

GE13-EXPRESSION DES EXIGENCES

Rapport du groupe d’expertise

Version 5

11/03/2019

Historique des versions du document

Version	Date	Commenté/Modifié	Objet des commentaires/modifications
1	11/01/2019	Nicolas CABASSUD	Rapport intermédiaire : concerne essentiellement la piste du socle
2	14/01/2019	Nicolas CABASSUD	Rapport intermédiaire :Sujet socle + points développés, suite aux échanges de la réunion du GE13 du 9 janvier, en vue de la présentation des travaux à la concertation du 25 janvier.
3	31/01/2019	Nicolas CABASSUD	Rapport complété et détaillé sur l’ensemble des sujets abordés à la réunion du GE13 du 9 janvier + Ajout de contributions du pilote sur les sujets de la Biomasse,
4	01/03/2019	Nicolas CABASSUD	Rapport intermédiaire sur les sujets à aborder à la réunion du GE13 du 18 mars
5	11/03/2019	Nicolas CABASSUD	Rapport final

Auteurs du document

Rédacteur	CABASSUD Nicolas – CEREMA Méditerranée
Contributeurs	Membres du GE (cf 2.4)
	Auteurs des contributions écrites (cf 2.5)

NB : les différents contributeurs ont pu exprimer des analyses divergentes, ainsi l'ensemble des éléments de ce rapport n'emportent pas nécessairement l'adhésion de l'ensemble des contributeurs.

1 Table des matières

1	Table des matières	3
2	Le groupe d’expertise.....	5
2.1	Objet du groupe	5
2.2	Éléments attendus du GE	5
2.3	Déroulement des travaux.....	5
2.4	Composition du groupe.....	5
2.5	Documents analysés.....	6
3	Résumé des travaux	7
3.1	Exigence « socle + points » :.....	7
3.2	Energie renouvelable et chaleur renouvelable	7
3.3	Contribution sur les indicateurs de la RT2012	8
3.4	Contribution sur les indicateurs de l’expérimentation E+C	8
3.5	Contribution sur la qualité de l’air intérieur.....	8
3.6	Indicateurs informatifs	8
3.7	Liens identifiés avec d’autres groupes d’expertise :	9
I.	Partie 1 : Forme de l’exigence	28
4	Sujet 1 : SOCLE + POINTS.....	28
4.1	Piste 1 : SOCLE « Energie/Carbone » + POINTS.....	28
4.2	Piste 2 : Plusieurs couples « Energie/Carbone » (sans point)	31
4.3	Piste 3 : Indicateur adimensionnel	32
4.4	Piste 4 : SOCLE « Energie/Carbone » (sans point).....	34
4.5	Piste 5 : Socle BilanBepos _{max} / EgesPCE _{max} + Eges bilan global.....	35
II.	Partie 2 : Indicateurs et ensembles d’indicateurs	37
5	Groupe d’indicateurs.....	37
5.1	Considérations générales : Groupe d’indicateurs pour l’énergie.....	37
5.2	Groupe d’indicateurs pour le carbone	38
6	Sujet 2 : Indicateurs pour une performance élevée de l’enveloppe	38
6.1	Piste 1 : Renforcer l’exigence du Bbio _{max}	38
6.2	Piste 2 : Remplacer le Bbio _{max} par l’indicateur « physique » Ubat de la RT2005	39
6.3	Piste 3 : Remplacer le Bbio _{max} par un indicateur « physique » de l’ensemble des déperditions thermiques en W/K	41
6.4	Récapitulatif des champs couverts par les 3 pistes.....	42

7	Sujet 3 : Evaluation des consommations énergétiques	43
7.1	Piste 1 : Dissocier la consommation d’énergie non renouvelable et la consommation d’EnR	43
7.2	Piste 2 : Regrouper l’évaluation des consommations énergétiques dans un indicateur global	47
7.3	Piste 3 : Regrouper l’évaluation des consommations énergétiques dans un indicateur global avec un garde-fou.....	48
7.4	Récapitulatif des champs couverts par les 3 pistes.....	50
8	Sujet 4 : Indicateurs restreints de l’évaluation de la performance environnementale	50
8.1	Piste1 : Supprimer l’exigence sur les produits de construction et équipements.....	50
8.2	Piste2 : Remplacer l’indicateur EgesPCE par un indicateur au stade PC.....	51
8.3	Piste2bis : Remplacer l’EgesPCE par un indicateur au stade Clos-Couvert	52
8.4	Piste3 : Remplacer l’EgesPCE par un indicateur des impacts à la construction	53
8.5	Piste4 : Création d’un indicateur Eges Parcelle.....	55
III.	Partie III : Exigences de moyens	56
9	Sujet 5 : Expertise des articles du TITRE III « Caractéristiques thermiques et exigences de moyens » de l’arrêté 26 octobre 2010.....	57
9.1	Remarques.....	67
10	Sujet 6 : Mesure de l’étanchéité des réseaux de ventilation	67
10.1	Piste 1 : Réaliser une mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation.....	67
10.2	Piste 2 : Réaliser une mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation avec seuil	68
10.3	Sujet 7 : Exigences sur l’étanchéité à l’air de l’enveloppe	69
10.4	Piste 1 : Renforcer l’étanchéité à l’air de l’enveloppe des bâtiments collectifs	69
10.5	Piste 2 : Renforcer l’étanchéité à l’air de l’enveloppe des maisons individuelles.....	71
11	Sujet 8 : Exigences sur les ponts thermiques de l’enveloppe	72
11.1	Renforcer le traitement des ponts thermiques.....	72
IV.	Partie 4 : Réflexions diverses.....	74
12	Sujet 9 : facteur d’énergie primaire de la biomasse.....	74
12.1	Piste 1 : modifier la méthode de prise en compte de la biomasse	74
13	Sujet 10 : Progressivité sur l’exigence Carbone	76
13.1	Piste 1 : Progressivité sur l’exigence Carbone	76

2 Le groupe d’expertise

2.1 Objet du groupe

L’objet de ce groupe d’expertise est d’alimenter les réflexions sur les indicateurs de performance à intégrer dans la RE 2020 tout en ayant à l’esprit :

- La « loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) » annonce que la RE2020 doit tendre vers les bâtiments à énergie positive,
- la direction donnée par la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC),
- la programmation pluriannuelle de l’Energie (PPE),
- La loi ELAN,
- la volonté du Gouvernement de moderniser l’action des services publics à travers la loi pour un État au service d’une société de confiance (ESSOC).

2.2 Éléments attendus du GE

Il est attendu une :

- Identification des différentes possibilités (et leurs avantages et inconvénients) de construire une exigence réglementaire sous la forme d’une exigence minimale énergie-carbone, complétée d’une performance à obtenir librement sur les aspects énergie et/ou carbone (exigence « socle + points »). Le GE devra prendre en considération les connaissances et travaux nécessaires pour l’élaboration de chacune de ces possibilités ;
- Identification des indicateurs de performance existants relatifs à la performance énergétique ou environnementale et de nouveaux indicateurs possibles (qu’il s’agisse d’indicateurs faisant l’objet d’exigences ou d’indicateurs informatifs) ;
- Identification des avantages et inconvénients de ces indicateurs au regard des objectifs de la future RE 2020, à partir notamment du retour d’expérience de l’expérimentation E+C- et de la RT2012. Identification des éventuelles modifications qui pourraient leur être apportées ;
- Identification des ensembles possibles d’indicateurs faisant l’objet d’exigences permettant de répondre aux objectifs de la RE 2020 (définis dans la note de cadrage général) ;
- Etude des choix possibles d’indicateurs informatifs.

Le GE s’appuiera notamment sur un état des connaissances scientifiques sur le sujet.

2.3 Déroulement des travaux

Les travaux du groupe d’expertise ont eu lieu du 9 novembre 2018 au 11 mars 2019. Ce rapport est le fruit du travail préliminaire du pilote du groupe d’expertise, enrichi des contributions des membres du groupe au travers d’échanges par courriels et de deux réunions en présentiel.

2.4 Composition du groupe

La composition du groupe d’expertise était la suivante :

Rôle	NOM	Prénom	Fonctions exercées
Pilote	CABASSUD	Nicolas	Chargé d’études CEREMA
Membre	MOULAS	Loïs	OID

Membre	MARTEN	Romain	Architecte-ingénieur cogérant Ad Hoc architecture
Membre	FICQUET	Benjamin	Icade
Membre	SERODIO	Eduardo	Ingénieur énergétique IZUBA énergies
Membre	THIZY	Kévin	Artélia
Membre	RIESER	Thierry	Gérant de la Scop ENERTECH
Membre	TIFFANNEAU	Francis	Responsable d’activité Energie CERQUAL
Membre	SESOLIS	Bernard	Conseil énergie-environnement
Membre	MONNET	François	Associé, responsable Bureau d’Etudes WIGWAM Ingénierie
Membre	BONNET	Romain	Bouygues Construction
Membre	SCHOEFFTER	Marc	ADEME
Membre	LEONARDON	Philippe	ADEME
Membre	CHEVALIER	Jacques	CSTB
Membre	DOZIERES	Alexandre	DGEC
Membre	CHARRIER	Aude	DGEC
Membre	THIEBAUT	Aloïs	DHUP
Membre	PITON	Florian	DHUP

NB : les membres du groupe d’expertise se sont exprimés en leur nom propre et non en qualité de représentant de leur structure.

2.5 Documents analysés

Eléments bibliographiques :

Titre	Auteurs	Date de publication
NF EN 15804+A1	AFNOR	Avril 2014
Référentiel BBCA v3.0	BBCA	20 septembre 2018
Projet de Stratégie Nationale Bas-Carbone	MTES	Décembre 2018
Programmation pluriannuelle de l’Energie	MTES	Juin 2018
Loi ESSOC	Etat	11 Août 2018
Règles techniques label « Effinergie + »	Association Collectif EFFINERGIE	12 décembre 2017

Contributions écrites envoyées au groupe :

Numéro	Auteurs
Contribution 1	LAPLAGNE Valérie -UNICLIMA
Contribution 2	SAGE Angélique – Collectif Effinergie
Contribution 3	CHEVALIER Jacques - CSTB
Contribution 4	HANNEDOUCHE Bertrand - FFB
Contribution 5	CHARNEY Gérard - AFPAC
Contribution 6	HUREL Cécile - FCBA
Contribution 7	ROCHDI Hala – BASTIDE BONDOUX
Contribution 8	CADRIEU Stéphanie - GRDF
Contribution 9	CHATAGNON Nadège - EDF R&D département TREE
Contribution 10	BAPT Sophie - ALDES

Contribution 11	Nicolas CASCARINO, Marim JOIGNANT, Mélodie MARTIAS – PROMOTELEC
Contribution 12	HAUET Jean-Pierre - ASSOCIATION ÉQUILIBRE DES ÉNERGIES
Contribution 13	ROULIN Benoit – ALBDO – UBI-CITY
Contribution 14	HAAS Benjamin - ENGIE
Contribution 15	LABAT Lucille – CEREMA Centre Est
Contribution 16	CINOV
Contribution 17	IFPEB
Contribution 18	SADORGE Jean-Luc – Pôle Fibres-Energivie
Contribution 19	MICHEL Valérie - IGNES
Contribution 20	BOUCHET Jean-Alain – CEREMA Méditerranée

3 Résumé des travaux

3.1 Exigence « socle + points » :

L'approche « socle+points » n'a jamais été clairement définie par l'administration, elle n'a d'ailleurs pas été testée dans l'expérimentation. Peu de contributions proposent une définition, la plupart d'entre elles émettent un avis favorablement ou défavorablement sur l'approche « socle+points » sans la définir.

En revanche, dans l'ensemble, les contributions s'accordent à dire que la faisabilité d'une telle approche suppose d'avoir une équivalence explicite entre des points « énergie » et des points « carbone ».

Dans ce contexte, le présent rapport définit l'approche « socle + points » comme une double exigence à respecter pour être conforme vis-à-vis de la future réglementation :

- socle : respecter un niveau minimal Energie et un niveau minimal Carbone ;
- points : obtention d'un nombre de points gagnés sur les échelles Energie et/ou Carbone.

Les contributions indiquent cependant que d'autres pistes pourraient être utilisées pour gagner des points comme par le stockage carbone, le recours à la chaleur renouvelable, ... Ces thèmes sont traités dans des GE spécifiques, aussi il convient d'avoir une démarche itérative pour savoir si en cas de méthode « socle+points » des points pourront être gagnés sur d'autres vecteurs que ceux de l'énergie ou le carbone.

Sur ce sujet et pour toutes les pistes, le travail pour caler le socle et/ou les points est important.

3.2 Energie renouvelable et chaleur renouvelable

Plusieurs contributions souhaitent un mode de calcul des EnR plus favorable qu'il ne l'est actuellement avec les indicateurs Aepnr de la RT2012 et RER de l'expérimentation. Elles indiquent que les modes de calcul sont non-conformes à la Directive Européenne EnR 2018/844. Ce point est traité en détail dans le GE6 – « Conventions d'utilisation du bâtiment » pour ce qui concerne les conventions de calcul qui entrent en compte (coefficient d'énergie primaire de 2,58 pour le calcul des EnR produite par les systèmes thermodynamiques), et le GE15-Obligation de recours à la chaleur renouvelable, ou plus globalement aux ENR.

Une préoccupation apparaît également sur le sujet de la chaleur renouvelable. Le coefficient d'énergie primaire de l'électricité photovoltaïque exportée, égal à 2,58 sur les 10 premiers kWh/m² par an, est

favorable pour le calcul du Bilan_{Bepos} ; aussi le photovoltaïque concurrence l’utilisation de la chaleur renouvelable. Certaines contributions militent pour qu’un critère minimum de chaleur renouvelable soit introduit dans la future RE2020. Le sujet de la chaleur renouvelable sera traité par le GE15- Obligation de recours à la chaleur renouvelable, ou plus globalement aux ENR

Ce GE traitera seulement le mode de prise en compte de la biomasse dans le calcul des indicateurs ; en particulier, le sujet qui propose que le facteur d’énergie primaire de la Biomasse soit différent de zéro, est développé dans ce document.

3.3 Contribution sur les indicateurs de la RT2012

Beaucoup de contributions ont apporté un avis sur l’avenir des indicateurs phares de la RT2012 : le BBio_{max} et le Cep_{max}. Concernant le 1^{er}, il ressort une volonté de le renforcer. Concernant le Cep_{max}, les contributions ont plutôt tendance à le mettre en opposition avec le Bilan_{Beposmax} ; la présence de deux indicateurs pour le critère « Energie » est perçu comme un doublon.

Les contributions s’accordent à dire que la Tic doit être remplacée par la DIES ; ce point est traité en détail dans le GE8 – Confort d’été, et non dans le présent rapport.

3.4 Contribution sur les indicateurs de l’expérimentation E+C-

Les contributions apportent un avis sur l’avenir des indicateurs phares suivants : le Bilan_{Bepos} et Eges_{PCE}. Le Bilan_{Bepos} est mis en opposition avec le Cep de la RT2012 et l’utilité d’un deuxième indicateur d’émission de GES, spécifique aux produits de construction, est posée.

Le sujet des usages mobiliers dans le calcul du Bilan_{Bepos} est traité en priorité par le GE9 « Prise en compte des autres usages mobiliers et immobiliers de l’énergie ».

