

**EXAMEN PROFESSIONNEL DE PROMOTION INTERNE ET
EXAMEN PROFESSIONNEL D'AVANCEMENT DE GRADE DE
TECHNICIEN PRINCIPAL TERRITORIAL DE 2^e CLASSE**

SESSION 2025

ÉPREUVE DE RAPPORT AVEC PROPOSITIONS OPÉRATIONNELLES

ÉPREUVE ÉCRITE :

Rédaction d'un rapport technique portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt. Ce rapport est assorti de propositions opérationnelles

Durée : 3 heures
Coefficient : 1

SPÉCIALITÉ : AMÉNAGEMENT URBAIN ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce sujet comprend 28 pages.

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend
le nombre de pages indiqué.**

S'il est incomplet, en avertir le surveillant.

Technicien principal territorial de 2^e classe, vous êtes chargé d'études à la Direction de l'Aménagement opérationnel de la communauté d'agglomération de Techni-agglo (150 000 habitants).

Afin de limiter l'impact environnemental des aménagements, tout en assurant leur adaptation sur le long terme et la qualité de vie pour les futurs habitants, les élus souhaitent développer des quartiers bas-carbone. Le projet de reconversion d'un ancien site hospitalier pourrait constituer une première expérimentation. Ce site d'environ 9 hectares, qui bénéficie du réseau de chaleur par géothermie de la ville, pourrait devenir un nouveau quartier d'habitat et d'activités majeur pour la ville-centre.

Dans cette perspective, votre directrice vous demande dans un premier temps de rédiger à son attention, exclusivement à l'aide des documents joints, un rapport technique sur les quartiers bas-carbone.

10 points

Dans un second temps, elle vous demande de formuler des propositions méthodologiques et opérationnelles pour la mise en œuvre d'un quartier bas-carbone dans le cadre de la reconversion de l'ancien site hospitalier.

Pour traiter cette seconde partie, vous mobiliserez également vos connaissances.

10 points

Liste des documents :

- Document 1 :** « Stratégie nationale bas-carbone » - *Ministère de la transition écologique* - Octobre 2020 - 4 pages
- Document 2 :** « [Dossier Quartiers Bas Carbone] #11 - Vers une vraie réduction du carbone dans la construction de la ville grâce à l'échelle de l'aménagement » - François-Xavier Monaco - *Construction21* - 23 janvier 2020 - 5 pages
- Document 3 :** « Pacte Lille bas carbone : ensemble, nous nous engageons ! » (extrait) - *univ-catholille.fr* - 17 juin 2021 - 4 pages
- Document 4 :** « Quartier Énergie Carbone - Pour des opérations d'aménagement à énergie positive et bas carbone » (extraits) - *Ademe, expérimentations urbaines* - Octobre 2021 - 5 pages
- Document 5 :** « Efficacy accompagne la conception des quartiers bas carbone » - *Environnement Magazine* N° 1797 - Août-septembre 2022 - 2 pages
- Document 6 :** « Quartier Énergie Carbone - Pour des opérations d'aménagement à énergie positive et bas carbone - Écoquartier des Nouveaux Echats - ZAC des Echats III. Beaucauzé (49) » - *Ademe, expérimentations urbaines* - Octobre 2021 - 2 pages
- Document 7 :** « Label bas-carbone : récompenser les acteurs de la lutte contre le changement climatique » - *Ministère de la transition écologique et de la Cohésion des territoires* et *Ministère de la transition énergétique* - 7 novembre 2022 - 3 pages
- Document 8 :** « Feuille de route de décarbonation de l'aménagement » (extrait) - *Ministère de la transition écologique et de la Cohésion des territoires* - 2023 - 1 page

Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Dans un souci environnemental, les impressions en noir et blanc sont privilégiées. Les détails non perceptibles du fait de ce choix reprographique ne sont pas nécessaires à la compréhension du sujet, et n'empêchent pas son traitement.



Stratégie nationale bas-carbone

Octobre 2020

La Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Elle concerne tous les secteurs d'activité et doit être portée par tous : citoyens, collectivités et entreprises.

- Deux ambitions :
 - atteindre la **neutralité carbone** dès 2050 ;
 - **réduire l'empreinte carbone** des Français.
- Des orientations pour **mettre en œuvre la transition vers une économie bas-carbone** dans tous les secteurs d'activités.
- Des budgets carbone, **plafonds d'émissions à ne pas dépasser** par périodes de 5 ans jusqu'en 2033.



La neutralité carbone

C'est un équilibre entre :

- **les émissions de GES sur le territoire national ;**
- **l'absorption de carbone :**
 - par les écosystèmes gérés par l'être humain (forêts, sols agricoles...) ;
 - par les procédés industriels (capture et stockage ou réutilisation du carbone).



Facteur 6

La neutralité carbone implique de diviser nos émissions de GES au moins par 6 d'ici 2050, par rapport à 1990.



Pourquoi viser la neutralité carbone en 2050 ?

- **C'est indispensable** pour être cohérent avec les engagements pris par la France dans le cadre de l'Accord de Paris et pour assurer un avenir sain aux générations présentes et futures. C'est un objectif inscrit dans la loi.
- **C'est un objectif souhaitable** : la transition bas-carbone améliore la qualité de vie (qualité de l'environnement, santé...) et est positive pour l'emploi sans altérer la croissance économique.



L'empreinte carbone

C'est l'ensemble des émissions associées à la consommation des Français, incluant notamment celles liées à la production et au transport des biens et des services importés.



Orientations sectorielles de la SNBC



BÂTIMENTS

OBJECTIFS de RÉDUCTION des ÉMISSIONS de GES PAR RAPPORT À 2015

2030 : -49%

2050 : **décarbonation complète**

COMMENT ?

- Recourir aux énergies décarbonées les plus adaptées à la typologie des bâtiments.
- Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments (enveloppe et équipements) : nouvelles réglementations environnementales pour les bâtiments neufs en 2020 et pour la rénovation des bâtiments tertiaires ; 500 000 rénovations par an pour le parc existant, en ciblant les passoires énergétiques.
- Encourager des changements comportementaux pour des usages plus sobres.
- Promouvoir les produits de construction et de rénovation et les équipements à plus faible empreinte carbone (issus de l'économie circulaire ou biosourcés) et à haute performance énergétique et environnementale sur l'ensemble de leur cycle de vie.



TRANSPORTS

OBJECTIFS de RÉDUCTION des ÉMISSIONS de GES PAR RAPPORT À 2015

2030 : -28%

2050 : **décarbonation complète**

(à l'exception du transport aérien domestique).

COMMENT ?

- Améliorer la performance énergétique des véhicules légers et lourds, avec un objectif de 4l/100 km réels en 2030 pour les véhicules particuliers thermiques.
- Décarboner l'énergie consommée par les véhicules et adapter les infrastructures pour atteindre 35% de ventes de véhicules particuliers neufs électriques ou à hydrogène en 2030 et 100% en 2040.
- Maîtriser la croissance de la demande pour le transport en favorisant le télétravail, le covoiturage, les circuits courts et en optimisant l'utilisation des véhicules.
- Favoriser le report vers les modes de transport de personnes et de marchandises les moins émetteurs (transports en commun, train) et soutenir les modes actifs (vélo...).



AGRICULTURE

OBJECTIFS de RÉDUCTION des ÉMISSIONS de GES PAR RAPPORT À 2015

2030 : -19%

2050 : -46%

COMMENT ?

- Développer l'agroécologie, l'agroforesterie et l'agriculture de précision, notamment pour réduire au maximum les surplus d'engrais azotés.
- Développer la bioéconomie pour fournir énergie et matériaux moins émetteurs de GES à l'économie française.
- Faire évoluer la demande alimentaire (produits de meilleure qualité ou issus de l'agriculture biologique, prise en compte des préconisations nutritionnelles) et réduire le gaspillage alimentaire.



FORÊT-BOIS ET SOLS

OBJECTIF

2050 : maximiser les puits de carbone (séquestration dans les sols, la forêt et les produits bois)

COMMENT ?

- Augmenter le stockage de carbone des sols agricoles via des changements de pratiques.
- Développer une gestion forestière active et durable, permettant à la fois l'adaptation de la forêt au changement climatique et la préservation des stocks de carbone dans l'écosystème forestier.
- Développer le boisement et réduire les défrichements.
- Maximiser le stockage de carbone dans les produits bois et l'utilisation de ceux-ci pour des usages à longue durée de vie comme la construction.
- Diminuer l'artificialisation des sols.

Un puits de carbone, c'est quoi ?

C'est un écosystème naturel (forêts, terres agricoles...) ou procédé artificiel qui permet de capter une quantité significative de dioxyde de carbone (CO₂).

LA SNBC, C'EST AUSSI DES ORIENTATIONS DE GO



Gouvernance nationale et territoriale



Empreinte carbone



Économie



Recherche et innovation



PRODUCTION D'ÉNERGIE

OBJECTIFS de RÉDUCTION des ÉMISSIONS de GES PAR RAPPORT À 2015

2030 : -33 %

2050 : **décarbonation complète**

COMMENT ?

- Maîtriser la demande en énergie via l'efficacité énergétique et la sobriété.
- Décarboner et diversifier le mix énergétique, notamment via le développement des énergies renouvelables et la sortie du charbon dans la production d'électricité (dès 2022) et dans la production de chaleur.

L'évolution du mix énergétique et les objectifs d'efficacité énergétique sont déterminés dans la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). La PPE est fondée sur le même scénario de référence que la SNBC et est compatible avec ses orientations.



