

Actions propriétaires et locataires dans le
neuf et la rénovation du parc existant



NEUTRALITÉ CARBONE

DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT

juillet 2020

SOMMAIRE

1. Neutralité carbone, de quoi parle-t-on ?
2. La France traduit l'objectif mondial dans sa stratégie Nationale Bas Carbone
3. Le secteur du bâtiment joue un rôle central
4. Comment les entreprises de l'immobilier et du bâtiment peuvent contribuer ?
5. Construction : quelle equation carbone pour le neuf ?
6. Les enseignements sur la performance carbone actuelle
7. Atteindre une performance carbone "climat compatible" dans le neuf
8. Quelle équation "bas carbone" pour la renovation ?
9. Du bâtiment à la ville carbone
10. Gestion patrimoniale et progression vers la neutralité

1. NEUTRALITÉ CARBONE DE QUOI PARLE-T-ON ?

Définition

La **neutralité carbone** est définie dans l'article 4 de l'Accord de Paris comme étant **l'équilibre entre les émissions par les sources et les absorptions par les puits** (toutes deux anthropiques, donc d'origine humaine) des gaz à effets de serre **au cours de la deuxième moitié du siècle**. Elle traduit le fait que nous avons rompu l'équilibre naturel du carbone : **nous accumulons chaque année toujours plus de gaz à effet de serre** dans l'atmosphère, ce qui accentue un phénomène naturel, l'effet de serre.

- **Les émissions anthropiques** à l'échelle mondiales sont liées à la combustion d'énergies fossiles, à certains procédés industriels (la fabrication du ciment par exemple, dont le procédé chimique même libère du CO₂) et à la déforestation (et l'artificialisation des sols).
- **Les puits anthropiques** peuvent être naturels (forêts, sols...) ou technologiques (capture et stockage de CO₂).

Les océans, par convention, ne sont pas considérés comme anthropiques.

La neutralité carbone est un objectif physique, à l'échelle de la planète, qui vient seconder un objectif premier, également issu de l'Accord de Paris : limiter le réchauffement climatique à +2 ° C d'ici la fin du siècle.

L'Alliance Mondiale des Bâtiments et de la Construction (Global Alliance for Buildings and Construction - GABC) a consolidé une feuille de route au niveau mondial. Offrant une vision commune pour le secteur du bâtiment, elle permet de poser le cadre pour une déclinaison à l'échelle nationale. L'IFPEB, membre de la GABC, anime et coordonne une déclinaison dans la réalité nationale.

1. NEUTRALITE CARBONE DE QUOI PARLE-T-ON ?

Pour l'atteindre

Ces deux objectifs marchent ensemble, il nous faut dès aujourd'hui :

1. **Réduire vite nos émissions** : l'atteinte de la neutralité est la garantie d'un monde ne dépassant pas 2° C.
2. **Réduire fortement nos émissions** : -7% par an entre 2020 et 2050 pour limiter le réchauffement planétaire à +1,5° C,
3. **Augmenter les puits de carbone** pour équilibrer les émissions que l'on continuera à émettre, émissions dites « incompressibles. En France par exemple, elles correspondent aux énergies fossiles pour le transport aérien domestique et aux fuites résiduelles de gaz renouvelables.

Les puits carbone ne sont pas la solution magique à tous nos problèmes : leur capacité n'est pas infinie (les arbres ne montent pas jusqu'au ciel) et leur permanence n'est pas garantie (les tempêtes et les incendies, pour ne citer qu'eux, peuvent réduire en un rien de temps des efforts de captation réalisés sur des dizaines d'années). Dit autrement, tous les efforts ne pourront pas reposer sur l'unique augmentation des puits.

Les tendances actuelles à la « compensation » sont une solution maladroite et « magique » souvent faute de savoir réduire. Or la réduction doit être importante et généralisée car les puits sont limités.

L'atteinte de la neutralité carbone **est un objectif « en flux »** : il s'agit d'équilibrer les émissions et les puits de carbone. La limitation du réchauffement climatique à +2° C **est un objectif « en stock »** : l'objectif est de limiter l'accumulation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ensemble, ils traduisent la dynamique du carbone que l'on souhaite rétablir à l'échelle mondiale.

Nous avons déjà émis depuis l'ère préindustrielle une quantité de gaz à effet de serre équivalente à un réchauffement planétaire de +1,5° C d'ici la fin du siècle, et nous avons sous nos pieds une quantité d'hydrocarbures suffisante pour dépasser trois fois le budget carbone qui nous est alloué pour respecter l'objectif de 2° C.

Les projections des scientifiques (le GIEC notamment) indiquent que si nous poursuivons cette tendance, nous nous dirigeons vers un réchauffement planétaire de +5° C (voire +7° C) d'ici 2100. Quand on sait que seuls 5° C nous séparent de la dernière ère glaciaire, que les changements climatiques associés se sont déployés sur 20 000 ans, on ne peut imaginer ce qu'un tel dérèglement du climat pourrait impliquer sur un temps si court... 100 ans.

Vous le savez : il y a urgence à agir.

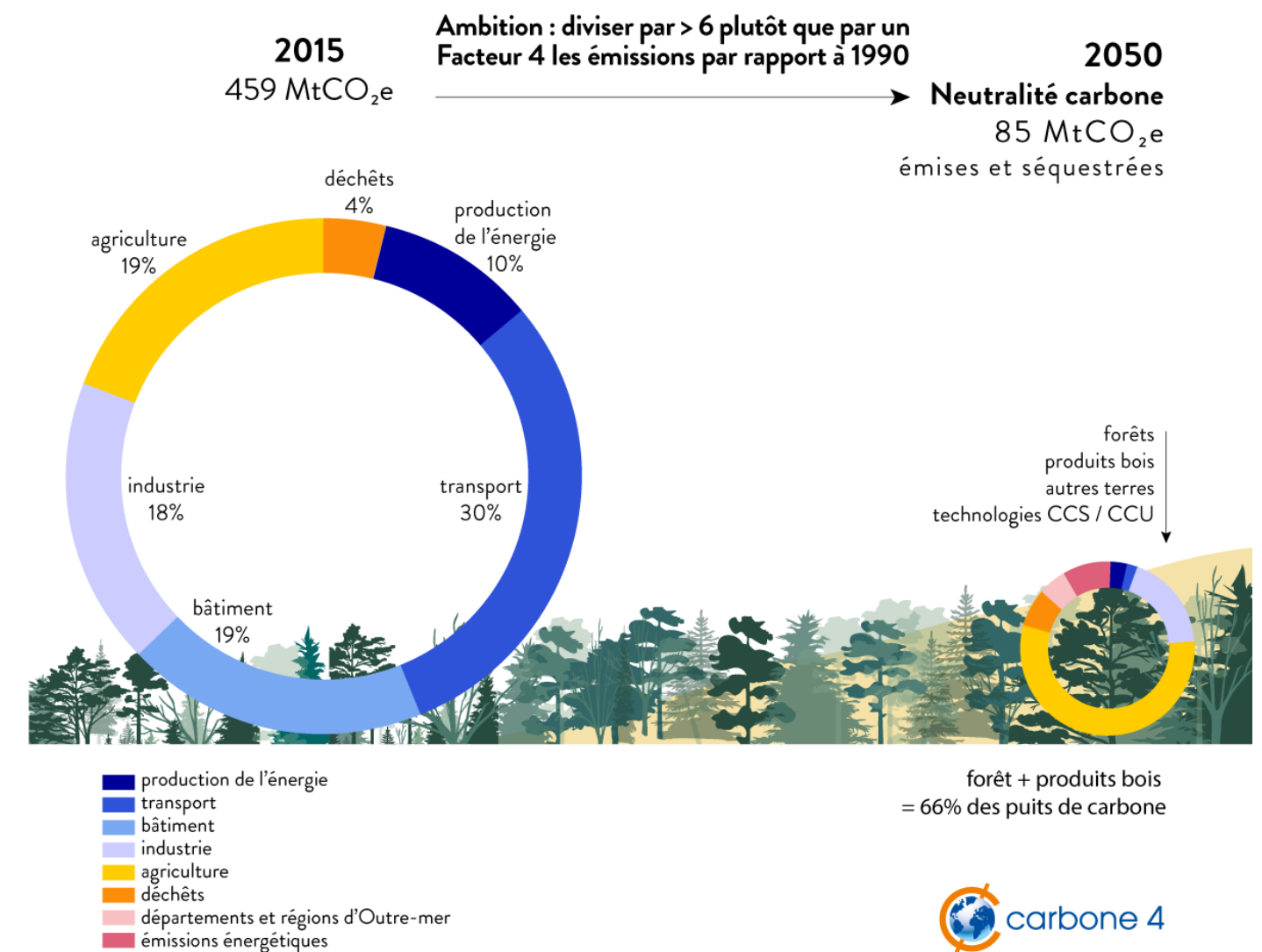
2. LA FRANCE TRADUIT L'OBJECTIF MONDIAL DANS SA STRATEGIE NATIONALE BAS CARBONE

En 2017, Nicolas Hulot annonce que la France s'engage à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 à l'échelle de son territoire. La France a la volonté de faire sa part pour contribuer à l'atteinte de l'objectif de neutralité carbone planétaire.

