



PLAN BATIMENT DURABLE

Groupe de travail Réflexion Bâtiment Responsable 2020-2050 (RBR 2020-2050)

Le groupe de travail RBR 2020-2050

La prochaine étape majeure pour le secteur de la construction neuve est la généralisation de bâtiments sobres et à énergie positive. Lancé en 2011 et co-piloté par Alain Maugard (Qualibat) et Christian Cléret (Poste Immo), le groupe de travail RBR 2020-2050 du Plan Bâtiment Durable a vocation à proposer une vision prospective et partagée des lignes forces des bâtiments responsables à l'horizon 2020.

Plus d'informations sur <https://rbr20202050.wordpress.com/>

Les notes thématiques du groupe de travail

Après trois premiers rapports publiés en 2012, 2013 et 2014, le groupe de travail a segmenté sa réflexion en sous-groupes thématiques :

- réseaux, photovoltaïque et système électrique ;
- bâtiments bas carbone
- usages et mode de vie dans les bâtiments responsables ;
- économie et valeur des bâtiments responsables ;
- numérique et objets connectés ;
- ville adaptable.

Chacun de ces sous-groupes est conduit par un membre du groupe RBR 2020-2050.

Chaque sous-groupe est chargé de rédiger une note (ou plusieurs) note(s) thématique(s), ensuite soumise(s) au débat collaboratif de la filière : il est proposé aux acteurs d'amender et de commenter cette note.

Comment réagir à ce document ?

Les membres du groupe de travail RBR 2020-2050 vous invitent à réagir à ce document en adressant vos commentaires à l'adresse suivante :

rbr20202050@gmail.com

Il est possible de contribuer jusqu'au 21 mai 2015

Et ensuite ?

A l'issue de la phase collaborative, le groupe de travail RBR 2020 retiendra les commentaires jugés pertinents et publiera une version définitive de la note, consolidée des propositions de l'ensemble de la filière.

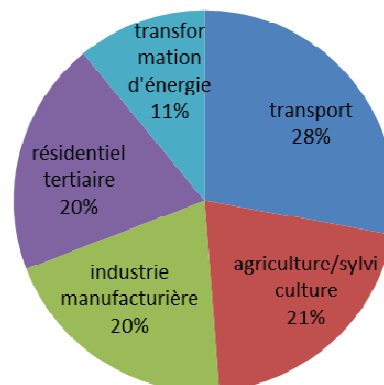
Note thématique #1 : « Vers des bâtiments bas carbone »

Au moment où le projet de loi relatif à la transition énergétique prévoit la prise en compte à court terme des émissions de gaz à effet de serre liées aux bâtiments dans différents dispositifs réglementaires et où la Cop 21 va mettre le sujet sous les projecteurs cette note vise à présenter les différentes actions possibles pour les acteurs du bâtiment et de l'immobilier et à faire des recommandations pour progresser.

Quelques ordres de grandeur

Des émissions directes et indirectes

Le schéma de droite indique pour 2012 la répartition des émissions de gaz à effet de serre¹. Le chiffre du résidentiel/tertiaire représente les émissions au niveau du bâtiment pendant sa phase d'exploitation, les impacts de la construction et de la rénovation sont intégrés dans ceux de l'industrie manufacturière, et ceux liés à la production d'énergie sont intégrés dans ceux de la transformation d'énergie. Une approche élargie est donc nécessaire pour bien imaginer le futur bâtiment bas carbone.



Le bâtiment que l'on construit ou que l'on réhabilite

Le projet HQE performance² a permis d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre de plus de 200 bâtiments neufs. Ces émissions représentent pour les matériaux et produits de construction et le chantier de l'ordre de **550 kg d'eqCO₂³ par m²** pour un immeuble de logement collectif.

Les valeurs sont 20% plus faibles pour la maison individuelle et 20% plus fortes pour les immeubles de bureau. Au sein d'une catégorie de bâtiments on constate des variations de +/- 20% de ce chiffre suivant les caractéristiques du bâtiment.

Réhabiliter un bâtiment permet de conserver à minima le gros œuvre et la structure peut économiser au minimum la moitié par rapport à une construction neuve.

