mobilité, de l'eau, de l'énergie, du bâtiment et de l'industrie), Tipee (plateforme technologique bâtiment durable), bureau d'études Tribu Energie (Fluides, Énergie et Développement durable)

**COMITÉ DE PILOTAGE :** ADEME, ministère de la Transition écologique - Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages).

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** filière maîtrise d'ouvrage, professionnels de l'immobilier, économistes de la construction, architectes, enseignants et professionnels de la formation

**Durée :** 4 modules sur 4 semaines

**Charge de travail :** 1h30 à 2h par semaine

**Lien :** <https://www.mooc-batiment-durable.fr/>



## UN OUTIL POUR ABORDER L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Dans sa collection Les P'tits essentiels, le Cerema a publié un ouvrage accessible en version numérique, intitulé « Réduire l'impact carbone des bâtiments », qui vise à répondre à trois grandes questions : Pourquoi réduire l'impact environnemental des bâtiments ? Qu'est-ce que l'analyse du cycle de vie ? Quelle stratégie adopter dans mes projets de construction ?

Revenant sur le contexte de l'objectif de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) visant la neutralité carbone en 2050, la publication rappelle les enjeux du changement de paradigme introduit par l'Analyse du cycle de vie (ACV). Un chapitre est consacré à la méthode, c'est-à-dire les points de vigilance nécessaires à prendre en compte à chaque étape d'un projet bas carbone : équipe projet et choix d'implantation, rédaction du programme et choix de l'entreprise lauréate, études de conception du projet (ADS, APD, PRO), choix des entreprises et chantier vert, réception et utilisation du bâtiment. Une « boîte à outils de la performance environnementale » permet de se poser les bonnes questions pour fixer des orientations : penser au-delà de l'échelle du bâtiment, réhabilitation et économie circulaire, diminuer la consommation d'énergie non renouvelable, utiliser les matériaux biosourcés qui stockent le carbone, anticiper le confort d'été du bâtiment... Des contacts, liens ainsi qu'un glossaire sont proposés pour prolonger la lecture.

**AUTEUR :** Cerema

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** professionnels et élus des territoires

**LIEN :** <https://publications.cerema.fr/webdcdc/pti-essentiel/impact-carbone-batiment/>

## UNE BASE DE CONTENUS POUR LES ORGANISMES DE FORMATION

L'ADEME a lancé en août dernier un appel à candidature auprès des organismes de formation du secteur du bâtiment pour dispenser les formations autour de la nouvelle réglementation. Ceux-ci pourront s'appuyer sur les contenus et les ressources développées par l'ADEME, via un contrat de licence.

Ce pack de ressources pédagogiques sera constitué de 9 modules de formation et d'un kit pédagogique proposant des parcours

multimodaux basés sur ces ressources. Les premières sessions de formation, seront ouvertes dans la 1<sup>ère</sup> quinzaine de novembre 2021.

**PORTEUR DU PROJET :** ADEME

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** ensemble de la filière - Plus spécifiquement la filière MOE (Maîtrise d'œuvre)

**RETROUVEZ TOUS LES OUTILS :** <http://www.rt-batiment.fr/la-re2020-et-l-accompagnement-des-acteurs-en-bref-a545.html>



# RE2020, un accélérateur pour décarboner les modes constructifs

Pages spéciales du Moniteur n°6166 daté du 19 novembre 2021

Édition  
et diffusion par

**LE MONITEUR**  
DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BÂTIMENT

**Neutralité carbone :**  
une nouvelle façon  
de construire

**Performance  
énergétique :**  
la RE2020 change  
la donne

**Vers des habitats  
sains et confortables,  
même en été**

# Neutralité carbone : une nouvelle façon de construire

Pour mesurer au mieux l'impact carbone, le secteur va adopter une approche globale de la construction. Ce changement de paradigme va engendrer une véritable synergie entre tous les acteurs, à chaque étape : programmation, conception, réalisation et exploitation d'un bâtiment.



«Étant donné que la RE2020 fait du calcul carbone une priorité, les acteurs qui jusqu'ici fonctionnaient en silos vont devoir anticiper les phases programmatique et chantier de toutes leurs opérations pour mieux appréhender les ordres de grandeur carbone», se réjouit Hélène Genin, déléguée générale «BBCA», l'une des associations qui a impulsé la création du comptage carbone et dédié un label aux bâtiments bas carbone (BBCA) en 2015.

## UNE FILIÈRE À L'HEURE DE L'APPROPRIATION

Dans la première phase d'application de la nouvelle réglementation (2022-2025), l'enjeu essentiel sera l'appropriation par l'ensemble de la filière constructive de la méthode d'Analyse en cycle de vie (ACV). Cela impliquera, notamment de la part des concepteurs, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre mais aussi fournisseurs, d'optimiser les caractéristiques environnementales des matériaux et équipements utilisés, d'en améliorer la traçabilité et la performance et d'économiser les ressources.

Certains maîtres d'ouvrage ont pris le sujet à bras le corps depuis plusieurs années en s'assurant l'appui de bureaux d'études pour élaborer leurs programmes, voire une stratégie

globale de baisse des émissions des gaz à effet de serre. «Pour les maîtres d'ouvrage publics, le carbone doit devenir un critère phare pour évaluer les propositions lors des appels d'offre», explique Louis Bourru, chef de projet en Qualité environnementale au Cerema.

«Les projets de commande publique s'inscrivent dans un temps de conception et de production long, qui permet d'avoir des échanges itératifs avec les autres acteurs pour établir un bilan carbone», souligne Yann Lebigot, directeur général du bureau d'études toulousain Soconer. «En revanche, ce sera nouveau pour les promoteurs qui ont l'habitude de passer en phase Projet le plus rapidement possible, consultent les entreprises, et enfin font appel au bureau d'études.»

## DEUX NOUVEAUX INDICATEURS POUR MESURER L'ACV

L'évaluation de l'empreinte carbone se fonde sur le principe de l'ACV qui permet d'objectiver les impacts du bâtiment à travers une série d'indicateurs environnementaux calculés sur l'ensemble de son cycle de vie estimé à 50 ans. Elle porte sur l'extraction des matières nécessaires à la production (des produits de construction et des équipements), le fonctionnement du bâtiment jusqu'à sa destruction en fin de vie et le traitement des déchets qui en découle. Le transport est aussi inclus entre chacune des étapes.

La RE2020 introduit ainsi deux indicateurs : «Ic construction» qui mesure l'impact sur le changement climatique associé aux produits de construction, des équipements et de leur mise en œuvre, et «Ic énergie» pour les énergies consommées sur 50 ans de fonctionnement du bâtiment. L'unité

de mesure conventionnelle des émissions de gaz à effet de serre (EGES) s'exprime en kilogramme «équivalent» CO<sub>2</sub> (kgCO<sub>2</sub>eq).

## CALCULER L'ACV «DYNAMIQUE»

Le gouvernement a retenu la méthode de l'ACV «dynamique», car elle a l'avantage de prendre en compte la temporalité des émissions de GES. En effet, une tonne de CO<sub>2</sub> émise aujourd'hui commence à réchauffer le climat dès à présent alors que la même tonne émise dans 25 ans ne commencera à produire ses effets qu'à partir du moment où elle est émise.

Les logiciels évalués de calcul de l'ACV (dont la liste sera mise à disposition et mise à jour périodiquement sur le site officiel de la RE2020) vont permettre de calculer la performance environnementale d'un projet en croisant les données du projet (composants, métrées, quantité) et les données carbone issues de la base INIES. Cette base de données, consultable gratuitement, contient des fiches de déclaration environnementales et sanitaires (FDES) et des profils environnementaux produits (PEP) qui détaillent l'ACV des produits de construction et des équipements. «Tous ces matériaux qu'ils soient classiques, biosourcés, recyclés ou recyclables doivent d'abord prouver leur aptitude à l'emploi sur les questions de sécurité, de stabilité, de thermique, d'acoustique», précise Julien Hans, directeur Énergie-Environnement du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB).

Les données relatives au bâtiment sont disponibles dans les CCTP (Cahier des clauses techniques particulières) et les DPGF (Décomposition du prix global et forfaitaire) du projet (masses de béton, volumes de bois ou de paille, nombre de tuiles, de poutrelles

d'acier...). Pour les maîtres d'œuvre qui travaillent sur maquette numérique, les données sont extraites directement de la maquette, et la simulation permet aisément de faire des variantes.

## IMPACT CARBONE : BIEN CHOISIR LES PRODUITS DE CONSTRUCTION

La phase liée à l'impact sur le changement climatique associé aux produits de construction et aux équipements peut représenter jusqu'à 70 % des émissions de GES du bâtiment. Les choix des produits de construction se fera donc dans une optique environnementale au sens large (énergie grise, chantier propre, bilan carbone, etc.). La règle reste de mettre le bon matériau au bon endroit, et d'émettre le moins de pollution dans l'eau et dans l'air.

Le principal gisement de carbone réside dans la superstructure qui représente 40 % des émissions. Mais les matériaux de façade peuvent aussi être très impactants : une façade rideau en ossature bois, isolée en laine de fibre de bois ou de coton sur 140-160 cm pèsera 10 kg de CO<sub>2</sub>, tandis qu'une façade béton pèsera 50 kg/CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, et même un béton de chanvre 42 kg/CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.

Ces dernières années, toutes les filières ont été challengées sur leur performance carbone. L'une des caractéristiques des matériaux biosourcés est de capter du CO<sub>2</sub> pendant leur croissance, le bilan carbone au début du cycle de vie est donc très favorable. Ainsi, les émissions liées à la fabrication d'une poutre en bois sera négative (-600 kgeqCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>), car le calcul tient compte du carbone piégé pendant la croissance de l'arbre. À titre de comparaison, la production d'autres matériaux de construction est source d'émissions

considérables de CO<sub>2</sub>, avec par exemple 16900 kgeqCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> pour l'acier. Sur les différentes phases du cycle de vie du produit (transport, mise en œuvre, entretien), la substitution d'1 m<sup>3</sup> de béton lourd par 1 m<sup>3</sup> bois permet d'économiser 1,010 tonnes de CO<sub>2</sub>, (contre 0,922 teqCO<sub>2</sub> en remplacement de la brique et 0,725 teqCO<sub>2</sub> en remplacement du béton léger). En fin de vie du bâtiment, la poutre peut être réemployée.

Le béton, l'acier et bien d'autres composants ont un processus de fabrication énergivore. La filière béton fait toutefois des efforts sur la performance de ses ciments, la présence ou non d'adjuvants et l'origine des sables pour qu'ils soient les plus locaux possible. Par ailleurs, la préfabrication modulaire 3D permet aussi d'améliorer nettement l'impact carbone car elle réduit les déchets de chantier et raccourcit le temps mis en œuvre. En fin de vie, certains éléments pourront également être réemployés.

## ÉTUDE DE CAS

### FILAO MISE SUR LE BOIS



Fondatrice de l'agence Solvet Architecture, Sylvie Solvet a conçu pour Woodeum le bâtiment de logements collectifs Filao, 31 logements en R+6 à Clichy (92). Livré en janvier 2020, l'édifice a atteint le label BBCA neuf, niveau Excellence. Sylvie répond à nos questions.