Cette ambition est traduite dans un « outil » de l'État, la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), qui planifie de la décarbonation des activités économiques (transport, bâtiment, industries...) en leur allouant un budget carbone maximal et dégressif dans le temps.

Les budgets « carbone » correspondent **à une division par 6 d'ici 2050 des émissions de gaz à effet de serre** de la France par rapport à 1990 (plus ambitieux que le Facteur 4 !) Le raisonnement est le suivant : d'ici 2050, nous devrions pouvoir quasiment doubler notre capacité de puits carbone par rapport à 2015 pour atteindre 85 MtCO₂. Il s'agit donc de notre droit à émettre !

En France en 2050 la forêt et les produits bois représenteront 65% des puits carbone. La Stratégie Nationale Bas Carbone mise sur une augmentation importante de l'utilisation des produits bois à longue durée de vie (notamment utilisés dans la construction) : leur production doit tripler entre 2015 et 2050 !



3. LE SECTEUR DU BÂTIMENT JOUE UN RÔLE CENTRAL

Au regard de ses consommations d'énergie, le bâtiment est le 2^e secteur émetteur en France. Si l'on ajoute les émissions liées à la fabrication des matériaux et équipements utilisés dans les constructions neuves et rénovations, le secteur représente 1/3 des émissions nationales ! Il est encore très dépendant des énergies fossiles et se place en 1^{ère} position en termes de consommations d'énergie finale en France.

Le chauffage est le premier enjeu carbone du secteur, loin devant les autres (40% des émissions du secteur). Ce constat fait écho au fait que la production de chaleur renouvelable est l'un des défis majeurs de la transition énergétique pour la France.

La SNBC considère que le potentiel de décarbonation du secteur du bâtiment, sur le périmètre de l'énergie consommée, est très important.

Pour preuve, le budget alloué au secteur en 2050 : 5 MtCO₂e, qui correspondent aux fuites de biométhane principalement (et aux fuites de fluides frigorigènes, dans une moindre mesure). **Dit autrement, le parc de bâtiments français doit viser une performance carbone proche de 0 en kgCO₂e / m² par an.**

La SNBC ajoute un objectif énergétique, conditionné à l'objectif carbone : le parc de bâtiment doit être au niveau de performance BBC rénovation en moyenne en 2050, ce qui est un objectif de performance intrinsèque qui ne dédouane pas d'un effort de sobriété importante à l'usage.

Concernant les matériaux de construction et équipements, la SNBC ne donne pas de budget carbone cible. Pour autant, elle demande à l'industrie de réduire de 80% ses émissions de gaz à effet de serre entre 2015 et 2050. Sans donner l'effort attribué à la production de ciment, d'acier ou d'autres matériaux, la stratégie nationale montre ainsi que les fabricants devront également contribuer significativement à la décarbonation de la France et proposer des solutions bas carbone sur le marché.

La Réglementation Environnementale 2020 (RE 2020), préfigurée par le Label E+C- en cours d'expérimentation, devra proposer des exigences compatibles avec la SNBC.

Enfin, comme mentionné dans le paragraphe précédent, les produits bois auront un rôle important à jouer pour l'atteinte des objectifs climatiques de la France : celui de puits carbone « relais » de la forêt française.

4. COMMENT LES ENTREPRISES DE L'IMMOBILIER ET DU BÂTIMENT PEUVENT CONTRIBUER

Après une année de réflexion au sein de la Net Zero Initiative qui regroupe des entreprises désireuses de mettre à plat le concept de neutralité carbone et les démarches qui permettent d'y répondre de manière rigoureuse, Carbone 4 propose un référentiel qui permet aux entreprises d'évaluer leurs efforts et leurs contributions à la neutralité carbone française grâce à 3 indicateurs distincts :

1. **La réduction des émissions de gaz à effet de serre, sur leur périmètre de responsabilité** (scopes 1+2+3), à hauteur des niveaux demandés par la Stratégie Nationale Bas Carbone,
2. **Le soutien à la réduction d'émissions de gaz à effet de serre d'autres acteurs** (clients, fournisseurs, industriels du matériau, autres tierces parties...)
3. Le soutien au développement des puits carbone.

Une entreprise ne peut pas « être neutre » : la neutralité carbone n'est pas un état statique autocentré, mais bien un horizon collectif à piloter de manière dynamique.

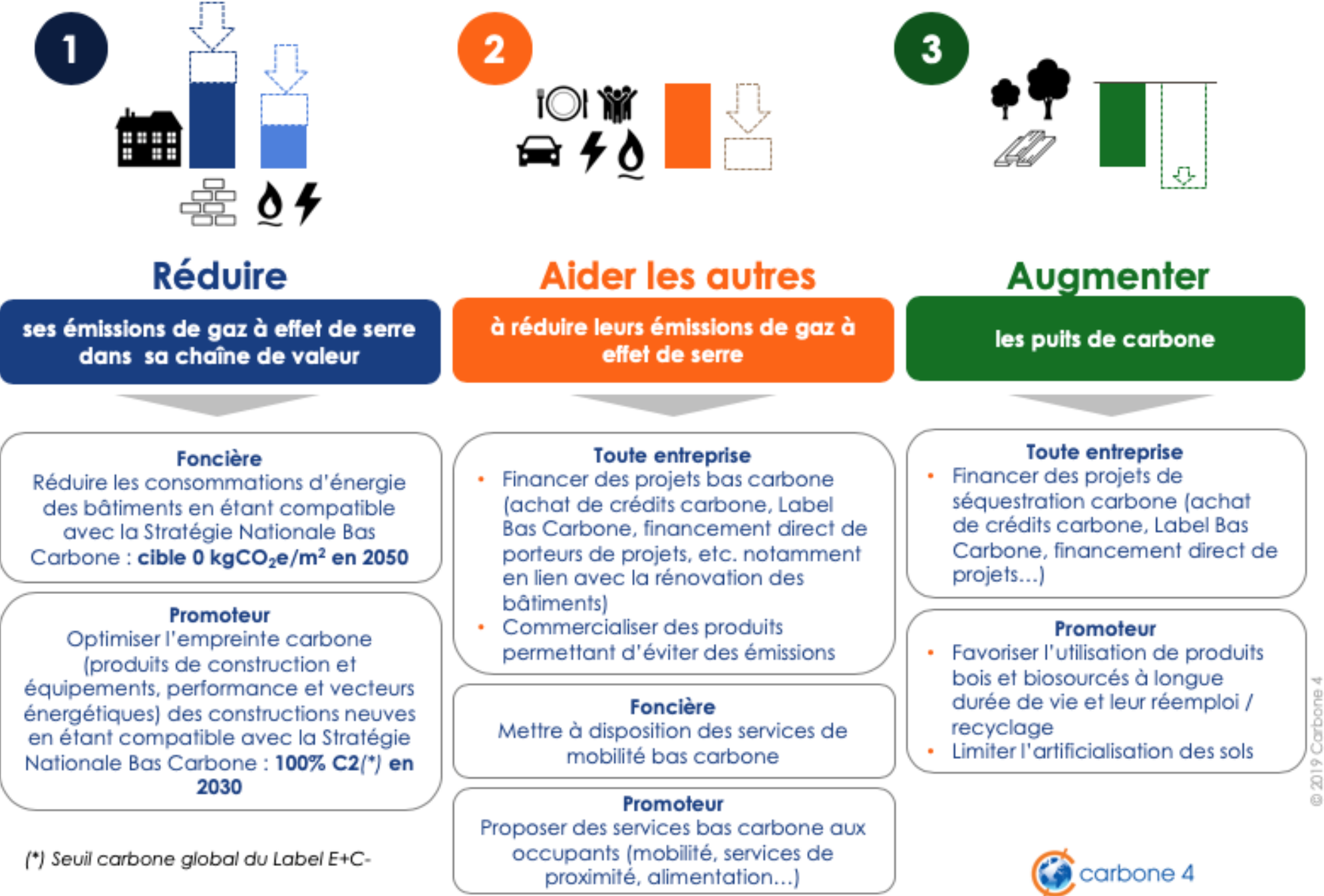
Pour cette raison, il est proposé aux entreprises de dire qu'elles s'engagent dans une démarche de contribution à la neutralité carbone.