Une contribution propose que l’unité des exigences sur les émissions de GES soit exprimée en kg de CO₂éq par m² de SdP par an et pas pour la durée de vie du bâtiment ce qui évite d’avoir à légiférer sur la durée de cumul des émissions. Ce sujet est délicat puisque la durée de vie moyenne des bâtiments excède les 50 ans qui ont été pris conventionnellement dans l’expérimentation. C’est le GE4 – Fin de vie des bâtiments qui traitera ce sujet.

3.5 Contribution sur la qualité de l’air intérieur

L’article 55 bis de la loi ELAN demande que des notions de préservation et d’amélioration de la qualité d’air intérieur soient introduites. Dans ce contexte, le sujet qui fait l’objet de plusieurs contributions est que la mise en place d’une réglementation environnementale serait l’occasion de rendre obligatoire la mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation à la réception pour tous les bâtiments.

L’autre sujet qui a été développé est celui d’une refonte des arrêtés du 24 mars 1982 relatif à l’aération des logements modifié le 28 octobre 1983 en vue d’augmenter les débits réglementaires pour réduire les taux de polluants (augmenter les débits minima autorisés en hygro-réglable, augmenter les débits nominaux, supprimer le grand débit cuisine dans les logements). Mais le sujet concerne la réglementation ventilation ; ce n’est pas dans les GE de la future RE que ce débat doit avoir lieu.

3.6 Indicateurs informatifs

Propositions non détaillées, elles ont été introduites comme sujets de réflexion au GE. Elles ne présentent pas d’opposition.

Les nouveaux indicateurs informatifs qui ont une utilité pour seulement une partie des acteurs du bâtiment, a l’inconvénient d’alourdir la future réglementation en termes d’affichage. De plus, la multiplication d’indicateurs informatifs réduit la lisibilité de ceux qui seraient de futurs indicateurs en probation. Il est rappelé que la loi ESSOC demande de la simplification dans la réglementation.

<p>Eges_{habitant} kgCO₂/habitant théorique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permet aux territoires de sommer l’ensemble des émissions des bâtiments localisés sur son territoire lorsque le carnet numérique sera complété. • Met en évidence les politiques locales et territoriales • Equilibre les efforts demandés aux maitres d’ouvrages : plus d’efforts demandé sur les logements de grande taille occupés par peu d’habitant, ayant à priori des moyens financiers plus importants
<p>Consommation en énergie finale</p>	<p>Energie consommée (et facturée) par les occupants. Traduit l’efficacité énergétique au périmètre bâtiment et système sans tenir compte de la transformation du vecteur énergétique.</p>
<p>Taux d’autoconsommation</p>	<p>Taux autoconsommation : Indicateur pertinent pour pouvoir valoriser des technologies permettant le pilotage de l’autoconsommation. Cet indicateur informe de l’impact des ENR sur les réseaux extérieurs au bâtiment.</p> <p>A noter que le ratio d’énergie renouvelable représente le taux d’autoproduction : indicateur plus focalisé sur le bâtiment que les réseaux.</p>

3.7 Liens identifiés avec d’autres groupes d’expertise :

- GE1-Périmètre de l’ACV ;
- GE3-Stockage temporaire du carbone ;
- GE4 – Fin de vie des bâtiments ;
- GE8-Confortd’été : indicateur et expression de l’exigence ;
- GE9-Prise en compte des autres usages mobiliers et immobiliers de l’énergie ;
- GE11-Surfaces de référence ;
- GE12-Modulations des exigences ;
- GE15-Obligation de recours à la chaleur renouvelable, ou plus globalement aux ENR.

Partie 1 : Forme de l’exigence

	Description	Conditions de mise en œuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 1 : SOCLE + POINTS				
Piste <u>1</u> : SOCLE « Energie/Carbone » + POINTS	<p>Le « Socle + Point » se traduit par une double exigence pour respecter la RE 2020 :</p> <p>Objectif « Energie » / Objectif « Carbone » + Objectifs de points</p> <p>1-</p>	<p><u>Socle Energie/Carbone :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Il faut définir les niveaux minimums du couple Energie/Carbone réglementaire 2020. <p><u>Points gagnés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le nombre de points à atteindre pour respecter la future RE2020. • Définir une méthode de calcul de ces points sur les volets « Carbone » et « Energie » et d’autres thématiques environnementales. 	<p>1- Flexible.</p> <p>2- Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie.</p> <p>Ajout d’éléments décorrésés entre eux dans le dispositif réglementaire</p>	<p>1- Définir le niveau du socle Energie/Carbone en regard du nombre de points à obtenir</p> <p>2- Méthode à points difficile à définir.</p> <p>3- Absence de réalité physique dans l’approche par points.</p> <p>4- Majorité de E+ et peu de C-.</p> <p>5- Corolaire point du dessus, démobilisation de la filière pour mesurer l’impact environnemental</p> <p>6- Approche compliquée et moins lisible.</p> <p>7- Perte de repères.</p> <p>8- Difficulté à identifier si la réglementation s’inscrit</p>

	Description	Conditions de mise en œuvre	Avantages	Inconvénients
				dans les objectifs de la PPE et la SNBC
<u>Piste 2</u> : Plusieurs couples « Energie/Carbone » (sans point)	<p>Cette piste est également sans point ; elle se différencie de la piste précédente par la possibilité d’avoir plusieurs couples « Energie/Carbone » qui permettent de la future réglementation :</p> <p>1-Objectif1 « Energie » / Objectif4 « Carbone »</p> <p>2-Objectif2 « Energie » / Objectif3 « Carbone »</p> <p>3-Objectif3 « Energie » / Objectif2 « Carbone »</p> <p>4-Objectif4 « Energie » / Objectif1 « Carbone »</p>	<p>Définir tous les couples Energie/Carbone réglementaire 2020.</p> <p>La méthode revient à définir des équivalences comme pour la méthode avec point entre l’effort de réduction des émissions de CO2 et de réduction des consommations. La méthode à point est ici traduite en différentes combinaisons possible</p>	<p>1- Flexible</p> <p>2- Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie.</p> <p>3- Lisibilité des couples possibles qui seraient conformes à la future RE</p>	<p>1- Définir plusieurs couples Energie/Carbone: Il faut globalement redéfinir l’ensemble des niveaux carbone et énergie.</p> <p>2- Définir des couples de niveau Energie/Carbone équivalents: il faut trouver une équivalence entre les niveaux énergie et Carbone.</p> <p>3- Majorité de couple avec des niveaux élevés sur le volet énergie :</p> <p>4- Suite au point du dessus, risque de démobilitation de la filière pour mesurer l’impact environnemental :</p> <p>5- Fonctionnement par seuil</p>
<u>Piste 3</u> : Indicateur adimensionnel	Ce sujet se différencie des précédents car il n’a pas de	<ul style="list-style-type: none"> Définir les valeurs cibles « Bilan_{Bepos_cible} » et « Eges_{cible} » de la future 	1- Pas de seuil minimal sur le critère « Carbone » qui pose le problème	1- Méthode sans réglementation sur le contributeur PCE

	Description	Conditions de mise en œuvre	Avantages	Inconvénients
	<p>socle mais un garde-fou sur l’énergie, le Cep_{max}.</p> <p>L’indicateur adimensionnel calcule l’effort global réalisé par le bâtiment pour réduire l’ensemble de ses impacts sur les volets « Energie et « Carbone » par rapport à des valeurs cibles.</p> <p>L’exigence réglementaire est alors définie par une note minimale à obtenir :</p> <p>Objectif d’effort global (note en points) +Cep_{max}</p>	<p>RE2020 pour tous les usages.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la valeur du seuil minimal de l’effort global à atteindre pour respecter la future RE2020. • Définir une méthode de pondération pour le calcul du l’effort global entre les volets « Carbone » et « Energie » 	<p>méthodologique d’être atteignable en toute circonstance</p> <p>2-Flexible.</p> <p>3-Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie.</p>	<p>2- Définir les valeurs cibles de référence pour chaque usage sur l’énergie et le carbone</p> <p>3- Méthode de notation/calcul de points difficile à définir</p> <p>4- Absence de réalité physique dans l’approche</p> <p>5- Majorité d’effort sur le volet « Energie » et moins sur le « Carbone »</p> <p>6- Corolaire point du dessus, démobilitation de la filière pour mesurer l’impact environnemental</p> <p>7- Approche compliquée et moins lisible</p> <p>Perte de repère</p>
<p>Piste 4 : SOCLE « Energie/Carbone » (sans point)</p>	<p>Cette piste se différencie par la suppression de points. Le socle doit être respecté pour être conforme vis-à-vis de la future réglementation :</p>	<p>Il faut définir les niveaux minimums du couple Energie/Carbone réglementaire 2020.</p>	<p>1- Expression de l’exigence réglementaire simple</p> <p>2- Signal politique pour maintenir l’effort sur</p>	<p>1- Le socle seul réduit la flexibilité de la méthode par rapport à celle avec points</p>

	Description	Conditions de mise en œuvre	Avantages	Inconvénients
	Objectif « Energie » / Objectif « Carbone »		<p>l'évaluation du réchauffement climatique</p> <p>3- Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie</p> <p>4- Limite l'impact d'une méthode approximative de calcul et définition du nombre de point.</p> <p>5- Continuité avec l'expérimentation E°C</p> <p>6- Piste ouverte à l'ajout de « points pédagogiques »</p>	Corolaire au point du dessus, enjeux fort pour définir le socle
<u>Piste 5</u> : Socle Bilan _{Beposmax} / EgesPCE _{max} + Eges bilan global	<p>Cette piste est caractérisée par un Socle « Energie / Carbone sur les PCE » plus une exigence sur les émissions globales de CO₂. Pour respecter la RE 2020 cette double exigence se traduit par:</p> <p>Objectif « Energie » / Objectif « Produit de construction »</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les exigences minimales du socle (BilanBepos_{max} et EgesPCE_{max}). • Définir le niveau du bilan global Eges_{max}: Définir les émissions maximales d'eqCO₂ autorisées, intégrant le bilan Bepos via le contributeur « Energie », exactement comme dans le référentiel E°C. 	<p>1- Signal politique très fort : l'indicateur phare est le réchauffement climatique</p> <p>2- Pas de méthode à points à gagner à développer</p> <p>3- Préserver les interactions énergie / émissions CO₂. Il n'est plus nécessaire de définir de pondération.</p>	<p>1- Définir le niveau du socle (BilanBepos_{max} et EgesPCE_{max}).</p> <p>2- Définir le niveau du bilan Eges_{max}.</p> <p>3- Visibilité sur les économies d'énergie réduite</p> <p><i>(remarque : le bilan Bepos répond en partie à cet inconvénient et rien</i></p>

	Description	Conditions de mise en œuvre	Avantages	Inconvénients
	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Objectifs de GES global</p>		<p>4- Corolaire des points ci-dessus : rapidité et facilité à mettre en œuvre.</p> <p>5- Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie.</p> <p>6- Flexible</p> <p>7-</p>	<p><i>n’empêche d’avoir par ailleurs un indicateur)</i></p>

Partie 2 : Indicateurs et ensembles d’indicateurs

	Description	Conditions de mise en œuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 2 : Indicateurs pour une performance élevée de l’enveloppe				
<u>Piste 1</u> : Renforcer l’exigence du Bbio _{max}	Intégrer l’apprentissage de la RT 2012 pour durcir l’exigence du Bio _{max} pour tous les usages réglementaires.	Définir l’abaissement du Bbio _{max} _{moyen} pour tous les usages de la RT2012 Retour d’expérience important : l’observatoire BBC et l’application de la RT2012 permettent de caler avec fiabilité les nouveaux seuils du Bbio _{max} Inventorier et traiter les cas particuliers où le Bbio est trop contraignant .:	1- Intègre l’apprentissage de la RT2012 sur la performance de l’enveloppe. 2- Assure un garde-fou en cohérence avec les bâtiments de la future RE2020 sur la performance intrinsèque des bâtiments 3- Maintient la nécessité de réaliser un effort sur performance énergétique	1- Réflexion sur les nouveaux seuils plus complexe pour les usages les plus rares 2- Dégradation possible des solutions techniques du bâtiment en regard des besoins abaissés.
<u>Piste 2</u> : Remplacer le Bbio _{max} par un indicateur « physique » Ubat de la RT2005	Le Bbio est un indicateur agrégé qui tend à évaluer plusieurs caractéristiques. Cette piste préfère avoir un indicateur pour évaluer directement les caractéristiques de l’isolation du bâtiment Redéployer le Ubat de la RT2005	Le retour au Ubat demande des tests de calibrage : a. soit pour définir les seuils max ; b. soit pour définir les prestations de références	1- Redonner de la lisibilité à l’indicateur sur l’enveloppe. Le Bbio agrège des notions disparates, de sens physiques différents, ce qui rend le résultat incompréhensible 2- Equitable entre les bâtiments	1- Perte de l’exigence sur l’éclairage naturel (inclus dans le Bbio). 2- Pas de prise en compte des pertes par renouvellement d’air 3- Pas de calcul de besoin, revoir l’attestation au dépôt de PC.

				<p>4- Pas de prise en compte des apports solaires.</p> <p>Si objectifs supplémentaires mis en place : indicateur sur les besoins de chauffage, de froid, FLJ, d’apports solaires, d’ECS, ...):</p> <p>5- Perte de lisibilité pour le grand public.</p> <p>6- Réduction de souplesse. La possibilité de compenser sur un aspect ou un autre de la conception du bâtiment, en cohérence avec les particularités de l’opération, sera réduite.</p> <p>7- Ne répond pas à la loi ESSOC.</p>
<p><u>Piste 3</u> : Remplacer le $B_{bio,max}$ par un indicateur « physique » de l’ensemble des déperditions thermiques en W/K</p>	<p>Cette piste permet d’intégrer les pertes par renouvellement d’air dans l’indicateur, un indicateur « physique » de l’ensemble des déperditions thermiques en W/K demande une réflexion dès la conception du système de ventilation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modifier l’indicateur de charge thermique de la norme NF EN 12831-1 qui donne l’ensemble des flux de chaleur, en Watt, orientés de l’intérieur vers l’extérieur du bâtiment pour avoir un coefficient de 	<p>1- Redonner de la lisibilité aux indicateurs de la RE. Le B_{bio} agrège des notions disparates, de sens physiques différents, ce qui rend le résultat incompréhensible aussi bien par les professionnels que par les maîtres d’ouvrages et les particuliers.</p>	<p>1- Perte de l’exigence sur l’éclairage naturel (inclus dans le B_{bio}).</p> <p>2- Modification nécessaire à apporter à la base normative, pour inclure les déperditions liées au renouvellement d’air</p>

	<p>Développer un indicateur en W/K basé sur les méthodes de calcul de la charge thermique de la norme NF EN 12831-1</p>	<p>l’ensemble des déperditions de l’enveloppe en W/K.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le nouvel indicateur basé sur la norme NF EN 12831-1 demande de réaliser des tests de calibrage : appliquer la méthode de calcul sur des typologies de référence pour chaque usage réglementaire. 	<p>2- Base de l’indicateur déjà existante et normalisé. Une norme européenne sert de cadre aux calculs : norme NF EN 12831</p> <p>3- Permet de prendre en compte les pertes par renouvellement d’air suivant la catégorie de système prévue</p>	<p>3- Pas de prise en compte des apports solaires.</p> <p>Si objectifs supplémentaires mis en place : indicateur sur les besoins de chauffage, de froid, FLJ, d’apports solaires, d’ECS, ...)</p> <p>4- Perte de lisibilité pour le grand public.</p> <p>5- Réduction de souplesse. La possibilité de compenser sur un aspect ou un autre de la conception du bâtiment, en cohérence avec les particularités de l’opération, sera réduite.</p> <p>6- Ne répond pas à la loi ESSOC.</p>
<p>SUJET 3 : Evaluation des consommations énergétiques</p>				
<p><u>Piste 1</u>: Dissocier la consommation d’énergie non renouvelable et la consommation d’EnR</p>	<p>Cette piste se traduit ce traduit par un indicateur de consommation d’énergie non renouvelable, sans déduction de l’autoconsommation, pour contrôler la performance des systèmes, et un indicateur de</p>	<ul style="list-style-type: none"> Développer un nouvel indicateur et des seuils réglementaires sur la consommation d’énergie non renouvelable Développer un nouvel indicateur et des seuils réglementaires sur la 	<p>1- Maitrise sur la consommation d’énergie non renouvelable</p> <p>2- Permet de fixer un objectif de recours aux EnR.</p>	<p>1- Absence d’indicateur global permettant de faire le bilan énergétique du bâtiment.</p> <p>2- Corolaire au point du dessus, difficulté à positionner le bâtiment par rapport à la cible « énergie</p>

