

Document d'accompagnement à la lecture des résultats du GT Modélisateur - RE2020

Afin de définir les exigences de la future réglementation environnementale des bâtiments neufs RE2020, l'administration a lancé des travaux de simulation avec plusieurs bureaux d'études techniques et économiques, le CSTB et le CEREMA. Ce groupe de travail, GT Modélisateur, associe des experts de haut niveau du monde professionnel tant privé que public.

Les travaux concernent à ce stade quatre grandes typologies de bâtiments : **maisons individuelles** (MI), **logements collectifs** (LC), **bureaux** (BB), **bâtiments d'enseignement primaires et secondaires** (ENS). Les simulations permettront d'éclairer les choix des indicateurs et de niveaux de performance réglementaires pour la RE2020. Les simulations sur les autres typologies dites "tertiaires spécifiques" (hôtels, commerces, gymnases, ...) seront conduites au cours de l'automne 2020 après un nouvel appel d'offre à paraître en juillet 2020.

Ce document fournit les clés de lecture pour aborder les résultats des simulations qui sont rendues accessibles.

1. GT Modélisateur

1.1. Principe

Pour chaque typologie de bâtiments, sont modélisés des **bâtiments de base**¹ représentant des bâtiments standards représentatifs du marché actuel ainsi que des **variantes** de ces bâtiments de base (certains paramètres de modélisation sont modifiés).

Les simulations basés sur ces différents bâtiments amènent systématiquement à des **résultats techniques** (consommation énergétique, émissions de gaz à effet de serre, etc...) et partiellement à des **résultats économiques** (coût d'investissement, coût global...).

1.2. Déroulement

Le GT Modélisateur se déroule en **quatre phases** avec des objectifs différents. Les phases 1 et 2 servent à préparer les phases 3 et 4. Les phases 3 et 4 doivent donner des éléments d'analyses permettant de définir respectivement les niveaux d'exigence hors modulations (parfois appelées "valeurs pivots") et les valeurs de modulation des exigences. Ces modulations pourront par exemple porter sur la zone climatique, la zone sismique, l'obligation de construire des places de parking, ...

La phase 1 a pour objectif d'établir, à l'aide de résultats technico-économiques, une plage de performance énergie et une plage de performance carbone à étudier en phase 3. Cette plage permet de réduire le champ d'étude pour la suite des travaux afin d'expertiser le sujet de manière plus fine. Cette phase s'articule autour de six bâtiments de base [1 maison individuelles MI, 1 bâtiment de bureau BB, 2 immeubles de logements collectifs LC (60 et 14 logements), 2 bâtiments d'enseignement (primaire et secondaire)]. A partir de ces bâtiments de base, on cherche à atteindre

¹ Bâtiment au niveau RT2012 à +/-5% près placé dans un environnement neutre et sans particularités (ex : pas de sous-sol).

différents niveaux de performance en faisant varier les matériaux et systèmes : standard 2019², intermédiaires énergie, intermédiaires carbone³, excellent énergie et carbone⁴. Les surcoûts d'investissement correspondants sont systématiquement évalués.

La phase 2 consiste à réaliser des tests de sensibilités afin d'identifier des éventuels besoins de modulation sur certains sujets et d'identifier les principaux leviers de performance qui pourront être mobilisés dans les phases 3 et 4 où de nombreuses variantes seront modélisées. Cette phase s'articule autour des mêmes bâtiments de base que la première phase.

Des variantes supplémentaires sont modélisées afin de tester :

- l'impact de certaines contraintes des projets (zone sismique...),
- l'impact de la nature des données environnementales,
- les performances des principaux systèmes énergétiques,
- les performances des principaux systèmes constructifs,
- des leviers d'amélioration du confort d'été.

Les variantes sur les systèmes énergétiques et sur le confort d'été font l'objet, pour la plupart, d'un chiffrage économique.

La phase 3 consiste à produire des analyses permettant ensuite d'établir les niveaux d'exigence dits "valeurs pivots". **La phase 4** vient compléter la phase 3 sur les valeurs de modulation des exigences. Ces deux phases s'appuient sur un plus grand nombre de bâtiments de base qui sont représentatifs de la variété de la construction actuelle. La troisième phase s'appuie sur un plan d'expérience⁵. L'ensemble des variantes de ce plan d'expérience sont évaluées économiquement. La quatrième phase complète la troisième phase par une série de simulations.

Pour chacune des simulations réalisées, les résultats sont obtenus pour l'ensemble des indicateurs pouvant être envisagés pour la RE2020 :

- Bbio : besoins énergétiques,
- Cep et Cep non renouvelable : consommations énergétiques du bâtiment,
- Degrés heures (DH) : confort d'été,
- Eges PCE et Eges : émissions de gaz à effet de serre des produits de construction et équipements, et globales (évaluées selon les méthodes d'ACV dynamique et statique pour Eges PCE),
- Indicateur sur les Eges liés à la consommation d'énergie,
- RCR : part de chaleur renouvelable ou de récupération de chaleur.