Les entreprises du secteur du bâtiment et de l'immobilier sont **responsables à minima** des émissions liées à l'énergie consommée par les bâtiments et à la fabrication des matériaux et équipements mis en œuvre sur les chantiers de rénovation, maintenance ou construction neuve. Elles doivent donc réduire les émissions sur ces 2 postes, en cohérence avec les ambitions de la Stratégie Nationale Bas Carbone.

Les entreprises du secteur ont également un rôle à jouer pour aider les autres acteurs à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, **en particulier les occupants des bâtiments** : proximité des services, notamment des commerces alimentaires (produits locaux, de saison, biologiques...), accès facile aux transports en commun, mise à disposition de services de mobilité douce sur site (garages vélos, bornes de recharge...)

Ces axes de réflexion tombent naturellement sous la coupe des entreprises du bâtiment et de l'immobilier, en partenariat avec les aménageurs des territoires, les acteurs de la mobilité... dans la mesure où les bâtiments sont au cœur de problématiques multiples du quotidien.

4. COMMENT LES ENTREPRISES DE L'IMMOBILIER ET DU BÂTIMENT PEUVENT CONTRIBUER



Pour contribuer au **développement de la séquestration et du stockage de carbone**, une entreprise du secteur, comme n'importe quelle autre entreprise, peut choisir de financer des projets. Les actions spécifiquement à la portée des entreprises du bâtiment, en particulier des promoteurs immobiliers et constructeurs, consistent à employer des produits bois à longue durée de vie, des matériaux et équipements issus du réemploi ou du recyclage et à **limiter l'artificialisation des sols**.

Pour information, la Stratégie Nationale Bas Carbone prévoit un ralentissement du rythme des constructions neuves d'ici 2050.

5. QUELLE ÉQUATION CARBONE POUR LE NEUF ?

Si nous voulons continuer à construire...

Sitôt dotés d'outils exigeants et réglementaires, **les aménageurs vont faire office de chefs d'orchestre**, en les exploitant dans leurs intentions pour une ville plus durable, comme ils l'ont déjà fait avec le référentiel expérimental E+C-, le label BBCA et d'autres référentiels auparavant, afin de prescrire une performance carbone.

Dès lors une « compétition carbone » va bien se jouer entre les opérateurs via l'accès au foncier dans les zones tendues et/ou à grande volonté politique d'exemplarité. Cette compétition a démarré.

Il y a une urgence pour les maîtres d'ouvrages et leurs bureaux d'études à concevoir, mettre en œuvre et exploiter des constructions « bas carbone », ce qui passera par une prescription performancielle à tous les niveaux ; depuis la définition programmatique d'une performance générale jusqu'à la prescription de moyens et de performance des sous-systèmes du bâtiment.

5. QUELLE ÉQUATION CARBONE POUR LE NEUF ?

Quels objectifs, à quelles échéances ?

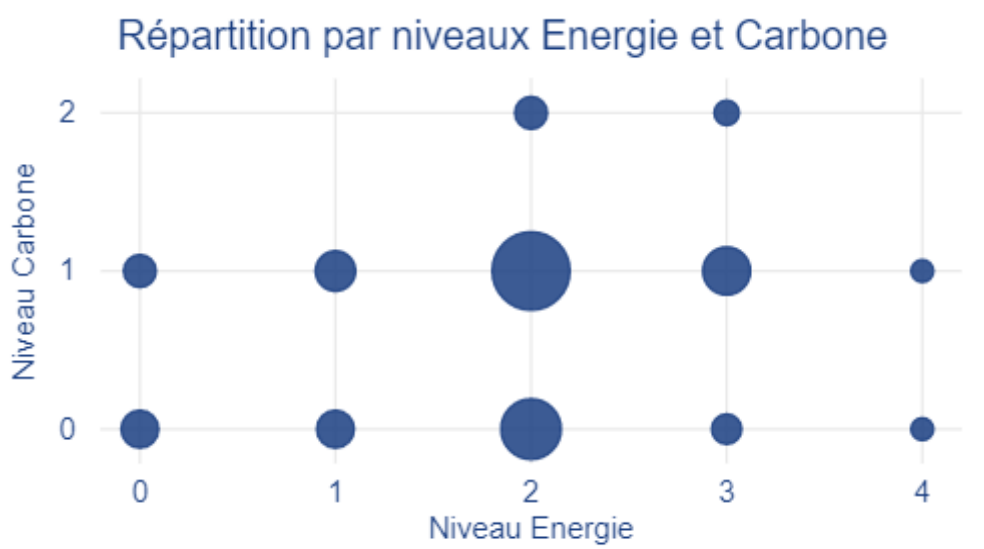
Traduits dans le référentiel E+C-, tout le secteur de la construction neuve devra produire sous la référence « Carbone 2 » en 2030, c'est-à-dire, au moment où est écrit cet article et sans introduire de modulation spécifique de l'objectif , sous 800 à 1000 Kgeq.CO2/m2 pour le résidentiel et sous 980 Kgeq.CO2/m2 pour le tertiaire.

Niveau de performance visée	En Kg eq. CO ₂ /m ² SDP	Maisons individuelles ou accolées	Logement collectif	Tertiaire à usage de bureaux
Carbone 1	Eges total	1350	1550	1500
	Dont Eges PCE	700	800	1050
Carbone 2	Eges total	800	1000	980
	Dont Eges PCE	650	750	900

En termes de performances carbone, l'observatoire des bâtiments calculés dans le référentiel E+C- ont été analysée par Carbone 4 et l'IFPEB : sur une base de 941 bâtiments, nous avons réduit l'échantillon aux 308 opérations les plus exhaustives en termes de métrés, données, les déclarations les plus "propres" sans incohérences de saisie ou de calcul.

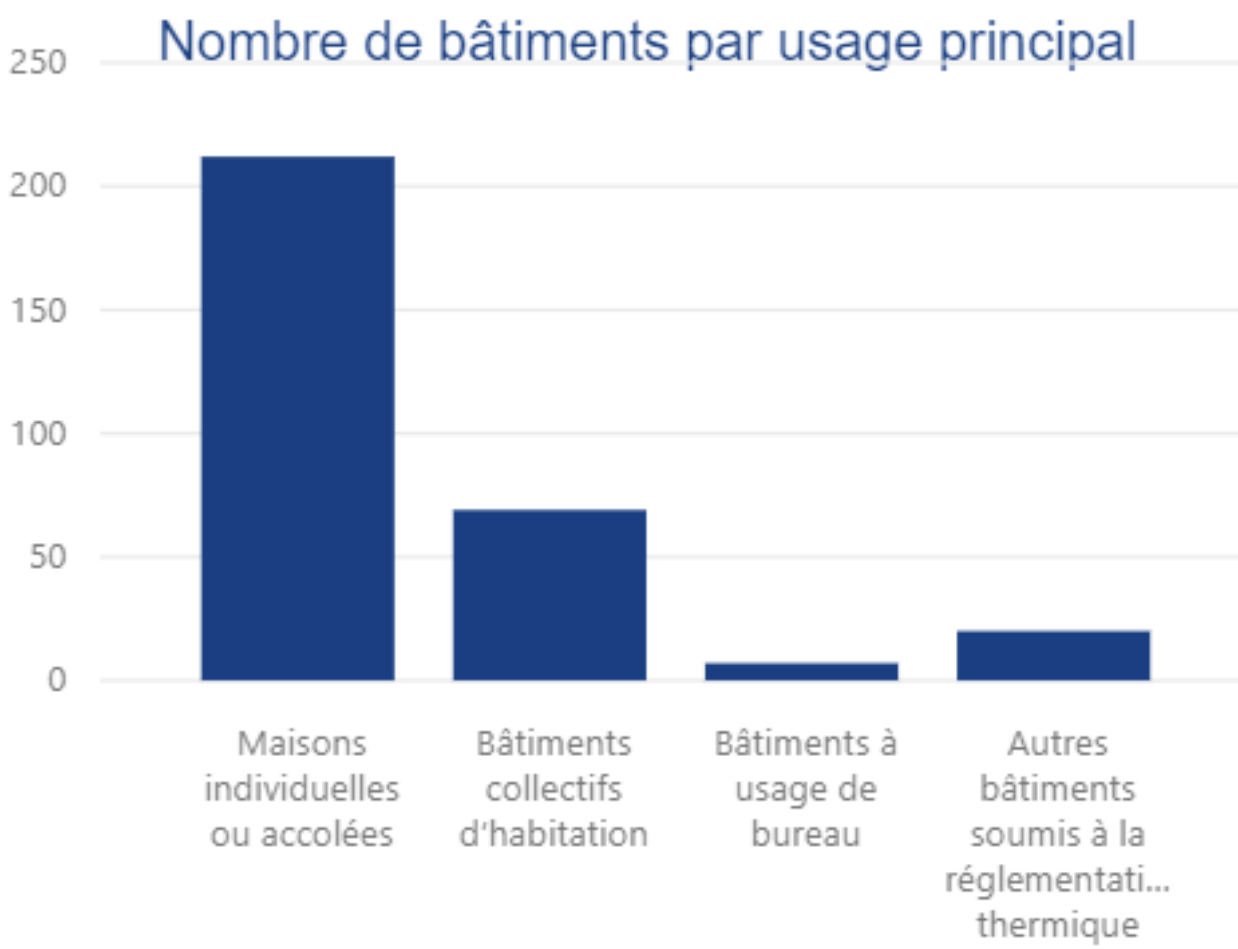
Ils présentent en natif dans le cas général c'est-à-dire sans éco conception carbone, une performance E2C1.

