

# GT 3 ENERGIE ET COOPERATION AVEC LES RESEAUX

**Livrable de la phase 1**

Prérequis BEPOS, BEPOS et mobilité à l'échelle de la parcelle

Novembre 2024

©Manuel Bouquet / Terra

Avec le soutien de :

## PREAMBULE

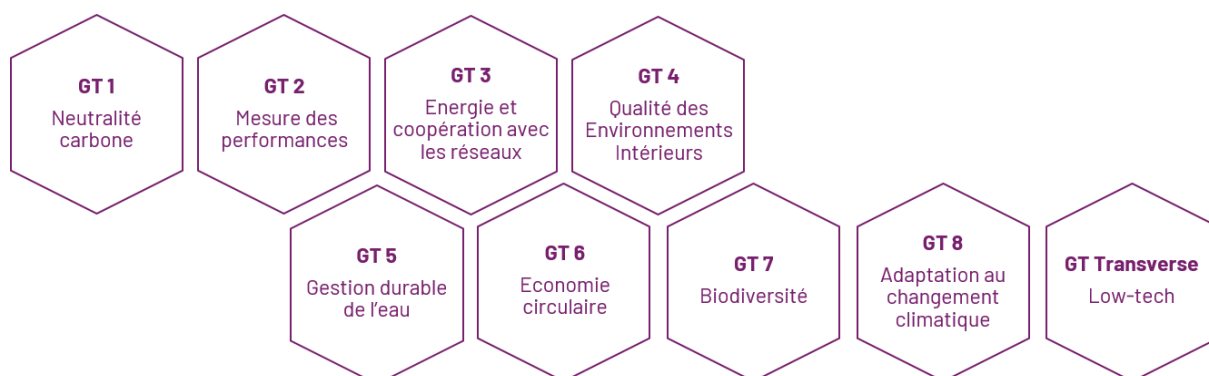
La nouvelle réglementation environnementale des bâtiments neufs (RE2020), entrée en vigueur au 1er janvier 2022, dessine une trajectoire ambitieuse en faveur de la performance environnementale des bâtiments. Elle fixe un cap clair et une trajectoire progressive donnant la priorité à la sobriété énergétique, à la décarbonation de l'énergie et à la réduction de l'impact sur le climat de la construction des bâtiments tout en garantissant le confort des occupants.

A l'image des travaux de préfiguration ayant inspiré les réglementations thermiques successives, le Ministère a affirmé sa volonté d'**impulser une nouvelle dynamique collective vertueuse et inciter les acteurs volontaires à aller au-delà de la RE2020**, en cohérence avec les objectifs nationaux à moyen et long terme et ainsi élargir, dans un cadre volontaire, l'actuel champ réglementaire de la RE2020 à d'autres aspects environnementaux, éclairant une voie de progrès que tous, Etat, collectivités et acteurs de la filière, souhaitent poursuivre pour les bâtiments de demain et d'après-demain.

A la suite de la vaste concertation menée en 2021 par le Plan Bâtiment Durable, l'Etat, par une lettre de mission signée le 28 avril 2023 par la Directrice Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature, a confié le soin à **trois associations**, l'Alliance HQE-GBC, la Collectif Effinergie et le Collectif des Démarches Quartiers Bâtiments Durables - regroupés au sein du Groupement d'Intérêt Ecologique (GIE) - de **conduire le projet CAP2030** afin de proposer un cadre commun de référence permettant d'aller au-delà de la RE2020. Le projet est mené avec l'appui scientifique et technique du CSTB et l'accompagnement du Plan Bâtiment Durable, et avec le soutien financier du Ministère du Logement et de la Rénovation urbaine et de l'ADEME.

Ce projet inédit vise à **co-construire**, avec tous les **acteurs du bâtiment volontaires**, un **cadre commun de référence** qui viendrait préfigurer les futures réglementations environnementales. Celui-ci ambitionne de dépasser la RE2020 en intégrant de nouvelles thématiques telles que la mesure des performances, l'eau, la biodiversité, l'économie circulaire, la qualité de l'environnement intérieur, l'adaptation au changement climatique, la low tech, en plus du carbone et de l'énergie. L'objectif est de préparer la construction de bâtiments durables et résilients de demain et d'après-demain, en prenant en compte les enjeux écologiques, économiques et sociétaux, et d'accompagner les acteurs dans la mise en œuvre des nouvelles réglementations.

Le projet CAP2030 a démarré en octobre 2023 et a mobilisé, sur sa première phase de travail, plus de 1 000 professionnels au sein des neuf groupes de travail thématiques :



Chaque groupe de travail est piloté par le GIE, avec l'appui du CSTB. Des experts y sont ponctuellement associés. Ces groupes de travail sont ouverts à tous les acteurs volontaires souhaitant s'engager dans le projet et apporter leur expertise.

D'octobre 2023 à l'été 2024, les groupes de travail ont élaboré des propositions, qui ont été consolidées par le Conseil Scientifique et Technique, et dont le format dépend de la maturité des thématiques, des travaux de recherche existants et du retour d'expérience disponible. Ces travaux sont synthétisés dans les livrables de la phase 1 publiés pour chaque groupe de travail.

Ces premiers travaux viennent nourrir la co-construction du cadre commun de référence (CCR), objet central du projet CAP2030, dont une première version sera présentée au 1<sup>er</sup> trimestre 2025.

Conforme à la RE2020, ce CCR a pour ambition d'explorer des enjeux au-delà de cette réglementation. Il proposera une grammaire commune traduite dans un outil pratique et évolutif, fondé sur des données concrètes et des retours d'expérience. Destiné à toutes les typologies de bâtiments (résidentiels et tertiaires) sur l'ensemble du territoire, le CCR veille à sa convergence avec les cadres réglementaires et normatifs nationaux et européens. Il a également pour objectif d'accompagner les acteurs dans leur montée en compétences sur les thématiques abordées par CAP2030. Il mettra en lumière l'ensemble des thématiques traitées dans CAP2030.

Une fois intégré aux outils des associations (certifications, labels, démarches BD), le CCR pourra être largement expérimenté par les maîtres d'ouvrage. Leurs retours d'expérience viendront alimenter l'Observatoire CAP2030 et permettront d'enrichir et d'ajuster le CCR mais également de faire progresser l'ensemble de la filière.

Quant aux travaux des GT, ils se poursuivront à partir de janvier 2025 pour approfondir certains indicateurs et en explorer de nouveaux.

## TABLE DES MATIERES

Préambule.....	1
1. Energie : propositions pour le cadre commun de référence .....	4
1.1. Prérequis BEPOS.....	4
1.1.1. En résidentiel .....	4
1.1.2. En non résidentiel.....	5
1.2. Définition du BEPOS .....	7
1.2.1. En résidentiel .....	7
1.2.2. En non résidentiel .....	8
1.2.3. Synthèses des exigences pour un bâtiment BEPOS .....	11
1.3. Au-delà du BEPOS .....	12
1.3.1. Bâtiment à sobriété renforcée .....	12
1.3.2. Consommation mobilière .....	13
2. Mobilité : propositions pour le cadre commun de référence .....	16
2.1. Les leviers actionnables à l'échelle de la parcelle .....	16
1 - Stationnement mutualisé entre immeubles.....	17
2 - Réduire le nombre de places de stationnement .....	17
3 - Stationnement sécurisé des vélos .....	18
4 - Infrastructures de recharge pour les véhicules électriques .....	19
5 - Accompagner le développement de l'électro-mobilité.....	20
6 - Installer des espaces de télétravail (coworking) .....	20
2.2. Leviers imaginés à plus grande échelle .....	21
3. Proposition d'indicateurs pour l'Observatoire CAP2030.....	22
Annexe .....	24
Annexe 1 : état des lieux de la réglementation mobilité en lien avec le bâtiment .....	24
Stationnement sécurisé des vélos .....	24
Recharge des véhicules électriques.....	26
Dispositions complémentaires inscrites dans les PLU.....	28

# 1. ENERGIE : PROPOSITIONS POUR LE CADRE COMMUN DE REFERENCE

Jusqu'à présent considéré comme un simple consommateur, le bâtiment se transforme désormais en producteur, soulignant ainsi le concept de bâtiment à énergie positive, introduit par la loi Grenelle 1. Toutefois, il est nécessaire de définir plus clairement ce que signifie être un bâtiment à énergie positive. Avant de devenir producteur, un bâtiment doit d'abord être économe en énergie et ainsi répondre à des prérequis essentiels associés au concept de bâtiment à énergie positive (BEPOS), qui sont précisés ci-dessous.

## 1.1. Prérequis BEPOS

### 1.1.1. En résidentiel

Dans le cadre de projets résidentiels, le cadre commun de référence établit ci-dessous les prérequis indispensables à un bâtiment pour être BEPOS (Bâtiment à Energie Positive). Ces prérequis reprennent les notions de sobriété et d'efficacité appliquée au bâtiment et en lien avec la réglementation en vigueur donc utilisant pour la définition de ces prérequis les indicateurs réglementaires, voire de nouveaux indicateurs complémentaires.