² Bâtiment avec les prestations actuelles. Les prestations standard 2019 sont définies grâce à l'expertise de bureaux d'études et aux analyses de l'Observatoire de la Performance Energétique.

³ Performance obtenue en modifiant certains éléments du bâtiment de base pour chercher une performance située entre le bâtiment de base et le bâtiment excellent énergie ou carbone.

⁴ Niveau de performance atteint lorsque tous les leviers envisagés sont utilisés afin d'atteindre la meilleure performance énergie ou carbone possibles sans modifier la forme du bâtiment, en utilisant des techniques et systèmes commercialisés et en utilisant les données environnementales sélectionnées dans le cadre de travail (cf. section 1.2 ci-après).

⁵ Un plan d'expérience est constitué d'un paquet de simulations permettant d'obtenir l'ensemble des résultats d'une combinaison de paramètres sans réaliser l'ensemble des combinaisons et ce à l'aide d'outils mathématiques tels que la régression linéaire.

Pour les bâtiments de base et pour une sélection de variantes, les coûts de construction sont estimés par des économistes de la construction. Les niveaux de prix retenus par les économistes sont uniformes sur l'ensemble des zones climatiques et donc des analyses.

Afin de donner une vision plus complète des enjeux liés à la construction, ces analyses de surcoût à l'investissement sont doublées pour certains bâtiments de base et de variantes par une analyse en coût global réalisée par le CEREMA. Deux approches sont retenues pour l'évaluation en coût global : une approche financière, et une approche en coût global étendu intégrant la valorisation des émissions de gaz à effet de serre (externalités).

1.3. Cadre de travail

Afin d'obtenir des résultats comparables, un certain nombre d'hypothèses communes ont été prises.

Les chiffrages économiques sont réalisés suivant une méthode unique avec des hypothèses communes proposées par l'économiste titulaire du marché.

Pour les bâtiments de base, les produits de construction de gros œuvre, de second œuvre et les équipements mis en œuvre dans le bâtiment doivent être des produits standards, couramment installés dans la construction (représentatifs du marché) : matériaux et équipements ne présentant pas de caractéristiques techniques exceptionnelles, ni de surcoût particulier.

Pour la réalisation de variantes sur ces bâtiments de base, d'autres produits et équipements peuvent être utilisés. Le modélisateur définit alors à partir de son expertise le produit ou le système qui lui semble le plus adapté. Le choix de ce produit spécifique est validé par le pilote et la DHUP.

La sélection des données environnementales est réalisée par le pilote en concertation avec les modélisateurs. Le choix des données suit l'ordre de priorité suivant :

- Fiche collective si existante,
- Fiche individuelle « médiane » (sur la base d'une analyse des fiches individuelles existantes réalisée par le pilote) si de nombreuses FDES/PEP existent (≥ 10),
- Fiche individuelle dont l'impact carbone est le plus élevé si des FDES/PEP de quelques fabricants seulement existent (< 10) et si celles-ci couvrent la quasi-totalité du marché,
- Données environnementales par défaut (DED).

Ce choix de données fait l'objet d'un échange avec la DHUP et les données sont renseignées dans un tableau partagé à l'ensemble des modélisateurs. Les données environnementales utilisables par les modélisateurs sont celles de ce tableau.

Le cadre de travail est disponible ici :

<http://www.batiment-energiecarbone.fr/outils-et-resultats-de-simulation-re2020-r76.html>

2. Évolutions RT2012 - RE2020

Les priorités de la RE 2020 sont :

- **Diminuer l'impact sur le climat des bâtiments neufs** en prenant en compte l'ensemble des émissions du bâtiment sur son cycle de vie, dès la construction,

- **Poursuivre l'amélioration de la performance énergétique et la baisse des consommations des bâtiments neufs,**
- **Garantir aux habitants que leur logement sera adapté aux conditions climatiques futures** en introduisant un objectif de confort en été.

Ces objectifs ont fait l'objet de définitions de méthodes de calcul et d'indicateurs. La recherche d'améliorations de la performance énergétique des bâtiments neufs a conduit à réaliser un certain nombre d'évolutions méthodologiques par rapport à la RT2012. Parmi ces évolutions on peut noter :

- Le changement de la surface de référence : surface habitable (SHAB) pour le résidentiel et surface utile (SU) pour le tertiaire,
- Le changement de données météorologiques,
- La prise en compte de consommations de climatisation fictive dans le Cep lorsque l'inconfort d'été est significatif,
- La prise en compte systématique des besoins de froid dans l'indicateur Bbio y compris pour les bâtiments non climatisés,
- Les changements de scénarios d'occupation et d'ECS.

Une version de travail de la méthode RE2020 est disponible ici :

<http://www.batiment-energiecarbone.fr/projet-de-documents-methode-pour-la-reglementation-a126.html>

Ces évolutions d'ordre paramétrique impliquent des changements d'ordre de grandeur sur les indicateurs de la performance énergétique, **les résultats présentés ne peuvent donc pas être directement comparés aux niveaux d'exigence de la RT2012.**

A titre d'illustration, les résultats sur des bâtiments niveau RT2012 évalués avec le moteur de calcul RE2020 dans le cadre du GT Modélisateur montrent une augmentation significative des valeurs de Cep et de Bbio en raison des évolutions méthodologiques mentionnées. Compte tenu de la diversité des changements effectués, ces évolutions ne sont toutefois pas directement extrapolables sur l'ensemble des bâtiments ou sur les futurs niveaux d'exigence.