Le tertiaire est très peu représenté dans cet échantillon sans problème de calcul.



C \ E	0	1	2	3	4	Total
0	6%	6%	19%	3%	0%	35%
1	4%	7%	36%	12%	0%	59%
2			5%	2%		6%
Total	10%	13%	60%	16%	1%	100%

Répartition des 308 bâtiments analysés en fonction de leur performance E+C-



Répartition des 308 bâtiments analysés

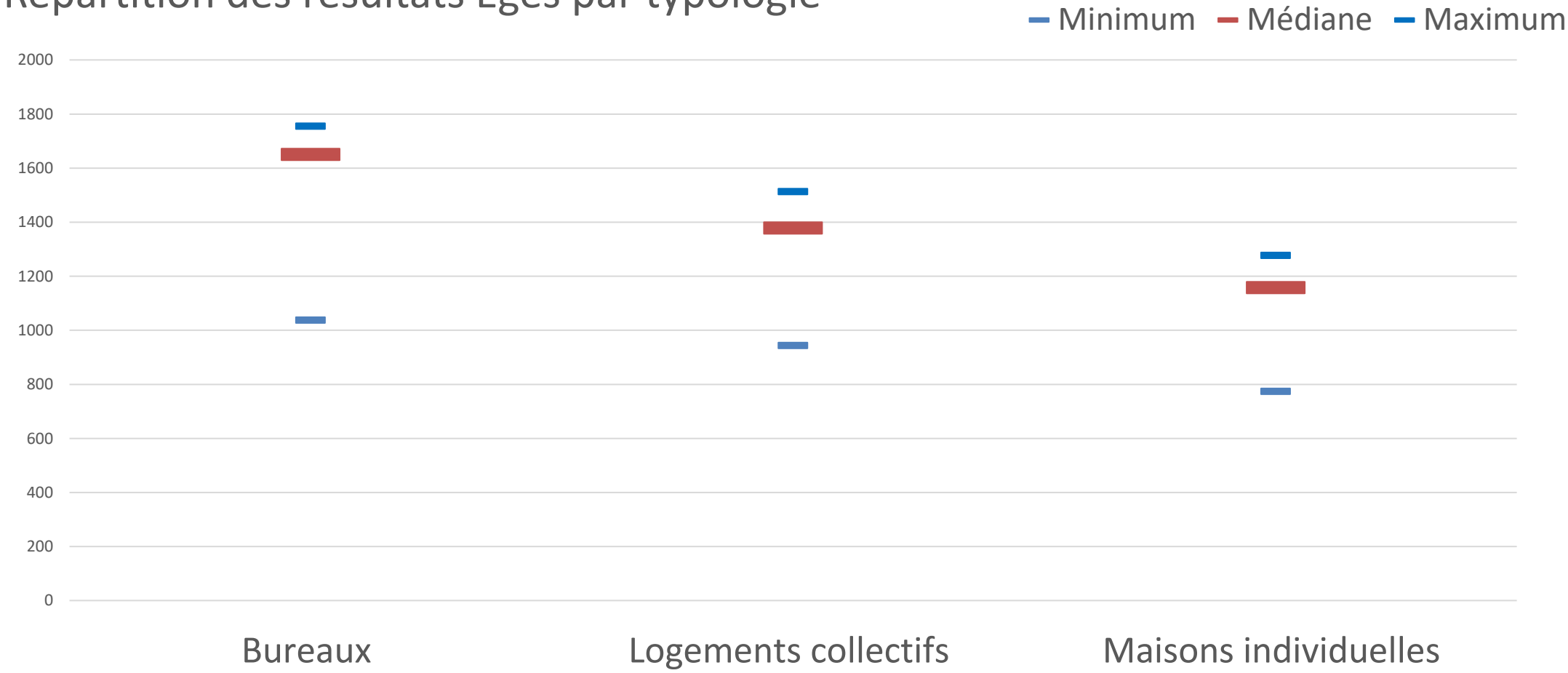
6. LES ENSEIGNEMENTS SUR LA PERFORMANCE CARBONE ACTUELLE

Selon notre échantillon « filtré » des non qualités, la performance actuelle médiane des bâtiments début 2020 est de :

POUR LES LOGEMENTS COLLECTIFS	POUR LA MAISON INDIVIDUELLE	POUR LE TERTIAIRE
1379 kgCO_{2eq}/m² Avec les intervalles suivants : Les meilleures opérations de logement collectif atteignent un niveau de 943 kgCO _{2eq} /m ² , les plus carbonées sont en moyenne à 1512 kgCO _{2eq} /m ² .	1158 kgCO_{2eq}/m² Avec les intervalles suivants : Les meilleures opérations de maisons individuelles atteignent un niveau de 774 kgCO _{2eq} /m ² , les plus carbonées sont à 1277 kgCO _{2eq} /m ² .	1650 kgCO_{2eq}/m² Avec les intervalles suivants : Les meilleures opérations de bureaux atteignent un niveau de 1037 kgCO _{2eq} /m ² , les plus carbonées sont à 1755 kgCO _{2eq} /m ² .

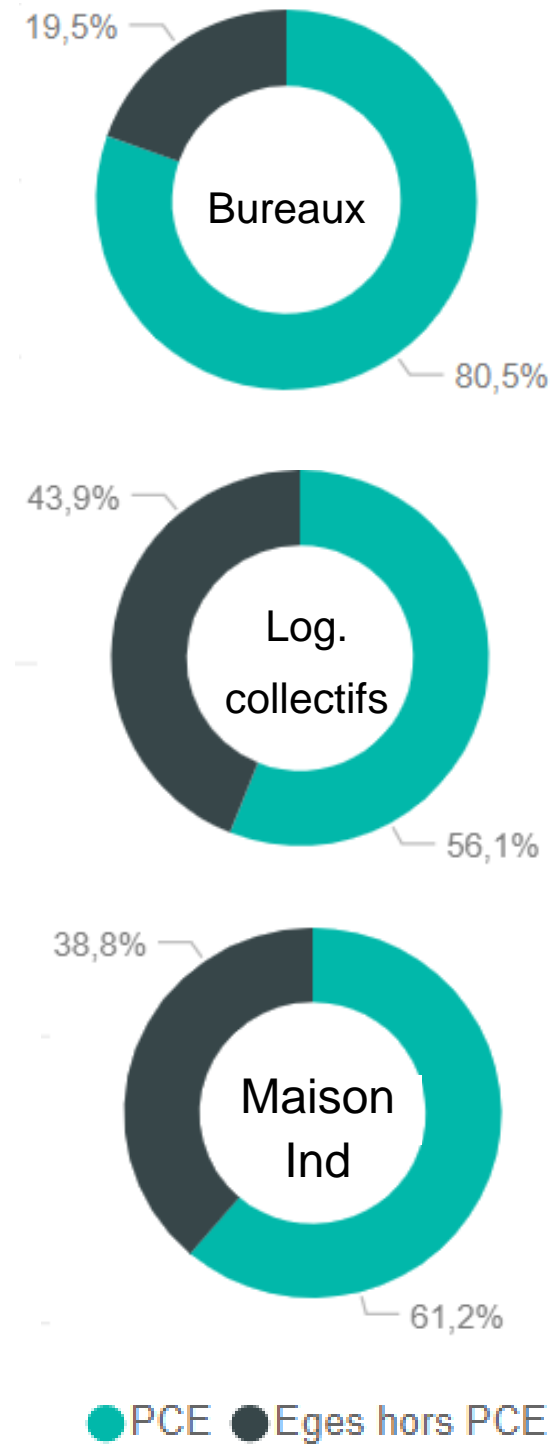
6. LES ENSEIGNEMENTS SUR LA PERFORMANCE CARBONE ACTUELLE

Répartition des résultats Eges par typologie



Concernant l'indicateur des émissions de gaz à effet de serre des produits de construction et des équipements utilisés (EgesPCE, bilan carbone calculé sur le cycle de vie), il est en médiane pour le logement collectif à 773 kgCO₂eq/m², 707 kgCO₂eq/m² pour la maison individuelle et à 1328 kgCO₂eq/m² pour le tertiaire.