#### Prérequis en lien avec les indicateurs réglementaires

Le besoin bioclimatique, **Bbio**, doit voir son seuil d'exigence **réduit de 15%** par rapport au seuil réglementaire RE2020. Considérant que les simulations présentées lors des travaux du GT démontrent que la limite des solutions constructives classiques est atteinte en maison individuelles avec un Bbio réduit de 30% et en logement collectifs avec un Bbio réduit de 20%.

La consommation d'énergie primaire non-renouvelable, **Cep, nr**, doit voir son seuil d'exigence **réduit de 10%**. Ainsi, la baisse du Cep, nr permet, sur des bâtiments également producteurs d'énergie, de s'assurer qu'il y a bien un effort sur l'efficacité des systèmes mis en place par ailleurs et que le seuil réglementaire n'est pas atteint uniquement grâce à la part d'autoconsommation. Concernant la consommation il s'avère important de pouvoir maîtriser sa consommation énergétique et d'être, pour l'usager, pleinement actif sur ce sujet.

L'indicateur Ic énergie est également impactant. Le GT 1 de CAP2030 a pour objectif d'étudier entre autres la possibilité d'anticiper les seuils d'exigence pour l'indicateur Ic énergie qui pourra être intégrée au prérequis d'un bâtiment BEPOS. Si toutefois ce sujet n'avait été évoqué dans le GT1 comme initialement prévu il devra l'être dans la phase 2 de CAP2030 au sein du GT3.

Le confort d'été se doit d'être traité efficacement dès la conception du projet et ce afin de limiter les éventuelles consommations de rafraîchissement en période estivale. Dans ce cadre, il est judicieux de garder une attention particulière sur l'indicateur réglementaire DH pour assurer une conception efficace vis-à-vis du confort d'été.

#### Prérequis avec des indicateurs complémentaires

En complément des indicateurs ce sont la complétude et la qualité des calculs sur le volet carbone qui vont jouer un rôle non négligeable.

Les **bureaux d'étude** jouent un rôle important dans la conception des projets de construction. Ils se doivent d'être compétents. Ainsi, il leur est demandé de prouver leur capacité à réaliser des

études réglementaires aussi bien sur le volet énergie que sur le volet carbone. Les **qualifications** existantes en la matière sont exigées à savoir les qualifications OPQIBI 13.31, 13.32 sur le volet énergie et la qualification OPQIBI 13.33 sur le volet carbone.

Pour un usage efficient du bâtiment il est demandé d'**anticiper le décret régulation** (défini au R. 241-31-1 du code de l'énergie) et d'avoir ainsi l'ensemble des systèmes de chauffage ou de refroidissement présent dans le bâtiment équipé d'un système de régulation automatique de la température de chauffage ou de refroidissement par pièce ou, si cela est justifié, par zone de chauffage ou de refroidissement.

La gestion de l'énergie, incluant la production, l'autoconsommation, le développement de bornes de recharge, et l'ajustement de la consommation durant les heures de pointe, nécessite une régulation plus précise de nos habitudes énergétiques pour consommer de manière plus efficace et responsable. Un système centralisé et intelligent pourrait optimiser cette consommation en tenant compte de la production d'énergie. Ce système intégrerait la régulation de la température, la gestion des fenêtres, des volets et de l'éclairage, ainsi que la production de froid. Il gèrerait également le stockage de l'énergie et la recharge des véhicules électriques. L'étude de ce système, appelé gestionnaire d'énergie, est encouragé.

Afin de limiter les flux d'air parasite, de gérer le renouvellement d'air, d'assurer une bonne qualité d'air intérieur et le confort des usagers, la **perméabilité à l'air du bâti** doit être considérée, le **GT 2** de CAP2030 travail sur ce sujet dans la phase 1 du projet CAP2030.

Les **systèmes de ventilation** sont des équipements du bâtiment auxquels il convient de porter une attention particulière. En complément de l'application du Protocole RE2020, il est exigé de mesurer la **perméabilité à l'air des réseaux de ventilation** et de prouver ainsi que ces derniers sont a minima de **classe A ou plus étanches** en résidentiel. Cette exigence permettra d'assurer le bon fonctionnement des systèmes de ventilation qui jouent un rôle important dans le renouvellement de l'air intérieur, l'évacuation des polluants de cet air intérieur et la régulation de l'humidité.

Le sujet du **commissionnement** est un sujet à traiter également. Pour se faire et dans l'attente des travaux du GT2 de CAP2030 qui, dans sa phase 2, devrait permettre de traiter d'une partie du sujet commissionnement en logement, il est demandé de mettre en place une **procédure de commissionnement** intégrant la mise en service, le réglage et prévoyant la maintenance des équipements mis en place. A minima ce sont les **rapports de mise en service** des équipements concourants à l'efficacité énergétique qui sont exigés.

### 1.1.2. En non résidentiel

Dans le cadre de projets non résidentiels, le cadre commun de référence établit ci-dessous les prérequis indispensables à un bâtiment pour être BEPOS (Bâtiment à Energie Positive). La réglementation en vigueur impose d'ores et déjà des exigences parfois contraignantes pour les bâtiments non résidentiels dont le GT3 a tenu compte. Ainsi le cadre commun de référence ne donne **pas d'exigence supplémentaires sur les indicateurs Cep et Cep, nr** considérant que les niveaux réglementaires amènent déjà les bâtiments aux limites des pratiques constructives actuelles. Néanmoins il reste vrai que concernant la consommation il s'avère important de pouvoir maîtriser sa consommation énergétique et d'être, pour les usagers, pleinement actif sur ce sujet.



Les prérequis suivants, établis par le GT3, reprennent les notions de sobriété et d'efficacité appliquée au bâtiment et en lien avec la réglementation en vigueur. Ils se définissent donc en lien avec les indicateurs réglementaires ou de nouveaux indicateurs complémentaires.

### Prérequis en lien avec les indicateurs réglementaires

L'indicateur **Bbio**, intègre un coefficient de modulation en fonction de la surface pour les **bâtiments de bureaux, Mbsurf\_tot**, qui se doit d'être **anticipé**. Ainsi ce sont dès à présent les seuils 2025 de cet indicateur qui sont exigés et dès 2028, les seuils 2028 seront exigés.

L'indicateur Ic énergie est également impactant. Le GT 1 de CAP2030 étudie entre autres la possibilité d'anticiper les seuils d'exigence pour l'indicateur Ic énergie qui pourra être intégrée au prérequis d'un bâtiment BEPOS.

Le confort d'été se doit d'être traité efficacement dès la conception du projet et ce afin de limiter les consommations de rafraîchissement en période estivale. Dans ce cadre, il est judicieux de garder une attention particulière sur l'indicateur réglementaire DH pour assurer une conception efficace vis-à-vis du confort d'été.

### Prérequis avec des indicateurs complémentaires

La complétude et la qualité des calculs sur le volet carbone vont jouer un rôle non négligeable. Les **bureaux d'étude** jouent un rôle important dans la conception des projets de construction. Ils se doivent d'être compétents. Ainsi, il leur est demandé de prouver leur capacité à réaliser des études réglementaires aussi bien sur le volet énergie que sur le volet carbone. Les **qualifications** existantes en la matière sont exigées à savoir les qualifications OPQIBI 13.32 sur le volet énergie et la qualification OPQIBI 13.33 sur le volet carbone.

Le **décret régulation** ou le **décret BACS**, suivant les puissances nominales installées, sont à **anticiper**, les bâtiments doivent donc être conformes aux exigences à venir de ces textes et une vérification de l'atteinte de ces exigences doit être réalisée. En complément, sur le sujet de l'optimisation de l'utilisation de la production d'énergie il a été jugé utile d'intégrer l'indicateur Goflex à visé pédagogique et donc sans y adjoindre de seuil d'exigence. Celui-ci permettra une prise de conscience de la classe des équipements de gestion, de la puissance souscrite et du potentiel de flexibilité et d'effacement du bâtiment sur le réseau. L'indicateur Goflex est à générer sur la plateforme dédiée (accessible grâce au lien suivant : <https://goflex.fr/>).

Afin de limiter les flux d'air parasite, de gérer le renouvellement d'air, d'assurer bonne qualité d'air intérieur et le confort des usagers, la **perméabilité à l'air du bâti** doit être considérée. Le **GT 2** de CAP2030 travaille sur ce sujet dans la phase 1 du projet CAP2030.

Les **systèmes de ventilation** sont des équipements du bâtiment auxquels il convient de porter une attention particulière. Les mesure et contrôles sur ces systèmes doivent suivre le **Protocole PromevenTertiaire** et être réalisé par un opérateur qualifié **Qualibat 8721**. En complément il est exigé d'avoir des réseaux dont l'étanchéité à l'air est de **classe B ou plus étanches** pour les bâtiments non résidentiels. Ces exigences permettront d'assurer le bon fonctionnement des systèmes de ventilation qui ont un rôle à jouer dans le renouvellement de l'air intérieur, l'évacuation des polluants de cet air intérieur, et la régulation de l'humidité.