#### Quels matériaux avez-vous choisi pour réaliser ce bâtiment bas carbone ?

Nous avons employé majoritairement du bois lamellé croisé (CLT), un matériau décarboné, qui était une donnée d'entrée du programme de notre maître d'ouvrage Woodeum. Le rez-de-chaussée et le sous-sol sont en béton, tout comme la cage d'escalier et la trémie d'ascenseur qui assurent le

contreventement de l'ensemble. À partir du premier niveau, les façades et les planchers sont en CLT. Il a toutefois fallu structurer les planchers bois avec des poutres en acier pour en réduire l'épaisseur et respecter la hauteur maximale de l'immeuble prévue par le Plan local d'urbanisme (PLU). De nombreux PLU se fondent encore sur des hauteurs de pas d'étage classiques qui sont peu adaptées aux constructions biosourcées.

#### Quel est le bilan carbone de l'opération Filao ?

Tout a été optimisé pour réduire les émissions de gaz à effet de serre pendant la phase construction et sur toute la durée de vie du bâtiment en exploitation. Le bois est issu de forêts gérées durablement. Les panneaux et les baies ont été préfabriqués en atelier et découpés sur mesure, puis mis en place à la grue sur site. Cela est plus facile que des panneaux préfabriqués en béton car ils sont plus légers, ce qui limite le temps et les nuisances du chantier. De plus, le CLT est un puits de carbone, il est recyclable et réutilisable après démontage. En complément, nous avons conçu une enveloppe thermique qui permet d'être bas carbone durant l'exploitation. Elle atteint un Bbio de -51 % (vs RT2012) grâce à une isolation par l'extérieur avec de la pierre agrafée sur le bois, et par l'intérieur avec de la laine minérale. La mise au point du procédé constructif a été réalisée en partenariat avec le BET Sylva Conseil pour la structure, le BET Capet Ingénierie pour la thermique et les fluides et Pouget Consultants pour le respect du label BBCA, et modélisée au fur et à mesure dans la maquette numérique pour s'assurer que les objectifs de l'ACV étaient respectés.



L'immeuble Filao en structure bois est paré de pierres agrafées sur panneaux bois isolés (soumis à ATEx Appréciation technique expérimentale)

# Transition et maîtrise des coûts : une équation à 3 variables

L'analyse du Cycle de vie va encourager l'utilisation de matériaux biosourcés, plus chers à l'achat, mais la massification de leur emploi et la montée en compétence des acteurs permettront de diminuer les surcoûts.

Le décompte du bilan carbone des matériaux de construction offre de nouvelles opportunités pour repenser le coût global d'une opération, de la programmation à la mise en œuvre, avec une visibilité complète sur le « budget carbone ».

## SURCOÛTS ÉVENTUELS : DE QUELS ORDRES DE GRANDEUR PARLE-T-ON ?

En 2022, la publication d'une nouvelle enquête menée par le Cerema va améliorer la connaissance des solutions techniques bio- et géosourcées compatibles RE2020, pour appréhender les coûts de la construction. Cette nouvelle approche dépassera la simple facture en matériaux, et s'intéressera au poids financier des lots et aux modes de mise en œuvre.

Elle actualisera ainsi avec plus de précisions les données déjà anciennes fournies par le guide sur « Le coût des matériaux biosourcés dans la construction ». Dans cette publication de 2017, le Cerema estimait que le surcoût lié à l'utilisation de ces matériaux oscillait entre 10 à 15 %. Il était principalement lié à leur prix d'achat et au savoir-faire qu'ils requièrent dans la mise en œuvre.

Pour les usages structurels, cette étude comparait plusieurs bétons biosourcés. Le plus économique, seulement 2 % plus cher que le béton classique, est fabriqué à base de miscanthus, une plante graminée dotée d'un fort potentiel de biomasse. Toutefois, son utilisation est restreinte aux maisons individuelles ou aux petits collectifs.

Le bois était déjà à l'époque, 5 à 10 % plus cher que le béton. Mais la crise sanitaire liée à l'épidémie de Covid-19 a perturbé le

fonctionnement des chaînes de production et des circuits logistiques internationaux ce qui a provoqué une hausse des prix de 10 à 30 % selon les bois.

Un mur en béton de chanvre (35 cm d'épaisseur, ossature bois, enduit extérieur/intérieur en béton de chanvre) coûte près de 150 € HT/m<sup>2</sup>, soit 5 fois plus cher que le béton classique, et presque autant qu'un mur en paille (160 € HT/m<sup>2</sup>).

Pour les isolants, les panneaux d'ouate de cellulose sont actuellement la solution la moins chère du marché des biosourcés à raison de 15 € HT/m<sup>2</sup> (fourniture et pose incluses). Ils sont suivis de près par les panneaux et rouleaux à base de textiles recyclés (de 13 à 17 € TTC/m<sup>2</sup> pour une épaisseur de 120 mm). Le liège sous forme de panneaux coûte 20 à 40 € le m<sup>2</sup>, la fourniture et la pose de panneaux de paille en cloison intérieure reviennent, quant à elles, à 38 €/m<sup>2</sup>.

« Certains matériaux peuvent être plus chers à l'achat, mais dans l'ensemble, le maître d'ouvrage va s'y retrouver parce qu'ils sont souvent préfabriqués, ce qui permet de construire à prix global équivalent », explique Hélène Genin, déléguée générale de l'association pour le Développement du bâtiment bas carbone (BBCA). Sur les nombreuses opérations qui ont été labélisées bas carbone, elle constate en effet que les coûts se reportent en amont de la chaîne de valeur. Certes, la phase d'étude est plus conséquente, et l'approvisionnement en matériaux biosourcés ou recyclés, dont la structuration est récente, coûte plus cher. Mais cette étude renforcée permet une meilleure anticipation de l'approvisionnement, moins de gaspillage et raccourcit la durée de chantier.

## DES SURCOÛTS LISSÉS PAR LES EFFETS D'APPRENTISSAGE

Le ministère de la Transition écologique estime que les surcoûts immédiats liés aux exigences de la RE2020 seront *a priori* faibles : de l'ordre de 3 à 4 % des coûts de construction actuels, avec des variations selon les typologies constructives.

À titre de comparaison, les surcoûts anticipés lors de l'élaboration de la RT2012 étaient de 7 % à 12 % des coûts de construction, mais le Commissariat général au développement durable a analysé *a posteriori* que ceux-ci ne s'étaient que faiblement matérialisés et avaient été rapidement absorbés par les effets d'apprentissage. La longue expérimentation du label BBC avait en effet aidé à préparer l'adaptation du secteur.

« Certains acteurs précurseurs se préparent à la RE2020 depuis 10 ans, et ont participé à l'expérimentation E+/C- ou aux tests HQE performance 1 et 2 qui la préfiguraient », précise Julien Hans, directeur du département Énergie environnement du CSTB (voir page 15). Il constate que les bureaux d'études auront sans doute besoin de se former sur la dimension carbone, avec notamment le calcul de l'Analyse du cycle de vie (ACV). Mais les seuils progressifs permettront aux acteurs de s'approprier les outils au cours des premières années.

Enfin, ces surcoûts sont à mettre en regard des gains socio-économiques obtenus sur toute la durée de vie des bâtiments : baisse de la facture énergétique, émissions de carbone évitées, création d'emplois locaux, meilleure santé des habitants.

# Performance énergétique : la RE2020 change la donne

« La réglementation thermique 2012 (RT2012) donnait une photo en noir et blanc des enjeux énergétiques, avec la RE2020, c'est comme si l'image passait en couleur », explique Julien Hans, directeur Énergie-Environnement du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB, lire ci-après). En effet, la RE2020 renforce la trajectoire déjà ancienne d'amélioration de l'efficacité énergétique, mais en la tirant cette fois-ci vers la sobriété carbone.

Le calcul des performances énergétiques et environnementales se divise en deux étapes complémentaires. La première permet de déterminer les besoins du bâtiment et donc sa sobriété par le biais d'une simulation énergétique et du calcul des indicateurs énergétiques. La seconde utilisera certaines données issues de la simulation énergétique, les caractéristiques du bâti, les données climatiques et les scénarii d'utilisation pour définir le Bbio (les besoins en chauffage, en froid et en éclairage). Ces éléments serviront ensuite à caractériser les équipements et l'efficacité des systèmes énergétiques à mettre en place.

Pour les équipes de maîtrise d'œuvre, la RE2020 va faire rimer compacité et inertie thermique, autoconsommation et mutualisation des espaces bâtis. Une saine évolution, selon François Pélegrin, grand défenseur de l'architecture bioclimatique (lire ci-contre).



© Studio Ledroit-Perrin

**«GRÂCE AUX NOUVELLES EXIGENCES, L'HABITAT DU FUTUR SERA RÉILIENT»**

**Le paradigme de la thermique laisse**

**place à celui de l'énergie pour concilier performance et sobriété : une conviction partagée par François Pélegrin, qui réalise des projets bioclimatiques depuis la création de son agence Architecture Pélegrin, Recherche & Innovation en 1978.**

**Que va changer la RE2020 sur le volet énergie ?**

La réglementation ne va plus se limiter à la thermique, ce qui était le cas depuis la toute première RT (Réglementation Thermique) en 1974 ! Elle maintient le cap des deux indicateurs existants : le Bbio (Besoins bioclimatiques) et le CEP (Consommations d'énergie primaire totale), mais elle en introduit deux nouveaux. Le Cep<sub>nr</sub> incitera à recourir aux énergies renouvelables et le Ic<sub>énergie</sub> mesurera l'impact sur le changement climatique des consommations d'énergie primaire en s'appuyant sur la méthode d'Analyse du cycle de vie pour évaluer les émissions de gaz à effet de serre (GES) des énergies consommées pendant tout le fonctionnement du bâtiment, soit 50 ans.

Ces obligations vont forcer les acteurs de la construction à revenir aux fondamentaux du

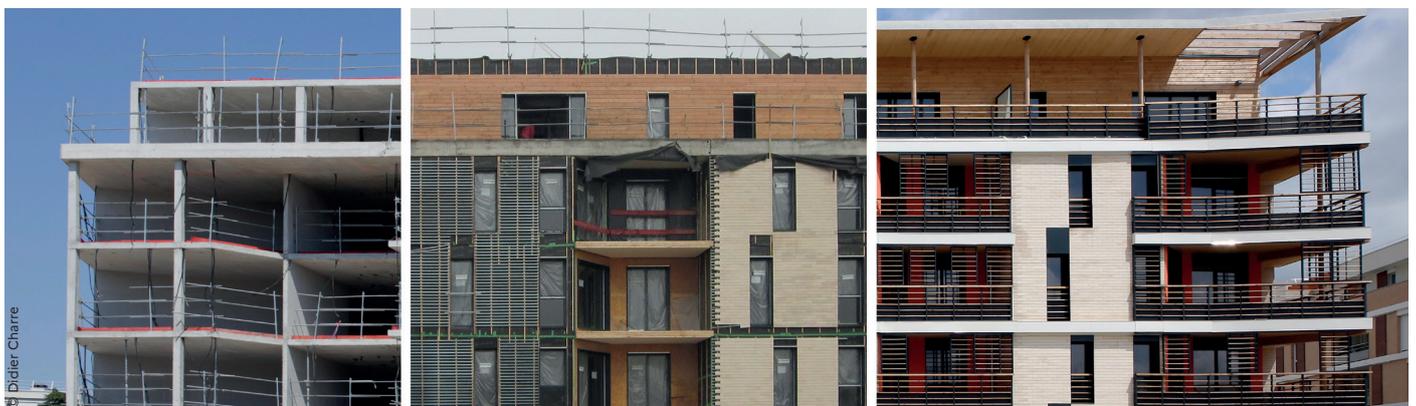
métier. La RE2020 va les faire entrer dans un cercle vertueux.