	<p>consommation d’énergie renouvelable.</p> <p>Synthèse : 2 indicateurs « Energie »</p> <p style="text-align: center;">Consommation non renouvelable</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Consommation d’EnR</p>	<p>consommation d’énergie renouvelable</p> <p>Ces conditions demandent des tests de calibrage sur des bâtiments types pour tous les usages.</p>	<p>3- Donne de la lisibilité à la politique publique sur les EnR.</p> <p>4- Corolaire aux deux points du dessus, clarifie la démarche sur les EnR. Aussi bien dans la RT2012 que dans l’expérimentation le recours aux EnR est disséminé un peu partout</p>	<p>positive ». Rappelons que les engagements de la France sont de tendre vers les bâtiments à énergie positive.</p> <p>3- Complexité à définir la prise en compte de l’autoconsommation de manière cohérente</p> <p>4- Lecture de la future réglementation complexifiée avec deux indicateurs sur le volet « Energie ».</p> <p>5- L’élaboration de ces nouveaux indicateurs peut demander du temps</p> <p>6- Double comptabilisation des bénéfices de certaines ENR</p>
<p><u>Piste 2</u> : Regrouper l’évaluation des consommations énergétiques dans un unique indicateur global</p>	<p>A l’opposé de la piste précédente, il est proposé un indicateur réalisant le bilan énergétique du bâtiment par la différence entre la quantité d’énergie non renouvelable et la quantité d’énergie renouvelable par le bâtiment.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Définir l’indicateur à partir de la formule de calcul du Bilan_{BEPOS} définie dans le référentiel de l’expérimentation. • Redéfinir les niveaux de performance par des tests de calibrage sur des 	<p>1- Incite à recourir aux EnR, puisque le bilan thermique déduit des consommations non renouvelables les EnR.</p> <p>2- Permet de respecter les engagements de la France de tendre vers les bâtiments à énergie positive. Cet indicateur propose un bilan global puisque la production</p>	<p>1- Risque de dégradation de l’isolation. La consommation et/ou l’exportation d’EnR permet d’abaisser le bilan énergétique, l’énergie non renouvelable est alors moins cadrée sans exigence sur l’énergie consommée non renouvelable.</p>

	<p><u>Synthèse</u> : Un indicateur global sous forme de bilan énergétique à l’image du Bilan_{BEPOS} de l’expérimentation E⁺C₂.</p>	<p>bâtiments types pour tous les usages.</p>	<p>locale d’énergie renouvelable est exportable pour compenser les consommations résiduelles.</p> <p>3- Lisibilité forte de la future réglementation : un indicateur unique qui présente un bilan.</p> <p>4- Répond à la loi ESSOC</p>	<p>2- Peut nécessiter du temps pour arrêter cet indicateur même s’il ne s’écarte pas trop du Bilan_{BEPOS} de l’expérimentation E⁺C₂, car l’indicateur dépendant de conventions à définir. <u>A noter que cet inconvénient peut être atténué ou supprimé suivant les décisions qui seront prises sur le facteur d’énergie primaire de la biomasse.</u></p>
<p>Piste <u>3</u> : Regrouper l’évaluation des consommations énergétiques dans un indicateur global avec un garde-fou</p>	<p>En complément de la piste précédente, ajout d’un garde-fou sur les consommations d’énergie non renouvelables</p> <p><u>Synthèse</u> :</p> <p>Bilan énergétique</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>garde-fou sur consommation non renouvelable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Définir l’indicateur à partir de la formule de calcul du Bilan_{BEPOS} définie dans le référentiel de l’expérimentation. • Redéfinir les niveaux de performance globale par des tests de calibrage sur des bâtiments types pour tous les usages. • Corriger à la marge le calcul du Cep de la TH-BCE : ne pas tenir compte de la production photovoltaïque dans le calcul, corriger les 	<p>Les mêmes que la piste précédente avec en plus :</p> <p>Contrôle sur des consommations d’énergie non renouvelables anormales : Le garde-fou permet d’avoir pour acquis les améliorations obtenues avec la RT2012,</p>	<p>1- Peut nécessiter du temps pour arrêter cet indicateur même s’il ne s’écarte pas trop du Bilan_{BEPOS} de l’expérimentation E⁺C₂, car l’indicateur dépendant de conventions à définir.</p>

		dysfonctionnements connus.		
SUJET 4 : Indicateurs restreints de l’évaluation de la performance environnementale				
<u>Piste 1</u> : Supprimer l’exigence sur les produits de construction	Conserver les 2 indicateurs EgesPCE et Eges mais n’avoir des exigences que sur le Eges (Eges _{max}). Le EgesPCE sera informatif, son calcul n’ajoute aucune complexité puisqu’il est déjà intégré dans l’Eges.	Supprimer les exigences EgesPCE _{max}	<p>1- Simplifie la future RE2020 et est dans l’esprit de la loi ESSOC</p> <p>2- Proposer le EgesPCE comme un indicateur pédagogique : donnera le temps d’un calage adéquat.</p> <p>3- Evite la situation actuelle où les maîtres d’ouvrages sont découragés d’installer des panneaux photovoltaïques.</p>	<p>1- Absence de garde-fou sur les produits de construction.</p> <p>2- Négligence du sujet de l’impact carbone des matériaux. La problématique sera moins visible, et probablement moins traitée</p> <p>3- Risque de démobilitation des filières industrielles : Eges global n’est pas suffisant pour inciter les industriels à faire l’ACV de leurs produits</p>
<u>Piste 2</u> : Remplacer l’indicateur EgesPCE par un indicateur au stade PC (piste 2bis : indicateur au stade clos-couvert)	Garder dans le périmètre réglementaire le calcul des lots : <ul style="list-style-type: none"> • n°1-VRD ; • n°2-Fondations et infrastructure ; • n°3-Superstructure et maçonnerie ; 	Développer un nouvel indicateur et de nouveaux seuils associés Des tests de sensibilité devront être menés pour chaque usage pour caler les nouveaux seuils •	<p>1- Apporte une cohérence avec l’évaluation du volet énergie : l’Eges_{Permis de Construire} serait au volet « carbone » ce que l’indicateur Bbio est au volet énergie</p> <p>2- Maintien un « garde-fou » sur les produits de construction et équipements.</p>	<p>1- Introduction d’un nouvel indicateur « Eges_{Permis de Construire} » qui n’a pas été vu avec l’expérimentation E+C-. Effort d’explication aux acteurs.</p> <p>2- Perte de dynamique sur l’évaluation sur les PCE n’appartenant pas aux lots évalués</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • n°4-Couverture- Etanchéité-Charpente- Zinguerie ; • n°5-Cloisonnement- Doublage-Plafonds suspendus-Menuiseries intérieures ; • n°6-Façades et menuiseries extérieures. 		3- Simplifie le calcul sur les PCE	
<u>Piste3</u> : Remplacer l’EgesPCE par un indicateur des impacts à la construction	Comptabilisation des impacts générés par le bâtiment à sa construction : production et construction	Développer un nouvel indicateur et de nouveaux seuils réglementaires. Des tests de sensibilité devront être menés pour chaque usage pour caler les nouveaux seuils.	1- L’incertitude d’évaluation de cet indicateur est réduit. Réduire l’évaluation à la production et la construction réduit les incertitudes et fiabilise la comparaison entre projets. 2- Permet de pousser à réduire les émissions de gaz à effet de serre qui ont lieu dès aujourd’hui. La lutte contre le changement climatique suppose de réduire nos émissions dès à présent, et pas seulement en moyenne sur les 50 ou 100 prochaines années.	1- Plus de « garde-fou » sur le cycle de vie des produits de construction et équipements. Le renouvellement des matériaux et leur fin de vie ne sont pas pris en compte dans cet indicateur. 2- Introduction d’un nouvel indicateur qui n’a pas été vu avec l’expérimentation E+C-
<u>Piste4</u> : Création d’un indicateur Eges Parcelle	<i>Piste étudiée dans le GE1</i>			

Partie 3 : Exigences de moyens

SUJET 5 : Expertise des articles du TITRE III « Caractéristiques thermiques et exigences de moyens » de l’arrêté 26 octobre 2010 (voir détail dans le corps du rapport)				
SUJET 6 : Evaluation de la Qualité de l’Air Intérieur (QAI)				
<u>Piste 1</u> : Réaliser une mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation.	Rendre obligatoire la mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation à la réception pour tous les bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> Ouvrir la variable Kres (Coefficient de fuite de réseau) à la saisie Préciser dans l’arrêté RE2020 l’obligation de réaliser une mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation à la réception pour tous les bâtiments 	<p>1- Répond à l’article 55 bis de la loi ELAN : notion de préservation et d’amélioration de la qualité d’air intérieur est introduite.</p> <p>2- Prise en compte réelle de la perméabilité des réseaux de ventilation</p> <p>3- Inciter les entreprises à réaliser des réseaux de ventilation efficaces.</p> <p>Facilite la rédaction des pièces écrites du MO et apporte une garantie de qualité :</p>	<p>1- Surcoût d’ingénierie.</p> <p>2- Retour d’expérience modéré</p> <p>3- Mesure seulement incitative, il n’y pas de seuil réglementaire.</p> <p>Le sujet de la QAI appartient aussi à la réglementation ventilation au travers de l’Arrêté du 24 mars 1982 modifié 28 oct 1983.</p>
<u>Piste 2</u> : Réaliser une mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation avec seuil	Cette piste est identique à la précédente avec l’ajout d’un seuil réglementaire minimum d’étanchéité des réseaux de ventilation	<p>En plus de la piste précédente :</p> <ul style="list-style-type: none"> Préciser dans l’arrêté RE2020 l’obligation de réaliser une mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation inférieure au 	Les avantages sont les mêmes que pour la piste du dessus, sauf que les entreprises seront obligées de réaliser des réseaux de ventilation efficaces plutôt qu’incitées.	Il n’y a plus l’inconvénient d’avoir une mesure incitative qui laisse la possibilité de compenser un mauvais réseau de ventilation par des efforts sur d’autres volets sans rapport avec la QAI.

		seuil réglementaire, à la réception pour tous les bâtiments (Conforme si $K_{res} \leq$ seuil réglementaire)		
SUJET 7 : Exigences sur l’étanchéité à l’air de l’enveloppe				
<u>Piste 1</u> : Renforcer l’étanchéité à l’air de l’enveloppe des bâtiments collectifs	Fixer un seuil à $0,8 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ lorsque la mesure à réception est faite par échantillonnage. $1,0 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$ est maintenu lorsque la mesure à réception est faite sur le bâtiment entier	Ajouter la donnée d’entrée « type d’essai de perméabilité » dans le moteur de calcul TH-BCE en vue de vérifier la conformité du test d’étanchéité à l’exigence de résultat : Conforme si → Ou[(échantillonnage et <0,8);(bât entier et <1)]	1- Améliore la qualité de l’air intérieur et incite les acteurs du bâtiment à la réalisation d’une étanchéité durable. 2- Ne modifie pas les méthodes de mesure : elles existent déjà. 3- Inciter et encourager la réalisation de mesure représentative sur le bâtiment dans son ensemble Retour d’expérience important	1- Contrainte supplémentaire sur un sujet délicat : le non-respect de cette exigence équivaut au non-respect de la RE, les dispositions à mettre en œuvre pour apporter une garantie de réussite seront accrues et critiquées. 2- Etanchéité à l’air entre logements non contrôlée en collectif avec un test sur l’ensemble du bâtiment
<u>Piste 2</u> : Renforcer l’étanchéité à l’air de l’enveloppe des maisons individuelles	Fixer le seuil de perméabilité à l’air à $0,5 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$	Aucune	1- Améliore la qualité de l’air intérieur et incite les acteurs du bâtiment à la réalisation d’une étanchéité durable.	1- Contrainte supplémentaire sur un sujet délicat : le non-respect de cette exigence équivaut au non-respect de la RE, les dispositions à mettre en œuvre pour apporter une garantie de

			<p>2- Ne modifie pas les méthodes de mesure : elles existent déjà.</p> <p>Retour d’expérience important : L’ensemble des opérateurs de mesure qualifiés disposent de nombreuses mesures permettant de proposer de nouvelles exigences fiables et cohérentes avec les constructions actuelles</p>	réussite seront accrues et critiquées.
SUJET 8 : Exigences sur les ponts thermiques de l’enveloppe				
<p><u>Piste 1</u> : Renforcer le traitement des ponts thermiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer l’exigence sur le Ψ_9. • Renforcer l’exigence sur le Ratio_ψ; • Ajouter une exigence sur les liaisons verticales Mur extérieur/refend 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune pour le Ψ_9 et le Ratio_ψ. • Ajouter une exigence sur les liaisons verticales Mur extérieur/refend : proposer une exigence ou un objectif de résultat avec l’expérience des bureaux d’études. 	<p>1- Intègre l’apprentissage de la RT2012 : Les exigences sur le Ψ_9 et le Ratio_ψ sont complètement intégrées, la future RE est l’occasion d’amener les acteurs du bâtiment à évoluer encore.</p> <p>2- Compléter la palette de la RT2012 sur les liaisons verticales Mur extérieur/refend : le traitement de ces ponts thermiques ne dispose pas de solutions avec avis technique, la future RE est l’occasion de forcer les industriels à en développer</p>	<p>1- Vérifier que le renforcement de ces exigences ne pose pas de problème sur les différents usages de la réglementation.</p> <p>Peut ne pas répondre à la loi ESSOC</p>

Préparation de la RE2020 – Groupe d'expertise 13 : EXPRESSION DES EXIGENCES

			<p>comme ils ont fait pour les ponts thermiques horizontaux.</p> <p>3- Incite à une réflexion plus approfondie sur la conception.</p>	
--	--	--	--	--

Partie 4 : Réflexions diverses

SUJET 9 : Facteur d’énergie primaire de la Biomasse				
Piste 1 : modifier la méthode de prise en compte de la biomasse	facteur d’énergie primaire de la biomasse $\neq 0$	Réaliser une étude pour éclairer l’arbitrage politique qui définira la part non renouvelable dans le contenu énergétique de la biomasse.	<p>1- Equilibre les vecteurs énergétiques entre eux.</p> <p>2- Evite les recours non justifiés à l’énergie bois pour satisfaire la réglementation : la conception pourrait être guidée par des choix réglementaires sans logique de contexte.</p> <p>3- Impose une sobriété sur les consommations d’énergie non renouvelables : le calage du facteur d’énergie primaire de la biomasse minimise les risques qu’une opération obtienne un BilanBepos performant avec des consommations non renouvelables fortes.</p>	1- Difficulté à statuer sur la nature renouvelable de la Biomasse. Doit-il y avoir 2 catégories : renouvelable ou non renouvelable. La biomasse peut-elle être considérée renouvelable au même titre que l’énergie solaire....
SUJET 10 : Progressivité sur l’exigence Carbone				
<u>Piste 1</u> : Progressivité sur l’exigence Carbone	Renforcement progressif de l’exigence sur les indicateurs « Carbone » pour ajuster les objectifs réglementaires à la maturation de la filière	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction d’un coefficient dans les formules de calcul du $E_{ges_{max}}$ et $E_{gesPCE_{max}}$ 	<p>1- Démarche progressive identique dans l’esprit à la RT éléments</p> <p>2- Permet d’ajuster les objectifs réglementaires à la</p>	1- Projection dans futur difficile : les coefficients et leur temporalité d’application sont définis pour répondre au mieux à

Préparation de la RE2020 – Groupe d’expertise 13 : EXPRESSION DES EXIGENCES

	<p>environnementale jusqu’à la stabilité de la base INIES.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Définition de plusieurs valeurs que prendrait ce coefficient dans la durée d’application de la RE2020 : 	<p>maturation de la filière environnementale jusqu’à la stabilité de la base INIES.</p>	<p>une situation future dont le contexte est incertain. Les coefficients futurs correspondront-ils aux besoins réels ? Le contexte politique futur sera-t-il en adéquation avec la progressivité sur l’exigence carbone établie ?</p> <p>2- Changements continus déstabilisants</p>
--	--	---	---	--

I. Partie 1 : Forme de l'exigence

4 Sujet 1 : SOCLE + POINTS

Pour le sujet, il est entendu que le socle est toujours constitué d'un volet « Energie » et d'un volet « Carbone ».