Le sujet du **commissionnement** est un sujet à traiter également. Pour se faire il est demandé de mettre en place une **procédure de commissionnement** intégrant la mise en service, le réglage et

prévoyant la maintenance des équipements mis en place. A minima ce sont les **rapports de mise en service** des équipements concourants à l'efficacité énergétique qui sont exigés.

## 1.2. Définition du BEPOS

C'est ici la définition même d'un bâtiment à énergie positive qui est donnée.

### 1.2.1. En résidentiel

Le bâtiment à énergie positive, BEPOS, doit répondre aux prérequis exposés précédemment concernant les bâtiments résidentiels et à l'exigence BEPOS qui est définie par un bilan d'énergie primaire non renouvelable inférieur ou égale à un écart autorisé :

$$\mathbf{Bilan_{ep, nr} \leq Ecart_{autorisé}}$$

**Le bilan d'énergie primaire non renouvelable  $Bilan_{ep, nr}$**  (exprimé en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an) est défini comme la somme des consommations d'énergie primaire non renouvelable ( $Cep, nr$  exprimée en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an) et des consommations mobilières (consommation du poste Mobilier identifié dans le calcul réglementaire, exprimée en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an) toutes deux définies dans le calcul réglementaire, et exprimée en énergie primaire, auxquelles est retranché la production d'énergie exportée ( $Prodexp$ , somme des postes de production photovoltaïque et de cogénération issus du calcul réglementaire et exprimée en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an) également exprimée en énergie primaire. L'énergie exportée étant entièrement comptabilisée en considérant un coefficient  $E_p/E_f$  à 2,3. L'ensemble de ces données prend déjà en considération une part d'auto-consommation calculée réglementairement.

Ainsi :

$$\mathbf{Bilan_{ep, nr} = Cep, nr + consommation\ mobilières - Prodexp}$$

**L'écart autorisé  $Ecart_{autorisé}$**  permet de moduler la définition du BEPOS en fonction de la typologie du projet, de la zone géographique et du nombre d'étage du bâtiment considéré. Il permet ainsi de prendre en considération les capacités de production d'énergie (d'origine photovoltaïque) du bâtiment et d'avoir une définition du BEPOS au niveau national. L'écart autorisé est défini ainsi :

$$\mathbf{Ecart_{autorisé} = Cep, nr_{max\_CAP2030} + consommation\ mobilières_{réf} - Prodexp_{réf}}$$

Où :

- $Cep, nr_{max\_CAP2030}$  est la consommation d'énergie primaire non renouvelable maximale (exprimées en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an et déterminée dans les prérequis et correspondant à une diminution de 10% de l'indicateur  $Cep, nr$  réglementaire) :

$$Cep, nr_{max\_CAP2030} = Cep, nr - 10\%$$

- $Consommation\ mobilières_{réf}$  est la consommation mobilière de référence, exprimée en énergie primaire (elle est calculée sur la base d'un bâtiment sans production d'énergie et issue du calcul réglementaire) et égale à :

Usage	Consommation mobilières <sub>réf</sub>
Maisons individuelles ou accolées	63 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an
Logements collectifs d'habitation	57 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an



- $Prodexp_{réf}$  est la production exportée de référence (exprimée en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an) également exprimée en énergie primaire avec un coefficient  $E_p/E_f$  de 2,3. La production de référence est déterminée en fonction de la typologie du projet, de sa zone géographique et de son altitude.

Plus précisément pour la production exportée de référence :

$$Prodexp_{réf} = Prodref\_max \times Mpgeo \times Mpniv$$

Où :

Prodref\_max prend les valeurs suivantes :

Usage	Prodexpref_max (kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)
Maisons individuelles ou accolées	77
Logements collectifs d'habitation	88

Mpgeo est un coefficient de modulation fonction de la zone géographique et définit ainsi :

Zone climatique	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
Mpgeo	0,87	0,83	0,87	0,9	1	1	1,14	1,17

Mpniv est un coefficient de modulation fonction du nombre de niveau du projet et définit ainsi :

- en maison individuelle  $Mpniv = 1$  ;
- en logement collectif  $Mpniv$  est défini suivant une méthode proportionnelle :

Nombre de niveau	Mpniv
1	2.50
2	1.25
3	0,83
4	0,63
5	0,50
6	0,42
7 ou plus	0,36

### 1.2.2. En non résidentiel

Le bâtiment à énergie positive, BEPOS, doit répondre aux prérequis exposés plus haut concernant les bâtiments non-résidentiels et à l'exigence BEPOS qui est définie par un bilan d'énergie primaire non renouvelable  $Bilanep, nr$ .

Le bilan d'énergie primaire non renouvelable (exprimé en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an) est défini comme la somme des consommations d'énergie primaire non renouvelable (Cep, nr exprimée en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an) et des consommations mobilières (consommation du poste Mobilier identifié dans le calcul réglementaire, exprimée en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an) toutes deux définies dans le calcul réglementaire, et exprimée en énergie primaire, auxquelles est retranché la production d'énergie exportée (Prodexp, somme des postes de production photovoltaïque et de cogénération issus du calcul réglementaire et exprimée en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an) également exprimée en énergie primaire. L'énergie exportée étant entièrement comptabilisée en considérant un coefficient Ep/Ef à 2,3. L'ensemble de ces données prend en considération une part d'autoconsommation calculée réglementairement.

Ainsi :

$$\text{Bilanep, nr} = \text{Cep, nr} + \text{consommation mobilières} - \text{Prodexp}$$

Plusieurs niveaux sont définis comme suit pour considérer le bâtiment comme à énergie positive :

- un bilan nul voire inférieur à zéro correspondant à la définition communément admise et stricte d'un bâtiment à énergie positive, dit BEPOS CAP2030 :

$$\text{Bilanep, nr} \leq 0$$

- des niveaux permettant d'afficher une compensation, en production énergétique totale sur site exprimée en énergie primaire (Prodsite, exprimée en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an), d'au moins la moitié de la consommation non renouvelable du bâtiment exprimée en énergie primaire (somme des consommations en énergie primaire non renouvelable - Cep, nr, exprimée en kWh<sub>ep</sub>.m<sup>2</sup>.an - et des consommations mobilières - poste consommation Mobilier du calcul réglementaire, exprimées en kWh<sub>ep</sub>.m<sup>2</sup>.an) ceci modulé en fonction de la zone climatique et du nombre d'étage du bâtiment considéré. Ces niveaux, moins strictes, permettent d'engager les projets vers le BEPOS et de recenser des retours d'expérience. Ces niveaux d'intermédiaire au BEPOS sont définis ainsi avec une proposition de nom :

- CAP2030 - 1 étoile ★  
**Prodsite  $\geq (0.2 \times \text{Mpgeo} \times \text{Mpniv}) \times (\text{Cep, nr} + \text{consommation mobilières})$**
- CAP2030 - 2 étoiles ★★  
**Prodsite  $\geq (0.3 \times \text{Mpgeo} \times \text{Mpniv}) \times (\text{Cep, nr} + \text{consommation mobilières})$**
- CAP2030 - 3 étoiles ★★★  
**Prodsite  $\geq (0.4 \times \text{Mpgeo} \times \text{Mpniv}) \times (\text{Cep, nr} + \text{consommation mobilières})$**

Où : Mpgeo est un coefficient de modulation fonction de la zone géographique et définit ainsi :

Zone climatique	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
Mpgeo	0,87	0,83	0,87	0,9	1	1	1,2	1,2

Et où : Mpniv est un coefficient de modulation fonction du nombre de niveau du projet et définit ainsi :

Nombre de niveau Nniv	Mpniv
1	1,4
2	1
3	0,9
4	0,7
5	0,6
6	0,55
7 ou plus	0,5

Si le nombre de niveaux du projet n'est pas identifiable simplement la formule suivante permet de le définir :

$$\mathbf{Nniv}(\text{nombre entier arrondi à l'entier supérieur}) = \frac{\text{surface thermique réglementaire du projet}}{\text{surface de plancher bas ou d'emprise au sol du projet}}$$

Les notions d'autoconsommation, de flexibilité, voire d'effacement grâce à la production du bâtiment sont à considérer mais ne sont pas utilisées strictement pour l'obtention du BEPOS (en absolu ou via les niveaux étoilée) à ce stade.

Il est envisagé de réfléchir à des seuils d'autoconsommation, ou à des seuils d'autres indicateurs en lien avec ces notions, qui pourraient être explorées dans la suite de CAP2030.