**Revenir aux fondamentaux de la construction : qu'est-ce que cela implique ?**

Le réflexe aujourd'hui est souvent de travailler l'énergie en exploitation et donc les émissions de GES induits par celle-ci. La RE2020 montre qu'il est nécessaire de s'emparer des questions énergétiques dès la phase d'esquisse. Le législateur insiste notamment sur la performance de l'isolation. Pour produire des bâtiments basse consommation ou à énergie positive, il rappelle qu'il faut réaliser une enveloppe très performante – bien isolée et dotée d'une bonne inertie, avec des préoccupations environnementales fortes qui orientent le choix du système constructif et des matériaux. La réglementation balise bien la trajectoire pour que le confort thermique se fasse avec des matériaux sains et bas carbone. C'est une saine évolution.

**Quelle latitude ces exigences vont-elles donner aux architectes ?**

L'architecte va retrouver une place fondamentale, car il va assurer l'excellence architecturale de sa conception. Elle devra être bioclimatique : la compacité du bâti, l'orientation sur la parcelle, la qualité de l'isolation permettent de s'assurer que l'habitat sera résilient qu'il fasse -10°C ou 45°C et que les besoins énergétiques seront



À Cergy-Pontoise, un projet de 49 logements BBC pour Foncière Logement

les plus limités possible. Car l'énergie la moins chère est toujours celle que l'on ne consomme pas ! La RE2020 insiste par ailleurs sur le confort d'été et renforce les exigences sur le calcul des points Bbio qui prendra désormais en compte les besoins de froid, qu'un système de climatisation soit installé ou pas.

### Comment faites-vous pour anticiper le respect des seuils sur vos projets ?

Depuis les années 80, je travaille avec des outils numériques pour concilier performance énergétique et sobriété environnementale. Pour les architectes, la maquette numérique fait en quelque sorte figure de « prototype » du futur bâtiment.

En 1981, j'avais conçu une maison solaire pour la Foire de Paris. Nous avons alors développé avec notre thermicien, André Pouget le tout premier logiciel de modélisation 3D avec une simulation d'ensoleillement (héliodon numérique), baptisé « IMPACTE ». Il permettait

d'extraire des données exploitables pour le thermicien, l'économiste et le maître d'ouvrage. Le système constructif était déjà E+/C-, car cette maison était composée d'une ossature bois, l'une des façades était surmontée d'une verrière qui faisait office de serre, des capteurs solaires étaient intégrés aux fenêtres de toit, et des murs « Trombe » restituaient progressivement la chaleur du soleil dans l'édifice pendant l'hiver.

### À quel moment utilisez-vous le BIM et les logiciels de simulation ?

Le recours aux outils numériques va devenir incontournable à chaque étape d'un projet. D'une part, pour valider le choix des procédés constructifs et des équipements, en comparant en quelques clics leurs performances énergétiques et carbone et savoir si elles rentrent dans le « budget carbone » du projet. D'autre part, pour

**Dans la RE2020, les émissions de GES seront plafonnées à 160 KgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> en maison individuelle et 560 KgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> en logement collectif.**

vérifier la trajectoire de chaque indicateur à chaque étape par une simulation thermique dynamique en phase d'esquisse, lors de l'avant-projet sommaire (APS), en phase avant-projet définitif (APD) et études de projet (PRO), et ce jusqu'à la livraison.

L'architecte, qui se sera approprié ces outils, sera alors en mesure de faire la déclaration de conformité de la RE2020.

En février 2021, nous avons livré une auberge de jeunesse à Paris conçue avec JBMN Architectes pour Linkcity Île-de-France avec la filiale bois de Bouygues – WeWood. Cette opération de 1 100 m<sup>2</sup> déjà réalisée serait labellisée RE2020, car l'édifice est une surélévation en bois massif, dotée de façades fortement isolées par l'extérieur. Le recours à la maquette numérique a permis d'évaluer en temps réel les performances énergétiques et environnementales du projet tout au long du processus de conception et de construction.

## AVIS D'EXPERT

### « LA RE2020 GÉNÉRERA DE NOMBREUSES INNOVATIONS TECHNIQUES »



*Julien Hans, directeur Énergie-Environnement du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)*

#### En quoi la RE2020 change-t-elle la donne ?

La RE2020 s'appuie sur un nouveau socle méthodologique en utilisant l'Analyse du cycle de vie (ACV) qui associe désormais la performance énergétique et la « performance carbone » des projets. L'intégration de l'ACV dans la méthode permettra de mieux préparer l'avenir et de pouvoir évaluer plus facilement les consommations de matières premières et les déchets générés par les projets, donc de progresser

sur la circularité et le réemploi de matériaux. L'ACV donnera aussi le calcul des indicateurs de biodiversité ou de gestion de l'eau, qui auront une valeur informative.

#### La RT2012 avait déjà l'ambition de limiter les consommations énergétiques. En quoi la RE2020 va-t-elle plus loin ?

La RE2020 reste sur la ligne de la RT2012 avec un Bbio renforcé (coefficient qui permet de mesurer les besoins liés au chauffage, à la climatisation et à l'éclairage d'un bâtiment) et un indicateur de consommations en énergie primaire non renouvelable (CEP) afin d'encourager l'usage des énergies renouvelables.

Si les acteurs connaissent déjà la méthode, les ambitions sont aujourd'hui plus élevées. Le mouvement est lancé et il est certain que la RE2020 générera de nombreuses innovations techniques, comme ce fut le cas pour la RT2012, notamment dans l'amélioration des équipements, des systèmes de gestion ou les performances des isolants. Les émissions de GES des équipements énergétiques et des produits étant désormais comptabilisés, des innovations sont déjà en train de se positionner pour proposer des solutions plus performantes.

## ZOOM

# 15 %

C'est l'objectif fixé par la SNBC pour le taux d'utilisation de gaz dans le parc de logements français d'ici 2050, contre 41 % aujourd'hui. Pour y parvenir, il faudra augmenter la production autonome de chaleur renouvelable (pompes à chaleur, chauffe-eau solaires, bois énergie...) ou, quand il existe le raccordement à un réseau de chaleur.

# -30%

Pour exiger plus de sobriété, la RE2020 va renforcer l'exigence portant sur le besoin bioclimatique Bbio de l'ordre de -30% en logement par rapport aux exigences de la RT2012.

# Vers des habitats sains et confortables, même en été

La RE2020 anticipe le changement climatique avec de nouvelles exigences sur le confort d'été et la qualité de l'air intérieur.

## UN NOUVEL INDICATEUR POUR LE CONFORT D'ÉTÉ

Finie la température intérieure conventionnelle (Tic) ! L'indicateur réglementaire de la RT2012 est supprimé, car jugé insuffisamment représentatif de l'inconfort perçu par les occupants. Il est remplacé par une nouvelle exigence sur les degrés heures d'inconfort (DH) pendant l'ensemble de la saison chaude. L'indicateur DH s'apparente à un compteur qui cumule sur la période estivale chaque degré inconfortable de chaque heure de la journée et de la nuit. Les degrés inconfortables sont conventionnellement ceux qui dépassent une température de confort qui varie entre 26°C et 28°C.

La RE2020 met également en place deux seuils d'inconfort. En limite haute, il sera interdit de dépasser un seuil haut maximal de 1 250 DH en logement, ce

qui correspondrait à une période de 25 jours durant laquelle le logement serait continûment à 30°C le jour et 28 °C la nuit. Le seuil bas est, quant à lui, fixé à 350 DH, en deçà duquel le bâtiment sera jugé confortable en période caniculaire. Entre ces deux seuils, la réglementation incitera la maîtrise d'ouvrage à mettre en place des leviers dits passifs au niveau de la conception du bâtiment. En effet, une consommation de refroidissement sera ajoutée à l'assiette de calcul des consommations d'énergie. L'objectif ? Éviter l'installation de systèmes de climatisation *a posteriori*, équipements énergivores, dont la massification aggraverait les émissions de gaz à effet de serre et renforcerait les îlots de chaleur urbains. « Nous allons vers un changement de mentalité important », explique Pierre Cara, architecte de l'agence bordelaise Hobo. « Quand il fera 35° dehors, on ne pourra plus exiger qu'il fasse 21° à l'intérieur

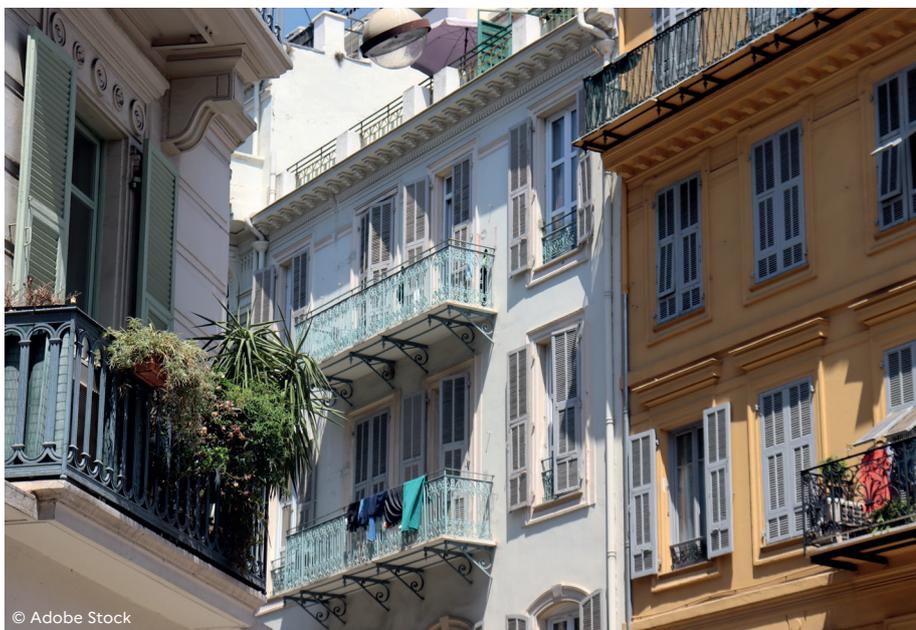
en été ». Dans les zones climatiques les plus chaudes (pourtour méditerranéen et arrière-pays provençal), ces seuils ont été adaptés.