Les émissions correspondantes ont lieu lors de la construction ou de la rénovation à **l'occasion des travaux**. Au contraire les émissions décrites ci-dessous auront lieu **tout au long de la vie du bâtiment**.

Les usages réglementaires

L'acheteur ou le locataire d'un bâtiment est informé sur les émissions de gaz à effet de serre via le diagnostic de performance énergétique (DPE) et son étiquette CO₂. Celle-ci montre que les émissions liées aux usages immobiliers (chauffage, eau chaude, refroidissement, éclairage, auxiliaires) varient entre moins de **5 kg eqCO₂/m².an** pour les bâtiments les plus performants utilisant les énergies les moins carbonées et plus de **145 kg eqCO₂/m².an** pour certains bâtiments tertiaires très émetteurs.

Les équipements amenés par les utilisateurs

Les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations mobilières d'électricité pour l'informatique, l'audiovisuel, l'électroménager sont en moyenne dans un logement de l'ordre de **2 kg eqCO₂/m².an**. Dans le tertiaire l'impact serait plutôt de l'ordre de **3 kg eqCO₂/m².an** avec des variations très fortes suivant l'usage.

Les déplacements

¹ <http://www.citepa.org/fr/air-et-climat/polluants/effet-de-serre/potentiel-rechauffement-global-a-100-ans>

² Les chiffres détaillés sont disponibles : http://assohqe.org/hqe/IMG/pdf/14-027_HQEPerf_RapportPrincipal_VF.pdf

³ Les valeurs sont données en kg d'équivalent CO₂ pour tenir compte des différents gaz à effet de serre

La localisation d'un logement influence directement les émissions liées aux transports au quotidien. Promotelec sur une analyse sur 22 projets neufs met en évidence des émissions variant entre **5 et 30kg_{eq}CO₂/m².an**.

Ces différents ordres de grandeur montrent que dans une passoire énergétique les émissions en exploitation sont dominantes mais que dans un bâtiment basse consommation les émissions en phase de construction ou de rénovation représentent des dizaines d'années de consommations en phase exploitation.

En synthèse

construction	kg/m ²
• Maison individuelle	300-500
• Immeuble collectif	425-600
• Bâtiment de bureau	550-800
Exploitation	kg/m ² .an
• Usages immobiliers (RT 2012)	
Logement RT2012	5 à 10
Logement classe G du DPE	80
Bureau classe G du DPE	145
Equipements mobiliers	2-3
Déplacements	5 à 30

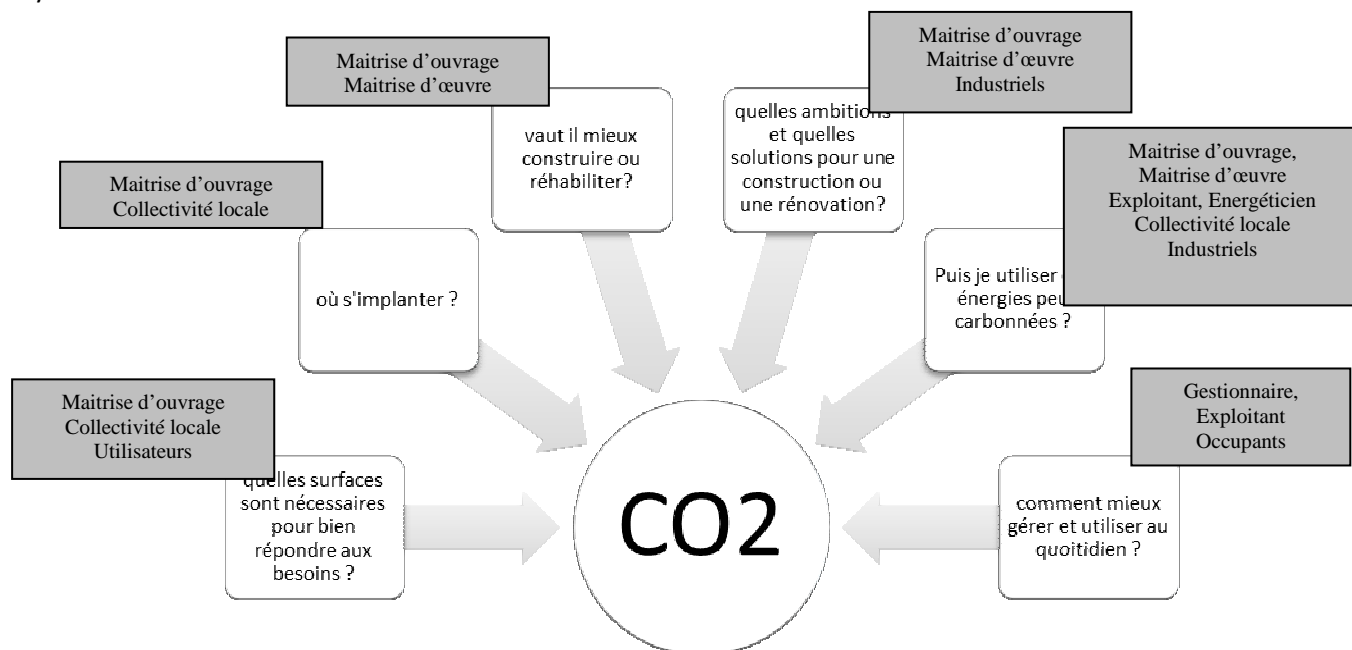
Une analyse sur l'ensemble du cycle de vie nécessite d'intégrer les émissions initiales et les émissions qui auront lieu au cours de la phase d'exploitation puis en fin de vie⁴.