Place des produits de construction, (EgesPCE, en vert clair) dans les émissions totales de GES des bâtiments de l'échantillon (Eges)



7. ATTEINDRE UNE PERFORMANCE CARBONE « CLIMAT COMPATIBLE » EN CONSTRUCTION NEUVE

Reprise des 3 piliers de la neutralité

Les bases scientifiques posées dans les paragraphes précédents révèlent les différents périmètres de responsabilité à faire agir de concert du point de vue de la maîtrise d'ouvrage.

En les reprenant, nous pouvons aller plus loin dans la définition d'un bâtiment qui tend vers la neutralité carbone en :

- Réduisant les émissions dans son périmètre direct (en bleu) : très forte maîtrise de l'énergie, choix des énergies et des matériaux décarbonés,
- Aidant les autres : périmètre indirect influençable (en orange), comme la mobilité et les services bas carbone,
- Augmentant les puits de carbone en participant au stockage (en vert).

Traduisons ces trois points en éléments de conception du neuf.



7. ATTEINDRE UNE PERFORMANCE CARBONE « CLIMAT COMPATIBLE » EN CONSTRUCTION NEUVE

Réduire

▪ Le choix du vecteur énergétique sera déterminant

Il doit être au maximum renouvelable et au mieux décarboné. Pour cela, la capacité du bâtiment à être « flexible énergétiquement », c'est-à-dire piloter son appel de puissance électrique sur un pas horaire (ou plus fin) en fonction de la disponibilité de l'énergie renouvelable est fondamentale.

Cette approche est universelle, la flexibilité électrique étant **un moyen de rechercher un optimum en fonction de productions :**

1. Endogènes, en autoconsommation (solaires thermique et photovoltaïque en tête),
2. Quartier, dans un modèle d'autoconsommation répartie ou dans un réseau innovant avec des solidarités énergétiques),
3. Nationales, en empathie avec la charge du réseau électrique.

Pour expliquer la flexibilité simplement, les énergies renouvelables arrivant massivement sur le réseau électrique national, le gestionnaire de réseau RTE devant gérer à tout moment l'équilibre national devra activer des déplacements de consommations côté des utilisateurs de l'énergie, surconsommations en cas d'énergie renouvelable abondante, effacement dans les périodes tendues.

C'est une vraie opportunité pour mieux consommer l'énergie et faire se rencontrer l'optimum économique et environnemental sur l'électricité. Les travaux menés à l'IFPEB montrent que les bâtiments tertiaires sont un espoir avéré pour aider cette flexibilité, qui est la condition sine qua non de notre transition énergétique.

L'ADEME estime que 2,5 GW de puissance peuvent être flexibilisés dans le tertiaire. Le résidentiel, plus diffus, aura ses propres mécanismes.

Cette flexibilité est la condition d'un pilotage dans un monde qui tend vers la neutralité carbone. Les énergies renouvelables et décarbonées seront appelées et les consommateurs orchestrés en fonction de leur disponibilité. Les premiers contrats existent pour des bâtiments, via des agrégateurs, afin d'éviter de consommer dans les heures contraignantes et tendront à se généraliser à travers le tarif de fourniture.

7. ATTEINDRE UNE PERFORMANCE CARBONE « CLIMAT COMPATIBLE » EN CONSTRUCTION NEUVE

Réduire

■ Produits de construction

Travailler sur le carbone sur le cycle de vie des matériaux et matériels est fondamental, via une conception et une prescription éclairée.

Pour simplifier, il reste à adjoindre au bâtiment une enveloppe bioclimatique d'une performance importante pour calculer le E_{GES}^{PCE} (facteur d'émissions de gaz-à-effets de serre des Produits de Construction et Equipements).

Pour cela, plusieurs ruptures sont attendues, les trois règles de conception du bas carbone sont, en résumé :

1. Premier levier : « ne pas en mettre, quand c'est possible. » Essentialiser le geste de conception avec moins de matière Cela prend évidemment tout son sens pour les lots de gros œuvre : faire preuve d'ingéniosité pour optimiser la superstructure, l'infrastructure et la VRD tout en respectant, les normes, Eurocodes et lois. C'est aussi le cas des éléments de second œuvre Pour cela, de nombreuses normes concourant au surdimensionnement sont identifiées comme à revoir mais certaines pratiques de la profession devront également être dépassés ;

- 1. Deuxième levier** : Substituer les équivalents fonctionnels d'un procédé ou matériaux ou matériel plus carboné à un qui l'est moins en accord avec les exigences techniques, budgétaires et procédés constructifs : substituer des fenêtres en alu à des fenêtres en bois est un exemple ;
- 2. Troisième levier** : lorsque le matériau ou matériel est fixé par la fonctionnalité, l'état de l'art ou toutes exigences exogènes (ex : ABF...), prendre le moins carboné de la famille, quitte à imaginer une mise en œuvre adaptée.

Ces quelques règles ont déjà été appliquées par les maîtres d'ouvrage en pointe, dans une équation économique soutenable.

Le défi du neuf est l'apprentissage rapide d'une « grammaire bas carbone » par les maîtres d'ouvrages et les concepteurs, en premier lieu desquels les maîtres d'œuvre. Une conviction des auteurs : le design va évoluer. La décarbonation ne réussira que si elle crée une rupture esthétique qui rendra obsolète la production classique actuelle.

La contribution de l'économie circulaire est à évaluer à l'aune du carbone. Elle est très souvent synonyme de gain carbone et sera un contributeur positif mais pas systématiquement. Une analyse du cycle de vie ou un calcul rapide sur le carbone évité doit venir conforter l'idée et en particulier évaluer l'impact du transport et des actions de nettoyage, remanufacturing, post traitement ...

7. ATTEINDRE UNE PERFORMANCE CARBONE « CLIMAT COMPATIBLE » EN CONSTRUCTION NEUVE

Réduire

▪ Produits de construction

Par exemple, dans le cas simple d'un matériau simplement réemployé :

Gain de réemploi = impacts évités de fabrication de matériel neuf équivalent – impact de transport et de mise en œuvre du matériel réemployé (nécessitant éventuellement de la matière additionnelle).

Pour l'exemple, ce gain de réemploi est très positif sur une moquette ou une dalle de faux plafond réemployée sur la même ville (75% de GES d'après un bilan ACV IFPEB), mais pas nécessairement sur le réemploi de granulats de bétons recyclés dans une nouvelle formulation de béton, car si elle permet la diminution des déchets, la performance carbone du nouveau béton de granulats recyclés est pénalisée par l'adjonction de ciment en plus forte quantité pour garantir la stabilité dans l'état actuel des normes et pour assurer le même niveau d'exigences techniques.

▪ Maximiser les usages et fonctions hébergées

Enfin, une autre manière de réduire est de prévoir **une intensité d'usage maximale, c'est-à-dire une construction multi-usage qui permet d'héberger de nombreuses fonctions, abriter de nombreux utilisateurs**. Ce point est développé dans le paragraphe suivant sur la rénovation, mais il s'applique bien sûr au neuf. Ramené à l'impact par personne et par fonction, ce bâtiment permet de satisfaire davantage d'usages en limitant le besoin bâtementaire.

Quitte à mettre en œuvre un bâtiment, il faut qu'il soit intensément utilisé !

7. ATTEINDRE UNE PERFORMANCE CARBONE « CLIMAT COMPATIBLE » EN CONSTRUCTION NEUVE

Aider les autres

Les deux champs les plus apparents de l'« aide » que le bâtiment peut apporter est de :

1. Partager les énergies à une maille plus large que la parcelle bâimentaire, pour équilibrer, favoriser ou s'intégrer et viabiliser un projet énergétique très favorable en termes d'énergies renouvelables,
2. Favoriser la mobilité bas carbone par de nombreux moyens (transports doux, véhicules électriques, etc.) et contribuer à décroître la mobilité sur énergies fossiles.
3. Favoriser la mise en place d'initiatives solidaires et la mixité des usages par l'aménageur ou le promoteur induit aussi une diminution des émissions carbone : promouvoir le zéro déchet au niveau d'un quartier implique aussi une réduction du traitement des déchets à plusieurs kilomètres, la mise en place d'un espace d'agriculture urbaine et partagée implique une consommation moins importante de produits traditionnels (avec une intensité de transports plus importante).