### 1.2.3. Synthèses des exigences pour un bâtiment BEPOS

Exigences par sujet/indicateur	Bâtiment résidentiel	Bâtiment non résidentiel
Bbio	-15 %	En bureau : anticipation des exigences du Mbsurf_tot
Cep, nr	-10 %	
Ic énergie	Lien avec travaux du GT1 de CAP2030 - phase 1 ou travaux GT3 - phase 2	
DH	Attention spécifique à avoir sur le sujet du confort d'été en conception	
Qualifications des BET	énergie : OPQIBI 13.31, 13.32 carbone : OPQIBI 13.33	énergie : OPQIBI 13.32 carbone : OPQIBI 13.33
Perméabilité à l'air du bâti	Lien avec travaux du GT2 de CAP2030 - phase 1	
Mesures et contrôles sur les systèmes de ventilation	Perméabilité des réseaux : classe A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application du protocole PromevenTertiaire</li> <li>• Perméabilité des réseaux : classe B</li> </ul>
Régulation/pilotage	Anticipation du décret régulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticipation des décrets régulation et BACS</li> <li>• Vérification de l'application du BACS</li> <li>• Indicateur Goflex</li> </ul>
Commissionnement	Procédure de commissionnement, a minima rapport de mise en service	Procédure de commissionnement, a minima rapport de mise en service
BEPOS	<p>Bilanep, nr ≤ Ecartautorisé</p> <p>Avec Ecartautorisé dépendant de la typologie, de la zone climatique et du nombre de niveau du bâtiment.</p>	<p>Plusieurs niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEPOS CAP2030 : Bilanep, nr ≤ 0</li> <li>• CAP2030 - X étoiles avec une production d'énergie sur site compensant une part des consommations du bâtiment (modulée en fonction de la zone géographique et du nombre de niveau du bâtiment). Un nombre d'étoiles de 1 à 3 est attribué selon le niveau de couverture.</li> </ul>

## 1.3. Au-delà du BEPOS

### 1.3.1. Bâtiment à sobriété renforcée

Les échanges en réunion du groupe de travail amène au constat que les bâtiments peuvent aller plus loin en termes de sobriété que les prérequis au BEPOS le demande. Ce niveau d'excellence bioclimatique est pris en compte avec la proposition d'un niveau à sobriété renforcée.

Ainsi l'objet de la proposition est de définir un niveau de performance élevé en termes de besoins de chauffage et de confort d'été faisant appel uniquement à des solutions passives et traduit via les indicateurs DH et besoins de chauffage issus du moteur de calcul RE2020. Ci-dessous des orientations définies dans le GT3 :

- Cette définition ne concernerait que le logement individuel ou collectif dans un premier temps (par manque de travaux menés en bureau et enseignement à ce stade) ;
- **Concernant les besoins de chauffage une valeur maximale de 18 kWh/m<sup>2</sup>** quel que soit la zone climatique. Cette valeur est de 22 kWh/m<sup>2</sup> pour les logements collectifs dont la surface moyenne des logements qui composent le bâtiment est inférieure à 40m<sup>2</sup> ;

*Un tel niveau implique dans le nord de la France une enveloppe très performante :*

- *Up=0,13 pour l'ensemble des parois*
- *Bonne compacité du bâti*
- *Meilleur double vitrage du marché,*
- *Pont thermique traités dans leur ensemble,*
- *Perméabilité à l'air q4Pa à 0,6 sans pour autant nécessiter la mise en place d'un triple vitrage. A noter que la ventilation double flux n'a pas d'impact sur le coefficient Bbio, ce dernier considérant un système conventionnel pour le calcul des besoins (correspondant à une ventilation double flux avec un rendement d'échange de 50%).*

- Une vérification très fine de l'étude thermique et des prestations mise en œuvre avec :
  - Protocole de vérification à définir ;
  - Formation des vérificateurs à prévoir.

Cette vérification nécessite donc à termes de clarifier les règles th-bat sur certains points qui sont moins décisif pour des niveaux de performances courants (ex : locaux non chauffé, détail des ponts thermiques à considérer...).

*Nota : Cet aspect n'a pas fait l'objet de travaux, si une méthodologie de vérification particulière est mise en place, son protocole reste à définir.*

- **Une étanchéité à l'air de l'enveloppe renforcée.** Les seuils restent à fiabiliser, notamment avec le concours du GT2 de CAP2030 dans la phase de test s'établissant entre mars et juin 2024, mais il est envisagé un  $Q_4 \leq 0,50 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$  en logement collectif et  $Q_4 \leq 0,30 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$  en maison individuelle.
- Un **niveau de DH RE2020 très faible** impliquant d'abord le déploiement de solutions passives performantes et/ou l'adaptation de la conception architecturale du bâtiment. Les niveaux de DH suivants sont exigés pour le bâtiment à sobriété renforcée en fonction de la zone climatique et de la zone de bruit :

Zone climatique	Hors H2d H3		H2d et H3	
Zone de bruit	BR1	BR2-3	BR1	BR2-3
Logement collectif Smoy > 40m <sup>2</sup>	450	650	950	1700
Logement collectif Smoy < 40m <sup>2</sup>	650	800	1400	2400
Maison	350	600	600	1100

### 1.3.2. Consommation mobilière

L'objet de cette partie est de proposer une méthodologie de prise en compte dans le bilan BEPOS des efforts qui seraient réalisés par un maître d'ouvrage pour réduire les consommations mobilières des logements construits (collectif ou individuel). Elle vient répondre au sujet soulevé lors des réunions du GT. Dans l'immédiat c'est l'exposée de la méthodologie qui est établie et servira de base aux échanges. Les membres du GT3 pourront donner leur avis sur la méthodologie et alimenter les travaux restant à réaliser en phase 2 du projet (remplissage des valeurs kWh/usage du tableau notamment).

Au préalable de la définition de cette proposition de méthodologie ont été consultés :

- La méthode de prise en compte des consommations mobilières du label PassivHaus ;
- La production du groupe d'expertise ge9 qui a travaillé sur cette thématique en amont de la définition de la RE2020 ;
- Les travaux ELECDOM mené par l'ADEME ;
- Le site [www.guidetopten.fr](http://www.guidetopten.fr)

Deux manières pour réduire la valeur des consommations mobilières sont ainsi définies :

- livrer le bâtiment avec des appareils électroménagers très performants ;
- mettre en place des pratiques constructives facilitant la réduction des consommations une fois en service.

Le tableau ci-dessous décrit la méthodologie de définition des gains engendrés. L'objet de cette méthode n'est pas de quantifier les gains de performances réels mais bien de créer un mécanisme incitatif concernant l'optimisation des consommations mobilières.

Désignation de la pratique ou de l'équipement mis en œuvre	Nombre d'usage annuel nbre/m <sup>2</sup>	Conso. de référence kWh/usage	Conso. de l'équipement installé kWh/usage	Gain énergétique de la pratique kWh/usage	Gain sur conso. mobilières kWh/m <sup>2</sup> Shab
Lave-linge					
Lave-vaisselle					
Cuisson					
Réfrigérateur					
Micro-onde					
Fourniture de lampes LED					
Prévoir un espace de séchage naturel du linge					



Raccordement eau chaude pour l'électroménager					
Interrupteur coupure veille pour audiovisuel					
Affichage de la conso. électrique temps réel					
Mutualisation des équipements de lavage					
<b>TOTAL</b>					

Les étapes à prendre en compte pour cette méthodologie sont les suivantes :

1. Une liste d'équipement restreinte :

Nous proposons de limiter des gains mobilisables à une liste d'électroménagers considérées comme essentielles/indispensables favorisant une baisse des consommations.

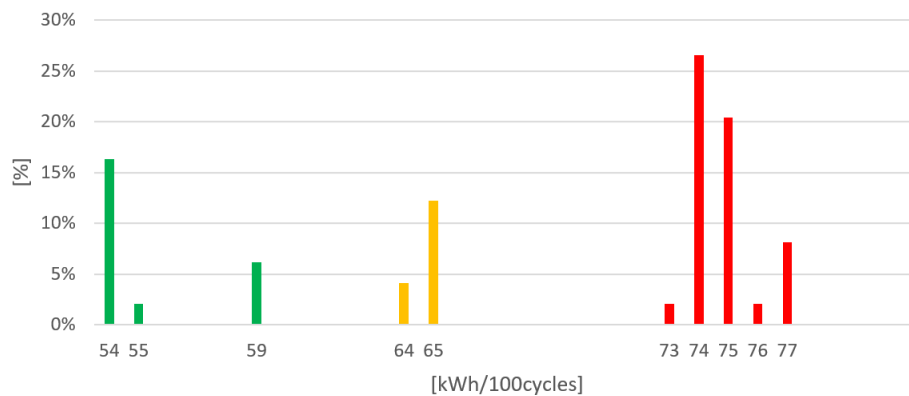
En effet si on considère par exemple un sèche-linge (seulement 15 à 30 % des foyers sont équipés d'un sèche-linge) il serait contre-productif de récompenser un logement choisissant un sèche-linge dit « performant » alors que l'on pourrait s'en passer. La liste de ces solutions indispensables pourrait être établie grâce aux études menées par le panel ELECDOM, répertoriant les solutions présentes dans chaque logement. Par exemple, s'il est constaté que seul 4 % des logements étudiés possèdent une « cave à vin », cette solution n'est donc pas considérée comme essentielle. Alors qu'un lave-linge, présent dans 98 % des logements, peut être considéré comme essentiel.

Serait également exclu de la liste les équipements la box internet dont la typologie dépend de l'opérateur choisi par l'occupant.