## POURQUOI CETTE NOUVEAUTÉ ?

Cette nouvelle méthode de calcul permet de prendre en compte les effets du changement climatique sur les bâtiments : l'évolution des températures à venir, les vagues de chaleur plus fréquentes, plus intenses et plus longues. Les scénarios météorologiques ont été mis à jour pour intégrer des séquences caniculaires.

## L'ENJEU DE LA VENTILATION

Si elle ne traite pas spécifiquement de cet enjeu, la RE2020 favorisera aussi la qualité de l'air intérieur (QAI), longtemps négligée dans le secteur de la construction. En effet, nous passons plus de 80 % de notre temps dans des environnements intérieurs et les impacts sanitaires et socio-économiques des polluants intérieurs sur l'être humain sont avérés. L'épidémie de Covid-19 a remis ce sujet essentiel à l'ordre du jour. Deux stratégies complémentaires permettent de traiter l'air intérieur et de l'assainir de manière efficace : réduire au maximum les sources de pollutions intérieures et diluer ou évacuer la pollution existante par la ventilation. Le bon fonctionnement de la ventilation sera ainsi contrôlé par un organisme-tiers à la réception des travaux. C'est une reconnaissance importante pour l'ensemble des professionnels du secteur qui se mobilisaient depuis plusieurs années pour une prise de conscience collective.



© Adobe Stock

# Matériaux et inerties : comment être compatible avec la neutralité carbone ?

Les exigences de confort estival devront aller de pair avec une architecture bioclimatique et le recours à des matériaux moins émissifs et plus décarbonés.

La température intérieure d'un bâtiment suit nécessairement les variations de température extérieure et réagit à l'absorption du rayonnement solaire par les parois. L'inertie thermique dépend de la qualité de l'enveloppe et du comportement des matériaux utilisés, dont les propriétés sont très variables.

Le phénomène d'inertie thermique se manifeste d'abord par un amortissement, qui permet d'atténuer les effets des canicules. La pierre dure et tendre, le béton et la brique pleine ont la meilleure capacité de stockage, devant le béton léger, la terre crue et le bois naturel, selon le guide de référence sur les matériaux biosourcés édité par l'Institut pour la conception écoresponsable du bâti (ICEB) en 2014.

Ensuite, pour traverser une paroi, le flux de chaleur met plus ou moins longtemps, en fonction de la nature des matériaux traversés - c'est le déphasage : cette vitesse de propagation (en surface) de l'onde de chaleur dans le matériau est mesurée en m<sup>2</sup>/s. Pour des voiles de 20 cm d'épaisseur, il faut compter 4 à 6h pour que la chaleur traverse la maçonnerie lourde de pierre et de béton, alors qu'il faudra 8 à 12h pour la maçonnerie légère de parpaings ou de terre crue. Sur cette même épaisseur, les isolants classiques ont un déphasage de 5 à 8h tandis que la ouate de cellulose, la laine de chanvre et la laine de bois peuvent résister 9 à 10h. Les panneaux denses de fibres de bois détiennent la palme du temps de déphasage car ils oscillent entre 14 à 20h.

Ces capacités de déphasage variées permettent de décaler le pic de chaleur ressenti en intérieur en fin de journée ou au milieu de la nuit. Le but est alors d'évacuer les calories en aérant les locaux quand la température extérieure baisse et profiter

de la fraîcheur de la nuit, soit par ventilation naturelle en ouvrant les fenêtres quand cela est possible, soit par un système de surventilation nocturne, si nécessaire.

## ISOLANTS : TOUR D'HORIZON DES CHOIX BIOSOURCÉS

Pour qu'une isolation soit efficace, la pose doit être étanche à l'air, quel que soit le type d'isolant, car les passages d'air entre l'isolant et le mur ou les systèmes électriques sont des sources d'entrée

## ZOOM

### COMMENT RAFRAÎCHIR AVEC DES SYSTÈMES DÉCARBONÉS ?

Il existe une multitude de technologies décarbonées et moins chères que la climatisation comme la surventilation nocturne, les brasseurs d'air, les puits climatiques, le rafraîchissement adiabatique...

### VERS UNE INCITATION À LA CONCEPTION DE LOGEMENTS TRAVERSANTS ?

Pour répondre aux objectifs en confort d'été, la RE2020 va pousser les maîtres d'ouvrage à construire des logements collectifs traversants, notamment sur les opérations du pourtour méditerranéen afin d'assurer une meilleure ventilation nocturne et permettre ainsi un confort pour les occupants.»

d'air chaud, par conséquent ces défauts divisent par trois le pouvoir de l'isolant !

L'ouate de cellulose (en vrac et sous forme de panneaux semi-rigides isolants) et le bois (en laine ou en fibres) sont les principaux isolants biosourcés utilisés à l'heure actuelle, selon l'Observatoire de l'immobilier durable. Mais d'autres matériaux se ménagent une place sur le marché en mettant en avant leurs performances. Le chanvre prend la forme de béton ou de mortier, de laine ou de granulats. Il est souvent utilisé en remplissage de toiture. Malgré sa légèreté, il possède une forte inertie et une durée de vie théorique de 100 ans. Comme la laine de lin, il permet une bonne régulation hygrométrique. Le liège, sous forme de panneaux ou de granulats s'affirme comme l'un des meilleurs isolants thermiques, toutefois la reconstitution de l'écorce des chênes-lièges est très lente, ce qui interroge sur la durabilité de la ressource à court terme.

Le recours à la paille est aussi encouragé depuis la parution des règles professionnelles, pour construire des murs autoporteurs en botte ou remplir d'une structure porteuse en bois. Le miscanthus, une plante rustique et très productive, est aussi l'objet de nombreuses innovations. Il peut être appliqué en second œuvre sous forme de béton et de mortier avec un atout de poids : un hectare de miscanthus stocke 40 tonnes de CO<sub>2</sub>. Son empreinte carbone est aussi faible que celle du béton de chanvre. Issu du réemploi, les isolants fabriqués à base de textile recyclé prennent aussi de l'ampleur – leur production est estimée entre 2000 et 3000 tonnes par an. Pour réaliser des aménagements les plus vertueux possibles pour l'environnement, il va progressivement être possible de coupler l'usage des matériaux biosourcés et ceux du réemploi.

# Votre boîte à outils pour maîtriser la RE2020

Pour accompagner les professionnels dans l'appropriation et la mise en œuvre de la nouvelle réglementation, les acteurs du secteur de la construction et les organismes partenaires ont élaboré dès 2020 des outils pédagogiques variés dans leur vocation et leur expertise. En voici un aperçu.



## UN GUIDE DE REPÉRAGE ESSENTIEL

Pour répondre à une diversité de questions, le guide RE2020, est conçu pour accompagner les acteurs de la construction dans l'appropriation de cette nouvelle réglementation. Il s'articule sur 3 niveaux de lecture : une fiche qui identifie les points principaux de la

RE2020 ; « L'essentiel de la RE2020 » qui appréhende la RE2020 dans sa globalité de manière synthétique ; une partie plus détaillée, qui permet d'approfondir la connaissance de la RE2020, organisée par thème, de sa genèse à l'explication des méthodes de calcul.

**AUTEURS :** ministère de la Transition écologique, Cerema

**PUBLIC CONCERNÉ :** grand public

**LIEN :** [guide\\_re2020\\_dhup-cerema.pdf](http://guide_re2020_dhup-cerema.pdf) à partir de <http://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/>



## UN WEBINAIRE D'EXPERTS POUR LES PROFESSIONNELS

Le Cerema a organisé le 29 juin 2021 un webinaire d'information sur la nouvelle réglementation, avec l'objectif d'apporter un premier

éclairage technique. Après une introduction sur le contexte et des objectifs de la RE2020 par l'Administration centrale, les experts du Cerema ont présenté les indicateurs, leurs méthodes de calcul et les niveaux attendus concernant la performance énergétique (Bbio, Cep et Cep,nr), le confort d'été (DH) et la performance environnementale (Icénergie et Icconstruction).

**AUTEURS :** DREAL PACA et CEREMA Méditerranée

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** acteurs du BTP

**LIEN :** <https://www.cerema.fr/fr/actualites/webinaire-re2020-evolutions-nouveautes-nouvelle?folder=8182>

## LA BOÎTE À OUTILS RE2020

L'AICVF produit aujourd'hui une nouvelle mallette pédagogique dédiée à la RE2020 et s'articulant autour de 6 modules :

**Module A -** Contexte

**Module B -** Grands principes de la RE2020

**Module C -** La RE2020 en détail

**Module D -** ACV en détail

**Module E -** Sensibilités aux paramètres

**Module F -** TP/TD pour application sur logiciel

Elle expose les grands principes de la RE2020, la méthode de calcul Énergie, Carbone et Confort d'été, en détail. Des exemples détaillés de sensibilités aux paramètres et l'élaboration de cas pour mise en pratique sur logiciel sont également intégrés à la mallette. La mallette vient apporter les éléments manquants au guide RE2020 avec des éléments très techniques

**PORTEUR DU PROJET :** AICVF (Association des ingénieurs et techniciens en climatique, ventilation et froid), en collaboration avec le ministère de la Transition écologique et l'ADEME

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** bureaux d'études, entreprises de génie climatique et maîtres d'ouvrage désireux de s'impliquer dans l'application de la RE2020.

**LIEN :** <https://aicvf.org/comite-technique/outils-re2020/>

## UN SITE RÉACTUALISÉ DÉDIÉ À LA RE2020

Une base de contenus tout en un sur la nouvelle réglementation environnementale, c'est ce que propose le ministère de la Transition écologique aux acteurs du Bâtiment. Le lecteur y trouvera les textes RE2020, la procédure d'intégration dite « titre V » (« systèmes » agréés en RT2012 dans la méthode de calcul RE2020) ainsi que les dernières actualités la concernant.

**AUTEUR :** ministère de la Transition écologique

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** tous les acteurs de la contribution : architectes, BE, diagnostiqueurs, économistes, entreprises, industriels, MOE, MOA

**LIEN :** <http://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/>

## UN MOOC POUR S'APPROPRIER LA RE2020

Le CSTB Formations organise avec ses partenaires une formation en ligne (MOOC) sur quatre semaines, à destination notamment de la maîtrise d'ouvrage, afin de se préparer à la nouvelle réglementation et à ses spécificités, comme l'Analyse du cycle de vie (ACV) et l'adaptation des logements au changement climatique. Conçu sous forme de vidéos pédagogiques, activités, quiz, complété par un forum, ce programme permet de rappeler le contexte et les enjeux de la RE2020, d'aborder les thématiques énergie, confort d'été et carbone, de prioriser ses choix : matériaux, systèmes constructifs et systèmes énergétiques, identifier les postes influents, repérer les sources d'information fiables, bonnes pratiques, etc.