INDUSTRIE

OBJECTIFS de RÉDUCTION des ÉMISSIONS de GES PAR RAPPORT À 2015

2030 : -35 %

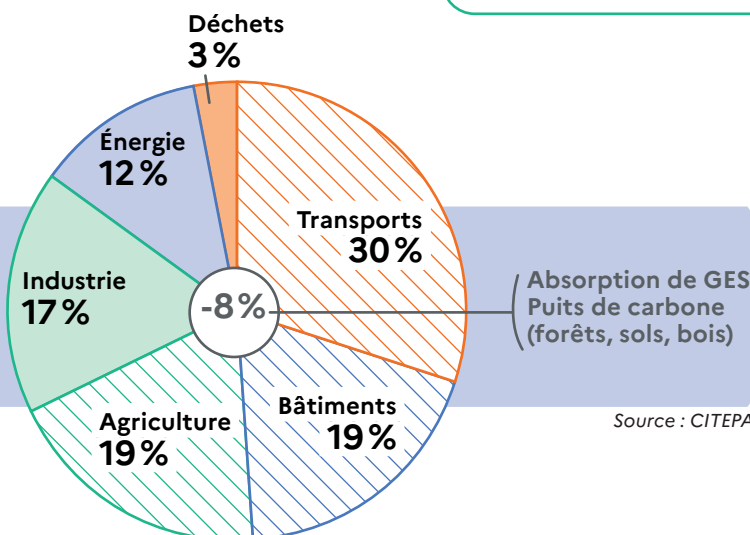
2050 : -81 %

COMMENT ?

- Accompagner les entreprises dans leur transition vers des systèmes de production bas-carbone (développement de feuilles de route de décarbonation, outils de financement). Soutenir l'émergence, en France, de moyens de production de technologies clés dans la transition.
- Intensifier la recherche et le développement de procédés de fabrication bas-carbone.
- Améliorer fortement l'efficacité énergétique et recourir à des énergies décarbonées.
- Maîtriser la demande en matière, en développant l'économie circulaire.

Où en est-on aujourd'hui ?

ÉMISSIONS ET ABSORPTION DE GES EN FRANCE EN 2017



DÉCHETS

OBJECTIFS de RÉDUCTION des ÉMISSIONS de GES PAR RAPPORT À 2015

2030 : -35 %

2050 : -66 %

COMMENT ?

- Prévenir la génération de déchets dès la phase de conception des produits (éco-conception, principe pollueur-payeur).
- Promouvoir l'économie circulaire, la réutilisation et la réparation des produits chez les consommateurs.

- Améliorer la collecte et la gestion des déchets en développant la valorisation (matière puis énergie).
- Augmenter l'efficacité des filières de traitement, notamment des eaux usées et des déchets organiques et non dangereux.

Pour ce secteur, la stratégie est celle issue de la Feuille de route économie circulaire de 2018. La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire, votée début 2020, décline cette feuille de route et l'accompagne de mesures supplémentaires.

GOVERNANCE ET DES ORIENTATIONS TRANSVERSALES



Urbanisme et aménagement



**Éducation
Engagement
des citoyens**



**Emploi
Formation**



Neutralité carbone : comment l'atteindre ?

- Décarboner complètement l'énergie à l'horizon 2050.**
- Réduire de moitié les consommations d'énergie via notamment :**
 - l'efficacité énergétique des équipements ;
 - la sobriété des modes de vie.
- Réduire fortement les émissions non énergétiques :**
 - du secteur agricole (-38% par rapport à 2015) ;
 - des procédés industriels (-60% par rapport à 2015).
- Augmenter et sécuriser les puits de carbone :**
 - sols ;
 - forêts ;
 - produits issus de la bioéconomie (paille, bois pour la construction...) ;
 - technologies de capture et stockage du carbone.



Empreinte carbone : comment la diminuer ?

Maîtriser davantage le contenu carbone des produits importés :

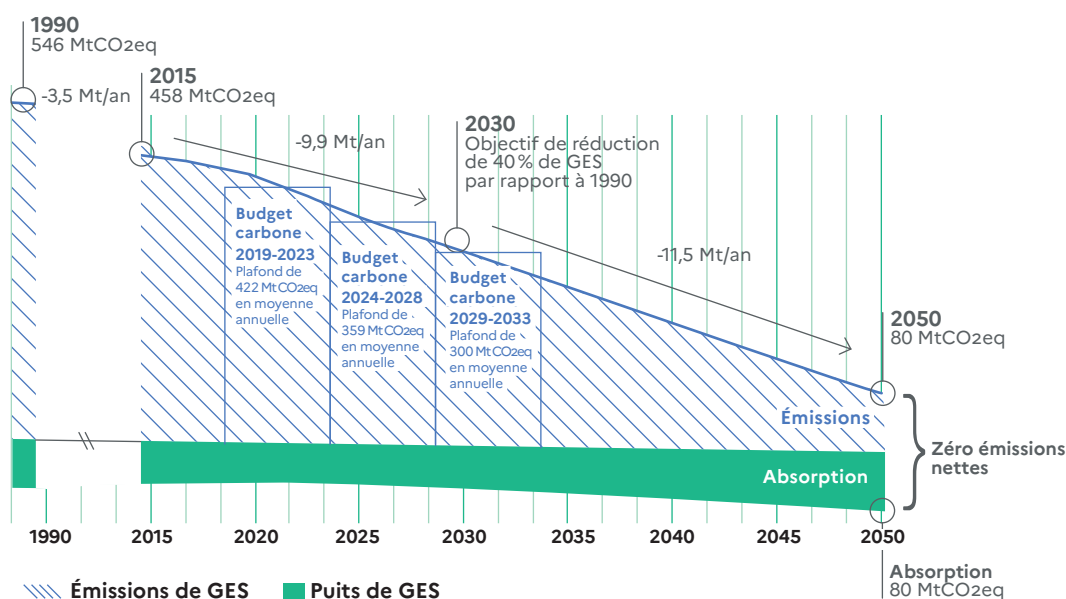
- en produisant en France lorsque cela permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- en consolidant les normes et exigences au niveau international (tarification du carbone...).

Généraliser le calcul et l'affichage de l'empreinte carbone via :

- des bilans d'émissions des produits, services et organisations prenant en compte les émissions indirectes ;
- le développement de la culture bas-carbone de tous les citoyens-consommateurs et des entreprises.



Évolution des émissions et des puits de GES sur le territoire français entre 1990 et 2050 (en MtCO₂eq). Inventaire CITEPA 2018 et scénario SNBC révisée (neutralité carbone)



La SNBC s'appuie sur un scénario prospectif d'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050, sans faire de paris technologiques. Celui-ci permet de définir un chemin crédible de la transition vers cet objectif, d'identifier les verrous technologiques et d'anticiper les besoins en innovation.

EN SAVOIR + ecologie-solaire.gouv.fr/snbc



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



[Dossier Quartiers Bas Carbone] #11 - Vers une vraie réduction du carbone dans la construction de la ville grâce à l'échelle de l'aménagement

2020-01-23 12:00:30

François-Xavier Monaco, Directeur chez Vizéa

Réduire le carbone à l'échelle des bâtiments est nécessaire mais l'intervention à cette échelle est-elle réellement suffisante pour nous permettre de construire la ville bas-carbone. L'échelle de l'aménagement est sans aucun doute celle qui permet d'aborder avec le plus d'efficacité la réduction des émissions de carbone dans la ville en optimisant et en mutualisant les systèmes.

Le carbone est partout

Il n'existe pas d'activités sans carbone, l'activité humaine est par essence carbonée, les pays développés ont malheureusement aujourd'hui une activité qui dépasse le niveau soutenable par la planète. Le carbone est intimement lié à l'énergie, l'énergie pour nous éclairer, nous chauffer, nous déplacer. Cette même énergie est présente dans nos matériaux de construction, dans notre alimentation, dans notre consommation.

Le mode de construction de la ville et par là même nos modes de vie influent fortement sur notre bilan carbone. L'aménagement de quartiers urbains, mode de production de la ville en France, prédispose donc de nombreuses émissions de carbone en devenir.

La ville des courtes distances et ses mobilités douces

Le secteur des transports est aujourd'hui responsable de 29% des émissions de Gaz à Effets de Serre (GES) (AEE, 2018). La conception urbaine favorisant l'activité des centres villes et s'appuyant sur le concept d'une ville des courtes distances est donc indispensable pour réduire les émissions de carbone liées aux déplacements. La création de centres commerciaux et zones d'activités en frange des villes doit peu à peu disparaître au profit d'une ville compacte et mixte. Dans ce cadre, le nouvel objectif français de zéro artificialisation nette des sols va contraindre fortement l'étalement urbain en imposant de reconstruire la ville sur la ville, de nouveaux quartiers denses et mixtes vont donc voir le jour. Cette densification permettra la réduction des émissions de carbone liées à nos déplacements travail et loisirs.

Les modes doux, dont l'émergence ne commence qu'aujourd'hui, sont un mode décarboné qui permet, par l'intermodalité, des déplacements courts, moyens et longues distances. La conception d'un quartier urbain et particulièrement de son ambiance mobilité est donc déterminante pour permettre la réduction des mobilités carbonées. Concevoir des quartiers avec un schéma viaire adapté aux modes doux, construire des bâtiments où le vélo est mis en valeur et réduire la place de la voiture sur l'espace public sont des actions qui permettent le mieux vivre dans la ville, l'apaisement des quartiers et la réduction du carbone lié au transport.