Certains équipements non essentiels mais permettant des économies d'énergie significatives pourraient être valorisés du fait qu'ils permettent de limiter le nombre d'usage du four ou des plaques de cuisson par exemple dont l'efficacité est inférieure.

2. La consommation de référence :

Pour pouvoir calculer les gains équivalents aux solutions d'électroménagers choisies, il faut définir une consommation de référence pour chaque appareil qui soit comparable aux consommations réglementaires affichées par l'étiquette d'un équipement neuf. Il ne semble pas possible de définir une consommation de référence moyenne française (à notre connaissance aucun travaux ne définit la consommation réglementaire moyenne des appareils présents sur le marché français). Dans ce contexte nous proposons de définir la référence comme la classe énergétique la plus présente sur le matériel « entrée de gamme » (à définir en collaboration avec TopTen). Pour les lave-vaisselles il semble que cela corresponde à des appareils affichant une efficacité de 95kWh/100cycles (à comparer aux appareils présents sur le site TopTen, voir graphique ci-dessous).



Répartition de l'efficacité des lave-vaisselles

Ainsi si on considère un T3 de 60 m<sup>2</sup> équipé d'un lave-vaisselle affichant une performance de 54 kWh pour 100 cycles, ceci représente une baisse des consommations de 2,3 kWh/m<sup>2</sup>.an. Cette baisse étant relativement faible en comparaison du coût d'investissement que représente un appareil de cette performance, il est peut-être préférable de dégrader la référence pour accentuer l'intérêt de la démarche.

Nota 1 : Attention, à chaque appareil, une unité de cette consommation de référence : pour un lave-linge [kWh/100 cycles], pour une télé [kWh/1000h], pour un réfrigérateur [kWh/jour].

Nota 2 : la performance d'équipement étant dépendante de sa capacité, il semble important de définir une consommation de référence variant selon la capacité de celui-ci (poids de linge du lave-linge). Sans quoi cette méthodologie favoriserait l'installation d'équipement sous-dimensionné.

Nota 3 : à noter que chaque geste d'amélioration implique une diminution des apports internes en hiver comme en été ce qui aura un impact sur les consommations de chauffage et l'inconfort d'été. Pour simplifier la démarche nous proposons dans un premier temps de ne pas considérer ses impacts.

### 3. Consommation de l'équipement installé :

Cette consommation doit être issue de l'étiquette énergétique du produit. Nous proposons d'imposer que cet équipement soit dans les deux meilleures classes disponibles pour l'équipement de manière à garantir que cette démarche soit un moteur pour l'émergence d'électroménager performant. L'étiquette étant multicritère la classe B limite le transfert d'impact entre l'énergie et d'autres critères (ex : la consommation d'eau).

### 4. Nombre d'usage annuel :

Une fois la consommation de référence exprimée dans son unité (ex : kWh/100cycles), il faut la transformer en kWh/an. Prenons encore l'exemple du lave-vaisselle : Dans ce cas, la fréquence d'utilisation est de 65 cycles par personne et par an. En multipliant par le nombre d'habitant du logement, on peut obtenir une consommation en kWh/an.

Il reste donc à définir une règle de calcul du nombre de personne par m<sup>2</sup>shab (qui pourrait être directement repris du calcul d'adulte équivalent de la RE2020) et un nombre d'usage par personne et par an pour chaque équipement.

#### 5. Gains énergétiques des pratiques constructives :

Le choix d'un appareil plus performant n'est pas la seule solution pour réduire ses consommations mobilières. Le groupe d'expertise ge9 répertorie un ensemble de pratiques constructives visant à réduire ces consommations. Parmi elles, on retrouve notamment la mutualisation des équipements de lavage dans un local dédié pour les logements collectifs, la mise en place d'un local dédié au séchage naturel ou encore la mise en place d'interrupteurs de coupure de veille pour les prises destinées aux équipements audiovisuels. Reste donc à définir le gain énergétique de chacune de ces pratiques.

A noter que nous proposons d'introduire l'éclairage dans les pratiques constructives vertueuses. En effet bien que cet usage soit comptabilisé dans la RE2020 il n'est pas possible de faire varier la performance de l'éclairage en résidentiel.

#### **Synthèse des travaux à mener en phase 2 du projet CAP2030 pour consolider la méthodologie :**

- Définir la conso de référence pour chaque équipement
- Définir un nombre d'usage et un nombre de personne type (maison et logement)
- Définir un gain en valeur absolue pour pratiques constructives vertueuses
- Tester l'outil et illustrer l'incidence sur la surface de PV à fournir pour savoir si la démarche à un intérêt en termes de cout d'investissement

## **2. MOBILITE : PROPOSITIONS POUR LE CADRE COMMUN DE REFERENCE**

Le GT3 traite également, dans la phase 1 de CAP2030, du lien entre le bâtiment et la mobilité et vise à proposer des leviers d'actions permettant de favoriser la décarbonation de la mobilité et la sobriété d'usage. Pour rappel, ce sujet mobilité se situe dans la continuité des travaux préparatoires engagés autour de ce GT énergie, et du lien évident entre la mobilité et les questions de réseaux et de production d'énergie à l'échelle du quartier.

Suite au panorama réalisé sur le cadre réglementaire (cf. annexe 1) et grâce aux retours d'expériences, cette première phase se concentre sur les leviers mobilisables à l'échelle de la parcelle et directement actionnables par le maître d'ouvrage.

### **2.1. Les leviers actionnables à l'échelle de la parcelle**

Dans le cadre des travaux menés par le GT, différents leviers d'action ont été identifiés, notamment sur la base des travaux menés par Efficacity. Cependant, il est à noter qu'une approche différenciée selon si le bâtiment est situé en zone urbaine ou rurale semble nécessaire pour une majorité de ces leviers à l'échelle de la parcelle. Certains de ces leviers font échos à des thématiques règlementaires (stationnement vélo, bornes pour véhicules électriques).

Six leviers actionnables par le maître d'ouvrage au niveau de la parcelle ont été identifiés, et sont explicités ci-dessous.

## 1 - Stationnement mutualisé entre immeubles

Description des effets recherchés : L'objectif est de réduire le nombre de places de stationnement construites. Si un parking est mutualisé en marge du quartier, cela génère une réduction du flux automobile dans le quartier et donne la priorité aux modes doux. Cela permet aussi de proposer aux habitants des prix de vente ou location moins élevés.

Description du levier : Ce levier peut se décliner de deux façons différentes :

- mutualisation de places de stationnement entre plusieurs immeubles, plusieurs entreprises ou entre entreprises le jour et résidentiel du soir au matin ;
- dissocier les places de stationnement automobile des logements ou des bureaux, pour proposer en marge du quartier des parkings mutualisés.

Proposition pour le cadre commun de référence :

Des propositions de critères de valorisation ont été recherchées concernant le levier stationnement mutualisé entre immeubles, sans pouvoir aboutir à une exigence quantitative ou qualitative à ce stade.

C'est donc d'avantage de la pédagogie, sur la base des éléments descriptifs de ce levier (cités ci-dessus), que le cadre commun de référence peut apporter.

Il peut aussi être envisagé que ce levier face partie d'une liste d'indicateurs/leviers, issus des différents GT, actionnables pour bonifier un projet.

## 2 - Réduire le nombre de places de stationnement

Description des effet recherchés : L'objectif est de décourager la multimotorisation, et donc de réduire le nombre de déplacements en véhicule.

Description du levier : Ce levier vise à réduire les places de stationnement privé lors de la construction d'un bâtiment. Les règles concernant le stationnement et le nombre de place à créer lors d'une nouvelle construction sont principalement inscrites dans les règlements des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Les PLU peuvent également prévoir un maximum afin de limiter l'impact des véhicules dans les territoires. La réduction doit être envisagée en tenant compte des modes de transport alternatifs existants ainsi que de l'offre servicielle-commerciale du quartier afin d'éviter des reports en stationnement sauvage sur la parcelle ou sur l'espace public.

Proposition pour le cadre commun de référence :

La directive européenne pour la performance énergétique des bâtiments impulse un changement de vision sur le sujet en mettant en avant un nombre de place maximum là où le code de la construction impose aujourd'hui des exigences minimales en matière de stationnement des voitures. Dans cet esprit, les PLU pourraient aussi adapter ce changement de paradigme, en imposant des exigences maximales et non minimales, concernant le stationnement des voitures.

Le cadre commun devra permettre de répertorier le nombre de places de stationnements par logement ou bâtiment pour les bâtiments résidentiels et non résidentiels au regard du cadre réglementaire existant.

Une piste pour valoriser l'effort réalisé sur la réduction du nombre de places de stationnement pourrait être de valoriser les bâtiments se fixant sur un seuil minimum même si cette pratique est déjà courante dans les projets actuels compte-tenu du coût du foncier. Il convient surtout d'explorer, en l'état actuel de la réglementation sur ce sujet, la possibilité pour le porteur de projet de pouvoir déroger à la baisse aux obligations des PLU (donnant un nombre de places minimales par typologie de logement). Cette valorisation permettrait en outre d'alimenter les pouvoirs publics dans la perspective de transposition de la DPEB sur notre territoire.