En particulier sur ce dernier volet, et pour l'ensemble des pistes, il est à noter que l'ensemble des niveaux devront être revus et complétés. En effet le même bâtiment est aujourd'hui modélisé de façon plus complète et apparaît donc comme plus impactant. Il faut donc revoir les niveaux sur la base des opérations de l'observatoire de l'expérimentation E+C- harmonisés et complétés, et de tests sur des bâtiments types pour tous les usages.

4.1 Piste 1 : SOCLE « Energie/Carbone » + POINTS

4.1.1 Description et points divers

L'approche « socle + points » est définie comme une double exigence à respecter pour être conforme vis-à-vis de la future réglementation :

- Socle : respecter un niveau minimal Energie et un niveau minimal Carbone pour toutes les nouvelles constructions
- Points : obtention d'un nombre de points gagnés sur les échelles Energie, Carbone ou d'autres thématiques environnementales.

En synthèse, le « Socle + Point » se traduit par une double exigence pour respecter la RE 2020 :

Objectif « Energie » / Objectif « Carbone » + Objectif de points

4.1.2 Conditions de mise en œuvre

Socle Energie/Carbone :

- Il faut définir les niveaux minimums du couple Energie/Carbone réglementaire 2020.

Points gagnés :

- Déterminer le nombre de points à atteindre pour respecter la future RE2020.
- Définir une méthode de calcul de ces points sur les volets « Carbone » et « Energie » et d'autres thématiques environnementales.

A noter, qu'il sera nécessaire de réaliser des travaux techniques pour connaître l'effort que représente 1 point aussi bien en terme de réduction d'émission de CO₂ que de réduction de consommation énergétique ou tout autre effort sur diverses thématiques environnementales (thématiques possibles qui sont aussi à arrêter).

Ajuster le poids du « Socle » par rapport à celui des points dans l'évaluation réglementaire, la définition des niveaux du socle et de la méthode du calcul des points sont fortement liées :

- Des objectifs « Energie » / « Carbone » ambitieux donnent du poids dans l’évaluation réglementaire au socle et donc moins aux points, et inversement. La précision et la fiabilité de la méthode de calcul des points en regard de celle du socle est un critère d’arbitrage
- Un socle ambitieux laisse moins de flexibilité au maître d’ouvrage de choisir le volet sur lequel il souhaite orienter ses efforts à travers les points mais permet de répondre aux exigences de la SNBC. Il sera nécessaire de réaliser un arbitrage politique.
- Un socle bas, s’assimilant à un couple de garde-fous, aura l’avantage de donner un maximum de flexibilité. En revanche, il pourrait donner lieu à des constructions futures moins performantes que le niveau RT2012 si l’effort est réalisé sur le volet carbone par exemple, ou des constructions s’interrogeant peu sur le volet carbone si l’effort est réalisé sur l’énergie.

Approches possibles pour déterminer l’équivalence entre énergie et carbone

- 1- **Approche de l’équilibre entre énergie et CO₂ sur la base de leur valeur économique.** Il s’agit ici de considérer une approche macro-économique basée sur les coûts de transaction. Pour l’énergie, on se réfère au prix l’énergie importée. Pour le carbone on se réfère au prix du marché du CO₂ sur le marché européen (nous pourrions aussi utiliser l’approche par recette fiscale à taxe sur les produits pétroliers). On peut considérer 2 situations :
 - La situation actuelle avec de l’énergie bon marché et un prix du CO₂ faible
 - La situation future avec de l’énergie plus chère et un prix du CO₂ beaucoup plus élevé que celui actuel.
- 2- **Approche de l’équilibre entre énergie et CO₂ sur la base des surcoûts de construction.** Nous considérons ici une approche micro-économique avec le coût d’investissement marginal pour réduire le coefficient Cep et le coût marginal pour réduire l’empreinte carbone. Cet équilibre est essentiel pour assurer une certaine équité entre les filières constructives et les filières énergétiques.
- 3- **Approche de l’équilibre entre énergie et CO₂ sur la base du coût global.** Approche identique à la précédente en y intégrant les coûts de l’exploitation
- 4- **Considérations diverses :**
 - Attention quand on gagne 1 kWh sur le Bilan_{BEPOS} on gagne x_1 kg/CO₂ * 50ans sur Eges, x_1 est dépendant de l’énergie. On gagnera automatiquement des points sur l’échelle carbone quand on gagnera des points sur l’échelle énergie ce qui n’est pas réciproque.
 - 10ct€ le kWh
 - 50€ la tonne de carbone

4.1.3 Avantages

- 1- **Flexible :** Cette méthode permet au maître d’ouvrage de choisir le volet sur lequel il souhaite orienter ses efforts en fonction de ses contraintes technico-économiques. Un socle bas réduit à son minimum, s’assimilant à un couple de garde-fous, aura l’avantage de donner un maximum de flexibilité.
- 2- **Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie :** le socle garantit une continuité minimale des travaux sur l’impact environnemental. Cette proposition n’est pas une décorrélation des niveaux Energie et Carbone.
- 3- **Ajout d’éléments décorrélés entre eux dans le dispositif réglementaire :** Le système à points permet d’ajouter des éléments qui n’ont pas de rapport entre eux et/ou qui sont décorrélés des volets « énergie » et « carbone ».

4.1.4 Inconvénients

- 1- **Définir le niveau du socle Energie/Carbone en regard du nombre de points à obtenir** : Spécifiquement sur le carbone, avant de décider du niveau de base, il faut globalement redéfinir l'ensemble des niveaux carbone. Pas assez de bâtiment passent l'exigence C1 de l'expérimentation depuis que la base INIES est plus complète. La conséquence est que le même bâtiment est aujourd'hui modélisé de façon plus complète, il est donc considéré comme plus impactant. Il faut donc revoir les niveaux. L'observatoire et les tests sur des bâtiments types permettront de définir des valeurs cibles minimales pour tous les usages. En revanche, il faudra les caler en fonction du nombre de points : plus le socle sera ambitieux moins les points auront d'importances et inversement.
- 2- **Méthode à points difficile à définir** : il faut trouver une équivalence entre les points gagnés sur l'énergie, ceux gagnés sur le Carbone et ceux gagnés sur les autres thèmes (à définir eux aussi). L'équivalence d'effort est retenue, est-ce l'effort économique, technique, technico-économique ? De manière générale, il sera nécessaire de procéder à des études économiques pour éclairer la décision politique. Malgré tout, l'évaluation des émissions de GES comporte beaucoup d'incertitudes (données environnementales déclarées, évolution de la base INIES, complétude des ACV). Aussi, dans le temps imparti, il ne peut pas y avoir de méthode robuste qui permettent de trouver un équilibre entre des thèmes différents, calculés avec des méthodes dont le niveau de précision est réduit. Par ailleurs il s'agit d'un travail important dont le but est d'additionner des thèmes différents pour obtenir un résultat qui n'aura pas de réalité physique.
- 3- **Absence de réalité physique dans l'approche par points** : aspect technocratique et opaque qui est déconnectée de la réalité. Deux bâtiments avec un nombre de points identiques seront différents, la comparaison entre bâtiment est faussée.
- 4- **Majorité de E+ et peu de C-** : depuis des années, les acteurs du bâtiment travaillent et raisonnent avec le thème de l'énergie, ils risquent de s'orienter plus facilement vers l'objectif le plus maîtrisé pour obtenir les points : l'efficacité énergétique. C'est probablement l'optimum économique qui orientera le projet.
- 5- **Suite au peu de C-**, démobilitation de la filière pour mesurer l'impact environnemental : industriel moins enclin à développer des FDES et PEP dans un marché qui ne décollerait pas : Spirale rendant l'application du C- de plus en plus compliquée (afin d'éviter cet effet, il est nécessaire que le niveau socle C- soit suffisamment exigeant pour que la dynamique se poursuive).
- 6- **Approche compliquée et moins lisible** : ce système d'évaluation brouille l'offre à la maîtrise d'ouvrage ; il y aura plusieurs couples de points. Cela complexifie aussi les contrôles. La lisibilité peut être améliorée en développant un système de communication par affichage supplémentaire.
- 7- **Perte de repère** : L'expérimentation permet d'ajuster la méthode et de définir le niveau de performance du couple conforme à la RE. Le « socle +points » est un changement notable par rapport à l'expérimentation ; une partie des acteurs du bâtiment verrait un revirement de la politique publique.
- 8- **Difficulté à identifier si la réglementation s'inscrit dans les objectifs de la PPE et la SNBC**

4.2 Piste 2 : Plusieurs couples « Energie/Carbone » (sans point)

4.2.1 Description et points divers

Cette piste est également sans point, elle se différencie de la piste précédente par la possibilité d'avoir plusieurs couples « Energie/Carbone » qui permettent de répondre à la future réglementation :

- 5- **Objectif1** « Energie » / **Objectif4** « Carbone »
- 6- **Objectif2** « Energie » / **Objectif3** « Carbone »
- 7- **Objectif3** « Energie » / **Objectif2** « Carbone »
- 8- **Objectif4** « Energie » / **Objectif1** « Carbone »

Exemple :

Energie4 / Carbone1

Energie3 / Carbone2

Energie2 / Carbone3

Energie1 / Carbone4

4.2.2 Conditions de mise en œuvre

Il faut définir tous les couples Energie/Carbone réglementaire 2020.

La méthode revient à définir des équivalences comme pour la méthode avec points entre l'effort de réduction des émissions de CO₂ et de réduction des consommations. La méthode à points est ici traduite en différentes combinaisons possibles

Il sera nécessaire de réaliser des travaux techniques pour définir tous les niveaux « Energie » et « Carbone » de sorte qu'une classe Energie soit équivalente, en termes d'efforts pour l'atteindre, à une classe « Carbone ». Aussi :

- Pour le volet « Carbone », l'ensemble des niveaux « carbone » devront être redéfinis et complétés
- Pour le volet Energie, les niveaux aussi devront être redéfinis

4.2.3 Avantages

- 1- **Flexible** : elle permet au maître d'ouvrage de choisir le couple qui correspond plus à ses contraintes technico-économiques.
- 2- **Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie.**
- 3- **Lisibilité** des couples possibles qui seraient conformes à la future RE.

4.2.4 Inconvénients

1 Définir plusieurs couples Energie/Carbone: Il faut globalement redéfinir l'ensemble des niveaux carbone et énergie.

2 Définir des couples de niveau Energie/Carbone équivalents: il faut trouver une équivalence entre les niveaux énergie et Carbone. L'équivalence d'effort est retenue, est-ce l'effort économique, technique, technico-économique ? De manière générale, il sera nécessaire de procéder à des études économiques pour éclairer la décision politique. Comme pour la méthode à point, beaucoup d'incertitudes sur la capacité dans le temps imparti à obtenir des équivalences fiables.

- 4- **Majorité de couple avec des niveaux élevés sur le volet énergie** : depuis des années les acteurs du bâtiment travaillent et raisonnent avec le thème de l'énergie, ils risquent de s'orienter plus facilement vers les couples qui valorisent ce volet.

- 5- **Suite au point du dessus**, risque de démobilitation de la filière pour mesurer l’impact environnemental : industriel moins enclin à développer des FDES et PEP dans un marché qui ne décollerait pas.

Fonctionnement par seuil : optimisation (est-ce un inconvénient ?)

4.3 Piste 3 : Indicateur adimensionnel

4.3.1 Description et points divers

L’indicateur proposé n’a pas de dimension. Il calcule l’effort global réalisé par le bâtiment pour réduire l’ensemble de ses impacts sur les volets « Energie et « Carbone » par rapport à des valeurs cibles. Les valeurs cibles sont définies en référence pour traduire les objectifs de la SNBC. L’exigence réglementaire est alors définie par une note minimale à obtenir. Cette note représente l’effort global requis sur l’ensemble constitué par les contenus « Energie » et « Carbone » (objectif global pondéré sur l’énergie et le carbone), laissant libre la manière dont cet effort est réparti.

Toutefois, afin de maintenir le niveau de performance énergétique acquis par la RT2012 en toute circonstance, l’exigence est accompagnée d’un garde-fou pour l’énergie : respecter le Cep_{max} de la RT2012.

Concernant le volet « Carbone » un garde-fou n’est pas nécessaire, cette évaluation est nouvelle ; il ne peut pas y avoir de recul par rapport aux constructions actuelles. L’exigence réglementaire sur l’indicateur adimensionnel n’est pas accompagnée d’un socle mais d’un garde-fou sur l’énergie, le Cep_{max} .

En synthèse, l’indicateur adimensionnel se traduit par une double exigence pour respecter la RE 2020 :

Objectif d’effort (en points) + Cep_{max}

4.3.2 Conditions de mise en œuvre

Définir les valeurs cibles permettant de quantifier l’effort sur l’énergie et le carbone :

- Il faut définir les **valeurs cibles « $Bilan_{Bepos_cible}$ » et « $Eges_{cible}$ » de la future RE2020 pour tous les usages.**

Traduire l’effort global minimal sur le contenu « Energie » et « Carbone » en points :

- Déterminer la valeur du seuil minimal de l’effort global à atteindre pour respecter la future RE2020.
- Définir une méthode de pondération pour le calcul de l’effort global entre les volets « Carbone » et « Energie »

En vue d’éclairer la décision politique, il sera nécessaire de réaliser des travaux techniques pour connaître l’effort que représente 1 point aussi bien en termes de réduction d’émission de CO_2 que de réduction de consommation énergétique.

Présentation possible de formes de l’indicateur adimensionnel :

- Une formule associant le contenu CO_2 et le $Bilan_{Bepos}$ à travers un coefficient d’équivalence entre effort sur le volet « Carbone » et le volet « Energie ». L’effort sera ensuite calculé en regard des valeurs cibles : la méthode peut consister à ajouter des valeurs positives ou négatives suivant

que la performance de l'opération se situe au-dessus ou au-dessous des seuils de référence (cibles). La méthode est directe et linéaire.