**PORTEUR DU PROJET :** CSTB Formations

**PARTENAIRES :** Artelia (conseil, ingénierie et management de projet dans les secteurs de la mobilité, de l'eau, de l'énergie, du bâtiment et de l'industrie), Tipee (plateforme technologique bâtiment durable), bureau d'études Tribu Energie (Fluides, Énergie et Développement durable)

**COMITÉ DE PILOTAGE :** ADEME, ministère de la Transition écologique - Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages).

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** filière maîtrise d'ouvrage, professionnels de l'immobilier, économistes de la construction, architectes, enseignants et professionnels de la formation

**Durée :** 4 modules sur 4 semaines

**Charge de travail :** 1h30 à 2h par semaine

**Lien :** <https://www.mooc-batiment-durable.fr/>



## UN OUTIL POUR ABORDER L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Dans sa collection Les P'tits essentiels, le Cerema a publié un ouvrage accessible en version numérique, intitulé « Réduire l'impact carbone des bâtiments », qui vise à répondre à trois grandes questions : Pourquoi réduire l'impact environnemental des bâtiments ? Qu'est-ce que l'analyse du cycle de vie ? Quelle stratégie adopter dans mes projets de construction ?

Revenant sur le contexte de l'objectif de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) visant la neutralité carbone en 2050, la publication rappelle les enjeux du changement de paradigme introduit par l'Analyse du cycle de vie (ACV). Un chapitre est consacré à la méthode, c'est-à-dire les points de vigilance nécessaires à prendre en compte à chaque étape d'un projet bas carbone : équipe projet et choix d'implantation, rédaction du programme et choix de l'entreprise lauréate, études de conception du projet (ADS, APD, PRO), choix des entreprises et chantier vert, réception et utilisation du bâtiment. Une « boîte à outils de la performance environnementale » permet de se poser les bonnes questions pour fixer des orientations : penser au-delà de l'échelle du bâtiment, réhabilitation et économie circulaire, diminuer la consommation d'énergie non renouvelable, utiliser les matériaux biosourcés qui stockent le carbone, anticiper le confort d'été du bâtiment... Des contacts, liens ainsi qu'un glossaire sont proposés pour prolonger la lecture.

**AUTEUR :** Cerema

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** professionnels et élus des territoires

**LIEN :** <https://publications.cerema.fr/webdcdc/pti-essentiel/impact-carbone-batiment/>

## UNE BASE DE CONTENUS POUR LES ORGANISMES DE FORMATION

L'ADEME a lancé en août dernier un appel à candidature auprès des organismes de formation du secteur du bâtiment pour dispenser les formations autour de la nouvelle réglementation. Ceux-ci pourront s'appuyer sur les contenus et les ressources développées par l'ADEME, via un contrat de licence.

Ce pack de ressources pédagogiques sera constitué de 9 modules de formation et d'un kit pédagogique proposant des parcours

multimodaux basés sur ces ressources. Les premières sessions de formation, seront ouvertes dans la 1<sup>ère</sup> quinzaine de novembre 2021.

**PORTEUR DU PROJET :** ADEME

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** ensemble de la filière - Plus spécifiquement la filière MOE (Maîtrise d'œuvre)

**RETROUVEZ TOUS LES OUTILS :** <http://www.rt-batiment.fr/la-re2020-et-l-accompagnement-des-acteurs-en-bref-a545.html>



# RE2020 : Tout comprendre pour mieux s'y engager

Pages spéciales du Moniteur des artisans n°30 daté du 19 novembre 2021

© Adobe Stock

Édition  
et diffusion par

**LE MONITEUR  
des ARTISANS**

L'essentiel de la réglementation : quel impact sur votre activité ?

En pratique : ce qui change à chaque étape d'un chantier de construction individuelle

Cas pratique : une maison, plusieurs alternatives conformes à la RE2020



# RE2020 : des objectifs ambitieux, une application progressive

**Travailler l'enveloppe, calculer au plus juste la matière, recourir aux énergies décarbonées, utiliser des matériaux bas carbone, diminuer les impacts carbone et énergie tout au long du cycle de vie du bâtiment et penser au confort d'été... Zoom sur ce que change la RE2020 sur les chantiers.**

L'objectif de la RE2020 ? «Eco-construire pour le confort de tous» en donnant la priorité à la sobriété énergétique et à la décarbonation de l'énergie, diminuant l'impact carbone de la construction des bâtiments et garantissant le confort à l'intérieur des locaux en cas de pics de chaleur.

De grands enjeux qui imposent des changements importants, comme fixer un seuil d'émission de CO<sub>2</sub> ambitieux. La conséquence ? Dès l'entrée en vigueur de la RE2020 en janvier 2022, installer une chaudière uniquement au gaz lors de la construction d'une maison individuelle sera dorénavant impossible. Pour le logement collectif, la transition sera plus progressive. L'objectif à terme est de faire disparaître les modes de chauffage recourant principalement aux énergies fossiles et de supprimer l'utilisation de systèmes électriques peu performants, tels que les radiateurs à effet Joule. À l'inverse, seront généralisées les solutions plus vertueuses, comme les pompes à chaleur, les chaudières biomasse, les réseaux de chaleur urbains peu émetteurs de gaz à effet de serre, les panneaux solaires thermiques et la géothermie.

## LA MEILLEURE ÉNERGIE EST CELLE... QUE L'ON NE CONSOMME PAS

Partant de ce principe, la RE2020 muscle l'exigence sur le besoin climatique ou énergétique des bâtiments. Né avec la RT2012, le coefficient «Bbio» exprime ce besoin – traduisant ainsi l'efficacité énergétique

du bâti. Avec la nouvelle réglementation, il voit son seuil maximal abaissé de 30 % pour tous les logements individuels et collectifs, et ce dès l'entrée en vigueur de la nouvelle réglementation. Ce qui implique de renforcer la conception bioclimatique (orientation, apports solaires passifs, logement traversant ou non, etc.) et l'isolation des bâtiments, quel que soit le mode de chauffage retenu.

Autre nouveauté : le Bbio froid, ou besoin de froid, sera désormais systématiquement pris en compte, ce qui n'était pas le cas jusqu'ici. Cette mesure devrait limiter l'impact des futures canicules sur les bâtiments qui, construits selon la RT2012, s'avèrent parfois inconfortables en cas de fortes chaleurs.

## PHASE DE CONSTRUCTION : INNOVER POUR ÉCONOMISER ET DÉCARBONER

L'État et les acteurs du secteur ont aussi décidé de prendre en compte les émissions de carbone liées à la phase de construction du bâtiment – rappelons que 65 à 85 % de l'impact carbone d'un bâtiment sont imputables aux produits de construction et équipements ainsi qu'au chantier. Des obligations de résultats pour réduire ces émissions sont intégrées à la RE2020. Le but étant également de renforcer l'innovation dans les matériaux, notamment les biosourcés et les modes constructifs.

Sur cette partie construction, la réglementation sera progressive. Par rapport

aux exigences fixées par la RE2020 pour 2022, les émissions de gaz à effet de serre devront continuer à baisser par palier : 17 % en 2025, 25 % en 2028, puis 35 % d'ici 2031 s'agissant des maisons individuelles. La finalité est qu'à cette date, l'utilisation de matériaux biosourcés et la construction bois se développent fortement en construction neuve, y compris la structure dans les maisons individuelles et le petit collectif. Le défi pour les artisans et entreprises sera donc de s'adapter rapidement à ces nouveaux modes constructifs.



### LA MÉTHODE ACV

La RE2020 généralise la méthode d'Analyse du cycle de vie pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments et leur mise en œuvre. Elle prend en compte l'impact de toutes les contributions «Énergie», «Composants» et «Chantier». L'indicateur Ic construction [kg eq. CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>] mesure l'impact sur le changement climatique des contributions «composants» et «chantier».

Les «composants» représentent les produits de construction et équipements (chauffage, climatisation, ventilation...) du bâtiment. Le «chantier» couvre les consommations d'énergie, les consommations et rejets d'eau du chantier, l'évacuation et le traitement des déchets du terrassement non pris en compte dans la contribution «composants».

# Étape par étape, ce qui change

## 1 - FONDATIONS



### Ce qui est en jeu :

Sur terre-plein ou sur vide sanitaire, diminution de l'impact carbone des fondations en prenant en compte la portance du sol, sans nuire à la stabilité.

### Ce qui change avec la RE2020 :

Prise en compte de la complexité d'optimiser ce lot notamment à cause des contraintes extérieures (ex.: type de sol). L'impact sur le changement climatique de ce lot est plafonné.

### Et concrètement ?

Utilisation progressive de matériaux à plus faible impact carbone, notamment bétons bas carbone et matériaux granulaires recyclés, et dimensionnement au plus juste.

## 2 - MURS ET PAROIS



### Ce qui est en jeu :

Réalisation d'une enveloppe performante sur le plan thermique (confort d'été et d'hiver) permettant de réduire au minimum les besoins en énergie. Dans le même temps, réduction de l'impact carbone des matériaux nécessaires à sa réalisation.

### Ce qui change avec la RE2020 :

Renforcement du Bbio de 30 % par rapport à la RT2012, pour réduire le besoin en énergie indépendamment du système énergétique mis en œuvre.

### Et concrètement ?

Traitement systématique des ponts thermiques, structure calculée au plus juste, conception de bâtiments compacts, utilisation progressive de matériaux à plus faible impact carbone et en capacité de stocker du carbone (biosourcés, bois...).

## 3 - TOITURE



### Ce qui est en jeu :

À l'instar des parois, renforcement de l'enveloppe du bâtiment pour limiter les besoins en énergie, garantir le confort des occupants et utilisation des matériaux à plus faible impact carbone.

### Ce qui change avec la RE2020 :

Évolution similaire aux murs et parois.

### Et concrètement ?

Réalisation d'une toiture, pente ou terrasse, parfaitement étanche à l'eau et à l'air. Les matériaux de toiture utilisés (tuile, membrane, bac acier...) devront être progressivement à plus faible impact carbone.

## 4 - ISOLATION



### Ce qui est en jeu :

Le confort des occupants, été comme hiver, et la réduction drastique des besoins en énergie. Réduction de l'impact carbone des matériaux utilisés pour isoler les bâtiments.

### Ce qui change avec la RE2020 :

Renforcement du Bbio de 30 % par rapport à la RT2012. Les exigences concernant la perméabilité à l'air restent inchangées : 0,6 et 1 m<sup>3</sup>/ (h.m<sup>2</sup>).

### Et concrètement ?

Isolation par l'extérieur ou par l'intérieur, augmentation des épaisseurs des isolants pour davantage d'efficacité, prise en compte de l'inertie et du déphasage (confort d'été) et recours de plus en plus fréquent à des isolants biosourcés (chanvre, fibre de bois...).

## 5 - AMÉNAGEMENT FINITIONS (INCLUANT CLOISONS ET FINITIONS)



### Ce qui est en jeu :

Le confort d'usage, la qualité de l'air intérieur et l'isolation, lorsque les solutions d'aménagement participent à la réduction des besoins en énergie.