Une difficulté provient du fait que le contenu carbone lié aux phases de vie du bâtiment de plus en plus éloignées dans le temps (programmation, conception, construction/ réhabilitation, utilisation, ... réhabilitations ultérieures (quand, combien...), ... déconstruction) est de plus en plus incertain. Les efforts de réduction de l'impact carbone devraient conduire à réduire les émissions futures sans être capable de chiffrer précisément cette réduction.

⁴ La norme NF EN 15978 Evaluation de la performance environnementale des bâtiments propose des méthodes pour ce faire

Les types d'actions possibles

Le schéma suivant présente 6 grands types d'actions possibles et les principaux acteurs en mesure d'y contribuer.



Les possibilités d'action varient fortement d'un acteur à l'autre et d'une phase à l'autre d'un projet. Différents outils peuvent être utilisés (bilan carbone, ACV bâtiment...). Ils permettent d'abord d'évaluer les impacts pour ensuite travailler à les réduire.

Quelles surfaces sont nécessaires pour bien répondre aux besoins ?

Puisqu'un m² non construit c'est environ 550 kg d'émissions de CO₂ évitées, la réflexion sur la surface nécessaire pour répondre aux besoins est déterminante. La performance économique et la performance environnementale sont ici en parfaite synergie puisque optimiser la surface permet d'adapter à la fois la dépense et les émissions à ce que sont les besoins.

Les démarches sont diverses et s'organisent autour de 3 grandes idées

Adaptation à des besoins qui changent

L'adaptation de la surface utilisée à l'évolution des besoins à l'image de ce que font de nombreux gros maîtres d'ouvrages tertiaires⁵ mais aussi des familles lors de leur parcours résidentiel

Optimisation des espaces

L'optimisation du rendement de plan lorsque l'on construit des surfaces de parking dans des centres urbains bien desservis en transport en commun

Mutualisation des espaces

La mutualisation d'espace existant plutôt que la construction à l'image de ce qu'a fait [Airbnb](#) en transformant lorsqu'elles sont inoccupées des parties de logement en chambres pour touristes. Cette mutualisation peut aussi porter sur les parkings [ici](#) ou d'espaces communs [ici](#) ...

Faciliter ces démarches qui sont loin d'être toujours simples est un défi pour aller vers des bâtiments responsables à la fois bas carbone et répondant bien à la demande sociale.

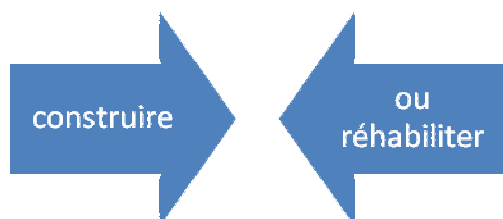
⁵ Une analyse opérationnelle sur l'optimisation des surfaces des bureaux de l'état ? [ici](#)

Où s'implanter ?