- Des tableaux attribuant des points aux kWh/m² consommés et au kg de CO₂eq/m² émis, en regard des valeurs cibles : similaire à la méthode par point de la piste 1

Approche possible pour déterminer l'équivalence entre énergie et carbone

- 1- **Approche de l'équilibre entre énergie et CO₂ sur la base de leur valeur économique.** Il s'agit ici de considérer une approche macro-économique basée sur les coûts de transaction. Pour l'énergie, on se réfère au prix de l'énergie importée. Pour le carbone, on se réfère au prix du marché du CO₂ sur le marché européen (nous pourrions aussi utiliser l'approche par recette fiscale à taxe sur les produits pétrolier). On peut considérer 2 situations :
 - La situation actuelle avec de l'énergie bon marché et un prix du CO₂ faible
 - La situation future avec de l'énergie plus chère et un prix du CO₂ beaucoup plus élevé que celui actuel.
- 2- **Approche de l'équilibre entre énergie et CO₂ sur la base des surcoûts de construction.** Nous considérons ici une approche micro-économique avec le coût d'investissement marginal pour réduire le coefficient Cep et le coût marginal pour réduire l'empreinte carbone. Cet équilibre est essentiel pour assurer une certaine équité entre les filières constructives et les filières énergétiques.
- 3- **Approche de l'équilibre entre énergie et CO₂ sur la base du coût global.** Approche identique à la précédente en y intégrant les coûts de l'exploitation
- 4- **Données pour affecter les points :**
 - Attention, quand on gagne 1 kWh sur le BilanBEPOS on gagne x_1 kg/CO₂ * 50ans sur Eges, x_1 est dépendant de l'énergie. On gagnera automatiquement des points sur l'échelle carbone quand on gagnera des points sur l'échelle énergie, ce qui n'est pas réciproque.
 - 10ct€ le kWh
 - 50€ la tonne de carbone

4.3.3 Avantages

- 1- **Pas de seuil minimal sur le critère « Carbone » qui pose le problème méthodologique** de ne pas être atteignable en toute circonstance (fiabilité et robustesses de la méthode d'ACV)
- 2- **Flexible :** Cette méthode permet au maître d'ouvrage de choisir le volet sur lequel il souhaite orienter ses efforts en fonction de ses contraintes technico-économiques.
- 3- **Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie :** la méthode garantit une continuité minimale des travaux sur l'impact environnemental.

4.3.4 Inconvénients

- 1- **Méthode sans réglementation sur le contributeur PCE :** L'EgesPCE permet de garantir un effort minimal sur les produits de construction, l'évolution des émissions étant aléatoire entre le contributeur « Energie » et « PCE », une optimisation par le calcul, sans logique environnementale, pourrait avoir lieu pour réaliser l'effort suffisant sur les émissions de GES.
- 2- **Définir les valeurs cibles de référence pour chaque usage sur l'énergie et le carbone:** Spécifiquement sur le carbone, avant de décider la valeur cible, il faut globalement redéfinir l'ensemble des niveaux carbone de l'expérimentation. Peu de bâtiment passent l'exigence C1 de l'expérimentation depuis que la base INIES est plus complète. La conséquence est que le

même bâtiment est aujourd’hui modélisé de façon plus complète, il est donc considéré comme plus impactant. Il faut donc revoir les niveaux. L’observatoire et les tests sur des bâtiments types permettront de définir des valeurs cibles pour tous les usages.

- 3- **Méthode de notation/calcul de points difficile à définir** : il faut trouver une équivalence entre les efforts consentis sur l’énergie et ceux réalisés sur le volet « Carbone ». L’équivalence d’effort est-elle économique, technique, technico-économique ? De manière générale, il sera nécessaire de procéder à des études économiques pour éclairer la décision politique. Malgré tout, l’évaluation des émissions de GES comporte beaucoup d’incertitudes (données environnementales déclarées, évolution de la base INIES, complétude des ACV). Aussi dans le temps imparti, il ne peut pas y avoir de méthode robuste qui permettent de trouver un équilibre entre des thèmes différents, calculés avec des méthodes dont le niveau de précision est réduit. Par ailleurs il s’agit d’un travail important dont le but est d’additionner des thèmes différents pour obtenir un résultat qui n’aura pas de réalité physique.
- 4- **Absence de réalité physique dans l’approche** : manque de lisibilité sur les caractéristiques spécifiques en environnement (protection des ressources en énergie primaire ou lutte contre le changement climatique?). Par exemple, deux bâtiments avec une note identique seront différents, l’un performant en carbone, l’autre en énergie, la comparaison entre bâtiment est trop globale.
- 5- **Majorité d’effort sur le volet « Energie » et moins sur le « Carbone »** : depuis des années les acteurs du bâtiment travaillent et raisonnent avec le thème de l’énergie, ils risquent de s’orienter plus facilement vers l’objectif le plus maîtrisé pour obtenir les points : l’efficacité énergétique. C’est probablement la minimisation des investissements qui orientera le projet.
- 6- **Corolaire au point du dessus, par suite du peu d’effort sur le volet « Carbone », démobilisation de la filière pour mesurer l’impact environnemental** : industriel moins enclin à développer des FDES et PEP dans un marché qui ne décollerait pas : Spirale rendant l’application du C de plus en plus compliquée. En l’absence de garde-fou sur le carbone, pour éviter cet effet, il est nécessaire que la pondération entre les 2 volets soit ajustée en faveur du « Carbone » par les politiques ; cet aspect appuie l’inconvénient n°3.
- 7- **Approche compliquée et moins lisible** : système d’évaluation brouille l’offre à la maîtrise d’ouvrage, il y aura plusieurs moyens d’obtenir des points. Cela complexifie aussi les contrôles. La lisibilité peut être améliorée en développant un système de communication par affichage supplémentaire
- 8- **Perte de repère** : L’expérimentation permet d’ajuster la méthode et de définir le niveau de performance du couple conforme à la RE. Un nouvel indicateur adimensionnel est un changement notable par rapport à l’expérimentation.

4.4 Piste 4 : SOCLE « Energie/Carbone » (sans point)

4.4.1 Description et points divers

Cette piste se différencie par la suppression de points. Seul le socle « Energie/Carbone » subsiste. Le socle doit être respecté pour être conforme vis-à-vis de la future réglementation :

Objectif « Energie » / Objectif « Carbone »

4.4.2 Conditions de mise en œuvre

Il faut définir les niveaux minimums du couple Energie/Carbone réglementaire 2020.

A noter :

- Pour le volet Energie : le socle doit généraliser un savoir-faire et une maturité technologique par rapport à la RT2012.
- Pour le volet « Carbone » : le socle doit être assez ambitieux pour tirer la filière vers le haut et répondre aux exigences de la SNCB, mais pas trop pour être accessible à toutes les constructions. Comme précédemment, les niveaux Carbone manquent de stabilité et de fiabilité. Il faut les redéfinir et les compléter.

4.4.3 Avantages

- 1- **Expression de l'exigence réglementaire simple**
- 2- **Signal politique** pour maintenir l'effort sur l'évaluation du réchauffement climatique
- 3- **Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie**, le socle seul garantit une continuité minimale des travaux sur l'impact environnemental.
- 4- **Pas de méthode approximative de calcul et de définition du nombre de point.** Absence de points dans l'évaluation de la conformité à la RE peut être réduit ; suppression d'un inconvénient fort où il faudrait définir une équivalence entre les points gagnés sur l'énergie, ceux gagnés sur le Carbone et ceux gagnés sur les autres thèmes à définir. De manière générale, il ne sera pas nécessaire de procéder à des études économiques pour éclairer la décision politique. Ces études seraient toujours incertaines en regard des incertitudes que comportent l'évaluation des émissions de GES (données environnementales déclarées, évolution de la base INIES, complétude des ACV).
- 5- **Continuité avec l'expérimentation E*C**
- 6- **Piste ouverte à l'ajout de « points pédagogiques »** permettant de valoriser des efforts par rapport au socle

4.4.4 Inconvénients

- 1- **Le socle seul réduit la flexibilité** de la méthode par rapport à celle avec points : Le MO ne pourra pas orienter ses efforts en fonction de ses contraintes technico-économiques.
- 2- **Corolaire au point du dessus, enjeux fort pour définir le socle** : assez ambitieux par rapport à la RT2012 pour répondre à la politique d'indépendance énergétique et assez ambitieux sur le volet « Carbone » pour répondre aux enjeux environnementaux et motiver la filière sans la décourager.

4.5 Piste 5 : Socle BilanBepos_{max} / EgesPCE_{max}+ Eges bilan global

4.5.1 Description et points divers

Cette piste est définie par une double exigence sur :

- 1- Le Socle de base est défini par :
 - BilanBepos_{max} pour l'énergie
 - EgesPCE_{max} pour le carbone
- 2- Une exigence globale : **Eges_{max}**

En synthèse, ce « Socle + Eges bilan global » se traduit par une double exigence pour respecter la RE 2020 :

Objectif « Energie » / Objectif « Produit de construction » + Objectif de GES global

4.5.2 Conditions de mise en œuvre

- Définir les exigences minimales du socle (BilanBepos_{max} et EgesPCE_{max}).

A noter que pour les produits de construction, l'ensemble des niveaux devront être revus et complétés. En effet, les niveaux Carbone du contributeur PCE sont particulièrement instables et manquent de fiabilité, le même bâtiment est aujourd'hui modélisé de façon plus complète, il est donc considéré comme plus impactant. Il faut donc revoir les niveaux d'émission des PCE sur la base, des opérations de l'observatoire de l'expérimentation E°C harmonisés et complétés, et de tests sur des bâtiments types pour tous les usages.

- Définir le niveau du bilan global Eges_{max}: Définir les émissions maximales d'éqCO₂ autorisées, intégrant le BilanBepos via le contributeur « Energie », exactement comme dans le référentiel E°C.

4.5.3 Avantages

- 1- **Signal politique très fort** : l'indicateur phare est le réchauffement climatique
- 2- **Pas de méthode à points à gagner à développer**, la notion de points à gagner disparaît au profit d'une expression globale « Eges_{max} ».
- 3- **Préserver les interactions énergie / émissions CO₂**. Il n'est plus nécessaire de définir une pondération entre l'énergie et le carbone et risquer de privilégier l'un ou l'autre. Cette piste propose d'utiliser l'équivalence énergie/carbone qui existe déjà au travers de la méthode d'ACV.
- 4- **Corolaire des points ci-dessus : rapidité et facilité** à mettre en œuvre.
- 5- **Maintien de la méthode de calcul sur le cycle de vie.**
- 6- **Flexible** : méthode très ouverte qui permet au maître d'ouvrage de choisir le volet sur lequel il souhaite orienter ses efforts en fonction de ses contraintes technico-économiques.

4.5.4 Inconvénients

- 1- **Définir le niveau du socle (BilanBepos_{max} et EgesPCE_{max})** : Pour arrêter les valeurs cibles l'ensemble des niveaux devront être revus et complétés. En effet, les niveaux Carbone du contributeur PCE sont particulièrement instables et manquent de fiabilité, le même bâtiment est aujourd'hui modélisé de façon plus complète, il est donc considéré comme plus impactant.
- 2- **Définir le niveau du bilan Eges_{max}** : Utiliser les retours terrains et exploiter l'observatoire de l'expérimentation pour définir un niveau Eges assez ambitieux pour que le seul respect du socle ne soit pas suffisant pour être RE2020.
- 3- **Visibilité sur les économies d'énergie réduite** : l'indépendance énergétique de la France est positionnée au second plan à l'instar du réchauffement climatique. Bien que l'indicateur phare « Eges » soit calculé entre autre à partir du contributeur Energie, son expression est en kg de eqCO₂.

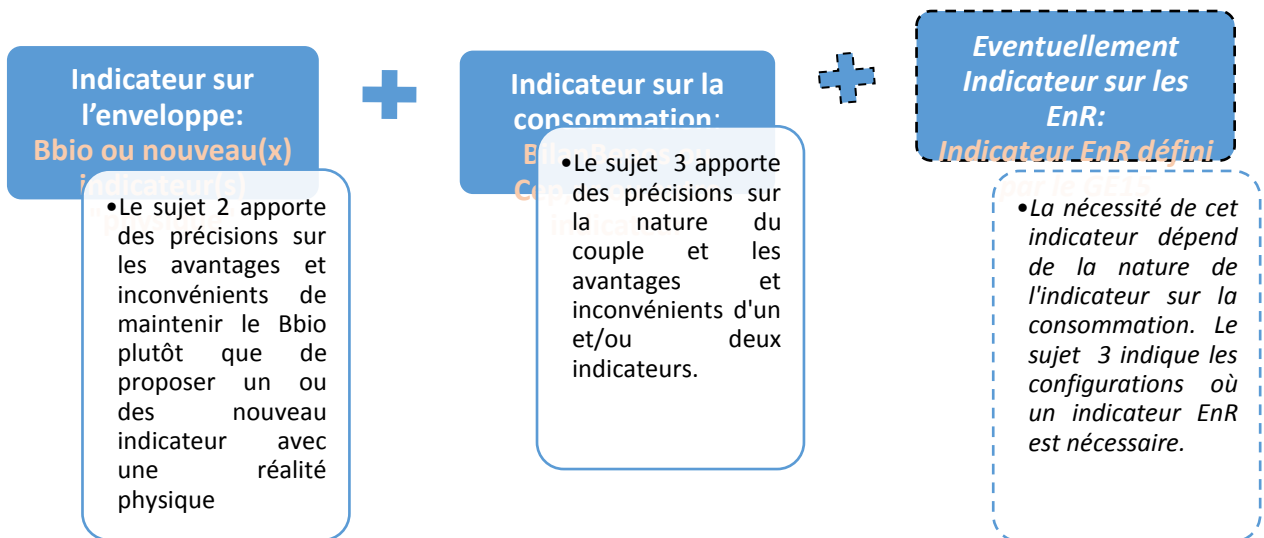
II. Partie 2 : Indicateurs et ensembles d’indicateurs

5 Groupe d’indicateurs

L’évaluation réglementaire portera à la fois sur le volet « Energie » et « Carbone ».