### Ce qui change avec la RE2020 :

Outre la réduction progressive de l'impact carbone des composants et du chantier, mise en place d'une vérification du système de ventilation du bâtiment, avec une mesure de ses performances.

### Et concrètement ?

Utilisation progressive de produits (peintures, revêtements de sol...) et systèmes (cloisons, plaques de plâtre...) à plus faible impact carbone.

## 6 - PLOMBERIE



### Ce qui est en jeu :

Réalisation d'une installation qui favorise les économies d'énergie et la baisse de l'impact carbone de la construction.

### Ce qui change avec la RE2020 :

La réduction progressive de l'impact carbone des composants et du chantier.

### Et concrètement ?

Utilisation de produits tubes (PER, cuivre ou multicouche), raccords (multicouche ou PER), WC, robinetterie (etc) à plus faible impact carbone, optimisation et dimensionnement au plus juste de l'installation pour éviter les pertes de froid ou de chaleur.

## 7 - ÉNERGIE



### Ce qui est en jeu :

Se passer définitivement des énergies fossiles dans les bâtiments neufs et développer le recours aux énergies les moins carbonées possibles pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

### Ce qui change avec la RE2020 :

La réglementation fixe un seuil maximal d'émissions de gaz à effet de serre des consommations d'énergie. Pour la maison individuelle, il est de 160 kg eqCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> sur 50 ans pour la MI dès l'entrée en vigueur de la RE2020. Création d'un Cep, nr (Consommation d'énergie primaire non renouvelable).

### Et concrètement ?

Cela exclura de fait le recours aux systèmes de production d'eau chaude sanitaire (ECS) et de chauffage utilisant exclusivement du gaz. Parallèlement le recours à des systèmes PAC, biomasse et Énergies renouvelables est encouragé.

## AVIS D'EXPERT



### « PAS DE RÉVOLUTION, DES ÉVOLUTIONS »

*David Lebanner, responsable activité conseil pôle construction Pouget Consultant*

« Dans un premier temps, il n'y aura pas de révolution dans la manière de construire. Côté performance thermique, on augmente les épaisseurs d'isolant, le traitement des ponts thermiques mais les solutions techniques de la RT2012, comme l'isolation intérieure, restent compatibles avec les objectifs.

L'une des grandes nouveautés de cette réglementation, c'est la mise en place d'une exigence concernant l'impact carbone des matériaux et des équipements. Sur ce sujet l'exigence sera progressive. De 2022 à 2025 les objectifs sont là encore compatibles avec toutes les solutions constructives courantes en RT2012, c'est une période d'apprentissage qui va permettre aux professionnels de se familiariser avec la méthode, et aux industriels de justifier l'impact carbone de leurs matériaux de manière plus exhaustive.

L'enjeu pour les artisans sera de s'assurer que les produits mis en œuvre sur l'ensemble des lots (du gros œuvre au second œuvre en passant par les lots CVC plomberie) ont un impact carbone compatible avec l'étude carbone. En 2025, 2028 et 2031, les exigences vont se durcir. D'après les tests que nous avons réalisés, ce sera progressif. Les modes constructifs classiques pourront passer ces seuils, mais devront s'associer à du second œuvre bas carbone, et progressivement décarboner les process de fabrication du gros œuvre.

La réglementation RE2020 instaure également une exigence sur les émissions de carbone de l'énergie. Pour la maison individuelle, ça supprime de fait les solutions gaz dès 2022 (sauf cas particulier). La pompe à chaleur double usage (chauffage et ECS) air/eau prendra certainement le relais. C'est une solution qui a déjà des parts de marché importantes en maison individuelle, de l'ordre de 65 %. Il y a d'autres options compatibles avec la RE2020 comme le poêle à bois associé à des radiateurs électriques dans les chambres et un chauffe-eau Thermodynamique ou la chaudière bois. Pour les immeubles collectifs, le gaz est toujours compatible entre 2022 et 2025. C'est seulement en 2025 que le 100 % gaz ne sera plus compatible, il faudra s'orienter vers des solutions mixtes pompe à chaleur électrique associée à une chaudière gaz ou encore des solutions 100 % pompe à chaleur électrique ou 100 % renouvelable (chaudière bois ou réseau de chaleur bas carbone). Donc là aussi, pas de révolution mais des évolutions. »

## ZOOM

### L'effet « stockage carbone » des biosourcés

Les matériaux dits « biosourcés » favorisent la préservation des ressources naturelles et sont reconnus pour leurs capacités de stockage temporaire du carbone. En clair, le CO<sub>2</sub> capté dans l'atmosphère par la matière première (bois, plante...) demeure « stocké » dans le produit sous forme de matière et ne contribue donc pas au réchauffement climatique durant la durée de vie de l'ouvrage. Il est, en outre, possible de « décaler » les émissions de CO<sub>2</sub> dans la mesure où les matériaux sont réemployés ou recyclés en fin de vie. Les produits biosourcés représentent également une alternative crédible face au renouvellement parfois problématique de certaines matières premières en voie de disparition – le sable, par exemple.

Concrètement, les matériaux biosourcés utilisés en isolant (fibre de bois, de chanvre, etc.) ou comme éléments constitutifs des parois (chanvre, paille), les matériaux biosourcés affichent plusieurs propriétés : contribution au stockage du carbone, restitution de la chaleur de manière diffuse (inertie) ou encore régulation de l'humidité et de la température (hygrorégulation, voire perspiration).

# Des professionnels mobilisés



**Jean-Christophe Repon**  
président de la Capeb

## « Nous voulons contribuer à l'atteinte de l'objectif zéro carbone »

### Quel est le positionnement de la Capeb par rapport à la RE2020 ?

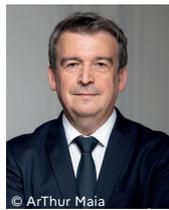
La Capeb a toujours été actrice des mutations et de l'innovation, son objectif étant de trouver des solutions pour que le parc immobilier soit le plus vertueux possible. En ce sens, la RE2020, qui met en avant les constructions bas carbone et basse consommation, nous convient. Nous voulons contribuer à l'atteinte de l'objectif zéro carbone. En revanche, le changement de mode de calcul avec le remplacement de l'ACV statique par l'ACV dynamique, pour laquelle on dispose de peu de retours d'expérience, ne nous semble pas pertinente. Je pense qu'il aurait été préférable de continuer les travaux menés depuis trois ans avec l'expérimentation E+/C-, de privilégier des solutions moins dogmatiques, comme passer du tout gaz au tout électrique, et leur préférer par exemple des solutions hybrides, généralement moins coûteuses et plus respectueuses de nos territoires, de nos compétences...

### Sur l'aspect pratique, comment les artisans du bâtiment doivent-ils aborder la nouvelle réglementation ?

Ils ont toujours suivi le marché et su faire évoluer leur technicité. Ils vont donc se réinventer, se former pour monter en compétence et accéder à ces marchés. Depuis une quinzaine d'années, avec la RT2005 puis la RT2012, ils ont déjà appréhendé de nouvelles techniques. Ils vont continuer à aller dans ce sens pour s'approprier ces nouvelles évolutions. Ce qui peut être difficile, ce sont les flux de compétences à absorber pour relever les défis. Compétences qui devront évoluer très rapidement pour répondre à la demande. Sachant que le marché de la construction neuve – maison individuelle, lotissement et petit collectif – n'est pas le segment de marché où les artisans sont le plus présents, ceux-ci intervenant surtout dans le secteur de la rénovation. Pour autant, c'est un marché à ne pas négliger pour éviter d'en être écarté.

### Que leur conseillez-vous pour prendre le virage de la RE2020 ? Et que met en place la Capeb pour les y aider ?

Je leur recommande de prendre le temps de s'asseoir, de regarder leurs carnets de commandes, leur chiffre d'affaires de façon à évaluer leurs parts de marché dans le secteur de la construction neuve. Et, ensuite, de se poser la question : « Est-ce que je veux accéder à ces marchés ? ». Si oui, je leur recommande bien sûr de se former. De notre côté, nous allons multiplier les réunions et les formations. Nous serons présents sur l'ensemble du territoire pour les accompagner, avec une vaste campagne de formation RE2020 qui sera lancée en temps et en heure, des formations courtes et innovantes avec nos industriels.



**Olivier Salleron**  
président de la Fédération française du bâtiment (FFB)

## « Les artisans et entrepreneurs auront un rôle central »

### Quels sont les conseils que vous délivrez aux entreprises pour s'emparer de la RE2020 ?

Les nouvelles exigences environnementales introduites par la RE2020 vont bouleverser nos pratiques. Pour autant, elles seront progressives, avec une période d'apprentissage lors des trois premières années. Les acteurs, particulièrement ceux agissant en phase conception (architectes, bureaux d'études), mais aussi les entreprises de bâtiment pourront s'acculturer avec ces évolutions lors de cette première étape.

Pour s'emparer des nouvelles exigences de la RE2020, essentiellement sur le carbone, il est primordial de bien les comprendre et de se familiariser avec elles. Les solutions bas carbone vont se développer et seront de plus en plus courantes. Il faudra donc apprendre à les mettre en œuvre et innover. Les artisans et entrepreneurs auront un rôle central pour réussir l'application de cette nouvelle réglementation et construire des bâtiments plus écologiques. Une fois encore, la qualité de la mise en œuvre devra être au rendez-vous et nous serons prêts.

### Pourquoi est-il important de bien prendre ce virage ?

La RE2020 est le défi majeur de ces prochaines années pour la construction neuve. Elle marque une rupture avec les réglementations thermiques précédentes en prenant en compte l'empreinte carbone du bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie. Il est donc important d'appréhender au mieux, dès aujourd'hui, ces évolutions. L'objectif est de trouver des solutions constructives, mais aussi énergétiques permettant de répondre à l'ambition écologique tout en restant viables d'un point de vue technique et économique.

Les plafonds réglementaires sur le carbone sont fixés pour les dix prochaines années. Il sera nécessaire de suivre et d'évaluer leur mise en application sur le terrain, notamment grâce à la création d'un observatoire national dédié. Une clause de revoyure, dont nous attendons toujours l'officialisation dans les textes réglementaires, devra permettre d'ajuster la trajectoire si elle n'est pas soutenable d'un point de vue technico-économique.

### La FFB met-elle en place des dispositifs spécifiques pour les accompagner ? Si oui lesquels ?

Depuis le mois de juin, plus d'une trentaine de réunions ont été faites sur l'ensemble du territoire pour présenter le contenu des textes RE2020 sur le logement. Un webinaire est aussi programmé pour la fin novembre 2021. De plus, la FFB prépare des outils pédagogiques pour démystifier la réglementation, à travers un guide pédagogique ou encore une websérie consacrée à la RE2020 qui seront diffusés d'ici la fin de l'année. Le sujet mérite véritablement l'attention : nous ne pouvons pas nous permettre de rater le coche.

# Cas pratique : une maison, plusieurs alternatives conformes à la RE2020

Avec le soutien de l'ADEME, l'AICVF a étudié à la loupe l'impact des différentes variables et choix techniques sur la performance environnementale d'une maison individuelle classique.