L'aménagement de réseaux décarbonés

Le carbone est fortement présent dans notre chauffage et notre eau chaude sanitaire. Notre engouement national pour le nucléaire (mais aussi ses risques et ses déchets) n'y changera rien, nos bâtiments, même passifs, auront besoin d'énergie et donc de carbone. La création de réseaux de chaleur est un axe majeur de diminution du carbone. Il apporte une efficacité énergétique que la production individuelle ne peut atteindre grâce, entre autres, à une maintenance optimisée. Il peut surtout suivre facilement les évolutions des systèmes de production et bénéficier des dernières alternatives en énergies renouvelables. Cette évolutivité est indispensable pour nous permettre de réduire efficacement nos émissions de carbone dans un avenir proche.

Dans le projet de la [ZAC de la Marine](#) à Colombes (CODEVAM, Groupe Arcane, Compagnie du Paysage et Vizea - 2009), la création d'un quartier de 500 logements a permis d'intégrer une chaudière biomasse. Cette chaufferie alimente en complément 500 logements sociaux existants permettant l'accès aux énergies renouvelables à toute une partie de la ville. L'effet de levier de ce



nouveau quartier permet ainsi de réduire les émissions de carbone d'environ 3000 habitants. Cet exemple montre bien que les réseaux de chaleur peuvent être une solution efficace dans notre décarbonisation dans une échelle de temps très courte. Grâce à l'obligation de raccordement, rendue possible par la loi sur les réseaux de chaleur à énergies renouvelables, la collectivité dispose donc d'un vrai outil dans sa politique publique en lien éventuellement avec son plan climat pour réduire ses émissions de carbone.

L'approche carbone dans la conception des bâtiments par la performance environnementale

La conception d'un quartier urbain permet une approche de la conception du bâti avec un niveau d'exigence plus important que dans le diffus. En effet, la conception globale d'une opération permet d'intégrer les promoteurs dans une démarche vertueuse de projet. Cette conception cherche à réduire l'impact carbone des opérations en imposant des niveaux de performance sur de nombreuses thématiques :

- Performance énergétique, réduction des besoins et donc des consommations,
- Utilisation de matériaux biosourcés qui au lieu d'émettre du carbone pendant leur fabrication stockent du carbone comme le bois,
- Mise en valeur des mobilités douces,
- Réduction de l'impact des eaux de pluies par la recherche d'un zéro rejet permettant de décarboner l'imperméabilisation des sols.

Les opérations urbaines restent néanmoins parfois très contraintes économiquement et l'aspect environnemental et donc carbone est malheureusement le premier à souffrir d'ajustements économiques. Le mode de financement des opérations urbaines, le souhait des collectivités de récupérer des charges foncières élevées sont un frein à cette exigence environnementale. Aménageurs et collectivités ont donc la responsabilité de mettre en place des équations économiques permettant aux parties prenantes de construire une ville responsable et décarbonée.

L'urbanisme circulaire pour décarboner la construction

Construire consomme des matériaux et émet donc du carbone. L'urbanisme circulaire reposant sur le réemploi, la réutilisation et le recyclage permet de réduire l'émission de carbone nécessaire à la construction de nos lieux de vie.

Dans l'opération de la ZAC de la Marine, il n'a pas été construit de parking au cœur de l'opération. Le réemploi de parking existants a permis d'empêcher la construction de 500 nouveaux parkings. Ces parkings non occupés et abandonnés par les bailleurs sociaux ont été restructurés et sécurisés pour les nouveaux habitants. Cette stratégie de réemploi a donc considérablement amélioré le bilan carbone du quartier. Elle n'a été possible que par un travail fin de conception urbaine s'appuyant sur un diagnostic poussé des quartiers environnants et par la capacité des membres de l'équipe de conception et de la collectivité à remettre en question les principes de base d'une opération.



Décarboner la ville c'est donc aussi réfléchir autrement et accepter de mettre en débat de nouveaux sujets de mode de vie et de façon de construire. Dans cette opération l'usage montre que les habitants sont tout à fait enclins à marcher 100 mètres pour aller chercher leur voiture, ce qui en 2009 a fait l'objet de nombreux échanges.

Mais l'urbanisme circulaire c'est aussi la réutilisation de matériaux permettant d'économiser énergie grise et carbone. La conception de nos projets urbains doit désormais s'attacher à prendre au maximum en compte l'existant pour réutiliser les éventuelles démolitions (concassage des bétons pour les voiries ou la refabrication sur site de bétons) avec un très bon exemple sur la ZAC de l'Arsenal à Reuil Malmaison (SPLA Reuil aménagement, Bécarmap et Vizea).

C'est aussi apprendre à construire avec des matériaux recyclés et demain avec des matériaux facilement recyclables. La durée de vie des bâtiments est en effet de plus en plus courte, il est donc nécessaire de concevoir des projets dont la déconstruction pourra être facilement assurée.

Des nouveaux quartiers indispensables pour la ville durable

Le passage du concept de ville décarbonée à l'opération urbaine opérationnelle est délicat et exige des concepteurs et collectivités un engagement pour la planète. L'avantage d'intervenir à cette échelle est le faible impact économique de la



décarbonisation. Dans les exemples présentés, il n'existe pas de surcoût majeur pour la collectivité, l'aménageur ou les promoteurs.

Lorsque nous serons tous convaincus que la recherche de la construction d'une ville durable et décarbonée est profitable pour le bien commun mais aussi individuel, nous serons capables de trouver des solutions collectives. Les seuls freins que nous rencontrons aujourd'hui sont la peur de devoir changer nos modes de vie et les modes de production de la ville. Une fois ces obstacles surmontés, l'échelle de l'aménagement nous permettra de trouver des solutions économiques rendant possible la création de quartiers décarbonés.

Pacte Lille bas carbone : ensemble, nous nous engageons ! (extrait) - *univ-catholille.fr*

17 juin 2021

(…)

LES PRINCIPES ET LES PRIORITÉS POUR UNE VILLE BAS CARBONE







➤ Les grands principes

La Ville de Lille et ses partenaires considèrent la ville bas carbone comme une ville en mouvement qui s'efforce de répondre durablement à tous les besoins s'exprimant sur son territoire : logements, équipements, services, déplacements, activités économiques et loisirs.

Ce n'est pas une ville sans projet mais une ville dont la fabrication repose sur le triptyque « éviter – réduire – compenser » et qui systématise des méthodes de conception, de réalisation et de gestion respectueuses du climat et de l'environnement.

Plusieurs grands principes fondent Lille bas carbone, dans la continuité des politiques urbaines menées ces dernières décennies.

- **En matière de foncier**, le principe d'une zéro artificialisation nette (ZAN) et la sobriété sont primordiaux. Priorité est donnée à un usage optimal des fonciers déjà artificialisés et à une densité permettant de réduire l'imperméabilisation des sols. La densité doit s'appréhender projet par projet, en fonction du règlement du PLU comme en fonction du contexte (dimensionnement de la rue, harmonie du tissu urbain et des gabarits, îlots de chaleur et niveau d'artificialisation du secteur, articulation à la trame verte et besoins de respiration, proximité des infrastructures de transport ou d'équipement, environnement et exposition aux risques et pollutions, besoins des habitants et riverains...). Cette double approche permet de définir finement le niveau de densité optimal et acceptable.
- **En matière de bâtiment**, priorité doit être donnée à la rénovation de l'existant à chaque fois qu'elle est possible.
- **En matière de logement**, priorité est donnée à la satisfaction des besoins locaux par une offre suffisante, abordable et adaptée. Conformément au PLH métropolitain et au Plan lillois de l'habitat, est réaffirmée la volonté d'une mixité dans chaque quartier, grâce au principe des « 3 tiers » (1/3 de logements locatifs sociaux PLUS ou PLAI, 1/3 de logements intermédiaires dont au moins la moitié en accession abordable à la propriété, 1/3 de logements libres).
- **En matière d'aménagement**, priorité est donnée à la mixité fonctionnelle qui, surtout dans une ville déjà marquée par de courtes distances, permet de répondre efficacement aux besoins et aspirations de ses habitants (approvisionnement en circuits courts, nouveaux services urbains, communs urbains...).
- **En matière d'économie et d'emploi**, priorité est donnée à la ville productive, innovante et dynamique qui donne une place à tous les entrepreneurs, commerces de proximité et créateurs d'activité locale.