5.1 Considérations générales : Groupe d’indicateurs pour l’énergie

Les indicateurs qui forment le groupe pour l’évaluation du volet énergie sont :



La nature de l’indicateur sur la consommation d’énergie dépendra fortement des décisions qui seront prises sur le sujet 9, facteur d’énergie primaire de la biomasse et sur le niveau de performance de l’indicateur sur l’enveloppe. En effet, le Bilan_{BEPOS} pourrait suffire pour évaluer la performance de la consommation énergétique d’un bâtiment si :

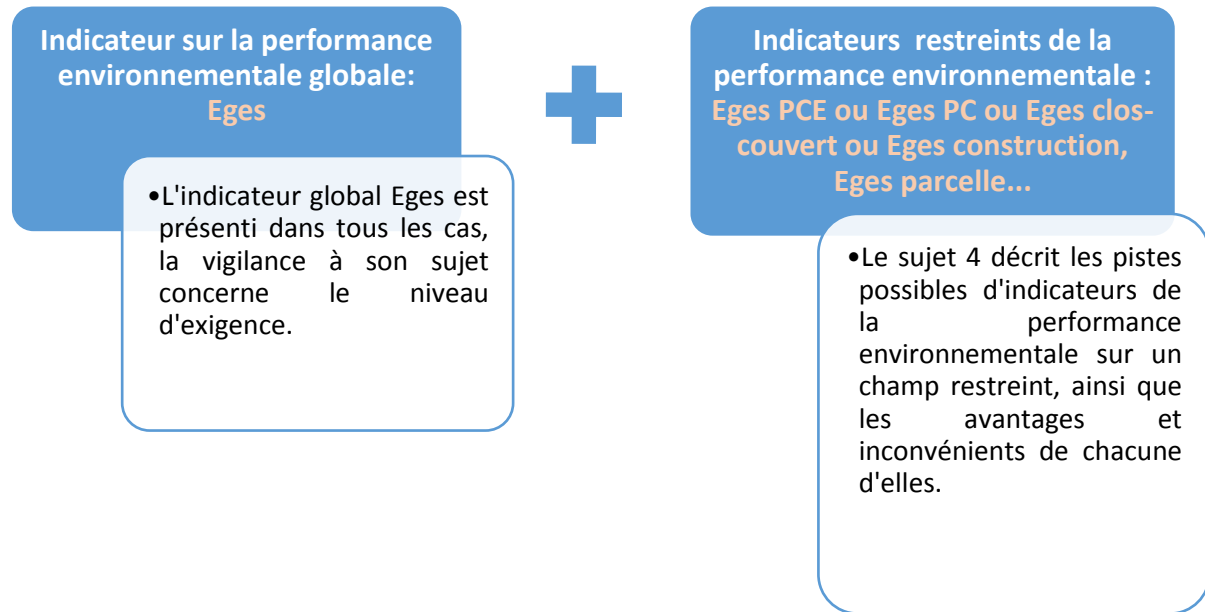
- L’indicateur sur l’enveloppe est assez exigeant pour limiter significativement les besoins en rapport avec l’évolution des matériaux de construction et la maturité du savoir-faire de leur mise en œuvre.
- La biomasse est justement valorisée de sorte qu’un bâtiment utilisant l’énergie bois n’obtienne pas facilement un Bilan_{BEPOS} bas par rapport à toute autre construction fonctionnant sans biomasse.

Par ailleurs, plusieurs formes de l’indicateur sur la consommation d’énergie sont possibles, ce qui conditionnera le besoin d’ajouter un troisième indicateur pour inciter le recours aux EnR :

- Indicateur orienté système : il contrôlera la consommation d’énergie non renouvelable en valorisant l’efficacité des matériels. En revanche, le recours aux EnR n’est pas encadré
- Indicateur global : il incitera à l’utilisation d’EnR mais n’encadrera pas correctement la consommation d’énergie non renouvelable.

5.2 Groupe d'indicateurs pour le carbone

Les indicateurs qui forment le groupe pour l'évaluation du volet carbone sont :



La nécessité du Eges et son expression, telle que décrite dans le référentiel de l'expérimentation E°C, n'a fait l'objet d'aucune remarque.

6 Sujet 2 : Indicateurs pour une performance élevée de l'enveloppe

6.1 Piste 1 : Renforcer l'exigence du Bbio_{max}

6.1.1 Description et points divers

Le Bbio est un indicateur qui est demandé au niveau du dépôt de PC ; il a forcé les échanges entre les parties prenantes de la construction et a été intégré par la maîtrise d'œuvre. Dans ce contexte, cette piste propose de le maintenir et même de renforcer son exigence : le Bbio_{max}. En effet, le Bbio a été introduit avec la RT2012, sans retour d'expérience à grande échelle, le seuil réglementaire est volontairement modéré.

En synthèse : Intégrer l'apprentissage de la RT 2012 pour durcir l'exigence du Bio_{max} pour tous les usages réglementaires.

6.1.2 Conditions de mise en œuvre

Définir l'abaissement du Bbio_{max}_{moyen} pour tous les usages de la RT2012

6.1.3 Avantages

- 1- **Intègre l'apprentissage de la RT2012 sur la performance de l'enveloppe** : l'observatoire BBC sur plus de 10000 logements met en évidence un niveau moyen de Bbio 20% en dessous du Bbio_{max}. Les règles techniques du label « Effinergie+ » évaluent le Bbio par rapport au Bbio_{max} abaissé de 20% par rapport à l'exigence réglementaire pour tous les bâtiments nouveaux du secteur résidentiel et non résidentiel, depuis décembre 2017.

- 2- **Assure un garde-fou en cohérence avec les bâtiments de la futures RE2020 sur la performance intrinsèque des bâtiments** : En collectif notamment, le Bio_{max} actuel donne un droit à consommer non justifié lorsque le bâtiment est compact (configurations très répandues). La modulation du Bbio en fonction de la compacité des bâtiments est un élément qui peut être corrigé → voir GE12
- 3- **Maintien d’une inquiétude sur performance énergétique** : dans la plupart des configurations le $Bbio_{max}$ n’est pas contraignant. Le maintenir et le renforcer permet à l’ensemble des acteurs d’un projet de construction de s’interroger et s’inquiéter très tôt sur le sujet de la performance énergétique. Cet aspect est d’autant plus fort que les performances énergétiques des bâtiments de la future RE2020 augmenteront également.
- 4- **Retour d’expérience important** : l’observatoire BBC et l’application de la RT2012 permettent de caler avec fiabilité les nouveaux seuils du $Bbio_{max}$.

6.1.4 Inconvénients

- 1- **Réflexion sur les nouveaux seuils plus complexe pour les usages les plus rares** : Quel est le retour d’expérience sur les bâtiments à usage industriel, les aérogares... ? Cependant, les enjeux principaux de ces usages ne sont pas situés sur la qualité de leur bâti mais les process
- 2- **Dégradation possible des solutions techniques du bâtiment en regard des besoins abaissés** : avec un $Bbio_{max}$ ambitieux, les besoins diminuent, des solutions peu performantes en énergie primaire type effet joule pourraient être de retour.
- 3- **Inventorier et traiter les cas particuliers où le Bbio est trop contraignant** : Les bâtiments disposant de seulement 2 faces ou les bâtiments n’ayant pas la possibilité d’être bien exposé n’ont pas la possibilité de maximiser leurs apports solaires, la compensation par une sur-isolation est-elle une solution équitable ?

6.2 Piste 2 : Remplacer le $Bbio_{max}$ par l’indicateur « physique » Ubat de la RT2005

6.2.1 Description et points divers

Le Bbio est indicateur sans réalité physique puisqu’il ajoute de manière pondéré des besoins de chauffage, de refroidissement, et d’éclairage :

$$Bbio = 2 \times (Besoin_{chauffage} + Besoin_{refroidissement}) + 5 \times Besoin_{\text{éclairage}}$$

Par ailleurs, les besoins de chauffage et de refroidissement sont, entre autres, calculés à partir d’une convention sur le renouvellement d’air du bâtiment : ventilation double flux qui comporte un échangeur avec rendement de 50%.

Le Bbio est un indicateur agrégé qui tend à évaluer plusieurs caractéristiques. Cette piste préfère avoir plusieurs indicateurs pour évaluer les caractéristiques du bâtiment les unes à côté des autres plutôt que toutes ensemble.

Proposition : Redéployer le Ubat de la RT2005

6.2.2 Conditions de mise en œuvre

- Le retour au Ubat demande des tests de calibrage :
 - soit pour définir les seuils max, cas de l’évaluation réglementaire réalisée par comparaison à un $Ubat_{max}$ (comme pour le $Bbio_{max}$) ;

- soit pour définir les prestations de références en cohérence avec les bâtiments actuels, cas d'un retour vers une comparaison à un $U_{bat,ref}$. Ce cas demande aussi la réintroduction dans la méthode le calcul d'un bâtiment de référence.

6.2.3 Avantages

- 1- **Redonner de la lisibilité à l'indicateur sur l'enveloppe.** Le Bbio agrège des notions disparates, de sens physiques différents, ce qui rend le résultat incompréhensible aussi bien par les professionnels que par les maîtres d'ouvrages et les particuliers. Le Ubat a une réalité physique incontestable.
- 2- **Equitable entre les bâtiments :** les pertes par renouvellement d'air ne sont plus calculées de manières conventionnelles. Le choix d'une VMC DF avec un échangeur à 50% a été réalisé pour définir un renouvellement d'air de référence pour déterminer des Bbiomax. Cette convention sans réalité n'a plus lieu d'être puisque les pertes par renouvellement d'air sont exclues volontairement de l'indicateur. A noter également, que le levier d'action des concepteurs pour limiter les pertes par renouvellement d'air au stade du PC dans le calcul du Bbio est la réduction des débits de renouvellement d'air. Sachant que ces débits sont encadrés par le Règlement Départemental Sanitaire ou l'arrêté du 24 mars 1982 modifié 28 octobre 1983, l'intérêt ce calcul dans l'indicateur est réduit à la communication : afficher des besoins « globaux » même approximatifs.

6.2.4 Inconvénients

- 1- **Perte de l'exigence sur l'éclairage naturel (inclus dans le Bbio).** Cet inconvénient est à modérer si on conserve le garde-fou sur la surface de menuiseries de minimum 1/6ème de la SHAB. Par ailleurs, l'enjeu est beaucoup plus important en tertiaire, et la règle du 1/6 n'est applicable qu'à l'habitat...
- 2- **Pas de prise en compte des pertes par renouvellement d'air.** Il n'y a plus l'affichage des besoins « globaux » même approximatifs alors que ces pertes ont un poids non négligeable dans le calcul de performance d'une enveloppe.
- 3- **Pas de calcul de besoin.** Le Ubat détermine la performance de l'enveloppe, il ne calcule pas les besoins en chaud et froid. L'attestation « Bbio » au stade PC sera à revoir en ce sens.
- 4- **Pas de prise en compte des apports solaires gratuits.**

A noter que pour aller plus loin, des objectifs supplémentaires peuvent être mis en place pour évaluer les caractéristiques du bâtiment **les unes à côté des autres plutôt que toutes** ensemble (indicateur sur les besoins de chauffage, indicateur sur les besoins de froid, indicateur sur le FLJ, indicateur sur les apports solaires, indicateurs sur les besoins d'ECS, ...). Cette direction a des inconvénients supplémentaires :

- 5- **Perte de lisibilité pour le grand public.** Si chaque indicateur séparé est compréhensible et donc plus lisible pour les professionnels du bâtiment, leur nombre le sera moins et complexifiera la lecture du respect de la réglementation.
- 6- **Réduction de souplesse.** La possibilité de compenser sur un aspect ou un autre de la conception du bâtiment, en cohérence avec les particularités de l'opération, sera réduite. Dans certaines configurations contraignantes, c'est un risque d'impossibilité de respect de la réglementation.
Remarque : concernant le Ubat, il contraint à ne pas dégrader l'isolation globale ; donc, la souplesse est réduite mais pas absente ; cependant, il est certain que le taux des vitrages peut influencer très fortement le Ubat.
- 7- **Ne répond pas à la loi ESSOC.**

6.3 Piste 3 : Remplacer le $B_{bio_{max}}$ par un indicateur « physique » de l'ensemble des déperditions thermiques en W/K

6.3.1 Description et points divers

Cette piste permet d'intégrer les pertes par renouvellement d'air dans l'indicateur, un indicateur « physique » de l'ensemble des déperditions thermiques en W/K demande une réflexion dès la conception du système de ventilation

Proposition : Développer un indicateur en W/K basé sur les méthodes de calcul de la charge thermique de la norme NF EN 12831-1

6.3.2 Conditions de mise en œuvre

- Modifier l'indicateur de charge thermique de la norme NF EN 12831-1 qui donne l'ensemble des flux de chaleur, en Watt, orientés de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment pour avoir un coefficient de l'ensemble des déperditions de l'enveloppe en W/K.
- Le nouvel indicateur basé sur la norme NF EN 12831-1 demande de réaliser des tests de calibrage : appliquer la méthode de calcul sur des typologies de référence pour chaque usage réglementaire.

6.3.3 Avantages

- 1- **Redonner de la lisibilité aux indicateurs de la RE.** Le B_{bio} agrège des notions disparates, de sens physiques différents, ce qui rend le résultat incompréhensible aussi bien par les professionnels que par les maîtres d'ouvrages et les particuliers.
- 2- **Base de l'indicateur déjà existante et normalisé.** Une norme européenne sert de cadre aux calculs : norme NF EN 12831
- 3- **Permet de prendre en compte équitablement les pertes par renouvellement d'air.** Avec un indicateur basé sur la norme NF EN 12831-1 la convention d'une ventilation double flux avec un échangeur de rendement de 50% est supprimée, c'est le traitement réel du renouvellement d'air qui sera pris en compte. Les projets traitant le sujet du renouvellement d'air dès la phase conception pourront estimer avec justesse les déperditions de l'opération.
Pour rappel : Le choix d'une VMC DF avec un échangeur à 50% a été réalisé pour définir un renouvellement d'air de référence pour déterminer des B_{biomax} .

6.3.4 Inconvénients

- 1- **Perte de l'exigence sur l'éclairage naturel (inclus dans le B_{bio}).** Cet inconvénient est à modérer si on conserve le garde-fou sur la surface de menuiseries de minimum 1/6ème de la SHAB. Par ailleurs, l'enjeu est beaucoup plus important en tertiaire, et la règle du 1/6 n'est applicable qu'à l'habitat...
- 2- **Pas de prise en compte des apports solaires gratuits.**

Sur cette piste aussi il est possible d'aller plus loin en proposant des objectifs supplémentaires pour évaluer les caractéristiques du bâtiment les unes à côté des autres plutôt que toutes ensembles (indicateur sur les besoins de chauffage, indicateur sur les besoins de froid, indicateur sur le FLJ, indicateur sur les apports solaires, indicateurs sur les besoins d'ECS, ...). Cette direction a les mêmes inconvénients supplémentaires que pour l'Ubat :

- 3- **Perte de lisibilité pour le grand public.** Si chaque indicateur séparé est compréhensible et donc plus lisible pour les professionnels du bâtiment, leur nombre le sera moins et complexifiera la lecture du respect de la réglementation.

4- **Réduction de souplesse.** La possibilité de compenser sur un aspect ou un autre de la conception du bâtiment, en cohérence avec les particularités de l’opération, sera réduite. Dans certaines configurations contraignantes, c’est un risque d’impossibilité de respect de la réglementation.

5- **Ne répond pas à la loi ESSOC.**

6.4 Récapitulatif des champs couverts par les 3 pistes

	Transmission thermique de l’enveloppe <i>(besoins en chaud et froid)</i>	Renouvellement d’air	Eclairage naturel	Apports solaires
Piste1 : Bbio_{max} renforcé	Oui <i>Prise en compte pondérée</i>	Oui <i>Prise en compte conventionnelle</i>	Oui <i>Prise en compte pondérée</i>	Oui
Piste2 : Ubat de la RT2005	Oui	Non <i>Possible avec un indicateur supplémentaire</i>	Non <i>Possible avec un indicateur supplémentaire</i>	Non <i>Possible avec un indicateur supplémentaire</i>
Piste3 : Ensemble des déperditions thermiques	Oui	Oui <i>Prise en compte réelle</i>	Non <i>Possible avec un indicateur supplémentaire</i>	Non <i>Possible avec un indicateur supplémentaire</i>

7 Sujet 3 : Evaluation des consommations énergétiques

7.1 Piste 1 : Dissocier la consommation d’énergie non renouvelable et la consommation d’EnR

7.1.1 Description et points divers

Cette piste part du principe que l’énergie la moins polluante est celle qu’on ne consomme ou ne produit pas, aussi la priorité est de réduire la consommation d’énergie. Ensuite, il faut privilégier les énergies renouvelables. Ce bon sens se traduit par un indicateur de consommation d’énergie non renouvelable, sans déduction de l’autoconsommation, pour contrôler la performance des systèmes et permettre à l’usager de consommer peu d’énergie, et un indicateur de consommation d’énergie renouvelable, qui permet à l’usager de consommer plus « propre ».