La distance aux aménités, la proximité des transports en commun, la distance entre lieux de vie et lieu de travail auront un impact important sur les émissions de carbone liées au transport.

Le lieu d'implantation est donc déterminant même si des technologies de l'information permettant à la fois le télétravail⁶, la visio conférence peuvent parfois limiter cet impact de la localisation.

Vaut-il mieux construire ou réhabiliter ?



La comparaison entre la réhabilitation et la construction d'un bâtiment est toujours multiforme. Le prisme environnemental donne un éclairage particulier qui peut compléter les autres.

Un bâtiment même très bien rénové consomme généralement sensiblement plus qu'un bâtiment neuf⁷.

De ce fait un bâtiment au label BBC Effinergie rénovation émettra en exploitation de l'ordre de 6kg eqCO₂/m².an de plus qu'un bâtiment neuf⁸.

La réutilisation du gros œuvre permettra d'économiser de l'ordre de 300kg eqCO₂/m².

Au total, et pendant plusieurs dizaines d'années, le bâtiment rénové aura donc un bilan meilleur qu'un bâtiment neuf.

Quelles ambitions et quelles solutions pour la construction ou la rénovation

L'analyse des performances des projets était jusqu'ici fréquemment faite, à l'image de ce que fait le DPE, en analysant les consommations d'énergie primaire et les émissions de CO₂ en phase d'exploitation. C'était tout à fait réaliste pour les bâtiments fortement consommateurs.

Aujourd'hui
analyse de la
phase
d'exploitation

Dans les constructions neuves les émissions en exploitation sont très fortement réduites et l'analyse doit porter sur l'ensemble du cycle de vie.



Demain
analyse sur
tout le cycle
de vie

Pour optimiser ces émissions liées à la construction deux grandes options se combinent. Utiliser moins de matériaux et utiliser des matériaux qui entraînent moins de carbone lors de leur production.

Une évaluation de l'impact carbone de la construction nécessite le recours à un logiciel permettant d'évaluer cet impact. En quelques années on est passé d'outils de recherche utilisables par des chercheurs à des outils que se sont appropriés les acteurs de la construction en pointe.

⁶ Analyse carbone 4 sur l'impact carbone du télétravail : [ici](#)

⁷ Le label BBC Effinergie rénovation est à 80kWh/M².an contre 50 pour la RT2012 pour le neuf

⁸ Ce calcul est fait en supposant que l'on utilise la même énergie. Quelques contre exemples montrent que si aucune précaution n'est prise une rénovation peut dans certains cas particuliers se traduire par une baisse des consommations et une hausse des émissions

Les industriels fournissent les données nécessaires sur les produits de construction⁹. Il faut noter que la disponibilité en France d'électricité peu carbonée peut donner un avantage aux industriels produisant en France.

L'enjeu est aujourd'hui de passer d'outils d'analyse de cycle de vie utilisés par des professionnels en pointe à des outils d'éco-conception utilisés par tous. Ces outils devront notamment permettre de guider les choix lors des phases amont des projets

Utiliser des énergies moins carbonées

Hier:
choisir l'énergie pour le
chaud et le froid



Aujourd'hui :
choisir entre de
nombreux systèmes
multi énergies



Demain:
Intégrer leur capacité à
réagir activement à des
signaux carbone

Le développement des enr conduit à une très forte innovation sur les systèmes de production de chaleur utilisés pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire ainsi que pour la production locale d'électricité. Ceci ouvre un large choix aux maitres d'ouvrage et maitres d'œuvre¹⁰.

On sait aujourd'hui calculer les consommations énergétiques de ces différents types de systèmes.

En revanche un débat a lieu entre énergéticiens sur les impacts carbonés comparés du gaz et de l'électricité qu'il nous paraît nécessaire de dépasser. Le choix n'est plus comme il était précédemment un choix entre énergie gaz ou électricité mais un choix entre systèmes énergétiques utilisant un mix entre énergies renouvelables, fossiles, fissiles stockables ou non stockables.

Il paraît aujourd'hui nécessaire de clarifier ce débat et de définir des méthodes opérationnelles applicables sur les projets permettant pour chacun de ces grands types de systèmes de définir les impacts carbonés correspondants.