Priorités	Impacts directs et connexes	Exemple d'action
 Energie et eau	directs : climat, confort thermique, qualité de l'air (émission de particules) connexes : lutte contre la précarité, préservation de ressources	Conception bioclimatique du bâtiment Utilisation / production d'énergie renouvelable
 Matériaux bas carbone et Economie circulaire	directs : climat, économie des ressources (impact financier positif), optimisation des déchets connexes : économie sociale et solidaire (création d'emploi), qualité de l'air intérieur, biodiversité	Recours aux matériaux locaux et biosourcés Réemploi de matériaux Gestion durable des déchets
 Nature, Biodiversité et agriculture urbaine	directs : amélioration de la biodiversité, préservation des écosystèmes, gestion de l'eau connexes : adaptation au changement climatique, qualité de l'air, bien-être, confort thermique, atténuation du bruit	Diversification de la végétalisation Préservation des arbres existants
 Adaptation au changement climatique	directs : climat, confort été/hiver, lutte contre les inondations et risques (tempêtes, canicules...) connexes : sobriété énergétique, gestion naturelle de l'eau (préservation des nappes), biodiversité, exposition au bruit, qualité de l'air, bien-être	Création d'îlots de verdure Végétalisation des toitures terrasses Conception de bâtiments confortables l'été
 Mobilité durable	directs : climat, qualité de l'air, sobriété énergétique, exposition au bruit connexes : qualité de vie, santé, confort	Solutions partagées de stationnement ou d'utilisation des voitures ou vélos Facilités d'usage (parcours) et sécurité (stationnement) pour les mobilités douces
 Bien-être	qualité de l'air, exposition au bruit, confort, convivialité, partage	Mise en place de dispositifs de prévention de la nuisance bruit Système et débits de ventilation adaptés Conception de logements confortables

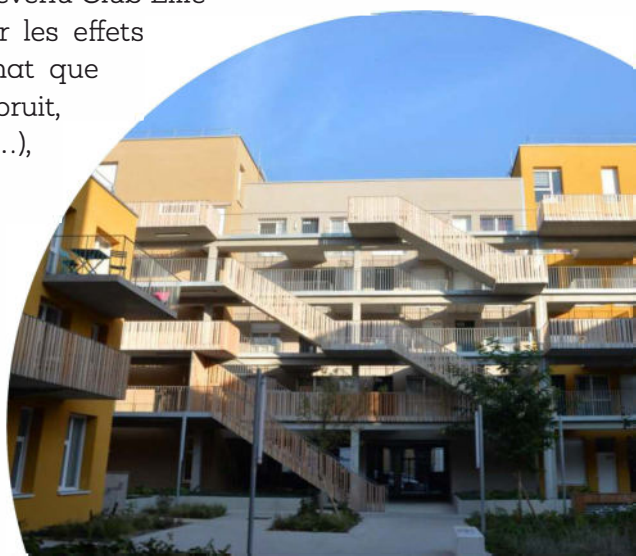
D'une manière générale, le présent Pacte entend **favoriser la ville collaborative** et **les communs urbains** qui regroupent tout autant des espaces de convivialité et de partage, d'entraide et de solidarité à l'échelle des projets et des quartiers que des services partagés (conciergeries, tiers lieux...). Les nombreuses initiatives, permanentes ou temporaires, développées avec succès à Lille au cours des dernières années (ex : habitat participatif et intergénérationnel, friche Annapes – Madagascar, résidence Rives, toits aménagés dans l'opération Dock Ouest aux Bois Blancs, Biodimètre, occupations transitoires...) peuvent servir de points d'appui aux suivantes. Ce qui les rassemble est la dynamique citoyenne et participative, faisant converger les futurs résidents et les habitants des quartiers.

➤ Les priorités collégialement retenues

Les engagements de la Ville de Lille, de ses aménageurs et des acteurs de la construction neuve ou de la rénovation (maîtres d'ouvrage, bailleurs sociaux, promoteurs immobiliers, maîtres d'œuvre, bureaux d'études, gestionnaires) s'articulent autour de six priorités : **Energie et eau, Matériaux bas carbone et Economie circulaire, Nature biodiversité et agriculture urbaine, Adaptation au changement climatique, Mobilité durable, Bien-être.**

Les 5 premières priorités, en faveur de l'atténuation et de l'adaptation, ont été collégialement retenues au sein du « Club des 10 000 » devenu Club Lille Bas Carbone. Combinées, elles permettent de multiplier les effets bénéfiques directs et indirects, tant en matière de climat que d'environnement ou de bien-être (confort, qualité de l'air, bruit, eau, économie sociale et solidaire et insertion, déchets...), sans pour autant démultiplier les actions à mener.

La priorité « Bien-être » reprend quant à elle les exigences du référentiel habitat durable (confort, qualité résidentielle et santé environnementale) qui s'appliquent aussi sur le territoire lillois, et est donc intégrée dans le présent Pacte.



LES EXIGENCES DE LILLE BAS CARBONE ET LEUR APPLICATION

➤ Un objectif ambitieux : le déploiement massif et rapide

L'enjeu pour notre territoire réside aujourd'hui non plus dans l'expérimentation ou dans la réalisation d'opérations démonstratives, mais dans la **généralisation d'actes concrets favorables au climat**. L'expérience déjà acquise et l'énergie des acteurs locaux constituent un atout fort pour passer à cette phase de déploiement à grande échelle. Pour être généralisables, les exigences doivent être faciles à appréhender, techniquement fiables et économiquement soutenables.

Aussi, les exigences de Lille Bas Carbone sont :

- **priorisées** en fonction de leur impact climatique réel et de leur rapport coût/efficacité ;
- **précises quant au résultat à atteindre**, sans pour autant être prescriptives quant aux moyens utilisés : les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre ont toute latitude concernant les moyens pris pour les respecter, dans le cadre des documents réglementaires et du présent Pacte ;
- **réalisables techniquement et économiquement** (solutions connues, maîtrisées ou fiables, reproductibles, financièrement soutenables dans leur approche globale, appropriables par les gestionnaires) ;
- **mesurables et évaluables** afin d'alimenter la bonne connaissance de notre territoire, de quantifier les impacts avérés des actions menées, et d'apporter le cas échéant les ajustements nécessaires.

➤ Un champ d'application universel : tous les projets immobiliers professionnels à Lille, Hellemmes, Lomme

Les opérations visées sont tous les **projets d'aménagement, de construction et de rénovation de bâtiments résidentiels et tertiaires** (bureaux, équipements privés et publics...), portés par une personne morale ou par un professionnel de l'immobilier ou de l'aménagement et nécessitant une autorisation d'urbanisme sur la Ville de Lille et ses communes associées Lomme et Hellemmes. Les projets individuels ne sont à ce stade pas concernés.

Le présent Pacte est volontariste. Les partenaires volontaires conviennent de se l'imposer mutuellement dès sa signature en 2021 et de viser sa traduction réglementaire dans les documents de planification urbaine en cours de modification à court terme (OAP climat/air/énergie/santé du PLU) ou de révision à moyen terme (PLH, PDM, PLU95...).

➤ Une combinaison d'exigences opérationnelles à 2 niveaux : des actions « Socle » obligatoires pour les 6 priorités et des actions « Avancées » au choix

Les **6 priorités** retenues pour Lille Bas Carbone se déclinent en exigences opérationnelles réparties selon deux niveaux : **un niveau « Socle »** rassemblant les actions impactantes qui s'appliquent systématiquement à tous les projets et **un niveau « Avancé »** comprenant des actions encore plus poussées qui s'appliquent au choix de chaque projet.

Chaque signataire s'engage à respecter tant les exigences de niveau « Socle » que les exigences de niveau « Avancé ». Ces exigences sont adaptées selon que les projets concernent une opération d'aménagement global, de construction neuve ou de rénovation du bâti existant.

- **Niveau Socle** : Construites de façon partagée et déjà éprouvées, les exigences de niveau « Socle » correspondent à un ensemble d'actions considérées comme indispensables pour répondre aux enjeux immédiats d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Si dans les premiers mois et pour les opérations présentant des caractéristiques spécifiques ou très complexes, elles pourront être appliquées avec souplesse, elles s'imposent bien à tous et à tous les projets portés sur Lille, Hellemmes, Lomme. En cas d'infaisabilité avérée, elles devront donc être compensées par d'autres actions favorables au climat.
- **Niveau Avancé** : En complément des exigences de niveau « Socle », des exigences de niveau « Avancé » s'appliquent également.
- Pour chacune des opérations qu'il porte, tout signataire du présent Pacte retient au minimum 4 actions plus performantes ou innovantes que celles du niveau « Socle ». Ces 4 actions peuvent être différentes d'une opération à l'autre et constituent un minimum que les partenaires sont invités à dépasser.

La liste des exigences « Socle » et « Avancé » et leur déclinaison pour les opérations d'aménagement, de construction et de rénovation est annexée au présent Pacte (cf. annexe 1).

Les aides éventuellement versées par la Ville de Lille aux porteurs de projets seront conditionnées au respect du présent Pacte.

(...)





**QUARTIER
ENERGIE
CARBONE**

Méthode de calcul de la performance

Ademe, expérimentations urbaines - Octobre 2021

QUARTIER ENERGIE CARBONE

Pour des opérations d'aménagement
à énergie positive et bas carbone (extraits)

INTRODUCTION

Le projet de recherche Quartier Energie Carbone, conduit de 2018 à 2021, a eu pour objectif d'élargir la réflexion du Bâtiment à Energie positive et réduction Carbone à l'échelle du quartier. Comme l'expérimentation E+C-¹ l'a fait pour les acteurs du bâtiment, ce projet s'est fixé pour ambition d'accompagner ceux de l'aménagement urbain vers la généralisation de bonnes pratiques de réduction des consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre, dans le but de s'inscrire dans une démarche à faible impact carbone.

Soutenu financièrement par l'ADEME et piloté par un consortium fédérant le CSTB, Elioth, l'Alliance HQE-GBC, Efficacity, Effinergie, Certivéa, l'Association BBKA et Atlantech, avec la participation au Comité de Pilotage du ministère de la Transition Ecologique, le projet a visé la définition d'une méthode d'évaluation Quartier Energie Carbone, et son application sur 8 opérations pilotes.

La méthode développée permet de quantifier, par une approche ACV (Analyse en Cycle de Vie), la performance énergétique et les émissions de gaz à effet de serre d'un quartier neuf ou existant, en tenant compte de tous les contributeurs à cette échelle (bâtiments, réseaux, espaces extérieurs, mobilités...). Pour faciliter les comparaisons entre quartiers et trajectoires bas-carbone, la méthode propose aussi une lecture des résultats ramenés à l'usager. Vis à vis de la trajectoire bas carbone nationale (SNBC), la méthode peut ainsi aussi proposer une lecture des résultats sous la forme de l'empreinte carbone moyenne des usagers du quartiers (usagers = habitants dans la première version de la méthode).