Quel que soit le type de maison (plain-pied, avec étage, avec sous-sol...) et quels que soient les choix constructifs et systèmes, la conformité à la RE2020 se travaille selon les trois axes suivants : énergie, carbone et confort d'été.

**- Volet énergie (focus Ic énergie) :** l'enjeu est d'assurer une conception bioclimatique tout en agissant sur le niveau d'isolation et sur les systèmes énergétiques pour réduire les consommations et utiliser des énergies

moins carbonées comme les énergies renouvelables.

**- Volet carbone (Ic construction) :** on sélectionnera des solutions constructives (gros œuvre et second œuvre) en s'appuyant sur les FDES et PEP disponibles pour le calcul de l'Analyse du cycle de vie (ACV). L'objectif est d'assurer une transition progressive vers des constructions à plus faible impact carbone, en misant sur la diversité des modes constructifs et la mixité des matériaux.

**- Volet confort d'été (DH) :** on intervient sur le bâtiment, et les équipements pour assurer des températures agréables, même en cas de chaleur forte et persistante.

De multiples solutions techniques permettent de répondre à ces trois critères. En voici un exemple sur la base des données disponibles, sachant que la base INIES est en permanente évolution, avec l'ajout ou la modification des fiches FDES/PEP et des DED.

## Hypothèses de la simulation

MAISON EN ZONE CLIMATIQUE H1A (EX : ÎLE DE FRANCE, NORD)

### 1 - CONCEPTION

Maison de plain-pied de 100 m<sup>2</sup>, composée d'une pièce de vie avec coin cuisine, trois chambres, une salle de bains et garage intégré. Les surfaces vitrées sont égales à 17 % de la surface habitable et l'inertie est moyenne.

### 2. MODES CONSTRUCTIFS

**Plancher** bas de type vide sanitaire

**Maçonnerie** avec système d'isolation thermique par l'intérieur (ITI) ou maison ossature bois

### 3. ENVELOPPE RE2020 AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2022

Toiture et combles perdus : LdV 40 cm Th40 (R = 10 m<sup>2</sup>.K/W)

#### Murs extérieurs :

**Solution maçonnerie :** Bloc béton, béton cellulaire ou brique isolante R ≥ 1,00 + ITI de 10 cm d'épaisseur Th32 (R = 3,15 m<sup>2</sup>.K/W)

**Solution ossature bois :** Isolation de 145 cm (Th35) entre montant + 6 cm (Th35) inter pour un R = 5,8 m<sup>2</sup>.K/W

#### Plancher sur vide sanitaire

**Solution maçonnerie :** Entrevous isolants (Up = 0,27) + isolation sous chape 5,6 cm d'épaisseur Th22 (R = 2,6 m<sup>2</sup>.K/W)

**Solution bois :** Entrevous isolants (Up = 0,27) + isolation sous chape 5,6 cm d'épaisseur Th22 (R = 2,6 m<sup>2</sup>.K/W)

#### Fenêtres et portes-fenêtres :

Option PVC double vitrage : Uw = 1,4 W/K.m<sup>2</sup> ; Sw=0,45 TI=0,56.

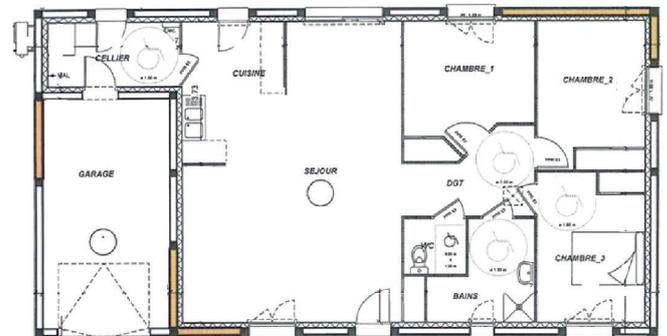
Option aluminium double vitrage : Uw = 1,5 W/K.m<sup>2</sup> ; Sw=0,53 TI=0,65

Protection mobiles : Uc = 0,5 W/K.m<sup>2</sup>

#### Perméabilité à l'air :

**Solution maçonnerie :** 0,60 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>

**Solution bois :** 0,60 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>



### 4. SYSTÈME RE2020 AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2022

**Ventilation :** hygroréglable B

**Chauffage et eau chaude sanitaire (ECS) :** Pompe à chaleur air/eau DS

**Émetteur :** plancher chauffant et sèche-serviettes électriques dans la salle de bains

### 5. CONFORT D'ÉTÉ RE2020, ZONE CLIMATIQUE H1A (EX : ÎLE DE FRANCE, NORD)

Mode constructif à inertie moyenne

Façade de couleur blanche

Surface fenêtre et portes-fenêtres 17 %

**Protection mobile :** volets roulants automatiques à détection crépusculaire

**Masques constructifs proches :** encadrements menuiseries placés au nu intérieur

### Mallette pédagogique RE2020 de l'AICVF

Contributeurs : ministère de la Transition écologique, Fédération Cinov, AIMCC, Ignes, Cerema, Alliance HQE, Unfsa (attention vérifier si d'autres contributeurs)

# Les résultats : une maison, 3 simulations

Afin d'aider les artisans dans leurs projets et le choix des solutions constructives et équipements compatibles avec la RE2020, nous avons effectué des projections des performances de ces solutions dans 3 domaines phares de la nouvelle réglementation. Pour cela, nous nous sommes appuyés sur le calcul de 3 indicateurs clés. Voici les résultats de nos simulations, riches en enseignement.

## SIMULATION #1 : PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE PENDANT L'EXPLOITATION DU BÂTIMENT

Des projections d'utilisation de différents systèmes et équipements énergétiques ont été effectuées afin de mesurer l'impact sur le changement climatique à horizon cinquante ans, des émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations d'énergie du bâtiment pendant son exploitation. L'indicateur Ic Énergie qui exprime cet impact a servi de référence pour ces simulations.

## Les solutions compatibles au 1<sup>er</sup> janvier 2022

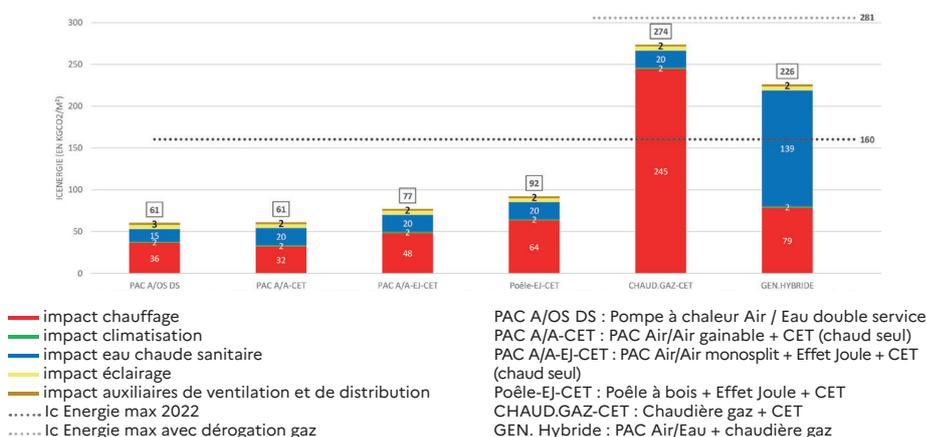
### CE QU'IL EN RESSORT ?

1. L'ensemble des pompes à chaleur remplit l'objectif 2022.
2. Les chaudières Gaz avec CET et le générateur Hybride sont compatibles sous réserve du respect de la dérogation.
3. Le système poêle à bois + EJ + CET respecte également le seuil prévu en 2022.

### Comment est calculé IC Énergie ?

Il est calculé en fonction des consommations d'énergie par poste et par contenu carbone des énergies, suivant une méthode ACV dynamique. En maison individuelle, le seuil est fixé dès 2022 à 160 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, ce qui exclut, dans le cas général, les chaudières gaz. Cependant une disposition spécifique autorise l'installation d'un système chaudière condensation gaz associé à un chauffe-eau thermodynamique dans le cas où la parcelle est raccordable au gaz et où le permis de construire est demandé avant le 31 décembre 2023.

IC énergie sur 50 ans, avec système constructif maçonnerie (H1a)



## SIMULATION #2 : PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DU BÂTIMENT

Voici les simulations d'utilisation de systèmes constructifs variés afin de mesurer l'impact sur le changement climatique à horizon cinquante ans, relatives aux produits de construction et équipements sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment. L'indicateur Ic Construction qui traduit cet impact a servi de référence pour ces simulations.

### Maison individuelle : objectif 415 kg équivalent CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> en 2031

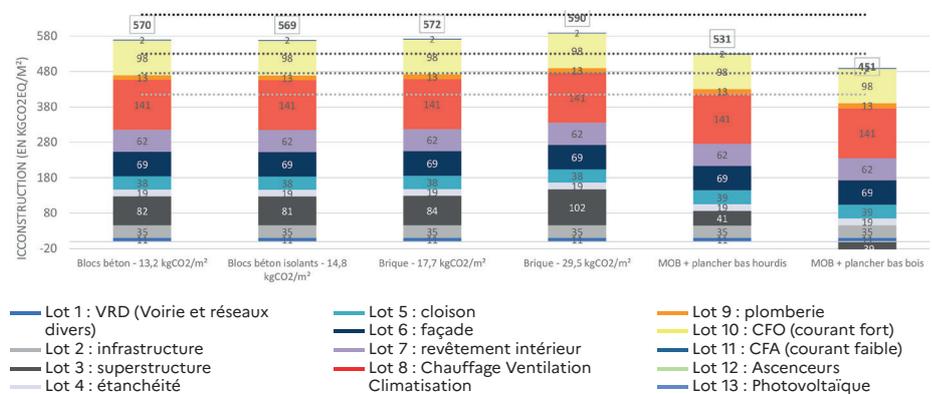
#### CE QU'IL EN RESSORT ?

1. Toutes les solutions répondent à l'objectif 2022 de la réglementation.
2. Les lots CVC, superstructure et CFO sont les plus impactants. Viennent ensuite les lots façades, cloisons et revêtements.

#### Comment est calculé IC construction ?

L'impact sur le changement climatique lié aux composants du bâtiment est évalué sur l'ensemble de leur cycle de vie à partir des déclarations environnementales (dont FDES et PEP). Cet indicateur prend en compte les impacts du chantier et le stockage de carbone sur 50 ans.