### 3 - Stationnement sécurisé des vélos

Description des effets recherchés : L'objectif est d'améliorer l'attractivité vélo en améliorant la sécurité et le confort du stationnement.

Description du levier : création de parkings à vélos sécurisés dans un bâtiment. Le cadre réglementaire fixe le nombre d'emplacements de stationnement sécurisé pour les vélos pour différentes typologies de bâtiment (logements collectifs, bâtiments à usage industriel ou tertiaire, bâtiments accueillant un service public, bâtiments constituant un ensemble commercial ou accueillant un établissement de spectacles cinématographiques). Les exigences réglementaires actuelles semblent déjà être à un niveau adéquat et pertinent.

Proposition pour le cadre commun de référence :

Même si les exigences réglementaires sont à un niveau adéquat et pertinent il convient de vérifier leur application.

Pour certaines typologies de bâtiments accueillant du public, par exemple les établissements scolaires et d'enseignement supérieur, il serait intéressant d'évaluer la possibilité d'ajouter des stationnements vélos afin de favoriser les mobilités douces.

La Directive Européenne pour la Performance Energétique (DPEB) apporte de nombreux éléments pour aller plus loin sur la mobilité durable dont le cadre commun peut en tout ou partie s'emparer pour préfigurer la transposition nationale de ce texte.

Des éléments concernant le stationnement pour les vélos cargos et vélos cargo pour les personnes à mobilité réduite peuvent également être intégrés.

Ainsi les propositions pour le cadre commun de référence sont les suivantes :

- Bâtiments résidentiels :
  - contrôle du respect de la réglementation ;
  - prise en compte des vélos cargo dans le dimensionnement et le nombre d'emplacements vélos avec :
    - un ratio d'1 emplacement pour 10 emplacements vélos (une attention particulière est émise sur la prise en compte de tous les types de vélo cargos, et les remorques) ;
    - pour le stationnement PMR prévoir au minimum 2% du nombre total de places vélos (arrondis à l'entier supérieur) pour les vélos cargos adaptés PMR.
- Bâtiments non résidentiels :
  - contrôle du respect de la réglementation ;

- Prise en compte des vélos cargo dans le dimensionnement et le nombre d'emplacement vélos avec :
  - un ratio d'1 emplacement pour 10 vélos (une attention particulière est émise sur la prise en compte de tous les types de vélo cargos, et les remorques);
  - pour le stationnement PMR prévoir au minimum 2% du nombre total de places vélos (arrondis à l'entier supérieur) pour les vélos cargos adaptés PMR.

#### 4 - Infrastructures de recharge pour les véhicules électriques

Description des effets recherchés : augmenter la part des véhicules électriques à travers le déploiement d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques.

Description du levier : installer dans le bâtiment une infrastructure de recharge (borne de recharge ou prise renforcée) pour contribuer à la diffusion des véhicules électriques en facilitant la recharge du véhicule au domicile et au travail.

Proposition pour le cadre commun de référence :

Le cadre réglementaire prévoit le pré-équipement de 100 % des emplacements de stationnement pour les parkings de plus de 10 places en résidentiel. Dans le cadre commun de référence, il est proposé d'exiger le pré-équipement sans seuil de nombre de logement.

En complément, l'aménagement de stationnements équipés pour la recharge des 2 roues électriques sera à envisager.

Ainsi les propositions pour le cadre commun de référence sont les suivantes :

- bâtiments résidentiels :
  - contrôle du respect de la réglementation ;
  - pré-équipement de 100 % des emplacements. Leur équipement permet un décompte individualisé des consommations d'électricité ;
  - mise en place d'au moins un point de recharge, pour les parcs de stationnements de plus de 3 places ;
  - mise en place d'un pilotage ;
- bâtiments non résidentiels :
  - contrôle du respect de la réglementation pour les bâtiments d'enseignement primaire et secondaire, considérant le stationnement prolongé de certains véhicules mais aussi l'usage "dépose-minute" important ;
  - contrôle du respect de la réglementation pour les bâtiments de bureaux, pour qui de plus, considérant le stationnement prolongé que l'usage du bâtiment requiert, les exigences suivantes sont formulées de :
    - pré-équipement de 50 % des emplacements ;
    - au moins 1 emplacement pré-équipé doit être dimensionné pour être accessible aux personnes à mobilité réduite ;
    - au moins 1 emplacement, accessible aux personnes à mobilité réduite, équipé à la livraison ;
  - en complément, quel que soit l'usage du bâtiment, les 2 roues doivent être considérées et des équipements pour leur mobilité électriques imaginés ;



- bâtiments mixtes (résidentiels et non résidentiels) :
  - contrôle de l'application de la réglementation ;
  - en complément, quel que soit l'usage du bâtiment, les 2 roues doivent être considérées et des équipements pour leur mobilité électriques imaginés.

## 5 - Accompagner le développement de l'électro-mobilité

Description des effets recherchés : Le poste de consommation des IRVE constitue un poste important qui ne peut pas être négligé, et qui doit être piloté efficacement en lien avec la production d'énergie sur site.

Description du levier : Le levier peut s'inspirer des quatre niveaux d'exigences définis dans le cadre de référence Ready to Service 4 Mobility de Smart Building Alliance, appliqué au secteur tertiaire et résidentiel collectif.

Proposition pour le cadre commun de référence :

R2S 4 Mobility établit les dispositions à mettre en œuvre dans le bâtiment pour les IRVE en les structurant autour d'un indicateur Smart EV-Scoring (D, C, B, A) marquant des exigences croissantes pour l'équipement et les services délivrés :

- le niveau D garantit le respect des exigences réglementaires applicables aux bâtiments neufs ou pour les rénovations importantes, et fixe un premier niveau de pré-équipement ;
- le niveau C ajoute des exigences de déploiement de l'IRVE, tant pour la fourniture de puissance que pour la communication ;
- le niveau B complète les exigences de gestion intelligente de la recharge ;
- le niveau A atteste des services rendus par l'IRVE au bâtiment, jusqu'à la capacité de «Vehicule To Grid » ou «Vehicule To Building ».

La SBA est à l'origine de l'élaboration de ces cadres de référence, qui pourraient être adaptés dans le cadre d'une future réglementation et labellisation des ouvrages. **L'Alliance ayant la propriété intellectuelle et les droits d'auteur sur ces éléments**, son accord explicite doit donc être donné pour l'utilisation de ces éléments.

Ces éléments devront s'accompagner de recommandation et les exigences explicitées, ce qui est imaginée pour la phase 2 de CAP2030.

## 6 - Installer des espaces de télétravail (coworking)

Description des effets recherchés : L'objectif est de réduire la distance des déplacements domicile-travail, les jours où les personnes travaillent à partir de l'espace de télétravail.

Description du levier : ce levier doit permettre de créer, en lien avec des entreprises intéressées, des lieux de travail équipés où des résidents locaux peuvent venir travailler en télétravail au lieu de traverser l'agglomération pour aller dans leur entreprise

Proposition pour le cadre commun de référence :

Des propositions de critères de valorisation ont été recherchées concernant ce levier d'installation d'espaces de télétravail, sans pouvoir aboutir à une exigence quantitative ou qualitative à ce stade.

C'est donc d'avantage de la pédagogie, sur la base des éléments descriptifs de ce levier (cités ci-dessus), que le cadre commun de référence peut apporter.

Il peut aussi être envisagé que ce levier face partie d'une liste d'indicateurs/leviers, issus des différents GT, actionnables pour bonifier un projet.

## 2.2. Leviers imaginés à plus grande échelle

Comme évoqué précédemment, certains leviers sont actionnables à l'échelle de la parcelle. Cependant, la majorité des leviers autour de la mobilité relèvent d'une échelle plus large (ilot, quartier, etc.) et des compétences de l'aménageur ou de l'autorité organisatrice de la mobilité (AOM) comme le montre la liste des leviers identifiés par Efficacity. Ces leviers pourront venir nourrir des travaux ultérieurs menés dans le cadre de CAP2030, et plus particulièrement ceux relevant de la compétence de l'aménageur.