La méthode Quartier Energie Carbone apporte une réponse opérationnelle au besoin des acteurs de l'aménagement pour des outils d'évaluation des impacts carbone de leurs projets et participe à faire de l'aménagement opérationnel un levier essentiel vers des territoires plus vertueux en matière de performance environnementale.

Ce document propose, en première partie, une présentation du projet de recherche, de la méthodologie développée et des principaux enseignements issus de son application sur les opérations pilotes. Une seconde partie est constituée de fiches retours d'expérience qui vous feront découvrir la diversité des 8 projets associés qui ont testé en avant-première la méthode appliquée avec le logiciel UrbanPrint.

(...)

¹ L'expérimentation E+C- a été lancée en 2016 pour préfigurer la RE 2020 (Règlementation Environnementale 2020) pour les bâtiments neufs qui sera finalement mise en application en janvier 2022. L'ambition initiale était de généraliser les bâtiments à énergie positive (Bepos) et de produire des constructions qui diminuent leur poids carbone, grâce à une analyse du cycle de vie.



PARTIE I

LE PROJET QUARTIER ENERGIE CARBONE

Le projet a permis le développement et le test d'une méthode Quartier Energie Carbone proposant une évaluation des impacts énergie et carbone induits par un projet d'aménagement via une approche en Analyse de Cycle de Vie (ACV).

Le cahier des charges a déterminé plusieurs prérequis dans le développement de la méthode qui doit permettre une évaluation :

- pour des quartiers en développement comme en renouvellement ;
- à 3 étapes clés des projets (programme, plan guide, fiches de lots) ;
- au-delà des 4 contributeurs des ACV à l'échelle des bâtiments en intégrant les déplacements, le traitement des déchets, l'éclairage public, les infrastructures, les espaces publics, le chantier, le changement d'affectation des sols, la gestion de l'eau... ;
- avec la bonne prise en compte des solutions au-delà de la parcelle (concepts énergétiques partagés, mutualisations et économie circulaire: bâtiment, produits, énergie...) .

Ces objectifs généraux ont été définis à partir de projets d'aménagement concrets, en lien avec les acteurs opérationnels de ces derniers. Les échanges avec les élus, aménageurs et bureaux d'études, ont permis d'établir différents constats à prendre en considération. Ces objectifs généraux sont liés aux nécessités :

- d'améliorer les connaissances et de mieux quantifier les enjeux énergie-climat à l'échelle des quartiers ;
- de mieux articuler les stratégies et documents de planification et d'urbanisme avec les opérations d'aménagement qui doivent mettre en œuvre les objectifs définis ;
- d'outiller les acteurs de l'aménagement opérationnel pour des choix éclairés les aidant à la fixation d'objectifs réalistes (aide à la décision) ;
- de favoriser le changement d'échelle de l'approche E+C- et de valoriser les actions et les mutualisations au-delà de la parcelle et du bâtiment.

OBJECTIFS

Améliorer les connaissances et quantifier les enjeux à l'échelle des quartiers

L'approche bas carbone ne doit pas se cantonner à des solutions, procédés ou types de matériaux et nécessite d'agir sur tous les plans : renouvellement urbain, gestion de chantier, formes urbaines, desserte en transports, place du végétal, mobilités, usages, ...

Seule l'évaluation permet d'objectiver les choix et de déterminer si oui ou non un projet s'inscrit dans une logique bas carbone en cohérence avec la trajectoire des Accords de Paris.

A cette échelle, où les démarches d'évaluation performancielle sont encore peu nombreuses l'enjeu est aussi de **connaître les ordres de grandeur, les contributions des différents sujets et thématiques pour pouvoir fixer des objectifs ambitieux mais réalistes**. Le projet de recherche a permis de bénéficier de premiers repères.

Articuler stratégies de planification bas carbone et aménagement opérationnel

L'aménagement, échelle intermédiaire entre les projets de territoires et les programmes de constructions, répond aux objectifs de politiques publiques poursuivis par les collectivités en matière de planification bas carbone.

La phase préalable d'analyse et d'état des lieux, menée dans le cadre du projet, a toutefois fait ressortir un **manque d'outil à destination des élus et des décideurs pour définir le niveau d'ambition d'un projet d'aménagement** réaliste compte-tenu du contexte.

La méthode apporte aussi une réponse au besoin d'outils permettant **de définir, d'évaluer et de rendre compte des performances énergie et carbone** réclamées dans quantité de documents d'urbanisme et de planification.

Accompagner les acteurs opérationnels dans leurs ambitions, choix et solutions

L'approche en ACV à l'échelle des projets d'aménagement reste encore peu développée malgré un intérêt marqué de la part des aménageurs et des collectivités pour un outil d'aide à la décision.

Connaître les leviers ayant le plus d'impact, savoir quelles ambitions s'avèrent réalistes, mais aussi responsabiliser les différents acteurs en fonction de leurs champs de compétences sont des attentes fortes auxquelles répond le projet de recherche.

Favoriser les changements d'échelle et les solutions mutualisées

L'échelle de l'aménagement est sans aucun doute celle qui permet d'aborder avec le plus d'efficacité la réduction des consommations énergétiques et des émissions carbone dans la ville en optimisant et en mutualisant les systèmes ou en développant des boucles énergétiques par exemple.

La réflexion pour des solutions mutualisées présentant généralement moins de surcoût pour la collectivité, l'aménageur ou les promoteurs, offre l'avantage d'un moindre impact économique de la décarbonisation. L'application de la méthode **participe à connaître les potentiels de solutions mutualisés, et à pousser aux réflexions sur les échelles**.

(...)

LES OPÉRATIONS PILOTES

- Le projet immobilier **17&Co** à Paris (75) par BNP Paribas Real Estate
- Le projet **Descartes** au sein de la ZAC des Hauts de Nesles sur la commune de Champs-sur-Marne (94) par l'EPA Marne
- L'écoquartier **Les Nouveaux Échats** sur la commune de Beaucouzé (49) par l'aménageur public Anjou Loire Territoires
- Le quartier **Cœur de Ville à Issy-les-Moulineaux** par Altarea Cogedim
- Un quartier de l'**Écocité Euroméditerranée à Marseille** (13) par l'EPA Euroméditerranée
- Le **Quartier Bas Carbone Atlantech** sur la commune de Lagord (17) par la Communauté d'agglomération de La Rochelle avec l'accompagnement de l'association Atlantech
- Le **Quartier de la Gare de Saint-Julien-en-Genevois** (74) par Urbanera une direction de Bouygues Immobilier
- Le quartier du **Parc des Portes de Paris** sur les communes de Saint-Denis et d'Aubervilliers (93) par ICADE



LA MÉTHODE

Les enjeux

La méthode Quartier Energie Carbone propose deux approches :

- Quantifier l'empreinte carbone d'une opération d'aménagement aux différents stades d'un projet pour permettre d'adopter une stratégie opérationnelle, c'est l'approche « Aménageur » ;
- Elargir la réflexion et l'évaluation à toutes les activités de l'usager d'un quartier, en utilisant des leviers d'un ordre moins technique et plus incitatif, ce que l'on nomme l'approche « Usagers ».

La méthode propose d'exprimer la performance au travers de l'empreinte carbone moyenne par usager, considérant l'influence du quartier sur cette dernière et facilitant ainsi les comparaisons entre projets et par rapport à des objectifs locaux ou nationaux.

En effet, l'empreinte carbone annuelle d'un français est d'environ 11,5 tonnes d'équivalence CO₂e.

- Si 50 % de cette empreinte carbone sont directement liés aux choix d'aménagement du quartier à travers la mobilité, les bâtiments, les espaces publics, ou encore la gestion des déchets ou les modes d'assainissement ;
- Les 50 % restant relèvent davantage de choix supra territoriaux ou individuels, via les comportements des usagers en termes d'alimentation, de déplacement et de consommation, autant de leviers sur lesquels l'influence des choix d'aménagement reste fiable ... mais non nulle.

**Bilan carbone
d'un français
moyen ≈
11 t CO₂e**

A titre d'exemple, l'impact de l'alimentation des usagers d'un quartier ne semble pas, à première vue, lié aux choix des acteurs de l'aménagement puisqu'ils n'ont à priori pas ou peu de leviers pour influencer les émissions associées si ce n'est la mise en place de jardins partagés ou d'agriculture urbaine. La faible production de ce type de solutions ramenée à la consommation alimentaire totale des milliers d'habitants d'un quartier rend en effet l'impact direct de ce levier faible ou négligeable. Cependant l'impact indirect associé à la mise en place de zones réservées à de l'agriculture urbaine peut-être bien plus important que l'impact direct. La mise à disposition d'un jardin partagé peut sensibiliser les habitants à la saisonnalité des fruits et légumes ou à l'importance du « manger local » et, susciter des comportements plus vertueux en dehors du quartier. Ainsi, le choix de réserver des zones à de l'agriculture urbaine aura finalement une influence potentiellement non négligeable sur un contributeur pesant aujourd'hui en moyenne près de 2tCO₂e/an/français.