#### IC construction sur 50 ans en zone climat H1a



## SIMULATION #3 : CONFORT D'ÉTÉ

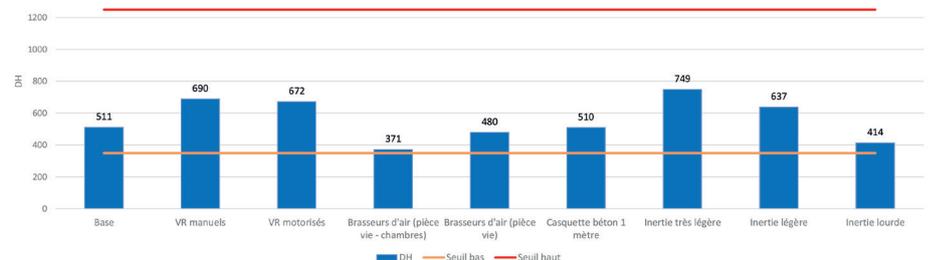
#### Sensibilité degrés-heures (DH)

Voici les simulations d'utilisation de solutions et équipements de confort d'été qui permettent d'évaluer la durée et l'intensité des périodes d'inconfort d'été sur une année, lorsque la température intérieure d'un bâtiment est supposée inconfortable. L'indicateur degrés-heures (DH) qui traduit cet inconfort a servi de référence pour ces simulations.

#### CE QU'IL EN RESSORT ?

1. Quelles que soient les solutions retenues pour se protéger du soleil et quelle que soit l'inertie liée au mode constructif du bâtiment, le seuil haut n'est jamais dépassé. Toutefois, dans des zones plus chaudes (H2d, H3), certaines solutions, telles que les volets roulants manuels ou une inertie très légère, ne permettent pas de respecter l'exigence réglementaire dès 2022.
2. Les solutions avec brasseurs d'air pièce par pièce et mode constructif à inertie lourde sont celles qui se rapprochent le plus du seuil bas confort d'été.
3. Jouer en cumulant plusieurs dispositifs (brasseurs, occultations, casquettes, etc.) permettra d'atteindre facilement le seuil bas confort d'été.

#### DH (°C.h) H1a



Base : Ensemble des hypothèses retenues pour la maison en maçonnerie (voir page 15)

#### Comment sont calculés les degrés-heures (DH) ?

Il s'agit de la somme des écarts entre la température ressentie et la température de confort adaptatif, calculé sur la base d'un scénario caniculaire similaire à celui de 2003 : 26°C la nuit dans les bâtiments à usage d'habitation ; 26 à 28°C le jour en fonction des températures extérieures des jours précédents.

La valeur maximale est de 1250 DH, qui correspond à une période de 25 jours durant laquelle la température du logement atteint 30 °C la journée et 28 °C la nuit. Pour les bâtiments climatisés en zone climatique H2d ou H3, le seuil est rehaussé et peut atteindre jusqu'à 2600 DH. Ce seuil doit être respecté pour tous les bâtiments, climatisés ou non. Un seuil bas a été fixé à 350 DH. Entre le seuil bas et le seuil haut, un forfait de pénalisation des consommations de froid est prise en compte.

# Votre boîte à outils pour maîtriser la RE2020

Pour accompagner les professionnels dans l'appropriation et la mise en œuvre de la nouvelle réglementation, les acteurs du secteur de la construction et les organismes partenaires ont élaboré dès 2020 des outils pédagogiques variés dans leur vocation et leur expertise. En voici un aperçu.



## UN GUIDE DE REPÉRAGE ESSENTIEL

Pour répondre à une diversité de questions, le guide RE2020, est conçu pour accompagner les acteurs de la construction dans l'appropriation de cette nouvelle réglementation. Il s'articule sur 3 niveaux de lecture : une fiche qui identifie les points principaux de la

RE2020 ; « L'essentiel de la RE2020 » qui appréhende la RE2020 dans sa globalité de manière synthétique ; une partie plus détaillée, qui permet d'approfondir la connaissance de la RE2020, organisée par thème, de sa genèse à l'explication des méthodes de calcul.

**AUTEURS :** ministère de la Transition écologique, Cerema

**PUBLIC CONCERNÉ :** grand public

**LIEN :** [guide\\_re2020\\_dhup-cerema.pdf](https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/guide_re2020_dhup-cerema.pdf) à partir de <http://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/>



## UN WEBINAIRE D'EXPERTS POUR LES PROFESSIONNELS

Le Cerema a organisé le 29 juin 2021 un webinaire d'information sur la nouvelle réglementation, avec l'objectif d'apporter un premier

éclairage technique. Après une introduction sur le contexte et des objectifs de la RE2020 par l'Administration centrale, les experts du Cerema ont présenté les indicateurs, leurs méthodes de calcul et les niveaux attendus concernant la performance énergétique (Bbio, Cep et Cep,nr), le confort d'été (DH) et la performance environnementale (Icénergie et Icconstruction).

**AUTEURS :** DREAL PACA et CEREMA Méditerranée

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** acteurs du BTP

**LIEN :** <https://www.cerema.fr/fr/actualites/webinaire-re2020-evolutions-nouveautes-nouvelle?folder=8182>

## LA BOÎTE À OUTILS RE2020

L'AICVF produit aujourd'hui une nouvelle mallette pédagogique dédiée à la RE2020 et s'articulant autour de 6 modules :

**Module A -** Contexte

**Module B -** Grands principes de la RE2020

**Module C -** La RE2020 en détail

**Module D -** ACV en détail

**Module E -** Sensibilités aux paramètres

**Module F -** TP/TD pour application sur logiciel

Elle expose les grands principes de la RE2020, la méthode de calcul Énergie, Carbone et Confort d'été, en détail. Des exemples détaillés de sensibilités aux paramètres et l'élaboration de cas pour mise en pratique sur logiciel sont également intégrés à la mallette. La mallette vient apporter les éléments manquants au guide RE2020 avec des éléments très techniques

**PORTEUR DU PROJET :** AICVF (Association des ingénieurs et techniciens en climatique, ventilation et froid), en collaboration avec le ministère de la Transition écologique et l'ADEME

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** bureaux d'études, entreprises de génie climatique et maîtres d'ouvrage désireux de s'impliquer dans l'application de la RE2020.

**LIEN :** <https://aicvf.org/comite-technique/outils-re2020/>

## UN SITE RÉACTUALISÉ DÉDIÉ À LA RE2020

Une base de contenus tout en un sur la nouvelle réglementation environnementale, c'est ce que propose le ministère de la Transition écologique aux acteurs du Bâtiment. Le lecteur y trouvera les textes RE2020, la procédure d'intégration dite « titre V » (« systèmes » agréés en RT2012 dans la méthode de calcul RE2020) ainsi que les dernières actualités la concernant.

**AUTEUR :** ministère de la Transition écologique

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** tous les acteurs de la contribution : architectes, BE, diagnostiqueurs, économistes, entreprises, industriels, MOE, MOA

**LIEN :** <http://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/>

## UN MOOC POUR S'APPROPRIER LA RE2020

Le CSTB Formations organise avec ses partenaires une formation en ligne (MOOC) sur quatre semaines, à destination notamment de la maîtrise d'ouvrage, afin de se préparer à la nouvelle réglementation et à ses spécificités, comme l'Analyse du cycle de vie (ACV) et l'adaptation des logements au changement climatique. Conçu sous forme de vidéos pédagogiques, activités, quiz, complété par un forum, ce programme permet de rappeler le contexte et les enjeux de la RE2020, d'aborder les thématiques énergie, confort d'été et carbone, de prioriser ses choix : matériaux, systèmes constructifs et systèmes énergétiques, identifier les postes influents, repérer les sources d'information fiables, bonnes pratiques, etc.

**PORTEUR DU PROJET :** CSTB Formations

**PARTENAIRES :** Artelia (conseil, ingénierie et management de projet dans les secteurs de la mobilité, de l'eau, de l'énergie, du bâtiment et de l'industrie), Tipee (plateforme technologique bâtiment durable), bureau d'études Tribu Energie (Fluides, Énergie et Développement durable)

**COMITÉ DE PILOTAGE :** ADEME, ministère de la Transition écologique - Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages).

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** filière maîtrise d'ouvrage, professionnels de l'immobilier, économistes de la construction, architectes, enseignants et professionnels de la formation

**Durée :** 4 modules sur 4 semaines

**Charge de travail :** 1h30 à 2h par semaine

**Lien :** <https://www.mooc-batiment-durable.fr/>



## UN OUTIL POUR ABORDER L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Dans sa collection Les P'tits essentiels, le Cerema a publié un ouvrage accessible en version numérique, intitulé « Réduire l'impact carbone des bâtiments », qui vise à répondre à trois grandes questions : Pourquoi réduire l'impact environnemental des bâtiments ? Qu'est-ce que l'analyse du cycle de vie ? Quelle stratégie adopter dans mes projets de construction ?

Revenant sur le contexte de l'objectif de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) visant la neutralité carbone en 2050, la publication rappelle les enjeux du changement de paradigme introduit par l'Analyse du cycle de vie (ACV). Un chapitre est consacré à la méthode, c'est-à-dire les points de vigilance nécessaires à prendre en compte à chaque étape d'un projet bas carbone : équipe projet et choix d'implantation, rédaction du programme et choix de l'entreprise lauréate, études de conception du projet (ADS, APD, PRO), choix des entreprises et chantier vert, réception et utilisation du bâtiment. Une « boîte à outils de la performance environnementale » permet de se poser les bonnes questions pour fixer des orientations : penser au-delà de l'échelle du bâtiment, réhabilitation et économie circulaire, diminuer la consommation d'énergie non renouvelable, utiliser les matériaux biosourcés qui stockent le carbone, anticiper le confort d'été du bâtiment... Des contacts, liens ainsi qu'un glossaire sont proposés pour prolonger la lecture.

**AUTEUR :** Cerema

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** professionnels et élus des territoires

**LIEN :** <https://publications.cerema.fr/webdcdc/pti-essentiel/impact-carbone-batiment/>

## UNE BASE DE CONTENUS POUR LES ORGANISMES DE FORMATION

L'ADEME a lancé en août dernier un appel à candidature auprès des organismes de formation du secteur du bâtiment pour dispenser les formations autour de la nouvelle réglementation. Ceux-ci pourront s'appuyer sur les contenus et les ressources développées par l'ADEME, via un contrat de licence.

Ce pack de ressources pédagogiques sera constitué de 9 modules de formation et d'un kit pédagogique proposant des parcours

multimodaux basés sur ces ressources. Les premières sessions de formation, seront ouvertes dans la 1<sup>ère</sup> quinzaine de novembre 2021.

**PORTEUR DU PROJET :** ADEME

**PROFESSIONNELS CONCERNÉS :** ensemble de la filière - Plus spécifiquement la filière MOE (Maîtrise d'œuvre)

**RETROUVEZ TOUS LES OUTILS :** <http://www.rt-batiment.fr/la-re2020-et-l-accompagnement-des-acteurs-en-bref-a545.html>



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



## REMERCIEMENTS

Merci à toutes les organisations qui ont contribué à l'édition de ces Cahiers Techniques

 **AFNOR • AICVF • AIMCC  
ALLIANCE HQE/GBC  
APAVE • CAPEB • CEREMA  
CINOV • CNOA • CSTB  
CVRH D'AIX-EN-PROVENCE  
DHUP/MTE  
DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE  
DREAL HAUTS-DE-FRANCE  
EGF BTP • FFB • FILIANCE  
FPI • MIQCP • PROMOTELEC  
SCOOP BTP • UNSFA  
VILLE AMÉNAGEMENT DURABLE **