Par ailleurs, en permettant la valorisation de l’énergie bois avec un facteur d’énergie primaire égal à 0 et la déduction des énergies exportées produites localement dans le calcul du Bilan_{BEPOS}, le référentiel de l’expérimentation E+C- apporte un déséquilibre entre les constructions :

- 1- Un bâtiment contraint ne pouvant pas utiliser l’énergie bois et ayant peu de surface disponible pour produire et donc exporter l’énergie devra mettre en œuvre une enveloppe très performante.
- 2- A l’inverse, un bâtiment non contraint utilisant l’énergie bois et exportant sa production d’énergie locale aura moins d’effort à faire pour respecter la réglementation.

Dans l’hypothèse où le calcul du Bilan_{BEPOS} et les valeurs du Bbio_{max} n’évoluent pas, le Cep permet de maintenir une logique d’efficacité dans la conception, à savoir réduire la consommation d’énergie non renouvelable.

Synthèse : 2 indicateurs « Energie » avec une exigence réglementaire sur chacun d’eux:

Consommation non renouvelable¹ + Consommation d’EnR

7.1.2 Conditions de mise en œuvre

- Développer un nouvel indicateur et des seuils réglementaires sur la consommation d’énergie non renouvelable
- Développer un nouvel indicateur et des seuils réglementaires sur la consommation d’énergie renouvelable

Ces conditions demandent des tests de calibrage sur des bâtiments types pour tous les usages.

7.1.3 Avantages

- 1- **Maitrise sur la consommation d’énergie non renouvelable** : Le fait d’avoir un indicateur dédié à la consommation d’énergie non renouvelable, nous donne un outil efficace qui n’essaye pas d’orienter la politique énergétique en y intégrant les EnR, tout en essayant de limiter la consommation des usagers. Dissocier la consommation d’énergie non renouvelable à celle renouvelable permet de contrôler efficacement la performance des systèmes, ils doivent être

¹ Sans déduction d’autoconsommation d’EnR voir inconvénient n°3b

le moins gourmand possible en énergie quel que soit l’enveloppe et le contexte. Ainsi la priorité est de réduire la consommation des équipements et ne pas permettre à un bâtiment « énergivore » qui consomme beaucoup d’EnR d’être conforme. Ce dernier point est possible avec un bilan énergétique comme indicateur : la consommation et/ou l’exportation d’EnR permet d’abaisser le bilan énergétique, l’énergie non renouvelable est alors moins cadrée sans exigence sur l’énergie consommée non renouvelable. En effet, la valorisation de l’énergie bois ou de réseaux de chaleur vertueux permet d’obtenir un bilan énergétique faible alors que la consommation d’énergie non renouvelable est importante, il y a également l’exportation d’énergie produite localement qui est déduite du bilan. On s’aperçoit par exemple, qu’un bâtiment avec une enveloppe dégradée qui utilise de l’énergie bois et exporte de l’énergie photovoltaïque peut avoir un bilan énergétique performant. Ainsi une diminution des prestations sur l’enveloppe est possible si les Bbiomax ou autres indicateurs sur l’enveloppe ne sont pas réévalués. A noter que cet avantage peut être atténué ou supprimé suivant les décisions qui seront prises sur le facteur d’énergie primaire de la biomasse et l’indicateur sur les besoins du bâtiment.

- 2- **Permet de fixer un objectif de recours aux EnR.** Un indicateur dédié permet de traiter le sujet des EnR correctement et dans sa globalité
- 3- **Donne de la lisibilité à la politique publique sur les EnR.**
- 4- **Corolaire aux deux points du dessus, clarifie la démarche sur les EnR.** Aussi bien dans la RT2012 que dans l’expérimentation le recours au EnR est disséminé un peu partout :
 - Aepenr, Mcges, exigences de moyens et Cep+12 pour la RT2012.
 - Déduction de l’énergie autoconsommation dans le Cepnr, Déduction de l’électricité autoconsommation dans l’énergie renouvelable exportée, facteur d’énergie primaire = 0 pour la biomasse et mix des EnR avec les autres consommations dans le Bilan Bepos pour l’expérimentation E+C.

7.1.4 Inconvénients

- 1- **Absence d’indicateur global permettant de faire le bilan énergétique du bâtiment.**
- 2- **Corolaire au point du dessus, difficulté à positionner le bâtiment par rapport à la cible « énergie positive ».** Rappelons que les engagements de la France sont de tendre vers les bâtiments à énergie positive.
- 3- **Réflexion supplémentaire sur l’autoconsommation :**
 - a. En l’absence d’autres systèmes de production locale d’énergie que le photovoltaïque, le micro éolien et la cogénération, l’autoconsommation est uniquement électrique, le GE15 ne propose pas d’autre piste pour l’autoconsommation. L’aspect renouvelable est en revanche moins évident, l’électricité autoconsommée est en général issue de panneaux photovoltaïques et donc renouvelable, mais comment caractériser l’électricité issue des cogénérations fonctionnant avec le l’énergie fossile ? Est-ce une énergie électrique non renouvelable compte tenu de la ressource primaire fossile, ou bien renouvelable car considérée comme de la récupération électrique sur de la production de chaleur ? Il faut un consensus pour pouvoir définir ce qui est à intégrer dans l’indicateur « Consommation non renouvelable » de ce qui est à intégrer dans celui de la « Consommation d’EnR ».
 - b. L’autoconsommation d’EnR doit-elle être ajoutée à la production d’EnR ou retranchée à la consommation d’énergie non renouvelable ? C’est l’un ou l’autre pour éviter un double compte. L’objectif de dissocier la consommation d’énergie non renouvelable et la consommation d’EnR est de pouvoir encadrer la consommation d’énergie non renouvelable et contrôler l’efficacité des systèmes : la priorité est donnée à la

réduction de la consommation d’énergie, ensuite il faut recourir autant que possible aux EnR. Ainsi, en toute cohérence avec cette piste, l’autoconsommation d’EnR doit-elle être ajoutée à la production d’EnR. Le choix inverse de déduire l’autoconsommation d’EnR à l’indicateur « Consommation d’énergie non renouvelable » ne permet pas dans tous les cas de maîtriser la consommation NR et l’efficacité des systèmes : un bâtiment consommant beaucoup d’énergie fossile avec une production PV importante en autoconsommation pourrait obtenir une consommation NR faible grâce au calcul.

- 4- **Lecture de la future réglementation complexifiée avec deux indicateurs sur le volet « Energie ».**
- 5- **L’élaboration de ces nouveaux indicateurs peut demander du temps** si elle s’écarte trop des indicateurs existants (Cep,nr ou Cep+Aue pour la conso NR et RER, ou autre pour la conso d’EnR).

7.1.5 Focus sur les indicateurs « Consommation non renouvelable » étudiés

1-Cep de la méthode TH-BCE	
Avantages	Inconvénients
<p>1-Aucun effort pour développer l’indicateur, qui existe déjà. <i>Le travail restant consistera à ajuster les nouveaux seuils réglementaires.</i></p>	<p>1-Energie bois y est comptabilisée, ce qui fausse l’encadrement de la consommation non renouvelable</p> <p>2-Consommations mobilières et autres sont occultées. Ces consommations sont devenues majoritaires par rapport aux 5 usages du Cep</p>
<p><u>Commentaire détaillé :</u> Le Cep de la méthode Th-BCE n’est pas entièrement satisfaisant pour contrôler la consommation d’énergie non renouvelable car l’énergie bois y est comptabilisée et les consommations mobilières et autres sont occultées. Il calcule les consommations d’énergie avec un facteur d’énergie primaire égal à 2,58 pour l’électricité, et 1 pour les produits pétroliers mais aussi pour le bois. Pour prendre en compte l’aspect renouvelable du bois, l’exigence (Cep_{max}) peut être majorée avec le coefficient Mcges. Ainsi, cet indicateur oriente la politique énergétique tout en essayant de limiter la consommation des usagers.</p>	
2-Cep,nr de l’expérimentation E+C-	
Avantages	Inconvénients
<p>1-Existe déjà aucun effort pour le développer l’indicateur. <i>Le travail restant consistera à ajuster les nouveaux seuils réglementaires.</i></p> <p>2- Permet de ne pas nier la réalité physique du bâtiment d’aujourd’hui : les consommations d’électricité spécifiques sont devenues majoritaires par rapport aux 5 usages du Cep. Les consommations des ascenseurs, des</p>	<p>1-Energie bois y est comptabilisée, ce qui fausse l’encadrement de la consommation non renouvelable</p> <p>2-L’énergie autoconsommée est déduite des consommations réelles. Un bâtiment consommant beaucoup d’énergie fossile avec une production PV importante en autoconsommation pourrait obtenir une consommation non renouvelable</p>

parkings, des parties communes et du mobilier sont calculées **faible** grâce au calcul, l’objectif de l’indicateur n’est pas toujours atteint (voir inconvénient 3b du 7.1.4)

Commentaire détaillé :

Le Cep,nr de l’expérimentation E+C- n’est pas non plus satisfaisant pour contrôler la consommation d’énergie non renouvelable, il est lui aussi politiquement orienté puisque l’énergie bois est considérée renouvelable à 100% avec un facteur d’énergie primaire égal à 0. La biomasse peut-elle être considérée comme une énergie renouvelable au même titre que l’énergie solaire ?

Autre aspect : on déduit de cet indicateur l’énergie autoconsommée, ce qui ne permet pas dans tous les cas de maîtriser la consommation non renouvelable et l’efficacité des systèmes : un bâtiment consommant beaucoup d’énergie fossile avec une production PV importante en autoconsommation pourrait obtenir une consommation non renouvelable faible grâce au calcul.

3-Nouveau indicateur : Cep + Aue :

Mix entre Cep de la RT2012 et Cep,nr de l’expérimentation E+C-

Avantages	Inconvénients
<p>1-Répond à la cible de la piste : prise en compte exclusive des consommations non renouvelable.</p> <p>2-Prise en compte des consommations spécifiques. Elles représentent une réalité des constructions d’aujourd’hui : ascenseurs, parkings, parties communes et mobiliers.</p> <p>3-Effort de développement réduit puisqu’il est une compilation d’indicateur existant. <i>Le travail d’ajustement des nouveaux seuils réglementaires est, comme pour tout autre indicateur, à réaliser.</i></p>	<p>1-Aucun, il est modelé pour supprimer les inconvénients identifiés sur les possibilités du dessus. Puisqu’il est issu d’une compilation d’indicateurs existants, l’effort de développement un peu plus important que les choix précédents, ce qui peut être considéré comme un inconvénient.</p>

Commentaire détaillé :

La proposition d’un nouvel indicateur semble plus appropriée, il pourrait :

- Etre défini par la formule de calcul du Cep de la RT2012 pour ne pas prendre en compte l’autoconsommation.
- Etre complété par les consommations des ascenseurs, parkings, parties communes et le mobilier
- Etre encadré par des exigences modulées comme pour le Cepmax de la RT2012 mais sans la modulation « Mcges » pour ne pas être un instrument d’orientation de la politique énergétique.
- S’appuyer sur un facteur d’énergie primaire biomasse compris entre 0 et 1 pour prendre en compte les contraintes indispensables (exploitation forestière, ...) qui permettent à la biomasse d’être considérée comme renouvelable. Cela permet également de dissocier les méthodes de calcul et la politique énergétique : l’orientation politique est réalisée en amont, au travers d’un tableau de facteurs d’énergies primaires, sans toucher à la formule de calcul de l’indicateur et des seuils.

7.1.6 Focus sur les indicateurs « Consommation d’EnR »

Sur cette partie le choix de l’indicateur associé à la consommation d’énergie renouvelable est éclairé par le rapport du groupe d’expertise n°15 « Obligation de recours aux EnR ». Le sujet « Indicateurs pouvant faire l’objet d’une exigence y est développé »

La vigilance de ce GE par rapport aux pistes du GE15 sur ce sujet est de veiller à la cohérence avec l’indicateur de Consommation non renouvelable : la préconisation de ne pas soustraire l’autoconsommation d’EnR doit se traduire par un ajout de l’autoconsommation d’EnR à l’indicateur de consommation d’EnR

Quelques éléments sur les différents types d’indicateurs pressentis :

Indicateurs de production	Aep _{EnR}	L’AepEnR de la méthode Th-BCE, il n’est pas entièrement satisfaisant pour mesurer le recours aux EnR car il prend en compte seulement la part de chaleur gratuite d’un système thermodynamique.
	Eep,r	L’Eep,r de l’expérimentation E+C-, il détermine la quantité d’énergie primaire renouvelable produite et consommée par le bâtiment à partir d’une EnR captée sur le site : PV chaleur gratuite d’un système solaire et chaleur gratuite d’un système thermodynamique. L’énergie exportée ou autoconsommée par une cogénération n’est pas comptabilisée (elle est déduite de la consommation de la cogé)
Indicateur relatif	RER	Le RER, il n’est pas entièrement satisfaisant car il ne permet pas de contenir la consommation d’énergie non renouvelable, puisqu’il suffit d’augmenter la consommation d’énergie renouvelable pour obtenir un Ratio d’EnR important. <i>Par ailleurs, tel que présenté dans l’expérimentation E+C-, l’autoconsommation est comptée doublement : déduite dans Cep, nr et ajoutée dans d’énergie primaire renouvelable produite et consommée. Plus l’autoconsommation est importante plus le calcul du RER est bon alors que la part d’énergie renouvelable ou de récupération est identique.</i>

7.2 Piste 2 : Regrouper l’évaluation des consommations énergétiques dans un indicateur global

7.2.1 Description et points divers

A l’opposé de la piste précédente, il est proposé un indicateur réalisant le bilan énergétique du bâtiment par la différence entre la quantité d’énergie non renouvelable et la quantité d’énergie renouvelable par le bâtiment.

Synthèse : Un indicateur global **sous forme de bilan énergétique** à l’image du Bilan_{BEPOS} de l’expérimentation E+C-.

7.2.2 Conditions de mise en œuvre

- Définir l’indicateur à partir de la formule de calcul du Bilan_{BEPOS} définie dans le référentiel de l’expérimentation.
- Redéfinir les niveaux de performance par des tests de calibrage sur des bâtiments types pour tous les usages.

7.2.3 Avantages

- 1- **Incite à recourir aux EnR**, puisque le bilan thermique déduit des consommations non renouvelables les EnR.
- 2- **Permet de respecter les engagements de la France de tendre vers les bâtiments à énergie positive**. Cet indicateur propose un bilan global puisque la production locale d’énergie renouvelable est exportable pour compenser les consommations résiduelles.
- 3- **Lisibilité forte de la future réglementation** : un indicateur unique qui présente un bilan.
- 4- **Répond à la loi ESSOC** : ne complexifie pas la réglementation en maintenant un seul indicateur sur le volet « Energie » (comme en RT2012), confiance dans les concepteurs (pas de contrôle sur l’énergie non renouvelable : possibilité de réaliser des constructions sans efficacité mais avec du renouvelable).