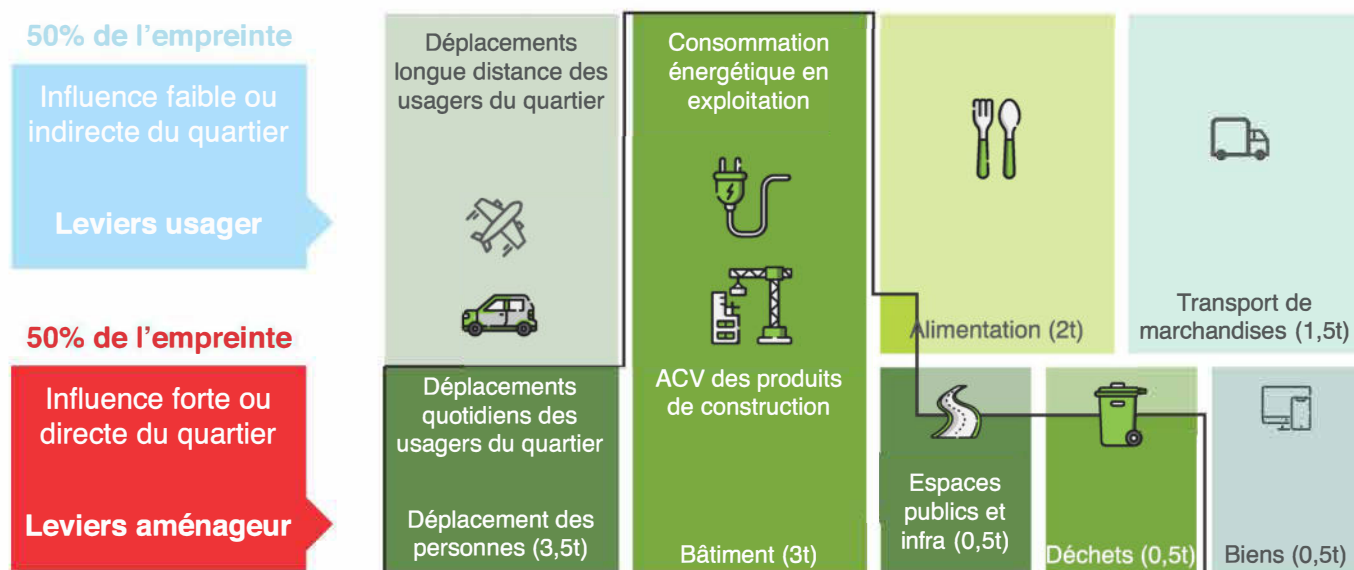
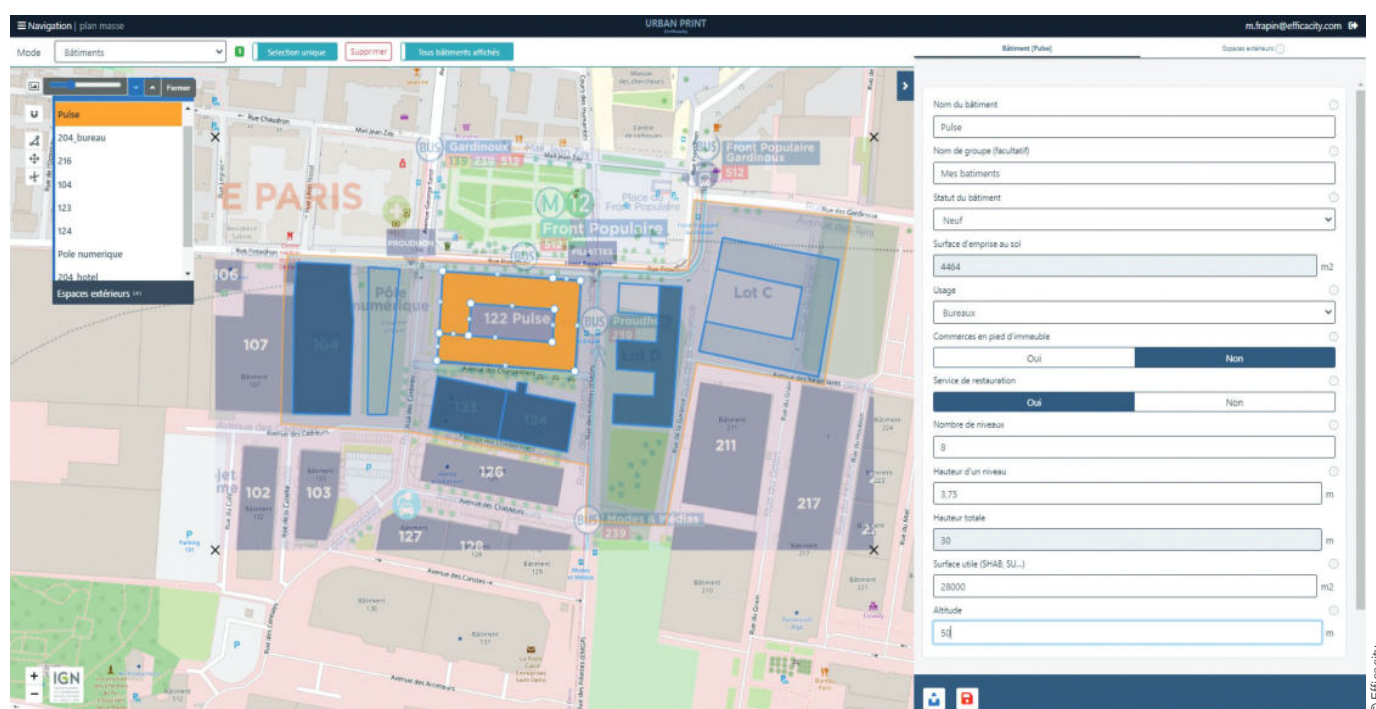


Figure 1 : Empreinte carbone et responsabilité de l'aménageur (source : étude BBKA Quartier)

(...)

■ Efficacity accompagne la conception des quartiers bas carbone

L'Institut de recherche et développement pour la transition énergétique et écologique des villes propose aux acteurs de l'aménagement deux nouveaux logiciels pour améliorer les performances énergétiques et environnementales des quartiers neufs ou en rénovation.



Si la nouvelle réglementation environnementale RE2020 impose de nouvelles règles pour la prise en compte de l'énergie et du carbone sur les projets de construction de bâtiments, mener ce type de démarche à l'échelle des quartiers a également un intérêt fort pour une planification urbaine durable. Travailler sur l'impact énergie/carbone des projets d'aménagement permet d'intégrer en plus des bâtiments, les espaces extérieurs, la mobi-

Travailler sur l'impact énergie/carbone des projets d'aménagement permet d'opérer des synergies.

lité, les réseaux et de dégager des solutions plus synergiques. C'est en ce sens qu'Efficacity développe une suite de logiciels d'aide à la conception de quartiers bas carbone destinés à l'ensemble des acteurs de la ville. Deux sont aujourd'hui commercialisés.

Codéveloppé avec le CSTB, (Centre scientifique et technique du bâtiment), le logiciel UrbanPrint permet l'évaluation en analyse de cycle de vie (ACV) des impacts énergie/carbone

et environnementaux d'un projet d'aménagement urbain en neuf, en rénovation ou mixte. Sa commercialisation a été lancée le 14 septembre dernier. Cet outil dont le développement a nécessité plus de 3 millions d'euros est issu d'un travail lancé par Efficacity dès sa création en 2014. Mais il a également bénéficié du soutien de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) à partir de 2018 dans le cadre de la création de la méthode Quartier énergie-carbone inspirée de

l'expérimentation E+C- sur le bâtiment. Au total, le logiciel sera testé sur 60 projets. Une première vague d'expérimentation a été lancée entre 2020 et 2021 sur une dizaine de projets d'aménagement. Depuis mars 2022, 30 écoquartiers sont également évalués avec UrbanPrint dans le cadre d'un appel à manifestation d'intérêt lancé en novembre 2021 par Efficacy, l'Ademe, le ministère de la Transition écologique et le CSTB. Les résultats de cette évaluation sont attendus d'ici à la fin 2022.

Le logiciel permet de calculer

le score énergie et le score carbone des projets de quartiers, en analysant les éléments sur lesquels l'aménageur a une influence (produits de construction, consommations d'énergie en phase d'exploitation, eaux et déchets, mobilités...). Il compare différents scénarios à un scénario de référence et

il permet d'identifier de nouveaux leviers d'action en lien avec leur impact carbone. UrbanPrint peut même aller jusqu'à prendre en compte l'empreinte carbone des futurs habitants, en s'appuyant sur leurs profils socio-économiques et en intégrant diverses dimensions (alimentation, biens de consommation, transports de marchandise, services...). « *L'objectif est de favoriser le dialogue entre l'aménageur, la collectivité et les citoyens pour identifier des leviers positifs pour le climat et liés aussi aux comportements individuels en fonction des aménagements* », souligne Morgane Colombert, directrice de projets chez Efficacy.