Leviers dont la compétence relève de l'aménageur	Leviers dont la compétence relève de l'AOM
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mettre en place le stationnement intelligent</li> <li>– Développement des dessertes internes</li> <li>– Zone 30 / voie partagée</li> <li>– Améliorer les cheminements piétons dans le quartier</li> <li>– Aménager une zone piétonne</li> <li>– Développer le réseau cyclable</li> <li>– Augmenter le nombre de stationnement vélo dans les rues</li> <li>– Installer des infrastructures pour entretien de vélo</li> <li>– Insérer des espaces verts</li> <li>– Plan masse adapté aux modes actifs</li> <li>– Aménagement de places réservées à l'autopartage</li> <li>– Mixité fonctionnelle dans l'aménagement</li> <li>– Installer les bureaux proches des stations de transports en commun importantes</li> <li>– Livraison à des horaires décalés</li> <li>– Interdiction horaire des livraisons aux véhicules thermiques</li> <li>– Optimiser les itinéraires de livraison</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Réduire le nombre de places de stationnement en voirie</li> <li>– Augmenter la zone de stationnement payant ou leur prix</li> <li>– Augmenter le nombre de zone bleu</li> <li>– Régulation circulation</li> <li>– Zone à faible émission</li> <li>– Péage urbain</li> <li>– Rabattement en gare</li> <li>– Transport à la demande</li> <li>– Améliorer l'offre du pôle multimodal</li> <li>– Améliorer l'offre du P+R</li> <li>– Parking vélo - TC</li> <li>– Etendre au quartier le réseau de vélo en libre-service si existant dans la commune</li> <li>– Favoriser les mobilités émergentes douce</li> <li>– Réserver des voies destinées au covoiturage</li> <li>– Véhicule autonome sur des lignes à partir d'une station TC</li> <li>– Création de corridor d'auto-stop</li> <li>– Etendre au quartier le réseau de bornes de recharge électrique</li> <li>– Raccorder le quartier au réseau de stations GNV</li> <li>– Raccorder le quartier au réseau de station d'hydrogène</li> <li>– Désynchronisation locale des horaires</li> <li>– Mettre en place ou encourager les PDA, PDE, PDiE, PDM</li> <li>– Promotion des modes actifs pour le quartier</li> <li>– Accompagner les AOM dans leur organisation de la mobilité à l'échelle de la commune</li> </ul>

### 3. PROPOSITION D'INDICATEURS POUR L'OBSERVATOIRE CAP2030

Dans l'observatoire CAP2030 il semble important de référencer les données suivantes :

- pour les prérequis BEPOS en résidentiel, les indicateurs suivants sont disponibles dans le RSEE :
  - Bbio ;
  - Cep, nr ;
  - Ic énergie ;
  - DH de chaque zone ;
  - niveau de perméabilité à l'air du bâti en Q4Pa-surf (à valider avec le rapport de mesure) ;
  - classe d'étanchéité du réseau aéraulique ;
- pour le BEPOS en résidentiel, la note de calcul BEPOS, complémentaire au calcul réglementaire permet de recenser :
  - Bilanep, nr ;
  - Écart autorisé ;
  - Prod exp ;
  - consommation Mobilier (également dans le RSEE) ;
  - nombre de niveau du bâtiment ;
  - zone géographique (également dans le RSEE) ;
  - altitude (également dans le RSEE) ;
  - Shab (également dans le RSEE) ;
  - nombre de logement ;
- pour les prérequis BEPOS en non-résidentiel :
  - les indicateurs suivants sont disponibles dans le RSEE :
    - Bbio ;
    - Ic énergie ;
    - DH de chaque zone ;
    - niveau de perméabilité à l'air du bâti en Q4Pa-surf (à valider avec le rapport de mesure) ;
    - classe d'étanchéité du réseau aéraulique ;
  - étiquette Goflex issue de la plateforme web dédiée ;
- pour le BEPOS en non-résidentiel, la note de calcul BEPOS, complémentaire au calcul réglementaire permet de recenser :
  - Cep, nr ;
  - Bilanep, nr ;
  - Prod sur site ;
  - consommation Mobilier (également dans le RSEE) ;
  - nombre de niveau du bâtiment ;
  - zone géographique (également dans le RSEE) ;
  - altitude (également dans le RSEE) ;

- pour le bâtiment à sobriété renforcée :
  - les indicateurs suivants sont disponibles dans le RSEE :
    - zone géographique ;
    - altitude ;
    - Shab ;
    - nombre de logement ;
    - besoin de chauffage ;
    - DH de chaque zone ;
    - DH max ;
    - zone de bruit (BR) ;
    - classe d'inertie ;
    - niveau de perméabilité à l'air du bâti en Q4Pa-surf (à valider avec le rapport de mesure) ;
  - Ubat (à calculer en post traitement) ;
- pour la mobilité et suivant les leviers les indicateurs suivants doivent être communiqués et seront issus d'une note dédiée :
  - réduire le nombre de places de stationnement :
    - nombre de places de stationnements par logement ou bâtiments ;
  - stationnement sécurisé des vélos :
    - nombre d'emplacement vélo ;
    - nombre d'emplacement vélo cargo ;
    - nombre d'emplacement vélo cargo adaptés PMR ;
    - en non résidentiel :
      - capacité moyenne d'utilisation du bâtiment ;
      - capacité totale d'utilisation du bâtiment ;
  - infrastructures de recharges pour les véhicules électriques :
    - nombre total d'emplacement voiture sur le parking ;
    - nombre d'emplacement pré-équipé ;
    - nombre d'emplacement pré-équipé accessible PMR ;
    - nombre de point de recharge installé ;
    - nombre d'emplacement PMR et équipé à la livraison ;
    - nombre d'emplacement pré-équipé pour les 2 roues ;
    - nombre d'emplacement pour les 2 roues équipés de borne de recharge ;
  - accompagner le développement de l'électro-mobilité :
    - niveau atteint : D, C, B ou A.

## ANNEXE

### Annexe 1 : état des lieux de la réglementation mobilité en lien avec le bâtiment

La question du lien entre mobilité et bâtiment est abordée à travers différentes réglementations qui viennent notamment définir, pour les nouvelles constructions, des exigences en lien avec la recharge des véhicules électriques ou le stationnement sécurisé des vélos. Ces exigences peuvent également être renforcées localement dans le cadre des PLU.

Une synthèse des exigences réglementaires, réalisée en mars 2024, est proposée ci-dessous.

#### Stationnement sécurisé des vélos

Afin de développer l'utilisation quotidienne du vélo, la loi dite Grenelle 2, a introduit dès 2010, dans son article 57, des mesures destinées à faciliter le stationnement des vélos dans les bâtiments d'habitation et de bureaux. Le domaine d'application de cette obligation réglementaire s'est ensuite étendu en termes de typologies de bâtiments et de cibles.

La loi dite ALUR (2014) et la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV - 2016) ont complété cette obligation réglementaire sur le volet sécurisation du stationnement.

La loi d'orientation pour les mobilités (LOM - 2019) a séparé les thématiques vélos et véhicules électriques jusqu'ici mélangées, et renforcé les exigences en matière de stationnement sécurisé des vélos.

Le décret du 25 juin 2022 et l'arrêté du 30 juin 2022, traduits dans les articles L. 113-18 à L. 113-20 du code de la construction et de l'habitat, précisent le nombre minimal d'emplacements destinés au stationnement sécurisé des vélos selon les typologies de bâtiments neufs. Les [articles R113-11 à R113-18 du code de la construction et de l'habitation](#) précisent les modalités d'application de ces dispositions sur les infrastructures de stationnement des vélos, et notamment les modalités concernant la sécurité des emplacements.

Ainsi, les textes réglementaires en vigueur, dont l'objet est la création d'un espace réservé au stationnement sécurisé des vélos, s'appliquent à 4 catégories de bâtiments : ensembles d'habitations (bâtiments d'habitation collectifs), bâtiments à usage industriel ou tertiaire (lieux de travail), services publics, ensemble commerciaux ou établissements cinématographiques.

La Directive Européenne pour la Performance Énergétique des bâtiments - DPEB (version finale adoptée le 24 avril 2024) - incite fortement les États membres à aller plus loin sur de nombreux sujets liés à la performance énergétique des bâtiments, dont le sujet de la mobilité durable (mentionnée en ce terme dans la directive), notamment sur la partie vélo et infrastructures de recharges pour les véhicules et vélos électriques.

La directive propose une approche globale, et non en silo comme le prévoit nos réglementations actuelles. Ainsi, la directive européenne ne sépare pas stationnement sécurisé des vélos (appelés désormais bicyclettes dans le texte européen) et infrastructures de recharge des véhicules électriques.

Cette approche globale permet à l'échelle des emplacements de stationnement (de voiture notamment), la mise en place d'emplacements de stationnement nécessaires pour les bicyclettes, bicyclettes électriques, véhicules de catégorie L (scooter à trois roues, quadri cycles à moteur, etc.), bicyclettes cargo, véhicules électriques, et aussi tous les éléments liés aux

précâblage, câblages et dispositions nécessaires pour l'ensemble de ces usages, le tout pour les secteurs résidentiel et non résidentiel.