Ces méthodes devront intégrer également les impacts de différents modes de gestion actives de ces systèmes. Ceci permettrait de valoriser les innovations rendues possibles demain par les smart grids et l'internet des objets pour coordonner un fonctionnement au niveau du bâtiment et un fonctionnement global du système électrique.

Mieux gérer et utiliser

Une fois installé dans un bâtiment les modes d'action pour réduire les émissions de carbone sont à nouveau divers :

- mettre en place un plan de déplacement permettant de réduire les émissions liées au transport

⁹ <http://www.base-inies.fr/Inies/default.aspx>

¹⁰ Pour l'eau chaude sanitaire : chauffe-eau thermodynamique, pompe à chaleur double service, chauffe-eau solaire avec appoint électrique, chauffe-eau solaire avec appoint gaz, chauffe-eau électrique traditionnel, production par chaudière gaz, recours à un réseau de chaleur...

Pour le chauffage : effet joule direct, accumulation électrique, pompe à chaleur, chaudière gaz, chaudière ou poêle bois, chauffage bi énergie gaz ou fioul ou bois +électricité, recours à un réseau de chaleur...

Pour la production locale d'électricité : photovoltaïque, cogénération gaz, cogénération bois... que ce soit au niveau du bâtiment, de l'îlot, du quartier...

- limiter les consommations d'énergie via une meilleure gestion du chauffage, de l'eau chaude, de l'éclairage
- échanger dynamiquement des informations avec le réseau pour utiliser les énergies les moins carbonées lorsque l'on dispose de plusieurs sources d'énergie

De nombreux acteurs mènent ces actions mais peu les expriment aujourd'hui en mettant le carbone en avant. La communication porte plutôt sur le coût et la consommation d'énergie. Le développement d'actions mettant en avant l'impact carbone pourrait être une voie, elle demanderait un effort pédagogique important.

La question des indicateurs

Les décideurs ont besoin d'informations agrégées pour pouvoir prendre leurs décisions. Un indicateur simple à l'image du 50kWh ep/m².an du label BBC puis de la RT2012 peut avoir un impact fort sur le marché.

Il apparaît cependant que cette simplicité peut entraîner des effets pervers et qu'il paraît souhaitable d'utiliser des indicateurs adaptés aux différents contextes.

Question posée	Indicateurs pertinents
Quelles surfaces nécessaires pour bien répondre au besoin ?	Utiliser des indicateurs absolus ou normalisés par autre chose que des m ² (nombre utilisateurs, ...)
Où s'implanter ?	Prendre en compte les émissions liées au transport
Vaut-il mieux construire ou réhabiliter ?	Intégrer les émissions liées à la construction et à l'exploitation
Quelles exigences pour une construction ou une rénovation ?	Intégrer les émissions liées à la construction à l'exploitation et à la déconstruction
Puis-je utiliser des énergies peu carbonées ?	Utiliser des facteurs d'émission prenant en compte les profils temporels d'utilisation de l'énergie
Comment mieux gérer et utiliser au quotidien ?	Utiliser des indicateurs intégrant les usages immobiliers, mobiliers et les modes de déplacement
Quel est le coût sur son cycle de vie du bâtiment pour les investisseurs et utilisateurs ?	Utiliser des indicateurs intégrant l'ensemble des coûts pour l'utilisateur sur le cycle de vie dont un coût carbone actuel et futur
Quel est le coût sur leur cycle de vie de parcs de bâtiments pour la collectivité ?	Utiliser des indicateurs intégrant des prix énergie et carbone en cycle de vie au niveau du bâtiment et des réseaux.

Ont participé à la rédaction du document

JC Visier (CSTB), A Pouget (Pouget Consultant), C Di Costanzo (Promotelec services), JE Fournier (Foncière des régions)

En complément des documents cités directement dans le texte les auteurs se sont inspirés du document :
« *RICS Professional Guidance, Global Methodology to calculate embodied carbon* »

Contact PLAN BATIMENT DURABLE

Anne-Lise DELORON ROCARD

01 40 81 33 05 – 06 59 46 99 00

anne-lise.deloron@developpement-durable.gouv.fr