Le second logiciel, PowerDIS, a été présenté en mai 2022 aux aménageurs au travers de leur assistants à maîtres d'ouvrage et aux bureaux d'études. Il concerne la simulation thermique dynamique des besoins

et des consommations d'énergie d'un quartier. Il permet de comparer les stratégies énergétiques en phase amont d'un projet d'aménagement. « *En fonction de la typologie des bâtiments qui composeront le quartier (tertiaire, logements...), de leur forme et de leur performance énergétique, les aménageurs pourront évaluer les besoins réels des quartiers et choisir les sources d'approvisionnement les mieux adaptées, entre un réseau de chaleur ou un système décentralisé par exemple* », souligne Morgane Colombert. Deux autres outils experts complètent cette suite, Énergie Mapper pour identifier simplement les gisements valorisables d'énergie renouvelable et de récupération sur un territoire et Énergie Screener, qui permet de hiérarchiser les stratégies d'approvisionnement énergétique d'un quartier en fonction de leurs performances énergie/carbone. **AD**



Ecoquartier des Nouveaux Echats – ZAC des Echats III

Beaucouzé (49) (extrait)

Commune de Beaucouzé – Anjou Loire Territoire

Résidentiel • Neuf • Péri-urbain

380 logements (17 ha), 30% locatifs sociaux/20% en accession sociale/50% en accession libre, 65% en collectifs et intermédiaires, 1 forêt urbaine (3 ha) : 50 000 arbres plantés, 1 réserve pour un équipement public, montant du bilan financier prévisionnel d'opération = 11,8M€ HT (au 31/12/2020).



Chantier(s) en cours

Principaux leviers d'action



Espaces végétalisés

Issue d'ateliers collaboratifs et plantée avec les habitants, la Forêt qui pousse (3ha) constitue l'axe majeur du projet afin de faire entrer la nature dans la ville en créant un milieu forestier aux conditions écologiques favorables à la biodiversité et à des formes urbaines plus denses, désirées et intégrées à leur environnement. Espace de promenade, de loisirs, îlot de fraîcheur et puits de carbone en devenir, elle constitue dès aujourd'hui, pour tous les acteurs, le marqueur de l'Ecoquartier en inspirant la conception des jardins et des projets de construction.



Consommation d'énergie de bâtiment en exploitation

Quant à l'aspect Exploitation des bâtiments, il s'agit de réduire les besoins énergétiques en travaillant la compacité, l'orientation et l'enveloppe ; d'optimiser les équipements techniques et de renforcer le recours aux énergies moins carbonées. La mise en œuvre d'un cahier des charges détaillant les performances de l'enveloppe attendue (niveau d'isolation, étanchéité à l'air), avec un suivi rigoureux et un accompagnement des acquéreurs, a permis d'assurer un niveau de performance ambitieux. Sur les premiers permis de construire des maisons individuelles, nous avons constaté que les émissions liées à l'énergie ont ainsi pu être réduites à une moyenne de 2,3 kg éq. CO₂/m², bien en deçà de l'étiquette A. De même, les consommations en énergie primaire constatées sont 18,5% inférieures à la réglementation en vigueur. Enfin, ce sujet de la performance énergétique en exploitation est étroitement lié à la sensibilisation et à l'appropriation des enjeux par les usagers. Pour répondre à cet enjeu, des supports pédagogiques sont transmis aux occupants et un suivi énergétique est prévu sur certaines opérations de logements collectifs.



Choix des produits et équipements de construction des bâtiments

Sur l'aspect constructif, il s'agit de réduire la quantité de matériaux en travaillant la compacité ; d'optimiser le principe constructif de l'ouvrage et de renforcer le recours aux matériaux écologiques.

La réflexion porte aussi sur les formes urbaines, en privilégiant une offre de logements en collectif et en intégrant des prescriptions environnementales en particulier sur les lots individuels libres de constructeur. Un règlement et des outils ont ainsi été élaborés afin de quantifier les efforts de chaque projet selon 3 niveaux d'exigence en matière de prescription (« jeune pousse », « grand chêne » et « chêne majeur »). Le respect des exigences est vérifié au stade du permis de construire, lors de visites imprévues sur le chantier et à la réception des travaux. Certains îlots incubateurs permettent d'aller plus loin sur la réduction des émissions liées aux matériaux et de capitaliser sur les dispositions pertinentes à mettre en place et les coûts induits (« îlot bois », maison imprimée en 3D, logements collectifs visant le niveau E3C2 du label E+C-).

Enfin, ce sujet de l'économie de matériaux et d'équipement trouve une réponse dans la mutualisation de locaux communs et de pratiques à l'échelle de l'îlot, peut-être un jour à l'échelle du quartier, dans un objectif d'un moindre impact environnemental et d'un potentiel supérieur de résilience.

La parole aux acteurs du projet

Anthony ROUSTEAU,
Témoignage ALTER - Aménageur

Petit à petit, le projet a intégré une démarche incubatrice qui part le biais des émissions de gaz à effet de serre aborde toutes les thématiques qui font la ville : de l'aménagement à l'alimentation en passant par la mobilité et les biens de consommation. Nous nous concentrons bien évidemment sur les champs que nous maîtrisons directement : l'aménagement de l'espace public et la construction. Néanmoins nous essayons également de faire bouger les lignes sur les autres thématiques en offrant aux différents acteurs qui font la ville un territoire de projet propice aux changements et donc à l'expérimentation. Ce qui donne lieu à de nouveaux partenariats locaux et nationaux qui viennent enrichir la culture de projet, apporter des pistes de solution et renforcer le cap du projet. Toujours selon un processus itératif nous permettant de tester avant de valider.

Simon DAVIES
Témoignage AIA Environnement - AMO Bas Carbone

Nous avons identifié très tôt la nécessité d'inscrire la stratégie bas-carbone dans une démarche positive donnant un véritable « coup de pouce » aux habitants. L'approche consiste à s'interroger collectivement sur les dispositifs concrets permettant de faciliter l'adoption de modes constructifs et de modes de vie moins carbonés. Un système d'évaluation des émissions basé sur trois niveaux de performance reprend le vocabulaire du projet urbain et paysagé matérialisé par la forêt qui pousse (architecte urbaniste : Johanne San Architecte, paysagiste : LUN Paysage).

Conforme à la culture de projet et au portage politique fort de la commune, la démarche s'affranchit d'un discours moralisateur sur les grands enjeux planétaires, parfois éloignés des préoccupations quotidiennes. L'objectif est de se recentrer sur les co-bénéfices indiscutables de la stratégie bas-carbone pour la santé, la cohésion sociale et la réduction des charges économiques. Et ça marche ! En synergies avec les acteurs de la construction locaux, le projet est devenu un véritable terrain d'expérimentation en matière de sobriété, d'économie circulaire, d'approche participative, de communs et d'aménagements extérieurs à fort potentiel de séquestration.

Contacts

— Caractéristiques de l'opération

A travers le projet des Échats, l'ambition de Beaucouzé, commune de la première couronne d'Angers Loire Métropole, est de relever le défi du territoire Bas Carbone. En effet, l'indicateur carbone permet d'interroger notre rapport à la perméabilité du sol, à l'acte de bien construire, aux modes de déplacements alternatifs et à toutes les sources de mutualisation.

Le territoire bas carbone est ainsi appréhendé dans sa globalité. On y considère non seulement les manières de construire mais aussi l'ensemble des écosystèmes à travers un nouveau modèle de développement, plus sobre et plus économe : habitat, énergies, déplacements, déchets, consommation, réduction des coûts publics et privés, cohésion sociale et développement de la démocratie participative.

Ce projet a dès le départ été conçu pour répondre à des objectifs politiques de mixité sociale et des formes urbaines, et diminuer l'impact environnement de sa réalisation. Il a bénéficié d'un volontarisme politique fort, les élus étant conscients des enjeux qui découlent de la mise en œuvre opérationnelle de leurs objectifs politiques. Ils portent la stratégie et les choix afférents notamment en termes d'ingénierie à mobiliser y compris auprès des particuliers afin de les accompagner pour qu'ils atteignent les objectifs fixés.

Permettre la couture entre espaces naturels et urbanisation, tout en créant les conditions favorables à l'émergence de formes urbaines denses, désirées et intégrées à leur environnement, est l'un des enjeux majeurs de la démarche. La conception et la plantation de la Forêt qui pousse constituent ainsi une réponse opérationnelle se voulant pragmatique. Support de biodiversité et futur îlot de fraîcheur nécessitant peu d'entretien, espace public fédérateur qui inspire fortement les programmes de logements qui s'y « greffent », la Forêt qui pousse est le socle du récit collectif que décline le projet.

L'animation d'ateliers d'intelligence collective associant habitants/« experts »/opérateurs immobiliers/élus/aménageur/maitrise d'œuvre urbaine, d'où est née et fut testée l'idée de Forêt qui pousse, la composition urbaine qui s'appuie sur l'épaisseur végétale et la biodiversité, la participation des écoles et des habitants aux plantations, l'accompagnement des porteurs de projets sur les dimensions énergie et carbone : tous ces leviers participent à une autre manière de concevoir la ville résiliente.



DOCUMENT 7

Label bas-carbone : récompenser les acteurs de la lutte contre le changement climatique

Le Lundi 7 novembre 2022

www.ecologie.gouv.fr



Créé par le ministère de la Transition Ecologique avec la collaboration de nombreux partenaires, le Label bas-carbone a pour objectif de contribuer à l'atteinte des objectifs climatiques de la France.

Après maintenant 3 ans d'existence, et afin de dynamiser le développement du label bas-carbone, Barbara Pompili a lancé un appel aux entreprises souhaitant s'engager pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Elle souhaite ainsi ; « recueillir un engagement à compenser 1 million de tonnes de CO2 équivalent, soit le bilan carbone annuel de 100 000 Français ». À ce jour, une quarantaine de structures dont plus de 30 grandes entreprises sont déjà partenaires du Label bas-carbone et se sont déjà engagées à hauteur de plus d'un million d'euros.

Quels sont les objectifs ?

- Contribuer aux engagements climat de la France en participant au financement de projets positifs pour le climat ;
- Faciliter la mise en relation des porteurs de projet et des financeurs en signalant les entreprises souhaitant financer des projets ;
- Faire vivre le dispositif sur l'intégralité du territoire.