En synthèse, voici les exigences réglementaires actuelles et les exigences de la DPEB :

Nombre minimal de places de stationnement vélos pour les bâtiments neufs équipés de places de stationnement			DPEB
Catégories de bâtiments	Cyclistes visés	Seuil minimal d'emplacements destinés au stationnement sécurisé des vélos	
<b>Ensemble d'habitation</b> (un ou plusieurs bâtiment(s), à usage principal d'habitation groupant au moins deux logements)	Occupants	1 emplacement par logement jusqu'à 2 pièces principales, 2 emplacements par logement à partir de 3 pièces principales	<p>&gt; Pour les parcs de stationnement supérieurs à 3 emplacements de stationnement pour voitures : 2 emplacements vélos a minima pour chaque unité de bâtiment résidentiel (= un logement indépendant au sens de la DPEB)</p> <p>&gt; Infrastructure de raccordement (conduits pour câbles électriques) pour installation ultérieure de points de recharge voiture électriques <u>et vélos à assistance électrique</u> (cf. Infra pour exigences IRVE)</p>
<b>Bâtiments à usage industriel ou tertiaire</b> Constituant principalement un lieu de travail	Salariés	15 % de l'effectif total des salariés accueillis simultanément dans le bâtiment	<p>&gt; Pour les parcs de stationnement supérieurs à 5 emplacements de stationnement pour voitures : emplacements de vélo à hauteur d'au moins 15 % de la capacité moyenne ou 10 % de la capacité totale <u>d'utilisation des bâtiments non résidentiels</u>, compte tenu de l'espace nécessaire également pour les bicyclettes de dimensions supérieures aux bicyclettes standard.</p>
<b>Bâtiments accueillant un service public</b>	Agents	15 % de l'effectif total des agents du service public accueillis simultanément dans le bâtiment	<p>&gt; Pour les parcs de stationnement supérieurs à 20 emplacements, au plus tard au 1er janvier 2027 : emplacements de vélo à hauteur d'au moins 15 % de la capacité moyenne ou 10 % de la capacité totale <u>d'utilisation des bâtiments</u>, compte tenu de l'espace nécessaire également pour les bicyclettes de dimensions supérieures aux bicyclettes standard.</p>
	Usagers	15 % de l'effectif total des usagers de service public accueillis simultanément dans le bâtiment	
<b>Bâtiments constituant un ensemble commercial</b> , au sens de l'article L. 752-3 du Code du commerce, ou <b>accueillant un établissement de spectacles cinématographiques</b>	Clientèle	10 % de la capacité du parc de stationnement avec une limitation de l'objectif réglementaire fixée à 100 emplacements	<p>&gt; Infrastructure de raccordement (conduits pour câbles électriques) pour installation ultérieure de points de recharge voiture électriques <u>et vélos à assistance électrique</u> (cf. Infra).</p>



## Recharge des véhicules électriques

L'utilisation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables est fortement dépendante de l'offre d'infrastructure de recharge. La loi n°2010-788 portant engagement pour l'environnement, dite loi Grenelle 2, a introduit, dans son [article 57](#), des mesures destinées à faciliter la recharge des véhicules électriques et hybrides rechargeables au domicile ou au travail, mesures complétées par différents textes d'application.

La loi d'orientation des mobilités, dite LOM (2019) est venue renforcer les obligations de pré-équipement des bâtiments. Ce pré-équipement vise, lors de la conception et de la construction, à prévoir les fourreaux, chemins de câbles et conduits techniques permettant le raccordement futur de bornes de recharges pour véhicules électriques, tant pour les bâtiments collectifs d'habitation que les bâtiments tertiaires.

Les articles [L. 113-11 à L. 113-17 du code de la construction et de l'habitation](#), en vigueur depuis le 1er juillet 2021, précisent les cas de figures d'obligations d'équipements ou de pré-équipements, avec les seuils associés (cf. tableau de synthèse ci-après). Aussi, [l'article L113-13 du Code de la construction et de l'habitation](#) prévoit que les bâtiments non résidentiels comportant un parc de stationnement de plus de 20 emplacements disposent, au 1er janvier 2025, d'au moins un point de recharge accessible aux personnes à mobilité réduite, et d'un point de charge supplémentaire par tranche de vingt emplacements.

Le [décret du 23 décembre 2020](#) précise les caractéristiques minimales des dispositifs d'alimentation et de sécurité des installations de recharge des véhicules électriques et hybrides rechargeables mises en œuvre pour le pré-équipement des emplacements de stationnement. [L'arrêté du 23 décembre 2020 relatif à l'application de l'article R. 111-14-2 du code de la construction et de l'habitation](#) précise le dimensionnement des installations électriques destinées à la recharge de véhicules électriques.

Le décret du 4 mai 2021, qui modifie le décret de janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques, porte diverses mesures de transposition de la directive du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs. Sont modifiés notamment les définitions des différents équipements d'infrastructures de recharges pour les véhicules électriques, les caractéristiques et les modalités pour assurer les travaux sur ces infrastructures,

Les articles L. 353-12 et L. 353-13 du code de l'énergie, créés par la loi dite Climat et Résilience, et leurs textes d'application, précisent les modalités de gestion et de restitution de l'énergie au réseau, ainsi que l'encadrement de l'installation d'une infrastructure collective par le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité ou par un opérateur.

L'arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création, prévoit au minimum 2 % du nombre total de places prévues pour le stationnement PMR.

La Directive Européenne pour la Performance Énergétique des bâtiments - DPEB (version finale adoptée le 24 avril 2024) - incite fortement les états membres à aller plus loin sur de nombreux sujets liés à la performance énergétique des bâtiments, dont le sujet de la mobilité durable

(mentionnée en ce terme dans la directive), notamment sur la partie vélo et infrastructures de recharges pour les véhicules et vélos électriques.

Obligation d'équipements ou de pré-équipement IRVE (Infrastructure de Recharge de Véhicule Electrique) pour les bâtiments neufs dont le permis de construire a été déposé après le 11 mars 2021 Article L113-12 du Code de la construction et de l'habitation		DPEB
Catégories de bâtiments	Pré-équipement / équipement	
Bâtiments résidentiels	Pour les parkings de plus de 10 places : pré-équipement de 100 % des emplacements. Leur équipement permet un décompte individualisé des consommations d'électricité.	<p>Pour les parcs de stationnement supérieurs à 3 emplacements de stationnement pour voitures :</p> <p>précâblage pour au moins 50 % des emplacements ;</p> <p>ET infrastructure de raccordement, (conduits pour câbles électriques) pour les emplacements restants ;</p> <p>ET installation d'au moins 1 point de recharge.</p> <p>Les points de recharge permettent la recharge intelligente et, le cas échéant, bi-directionnelle.</p>
Bâtiments non résidentiels	Pour les parkings de plus de 10 places : pré-équipement de 20 % des places avec 2 % de ces emplacements (1 minimum) dimensionnés pour être accessibles aux personnes à mobilité réduite ET au moins 1 emplacement, accessible aux personnes à mobilité réduite, équipé à la livraison	<p>Pour les parcs de stationnement supérieurs à 5 emplacements de stationnement pour voitures :</p> <p>1 point de recharge pour 5 emplacements (1 point de recharge pour 2 emplacements pour les bâtiments de bureaux) ;</p> <p>ET précâblage pour 50 % des emplacements ;</p> <p>ET infrastructure de raccordement pour les emplacements restants.</p> <p>Pour les parcs de stationnement supérieurs à 20 emplacements : au 1er janvier 2027, 1 point de recharge pour 10 emplacements OU infrastructure de raccordement pour 50 % des emplacements</p>

	Pour les parkings de plus de 200 places : pré-équipement de 20 % des emplacements avec 2 % de ces emplacements (1 minimum) dimensionnés pour être accessibles aux personnes à mobilité réduite ET au moins 2 places équipées à la livraison dont 1 accessible aux personnes à mobilité réduite	Pour les bâtiments appartenant à des organismes publics ou occupés par des organismes publics, pré-cablage de 50 % des emplacements pour le 1er janvier 2033 au plus tard.  Les points de recharge permettent la recharge intelligente et, le cas échéant, bi-directionnelle.
Bâtiments mixtes (résidentiels et non résidentiels)	Pour les parkings de 11 à 20 places : les places sont pré-équipées selon l'usage majoritaire  Si le parking a plus de 20 places : les places sont pré-équipées au prorata du nombre de places réservé à un usage résidentiel ou non résidentiel	Cas d'un usage mixte non évoqué dans la DPEB.

### Dispositions complémentaires inscrites dans les PLU

Localement, les collectivités peuvent prévoir des dispositions plus exigeantes dans les documents de planification, et notamment au sein des plans locaux d'urbanisme (PLU). Cela s'avère notamment intéressant dans un souci de réponse aux enjeux locaux (densité des bâtiments, desserte en transports en commun, etc.) et d'adaptation territoriale de ces exigences.

De ce fait, plusieurs collectivités ont engagé de telles démarches, notamment en faveur du stationnement des vélos. Au regard des dispositions récemment introduites par la LOM, il conviendra de suivre les évolutions des PLU sur cet aspect.

Concernant plus spécifiquement le stationnement des vélos, lorsque l'article 12 du règlement du PLU prévoit des obligations en matière de stationnement automobile, il doit également prévoir des obligations concernant le stationnement des vélos pour les immeubles d'habitation et de bureaux.

En complément, l'article 117 de la loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets (2021) a introduit une dérogation à l'article L.152-6-1 du Code de l'urbanisme : l'autorité compétente pour délivrer le permis de construire peut, par décision motivée, réduire l'obligation de stationnement pour les véhicules motorisés imposée par le PLU à raison d'une place en contrepartie de l'aménagement de six places de stationnement sécurisé de vélos. Cette disposition peut ainsi permettre de diminuer les emplacements voitures au profit des emplacements vélos.