A noter que dans les deux cas, et afin de gérer intelligemment les échanges et la charge de la mobilité électrique, **le pilotage intelligent en fonction de la ressource et la flexibilité des usages sont des conditions sine qua non.**

Augmenter les puits

Les deux champs les plus apparents de l'« aide au stockage » que le bâtiment peut apporter est de :

1. Favoriser l'utilisation de matériaux biosourcés , si possible en stockage long (enveloppe...),
2. Limiter l'artificialisation des sols dans les projets neufs : elle est source nette de carbone par les composants rapportés (revêtements) et signe l'arrêt de la nature qui est un puit de carbone .

En corollaire, en se centrant sur le réchauffement climatique, en local sur un projet, il y a la création de parti pris paysager plus important (au sol mais aussi sur les murs ...), la limitation des îlots de chaleur, etc.

Résilience

Ce n'est pas en soi un sujet de neutralité, qui vise à diminuer drastiquement les émissions de carbone dans l'atmosphère. Mais il est parfaitement identifié que la conception d'un bâtiment neuf et le traitement des bâtiments existants doit :

- Contrer les effets du réchauffement climatique et garantir un confort d'été, en utilisant toutes les méthodes passives et de bio climatisme possible,
- Ne pas contribuer à l'îlot de chaleur dans les rejets qu'il peut effectuer.

8. QUELLE ÉQUATION « BAS CARBONE » POUR LA RÉNOVATION ?

Nous allons développer les actions en répartissant l'effort dans une relation traditionnelle bailleur-locataire. Elle peut être prise comme une hypothèse de travail en généralisation parce que

- Le parc locatif d'immobilier d'entreprise représente un peu plus de 30% du stock tertiaire,
- C'est l'intégralité du parc de logements sociaux,
- Souvent la division en centres d'activité ou de profits au sein d'une même entreprise organise, entre la direction immobilière et les services occupants filialisés ou cousins, une relation similaire que la relation traditionnelle bailleur – preneur,
- De même, dans les bâtiments de l'Etat, beaucoup de bâtiments sont multi-services ou multi-ministères, et la comptabilité de l'immobilier et des services occupants est complexe, pouvant reproduire une relation locative,

Six mouvements programmatiques

Les grandes lignes de l'action de transition à la neutralité, indépendamment des acteurs de maîtrise d'ouvrage, **sont incluses dans six mouvements programmatiques suivants qui peuvent être menés simultanément dans la gestion du bien, en fonction des opportunités dans la vie de l'actif :**

1. Une maîtrise de l'énergie très (très) importante :

- Avec un travail sur l'enveloppe par le propriétaire, réduisant le besoin bioclimatique, et le besoin en chauffage et climatisation intrinsèque,
- Avec un usage raisonné dans toutes ses acceptions (efficacité énergétique, pilotage au plus près des usages sur tous les usages, essentialisation des consommations, etc.)
- Réduction du besoin des usages nécessaires de l'énergie par l'activité (usages, électricité métier de type informatique, etc.)

2. La maximisation des services, de l'occupation et de l'usage de l'espace chauffé / éclairé :

- Densification et maximisation des usages : la diminution de la consommation de foncier et du besoin de bâtiments neufs est une opportunité, la densification est aussi une utilisation maximale de l'énergie de base pour chauffer et éclairer le bâtiment,
- La facilitation de la mobilité électrique et des mobilités décarbonées, limite des transports pendulaires par le télétravail, etc.
- Autres services participant à la décarbonation.

8. QUELLE ÉQUATION « BAS CARBONE » POUR LA RÉNOVATION ?

3. **Rénovations utilisant en rénovation les produits de construction les moins carbonés possibles sur le cycle de vie d'après la règle :**

- Conservation maximale des matériaux existants,
- Utilisation de solutions en économie circulaire si les émissions sont prouvées réduites ,
- Usage massif et prioritaire de matériaux biosourcés,
- Utilisation des alternatives moins carbonées.

4. **Le passage à un mix énergétique complètement décarboné**, soit lors des opérations de maîtrise de l'énergie bien entamées et la réduction du besoin intrinsèque réel, soit de manière opportuniste sur le changement de source en utilisant un mix :

- Issu d'une énergie renouvelable exploitée dans le bâtiment (on-site) renouvelables,
- Issu d'une énergie renouvelable exploitée localement (quartier, etc.)
- Issu d'une énergie de réseau national,
- Grâce à un pilotage flexible du besoin.

5. **Avec une contribution minimale à la restauration climatique** (le mot contribution est préférable, même si équivalent, à la compensation carbone qui se pense souvent comme une solution d'atteinte de la neutralité permettant d'éviter la réduction des émissions.)

En effet, les puits carbone étant limités, il s'agit de ne compenser qu'une fois le volume inévitablement émis par l'humanité ramené à l'acceptable pour notre objectif 2050.

De plus, cette notion s'entend dans cette note en mesure réelle et dynamique de l'impact. Les « certificats verts » d'énergie sont inopérants et improductif. Ils s'apparentent à un financement vert via la consommation, mais à un instant T la consommation est celle du mix et la promesse de réduction drastique des émissions n'est pas réalisée.

6. **Le maintien des performances pendant la phase d'usage** : une maintenance attentive tout au long de la vie de l'immeuble et de ses équipements techniques pour en prolonger la vie, mais aussi pour conserver les performances prévues en conception. Au gré des cycles immobiliers, des campagnes de commissioning : remise à niveau des réglages, de la mise au point des installations pour un fonctionnement optimum : des campagnes de recommissioning.

8. QUELLE ÉQUATION « BAS CARBONE » POUR LA RÉNOVATION ?

Champ	Thème SNBC	Propriétaire	Locataire
Maîtrise de l'énergie	Réduire	Réduire le besoin de l'enveloppe, bio climatisme	
	Réduire	En fonction de qui pilote l'installation et les systèmes actifs, une maîtrise de l'énergie importante sur les systèmes actifs, efficacité énergétique et exploitation à pilotage fin + maintenance soignée	
	Réduire		Réduction du besoin des usages nécessaires de l'énergie par l'activité (électricité métier de type informatique, etc.)
	Réduire		Usage responsable
	Augmenter les puits	Utiliser des matériaux biosourcés	
Maximisation des services et de l'intensité d'usage	Réduire	Espaces permettant la haute densité d'usage ou le multi-usage.	Augmenter les fonctionnalités hébergées par le bâtiment.
	Aider les autres	Prévoir les mobilités décarbonées (infrastructure)	Développer les usages décarbonés, autres services participant à la réduction.
Utilisation des produits à plus faible impact GES	Réduire	Conservation au maximum les matériaux existants. Maintenance soignée	Idem pour les aménagements
	Réduire	Utilisation de solutions en économie circulaire si les émissions sont prouvées réduites	Economie circulaire du second œuvre et des matériels pour les aménagements
	Augmenter les puits	Utilisation de matériaux biosourcés	
Décarboner l'énergie	Réduire	Installation de renouvelables et/ou changement de sources.	Achat d'énergie et Pilotage en flexibilité des usages : capacité de déplacement d'usages.
Contribution Minimale	Augmenter les puits	Contribution pour neutraliser les émissions incompressibles dans les activités propriétaires / locataires.	
	Augmenter les puits	Rouvrir des espaces verts et désartificialiser les sols	

Il est entendu qu'un monolocataire aura plus de poids sur les actions sur le bâti ou, par exemple, l'installation de prises de recharges électriques.

8. QUELLE ÉQUATION « BAS CARBONE » POUR LA RÉNOVATION ?

Quelle gestion d'actif à l'aune de la progression vers la neutralité ?

Se lancer dans un concours CUBE 2020, un rétro commissioning, un intracting, de l'energy management via son exploitant en PFI ou autre contrat à intéressement, lancer un Contrat de Performance Energétique, CPE services, CPE "travaux", rénovation BBC, travaux de rénovation lourde...