Typologie ⁶ (simulations en zone H2b)	Cep RT2012 (kWh/m ² SREF/an)	Cep RE2020 (kWh/m ² SREF/an)	Bbio RT2012 (points)	Bbio RE2020 (points)
Bureaux - 413 m ²	110,3	135,5	119,5	156
Enseignement Primaire - 445 m ²	93,5	109,2	74,2	103,6
Enseignement Secondaire - 3760 m ²	52,9	84,5	51,5	104,7
Logement collectif (60 logements) - 3670 m ²	58	85,8	60	100,9
Logement collectif (14 logements) - 889 m ²	54,1	88,9	50,9	95,5
Maison individuelle - 90 m ²	49,7	67,4	60,8	98,7

⁶ Ces valeurs sont des résultats de simulations pour illustrer les propos, elles ne constituent pas des propositions de seuils.

3. Présentation des résultats

Au 3 juin 2020, les phases 1, et 2 sont terminées. Les éléments techniques de la phase 3 sont achevés. Ce sont ces résultats qui sont mis à disposition des acteurs.

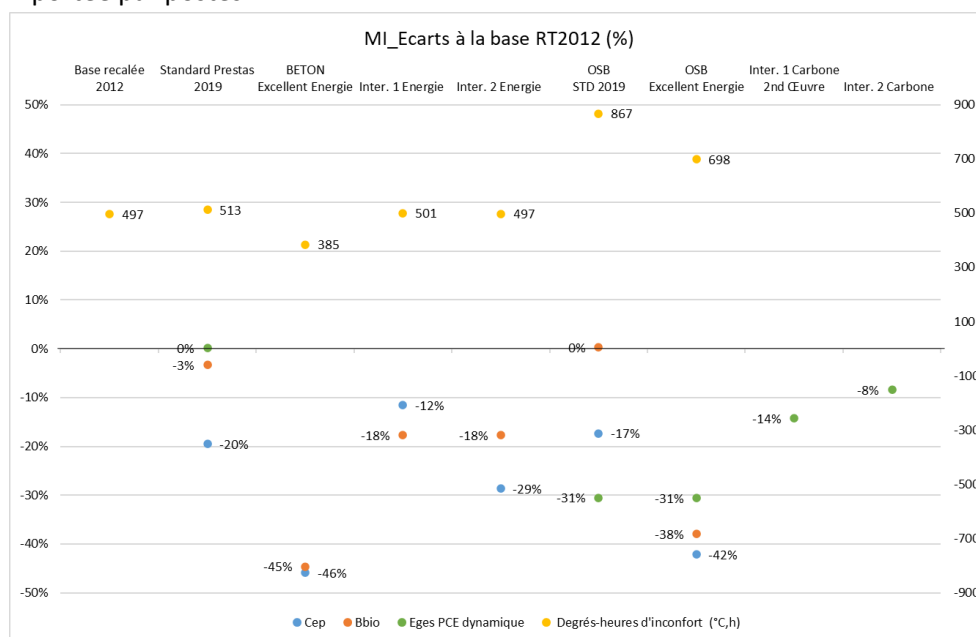
Le chiffrage économique reste en cours pour la phase 3. La phase 4 est également en cours. Ces résultats seront mis à disposition des acteurs vers le 20 juin.

Les résultats qui seront présentés lors de la concertation pourront prendre la forme de représentations graphiques. A titre seulement d'illustration à ce stade, des résultats de phase 1 pour les maisons individuelles sont présentés ci-dessous.

Les simulations de cette première phase en maison individuelle sont réalisées avec une maison d'une surface de 90m² en RDC⁷. A partir de ce bâtiment de base plusieurs variantes ont été modélisées afin d'étudier différents niveaux de performance énergétique et environnementale :

- Une variante "standard 2019"
- Une variante "OSB standard 2019" : bâtiment standard 2019 en ossature bois.
- Deux variantes "excellent énergie" une variante structure béton et une variante structure bois. La variante structure bois "excellent énergie" est aussi considérée comme une variante "excellent carbone".
- Deux variantes "intermédiaires énergie"
- Deux variantes "intermédiaires carbone"

Le premier graphe positionne les différentes variantes par rapport au bâtiment de base RT2012 suivant l'indicateur EgesPCE obtenu avec la méthode dynamique, l'indicateur Cep, l'indicateur Bbio et l'indicateur Degrés.heures. Le second graphe représente pour chacune des variantes évaluées en carbone l'impact carbone des produits de construction par lots avec la méthode dynamique. Le dernier graphe représente pour chacune des variantes évaluées en énergie la quantité d'énergie primaire importée par postes.



⁷ Les informations et résultats sur le bâtiment de base et les variantes sont disponibles dans les fichiers résultats fournis.