Pourquoi financer des projets label-bas-carbone ?

Les projets développés dans le cadre du label bas-carbone sont qualitatifs, locaux, portés des acteurs du territoire, et outre la réduction d'émissions de GES générée, les projets Label bas-carbone respectent une intégrité environnementale et génèrent de nombreux co-bénéfices. (...)

Accompagner la transition écologique à l'échelon territorial

Le Label bas-carbone met en place un **cadre innovant et transparent** offrant des perspectives de financement à des **projets locaux** de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il permet ainsi d'accompagner la transition écologique à l'échelon territorial, en récompensant les comportements allant au-delà des pratiques usuelles.

Des collectivités, des entreprises, et même des citoyens, sont prêts à rémunérer des actions bénéfiques pour le climat sur une base **volontaire**, par exemple pour compenser leurs émissions résiduelles. Pour s'engager, ces financeurs potentiels souhaitent que la **qualité et l'intégrité environnementale** des projets soient assurées. Le Label bas-carbone leur offre ces garanties et permet ainsi de diriger des financements vers des projets vertueux pour le climat et l'environnement. (...)

Le fonctionnement du Label bas-carbone

Le Label bas-carbone vise les projets permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à la situation de référence. Ces projets doivent être **additionnels**, c'est-à-dire aller au-delà de la réglementation et de la pratique courante. Ils peuvent recouvrir des changements de pratiques, l'introduction de nouvelles technologies, des changements de systèmes, de comportements ou toute autre action permettant d'accélérer la transition bas-carbone.

Pour bénéficier du Label bas-carbone, les projets doivent se référer à une **méthode approuvée** au préalable par le ministère de la Transition Écologique. Les méthodes précisent pour un type de projets donné comment le **scénario de référence** doit être déterminé et comment les **réductions d'émissions** associées aux projets sont calculées.

Les réductions d'émissions permises par les projets bénéficiant du Label bas-carbone et correspondant à une amélioration de la situation actuelle et tendancielle définie par le scénario de référence sont ensuite **reconnues** à la suite d'une **vérification par un tiers indépendant** et de leur **financement**.

Une fois reconnues, ces réductions d'émissions sont inscrites sur le registre dédié : pour chaque réduction d'émission il est ainsi possible de connaître le porteur de projet ou le mandataire ainsi que le(s) financeur(s) du projet. Ces réductions d'émissions ne sont ni transférables, ni échangeables.

Les secteurs d'activité concernés

Le Label bas-carbone vise à susciter le **développement de projets dans tous les secteurs diffus** : forêt, agriculture, transports, bâtiment, etc.

Forêt

Trois méthodes relatives aux projets volontaires de conversion de taillis en futaie sur souches (balivage), de boisement et de reconstitution de peuplements forestiers dégradés (reboisement) développées par le Centre national de la propriété forestière (CNPF) ont été approuvées dans le cadre du Label bas-carbone. Ces méthodes indiquent les étapes à suivre pour la réalisation de projets visant à développer les différents leviers d'atténuation du changement climatique dans la filière forêt-bois.

Des deuxièmes versions de ces trois méthodes forestières ont été approuvées le 8 octobre 2020. La décision du 21 octobre 2022 modifie la méthode Reconstitution de peuplements forestiers dégradés en supprimant l'échéance de juin 2022 pour l'obligation de l'IBP (Indice de Biodiversité Potentielle) en cas de crise sanitaire liée à des cas de scolytes.

Agriculture

Une première méthode agricole "Carbon Agri" a été développée par l'Institut de l'élevage (IDELE). Elle cible les réductions d'émissions en élevages bovins et de grandes cultures.

Une seconde méthode agricole "Haies" a été développée par la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire. Elle cible la gestion durable des haies.

Une troisième méthode agricole "Plantation de vergers" a été développée par la Compagnie des Amandes.

Une quatrième méthode agricole "SOBAC'ECO TMM" a été développée par l'entreprise SOBAC. Elle cible la gestion des intrants.

Une cinquième méthode agricole "Ecométhane" a été développée par l'entreprise Bleu Blanc Cœur. Elle cible la réduction des émissions de méthane d'origine digestive par l'alimentation des bovins laitiers.

Une sixième méthode "Grandes cultures" a été développée par Arvalis, Terres Inovia, l'ITB, l'ARTB et Agrosolutions. Elle cible les réductions d'émissions en exploitations de grandes cultures.

Bâtiment

Une première méthode dans le secteur du bâtiment "Rénovation" a été développée par le Centre Scientifique et technique du bâtiment (CSTB). Elle cible les projets de rénovation de bâtiments avec utilisation de matériaux notamment issu du réemploi.

Transport

Une première méthode dans le secteur des transports "Tiers-lieux" a été développée par Climat Local et Relais d'Entreprises. Elle cible les projets de réductions des émissions du transport routier par les télétravailleurs salariés qui utilisent des tiers-lieux dans les zones peu denses.

Autres secteurs

Au-delà des secteurs forestiers, agricoles, et du bâtiment qui sont déjà en partie couverts, d'autres secteurs seront prochainement visés par le Label bas-carbone. En effet, de nombreuses méthodes sont en cours de rédaction. Une liste non exhaustive est proposée dans le document ci-dessous.

Si vous souhaitez développer une méthode dans un périmètre qui n'est pas déjà couvert par une méthode approuvée ou en cours de développement, merci de consulter au préalable le **référentiel du Label bas-carbone** et de renseigner le formulaire de notification d'intention de développer une méthode prévu à cet effet. (...)

Les partenaires

Institut de l'économie pour le climat (I4CE), Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), fonds Feder Massif central, EIT Climate-KIC, France bois-forêt, La Poste, Centre national de la propriété forestière (CNPF), Institut de l'élevage (Idele), GIP Massif central, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Centre national interprofessionnel de l'économie laitière (CNIEL), Interbev, Fransylva, Icade, Société forestière de la CDC...

Pour aller plus loin sur la compensation : <https://www.info-compensation-carbone.com/>

Le Ministère de la Transition Écologique a fait réaliser une étude comparée des standards de compensation existants européens et internationaux - dont le Label bas-carbone, qui sont analysés selon les 5 critères fondamentaux (unicité, mesurabilité, vérifiabilité, permanence et additionnalité) ainsi que des critères socio-économiques et environnementaux.

Feuille de route de décarbonation de l'aménagement (extrait)

1. Introduction

La présente feuille de route de **décarbonation de l'aménagement** s'inscrit dans le cadre de l'article 301 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le **dérèglement climatique** et **renforcement de la résilience** face à ses effets, dite loi « **Climat Résilience** ».

Il a été fait le choix, parmi les secteurs économiques émetteurs de gaz à effet de serre, d'**identifier une chaîne de valeur** propre à l'aménagement et distincte de celle du bâtiment. Sont entendues par aménagement, toutes les actions ou opérations visant à **réaliser un projet urbain, une politique de l'habitat, d'organiser l'accueil** des activités économiques, de **favoriser le développement** du tourisme et **réaliser des équipements** collectifs ou sauvegarder le patrimoine et les espaces naturels. La notion d'aménagement au sens de la présente feuille de route embrasse un champ d'actions très large qui rejoint la notion d'aménagement du territoire.

Elle interroge les collectivités en premier lieu, qui façonnent leur territoire à travers la planification et l'acte d'aménager, les aménageurs et toutes les professions qui participent à la production de la ville, jusqu'au promoteur immobilier qui intervient à l'échelle de l'ilot et du bâtiment.

L'aménagement présente plusieurs singularités. La création de valeur est issue de la transformation d'une ressource limitée le foncier, en un foncier construit ou disponible pour de nouveaux usages. L'accès à la matière première est encadré, à la fois par la coexistence d'usages différents des sols, et par le droit de propriété à valeur constitutionnelle. Une partie de la valeur créée par l'aménagement a un prix sur les marchés immobiliers, mais une fraction n'est pas monétarisable en ce que l'aménagement crée des communs en contribuant à améliorer le cadre de vie et permettant la réalisation d'activités économiques. La chaîne valeur est fortement dépendante de l'action publique, à la fois en termes de régulation de l'usage des sols ou de prise d'initiative, mais également en termes d'investissements. Les opérations d'aménagement sont souvent tributaires de subventions des collectivités et de soutiens publics via des opérateurs tels que la Banque des territoires, l'ANRU, les établissements publics d'aménagement, les établissements publics fonciers...

Enfin, l'aménagement s'inscrit dans le temps long. Le délai moyen de conception d'une opération d'aménagement est de 5 ans, une dizaine d'année est nécessaire à sa réalisation, et la durée d'amortissement des investissements est voisine du demi-siècle. Les urbanistes s'accordent à dire que 90 % de l'aménagement qui composera les territoires en 2050 est d'ores et déjà construit.

L'ambition de cette feuille de route est donc de définir les contours de la chaîne de valeur de l'aménagement, d'en identifier les principales sources d'émission de gaz à effet de serre et de faire émerger des leviers de décarbonation, suscitant un engagement des parties prenantes à les activer. Ces leviers sont autant de propositions qui concourent par le prisme de l'aménagement du territoire, à mettre la France sur la trajectoire de la neutralité carbone en 2050. Plusieurs propositions sont immédiatement activables, d'autres nécessitent des approfondissements et certaines ne pourront être mises en œuvre qu'après un débat parlementaire car elles relèvent de la loi.

(...)