Quels outils pour quels résultats ? Actuellement, il faudra panacher ces outils dans la gestion immobilière des 30 prochaines années, car ils ne racontent pas seuls une trajectoire globale vers les objectifs « décret tertiaire » ou plus généralement neutralité carbone. Tous ne font qu'une partie du chemin et il y a un "reste à parcourir". L'IFPEB travaille à les articuler dans l'atteinte de neutralité carbone dans le cadre d'une planification immobilière, économiquement, sur un ou plusieurs bilans.

▪ Le respect des cycles immobiliers

Une certaine partie du parc est « non liquide » sur un parc c'est-à-dire captif de l'entreprise ou d'une administration (pensons à un Hôtel de Ville par exemple), ou bien à la maison de famille sans intention de revente...

Une autre partie du parc est soumise à la rotation des baux, dans le tertiaire par exemple, ce qui scinde la capacité à opérer techniquement sur le bâtiment en deux phases temporelles :

- Le site occupé (longues périodes de 9 ans de bail par exemple),
- Les moments de travaux en fin de cycle, à profondeur variable.

Le compromis entre les deux étant les opérations « à tiroir » (avec déplacement temporaire des utilisateurs par aile, par étage ou partie de bâtiment).

8. QUELLE ÉQUATION « BAS CARBONE » POUR LA RÉNOVATION ?

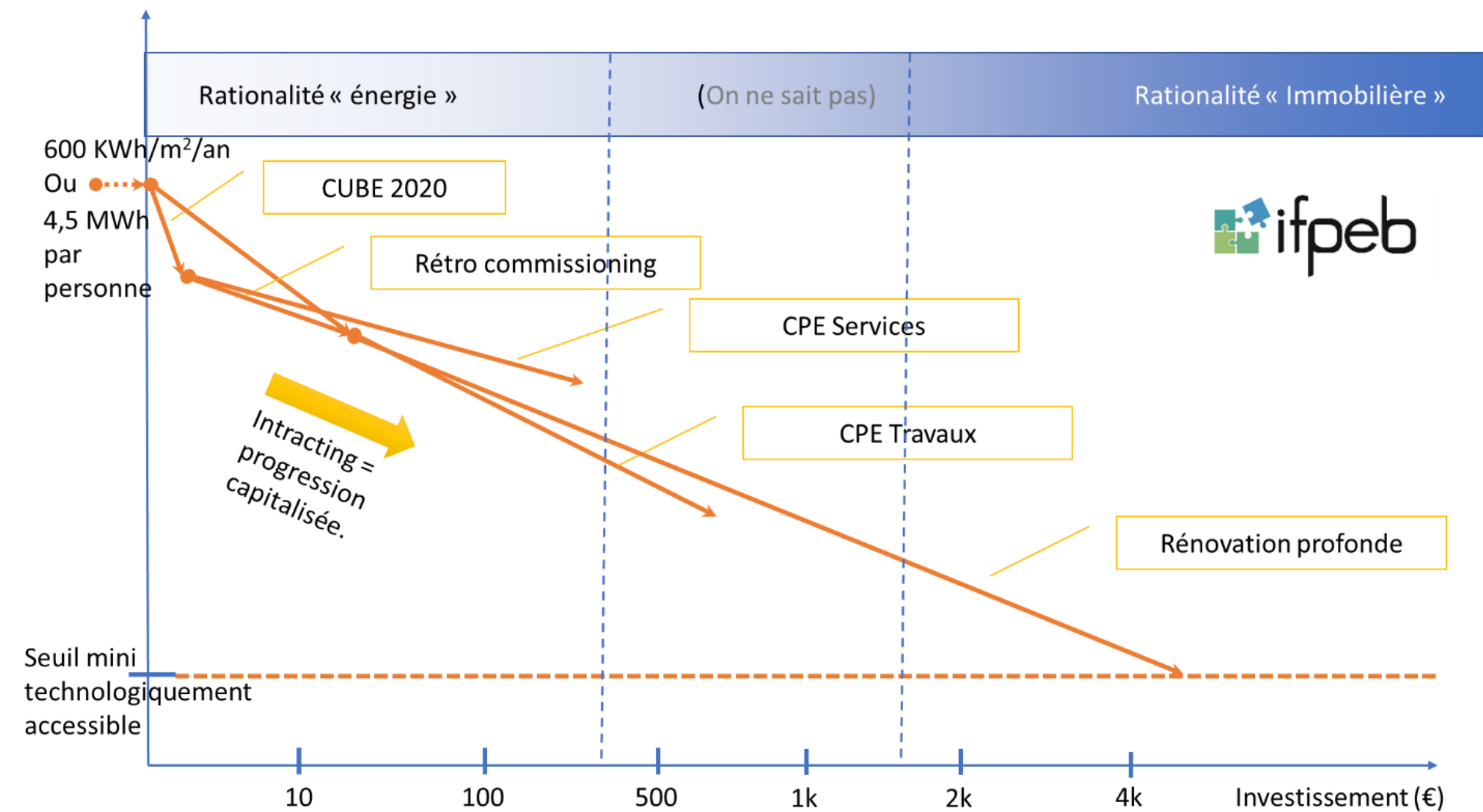
Quelle gestion d'actif à l'aune de la progression vers la neutralité ?

Dès lors, il y a deux types de rationalité dans les opérations de maîtrise de l'énergie :

- Des opérations à la rationalité purement énergétique, auxquelles on demande un bon retour sur investissement et une capacité à faire généralement en site occupé,
- Des opérations à la rationalité immobilière : il est question de repositionner le bien dans toutes ses dimensions : fonctionnelle, architecturale, accessibilité, design, usages, énergie... Bien sûr, ces opérations de maîtrise d'ouvrage plus profondes sont le moment pour embarquer des mesures importantes pour la neutralité carbone.

La rénovation énergétique se conçoit rarement seule mais doit absolument s'intégrer dans un cycle immobilier. En tous les cas, l'énergie ne peut pas échapper au fait de s'inscrire dans la logique immobilière.

Nous avons situé dans le graphique suivant les différentes interventions sur le bâti qui participent de la rationalité purement énergétique, souvent en site occupé, ou dans les rénovations plus profondes participent de la rationalité immobilière.



9. DU BÂTIMENT A LA VILLE BAS CARBONE

Pour terminer, l'ensemble du chemin développé plus haut vers la neutralité pour les bâtiments neufs et anciens ne font pas la neutralité de la ville mais font une partie non négligeable du chemin.

Sur 11,5 TCO₂eq par français et par an, ce sont 4,5 tonnes soit 40% qui sont directement liées à ce que le BTP peut influencer. Ce chiffre inclue à la marge des usages non directement immobiliers mais influençables par ce dernier : un peu d'alimentation, de déplacement, de déchets réutilisés localement. Le reste (alimentation, déchets, transports divers...) échappent au périmètre de responsabilité de l'immobilier.

A cette échelle multi-usage, **c'est la maille de l'aménagement qui est opérante afin d'organiser au mieux les services, les fonctions et les flux.** Pour ne pas ouvrir ici le sujet de l'aménagement dans toute ses dimensions, nous nous focalisons sur le sens des principes apportés plus haut à la dimension de l'aménagement.

9. DU BÂTIMENT A LA VILLE BAS CARBONE

Sur l'énergie pour les bâtiments, la ville décarbonée n'est pas une addition de « bâtiments à énergie positive » mais bien un écosystème construit en fonction des opportunités locales, réagissant avec les grandes énergies de réseau et aidant leur transition énergétique. C'est un écosystème énergétique global intégrant la mobilité (dont la part électrique va croître fortement dans les centres urbains) qu'il faut anticiper.

Cette solidarité n'est pas le fait que de l'électricité : dans l'aménagement d'un quartier, des complémentarités évidentes apparaissent dans les besoins dynamiques d'énergie, notamment en cas de mixité d'usage : tertiaire, logement et commerces.

Afin de dépasser le « positif » à tout prix et mieux parler d'écosystème, l'IFPEB a développé l'acronyme « BEPOS » différemment : le BEPOS 2.0 devra être un « Bâtiment à Energie et Puissance Optimisée et Solidaire. »

Un exemple sur la chaleur : la courbe ci-contre représente les besoins globaux d'une ZAC en chaud, froid et ECS (cas réel), les besoins en ECS étant essentiellement liés au logement et le froid lié au rafraîchissement d'un tertiaire très électro-intensif.

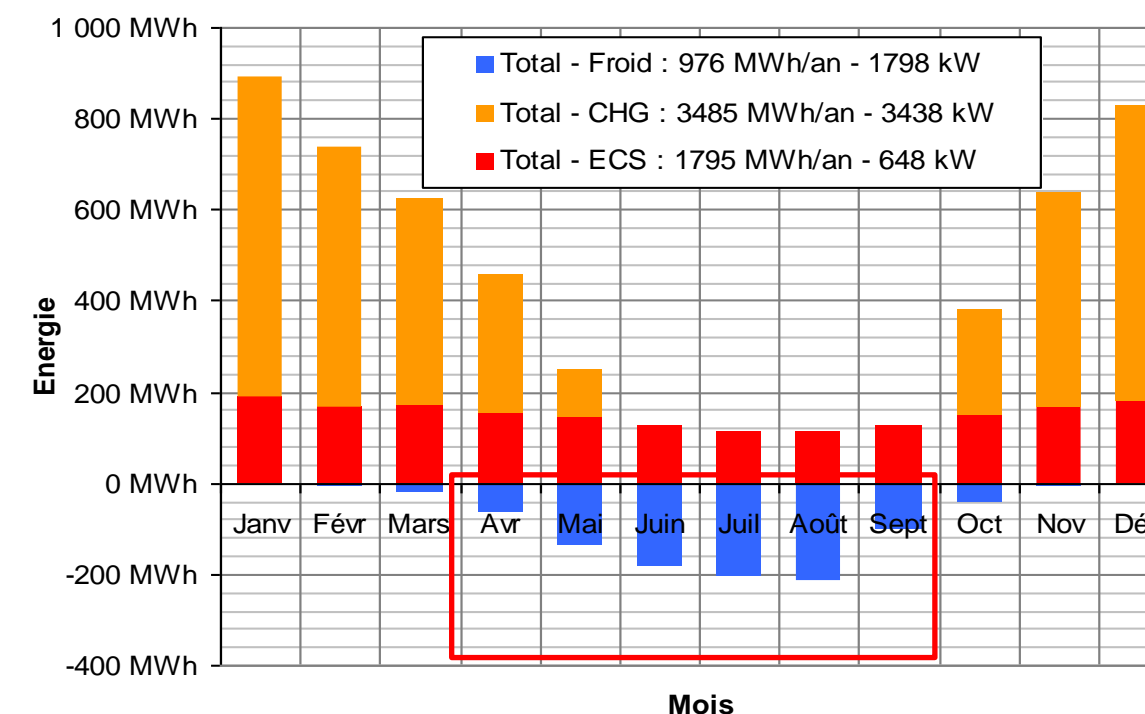
On remarque la complémentarité des besoins qui a permis dans cette ZAC la mise en œuvre d'un échange de chaleur entre les bâtiments, afin que la chaleur fatale (issue du rafraîchissement) puisse être récupérée pour contribuer au besoin en chaud.

Energies : mixités et solidarités

Une géothermie de très bon rendement alimente le réseau de chaleur et le taux d'énergies renouvelables annuel pour les bâtiments est de plus de 75%. L'étiquette GES est A.

A Nanterre, sur l'opération « Cœur d'université » avec 70000m² construits très complémentaires en termes d'usages de l'énergie, un « double smartgrid » est en train de voir le jour, avec de la solidarité énergétique sur la chaleur maintenue par une production géothermique, du photovoltaïque en autoconsommation répartie et une gestion du fonctionnement des pompes du réseau qui est pilotable (stimulable et effaçable) pour gérer au mieux sa consommation d'énergie électrique.

Cette solidarité est vertueuse et le quartier également : il préfigure un quartier neutre et pourra embarquer la mobilité électrique.




Besoins de chauffage et rafraîchissement des bâtiments d'une ZAC (300 000m²) avec solidarité énergétique des bâtiments.

9. DU BÂTIMENT A LA VILLE BAS CARBONE

Cartographies des sujets et élargissement des métiers

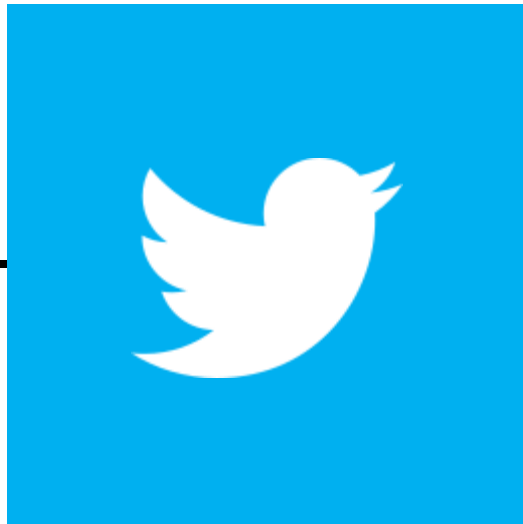
	Bâtiment	Quartier
Maîtrise de l'énergie	Réduction du besoin au maximum, bio climatisme, enveloppe performante et efficace, ventilation naturelle, densité, etc.	Calcul de besoins, masques, formes urbaines, implantation soignée, bio climatisme d'ensemble. Mobilités décarbonées et réduction du besoin de mobilité.
Energies renouvelables	Solidarité énergétique, bilans dynamiques, pilotage FLEX et notion de « BEPOS 2.0 » : « bâtiment à énergies et puissances optimisées et solidaire »	ENR exploitées au niveau quartier, intégration des autres usages de l'énergie, Complémentarité des besoins dynamiques et notion de solidarité énergétique (chaleur, rafraîchissement et électricité)
Maximisation des services et intensité d'usage	Mixité d'usage, réversibilité et flexibilité des espaces, densité, intensité d'usage.	Maximisation de l'utilisation de l'espace, densité, espaces partagés, ressources partagées, etc.
Produits	Produits biosourcés et bas carbone.	Produits biosourcés et bas carbone.

Les grandes lignes de l'action de transition à la neutralité, indépendamment des acteurs de maîtrise d'ouvrage, **sont incluses dans six mouvements programmatiques suivants qui peuvent être menés simultanément dans la gestion du bien, en fonction des opportunités dans la vie de l'actif.**



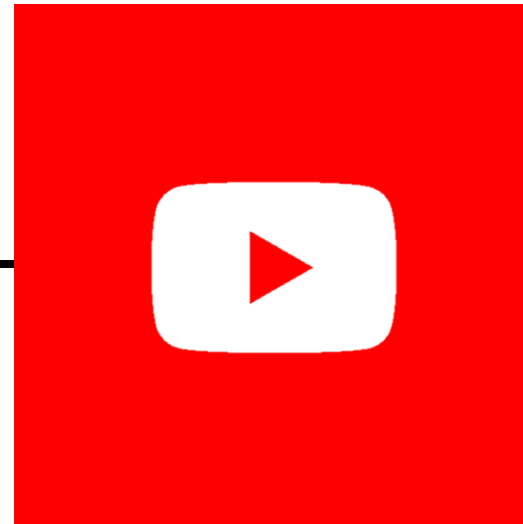
À suivre : gestion patrimoniale et progression vers la neutralité

Comment l'atteindre dans le stock existant sur 30 ans ?
Les membres de l'Institut vont s'attacher à caractériser la trajectoire
de gestion du patrimoine existant.



TWITTER

@IFPEB



YOUTUBE

Institut Français pour la
Performance du Bâtiment



LINKEDIN

@IFPEB – Institut Français
pour la Performance du
Bâtiment



IFPEB et Carbone 4

7, rue Blanche
75009 Paris

CONTACT

ifpeb@ifpeb.fr

Bibliographie et sitographie

Rapport de l'ONU sur l'objectif limite de 1,5°C d'ici 2100 :

<https://www.unenvironment.org/interactive/emissions-gap-report/2019/>

Rapport du CESE sur l'état de la France en 2014 :

https://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2014/2014_27_rapport_etat_france.pdf

Résumé exécutif "Vers le quartier bas carbone" de BBKA, groupe Egis et du CSTB :

https://www.batimentbas carbone.org/wp-content/uploads/2019/03/BBKA-Quartier-Bas-Carbone_R%C3%A9sum%C3%A9-ex%C3%A9cutif_2018_09_26.pdf

Pour aller plus loin

Visitez le site CUBE 2020, championnat des économies d'énergie dans les bâtiments tertiaires

<https://cube2020.org/>

Plus d'informations sur le site de l'Alliance Mondiale des Bâtiments et de la Construction (Global Alliance for Buildings and Construction - GABC) :

<https://globalabc.org/sites/default/files/2020-07/Building-System-Carbon-Framework.pdf>

<https://globalabc.org/sites/default/files/2020-03/GSR2019.pdf>

En apprendre plus sur le projet Workspace Future, projet permettant l'économie circulaire appliquée au second oeuvre de bureau :

<https://www.ifpeb.fr/2019/12/11/workspace-future-projet-concret-favoriser-reemploi-second-oeuvre-de-bureau/>