7.2.4 Inconvénients

- 1- **Risque de dégradation de l’isolation**. La consommation et/ou l’exportation d’EnR permet d’abaisser le bilan énergétique, l’énergie non renouvelable est alors moins cadrée sans exigence sur l’énergie consommée non renouvelable. En effet, la valorisation de l’énergie bois ou de réseaux de chaleur vertueux permet d’obtenir un bilan énergétique faible alors que la consommation d’énergie non renouvelable est importante, il y a également l’exportation d’énergie produite localement qui est déduite du bilan. On s’aperçoit par exemple, qu’un bâtiment avec une enveloppe dégradée qui utilise de l’énergie bois et exporte de l’énergie photovoltaïque peut avoir un bilan énergétique performant. Ainsi une diminution des prestations sur l’enveloppe est possible si les $B_{bio_{max}}$ ou autres indicateurs sur l’enveloppe ne sont pas réévalués. A noter que cet inconvénient peut être atténué ou supprimé suivant les décisions qui seront prises sur le facteur d’énergie primaire de la biomasse et l’indicateur sur les besoins du bâtiment.
- 2- **Peut nécessiter du temps pour arrêter cet indicateur même s’il ne s’écarte pas trop du Bilan_{BEPOS} de l’expérimentation E⁺C₂, car l’indicateur dépend de conventions à définir**. Le calcul actuel du Bilan_{BEPOS} s’appuie sur une énergie bois avec un facteur d’énergie primaire égal à 0 et la possibilité de déduire des énergies produites localement. Un problème d’équité est soulevé, les opérations ne pouvant pas utiliser l’énergie bois et ayant peu de surface disponible pour la production d’énergie locale sont défavorisées. A noter que cet inconvénient peut être atténué ou supprimé suivant les décisions qui seront prises sur le facteur d’énergie primaire de la biomasse.

7.3 Piste 3 : Regrouper l’évaluation des consommations énergétiques dans un indicateur global avec un garde-fou

7.3.1 Description et points divers

Cette piste permet de réduire les inconvénients de la piste précédente en introduisant un garde-fou sur la consommation d’énergie non renouvelable hors déduction de l’autoconsommation.

Approche possible :

Afin d’identifier cette piste comme un indicateur + un garde-fou et non pas 2 indicateurs, l’approche pourrait être de mettre en garde-fou le Cep de la méthode TH-BCE, sans le calcul du PV et les niveaux de Cep_{max} existants pour les seuils. Cet élément existe et ne nécessite aucun développement, par ailleurs les Cep_{max} sont déjà calibrés.

Synthèse : **Bilan énergétique** + **garde-fou** sur consommation non renouvelable²

7.3.2 Conditions de mise en œuvre

- Définir l'indicateur à partir de la formule de calcul du Bilan_{BEPOS} définie dans le référentiel de l'expérimentation.
- Redéfinir les niveaux de performance globale par des tests de calibrage sur des bâtiments types pour tous les usages.
- Corriger à la marge le calcul du Cep de la TH-BCE : ne pas tenir compte de la production photovoltaïque dans le calcul, corriger les dysfonctionnements connus.

7.3.3 Avantages

Les mêmes que la piste précédente avec en plus :

- 1- **Contrôle sur des consommations d'énergie non renouvelables anormales** : Le garde-fou permet d'avoir pour acquis les améliorations obtenues avec la RT2012, un bon bilan énergétique s'obtiendra à minima avec une consommation non renouvelable plancher, il ne sera pas possible de dégrader les performances des équipements et de compenser démesurément par de la consommation d'EnR.

7.3.4 Inconvénients

- 1- **Peut nécessiter du temps pour arrêter cet indicateur même s'il ne s'écarte pas trop du Bilan_{BEPOS} de l'expérimentation E⁺C₁, car l'indicateur dépendant de conventions à définir.** Le calcul actuel du Bilan_{BEPOS} s'appuie sur une énergie bois avec un facteur d'énergie primaire égal à 0 et la possibilité de déduire des énergies produites localement. Un problème d'équité est soulevé, les opérations ne pouvant pas utiliser l'énergie bois et ayant peu de surface disponible pour la production d'énergie locale sont défavorisées. A noter que cet inconvénient peut être atténué ou supprimé suivant les décisions qui seront prises sur le facteur d'énergie primaire de la biomasse.

² Sans déduction de l'autoconsommation

7.4 Récapitulatif des champs couverts par les 3 pistes

	Contrôle conso énergie non renouvelable	Obligation d’EnR	Niveau de lisibilité
Piste1 : Conso non renouvelable + Conso d’EnR	Oui	Oui	Faible -Absence de bilan global -2 indicateurs
Piste2 : Bilan Energétique	Non	Non <i>Incitation aux EnR</i>	Très élevé -Bilan énergétique -Un indicateur unique
Piste3 : Bilan Energétique + garde-fou Cep	Oui <i>Contrôle uniquement sur des consommations anormales</i>	Non <i>Incitation aux EnR</i>	Elevé -Bilan énergétique -Un indicateur unique mais un garde-fou au second plan

8 Sujet 4 : Indicateurs restreints de l’évaluation de la performance environnementale

8.1 Piste1: Supprimer l’exigence sur les produits de construction et équipements

8.1.1 Description et points divers

L’évaluation de la performance environnementale du contributeur « produits de constructions et équipements » est aujourd’hui très variable en fonction des données utilisées et disponibles. Un même bâtiment est aujourd’hui modélisé de façon plus complète, et apparaît donc comme plus impactant. Face à ce constat, il est proposé de supprimer l’exigence sur les PCE.

En synthèse : conserver les 2 indicateurs EgesPCE et Eges mais n’avoir des exigences que sur le Eges (Eges_{max}). Le EgesPCE sera informatif, son calcul n’ajoute aucune complexité puisqu’il est déjà intégré dans l’Eges.

8.1.2 Condition de mise en œuvre

Supprimer les exigences EgesPCE_{max}

8.1.3 Avantages

- 1- **Simplifie la future RE2020 et est dans l’esprit de la loi ESSOC** : Indicateur complexe et encore très variable. Le respect du niveau Carbone réglementaire ne sera pas menacé par l’exigence supplémentaire sur les PCE. Difficile de réduire les incertitudes d’ici la publication de la RE2020.
- 2- **Proposer le EgesPCE comme un indicateur pédagogique** : donnera le temps d’un calage adéquat.

- 3- **Evite la situation actuelle où les maîtres d’ouvrages sont découragés d’installer des panneaux photovoltaïques.** Un des constats sur les niveaux d’émission des PCE de l’expérimentation E+C, c’est qu’ils découragent l’installation des panneaux photovoltaïques. Cette piste permet aux constructions de tendre plus facilement vers des bâtiments à « énergie positive ».

8.1.4 Inconvénients

- 1- **Absence de garde-fou sur les produits de construction et équipements.** L’EgesPCE_{max} permet de garantir un effort minimal sur les produits de construction et équipements, l’évolution des émissions étant très variable entre le contributeur « Energie » et « PCE », une optimisation par le calcul, sans logique environnementale, pourrait avoir lieu pour respecter le niveau réglementaire d’émission de GES.
- 2- **Négligence du sujet de l’impact carbone des matériaux.** Les incertitudes et la complexité de l’évaluation environnementale des PCE est noyée dans l’indicateur global Eges. La problématique sera moins visible et traitée plus tardivement, d’autant plus lorsque l’impact du contributeur énergie sera faible (lorsque le chauffage est électrique ou biomasse).
- 3- **Risque de démobilitation des filières industrielles :** Eges global ne représente pas une contrainte suffisante pour inciter les industriels sa caractériser dans la base INIES leurs PCE. *L’incertitude sur les PCE peut être gérée en exigeant peu durant cette période d’apprentissage : un EgesPCE max assez facile à satisfaire avec une méthodologie traitant tous les lots dont on sait que certains d’entre eux ne pourront être pris en compte que de manière forfaitaire.*

8.2 Piste2 : Remplacer l’indicateur EgesPCE par un indicateur au stade PC

8.2.1 Description et points divers

L’indicateur dépendra du nombre de lots qui sera gardé dans le périmètre réglementaire:

Lot	Eges au stade PC
N°1-VRD	Sous-lot 1.3 : Voirie, revêtement, clôture
N°2-Fondations et infrastructure	X
N°3-Superstructure et maçonnerie	X
N°4-Couverture-Etanchéité-Charpente-Zinguerie	X
N°5-Cloisonnement-Doublage-Plafonds suspendus-Menuiseries intérieures	
N°6-Façades et menuiseries extérieures	X

Le périmètre pressenti pour le stade PC peut être modifié : est-il nécessaire d'évaluer le sous-lot 1.3 par exemple ? En effet, au niveau du dépôt de PC l'imperméabilisation du sol doit être connue mais si la parcelle est exclue du périmètre de la future RE il n'y a pas lieu de l'évaluer.

A travers le tableau c'est la modularité de la piste qui est mise en avant. Les avantages et inconvénients sont présentés en l'état avec à l'esprit que plus on simplifie l'indicateur plus on réduit le nombre d'acteurs concernés.

A noter que l'indicateur global est toujours présent, ainsi la caractérisation du contributeur PCE sur l'ensemble des lots, bien que moyennée avec les autres contributeurs, est toujours nécessaire.

8.2.2 Condition de mise en œuvre

Définir le périmètre exact de l'indicateur simplifié et développer de nouveaux seuils réglementaires.

Des tests de sensibilité devront être menés pour chaque usage pour caler les nouveaux seuils.

8.2.3 Avantages

- 1- **Apporte une cohérence avec l'évaluation du volet énergie** : l'Eges^{Permis de Construire} serait au volet « carbone » ce que l'indicateur Bbio est au volet énergie, i.e. un prérequis exigé au stade PC pour garantir une performance minimale.
- 2- **Maintien un « garde-fou » sur les produits de construction et équipements**. Un indicateur sur les six 1^{ers} lots permet de garantir un effort minimal sur les produits de construction et équipements
- 3- **Simplifie le calcul sur les PCE** : les difficultés à évaluation de la performance environnementale sur les produits de constructions sont réduites. Les lots 7 à 12, à présent exclus du calcul, sont souvent les plus pénalisant car saisis par défaut. Le lot 13 aussi est supprimé, ce qui évite les situations où les maîtres d'ouvrages sont découragés d'installer des panneaux photovoltaïques car trop impactant dans l'EgesPCE de l'expérimentation E+C-.

8.2.4 Inconvénients

- 1- **Introduction d'un nouvel indicateur « Eges^{Permis de Construire} » qui n'a pas été vu avec l'expérimentation E+C-**. Effort d'explication aux acteurs.
- 2- **Perte de dynamique sur l'évaluation sur les PCE n'appartenant pas aux lots évalués**. A noter que cette dynamique ne sera pas stoppée car l'évaluation aura tout de même lieu avec l'indicateur global Eges.
- 3- **Ensemble de données pas toujours disponibles au stade du PC**. A noter que cet inconvénient peut être annulé, car il est possible de restreindre l'évaluation au nombre de lot dont il est certain que la donnée sera disponible au stade du PC.

8.3 Piste2bis : Remplacer l'EgesPCE par un indicateur au stade Clos-Couvert

Comme il a été indiqué la piste 2 est modulaire, il est présenté ici une unique variante 2bis au stade Clos-Couvert parce qu'il s'agit d'une étape de la construction que les professionnels distinguent.

8.3.1 Description et points divers

Lot	Eges au stade Clos-Couvert
N°1-VRD	
N°2-Fondations et infrastructure	X
N°3-Superstructure et maçonnerie	X
N°4-Couverture-Etanchéité-Charpente-Zinguerie	Sous -lot : 4.1 Toitures terrasses 4.2 Toiture en pente
N°5-Cloisonnement-Doublage-Plafonds suspendus-Menuiseries intérieures	
N°6-Façades et menuiseries extérieures	Sous lot 6.2 (en parti) : Portes, fenêtres et fermetures

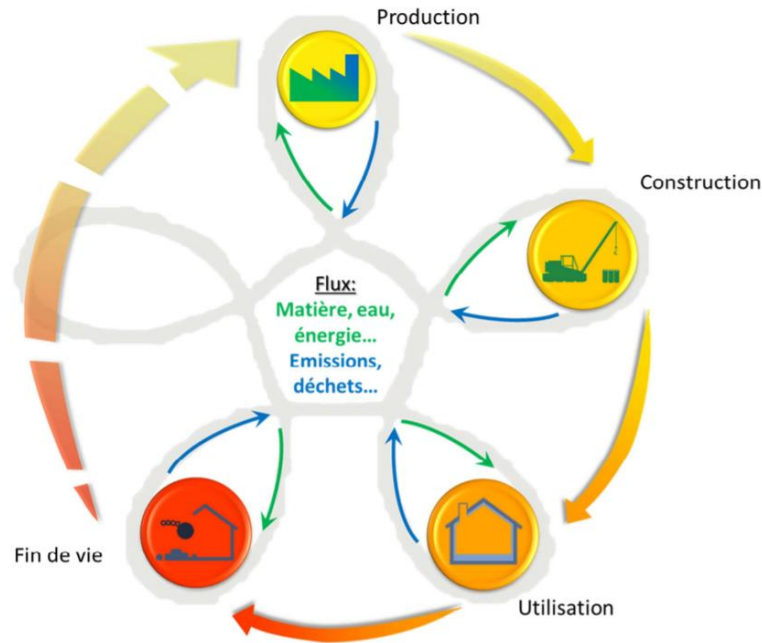
Comme précédemment, le périmètre de l’indicateur est modifiable.

Les conditions de mise en œuvre, avantages et inconvénients sont identiques à la piste 2.

8.4 Piste3 : Remplacer l’EgesPCE par un indicateur des impacts à la construction

8.4.1 Description et points divers

L’indicateur évaluera les impacts générés par le bâtiment à sa construction : il agrégera les impacts des étapes de **production** et de **construction** de **tous les lots techniques** et du chantier de construction du bâtiment.



- 1- Etape de production, A1-A3
 - A1 Approvisionnement en matière première
 - A2 Transport à destination du fabricant
 - A3 Fabrication
- 2- Etape de construction, A4-A5
 - A4 Transport jusqu'au site de construction:
 - A5 Installation dans le bâtiment:

8.4.2 Condition de mise en œuvre

- Développer un nouvel indicateur et de nouveaux seuils réglementaires.
- Des tests de sensibilité devront être menés pour chaque usage pour caler les nouveaux seuils.

8.4.3 Avantages

- 1- **L'incertitude d'évaluation de cet indicateur est réduite.** En effet, la norme EN 15804+A1 s'appuie sur des scénarios techniques pour l'évaluation des étapes de production, de construction, d'utilisation, de fin de vie et de bénéfices et charges au-delà des frontières du système. Les hypothèses et incertitudes croissent au fur et à mesure que l'évaluation environnementale avance dans ses étapes du cycle de vie. Réduire l'évaluation aux 2 premières étapes réduit les incertitudes et fiabilise la comparaison entre projets.
- 2- **Cet indicateur permet de pousser à réduire les émissions de gaz à effet de serre qui ont lieu dès aujourd'hui.** En effet, l'urgence de la lutte contre le changement climatique suppose de réduire nos émissions dès à présent, et pas seulement en moyenne sur les 50 ou 100 prochaines années.

8.4.4 Inconvénients

- 1- **Plus de « garde-fou » sur le cycle de vie des produits de construction et équipements.** Le renouvellement des matériaux et leur fin de vie ne sont pas pris en compte dans cet indicateur.

- 2- **Introduction d'un nouvel indicateur** qui n'a pas été vu avec l'expérimentation E+C-. Effort d'explication aux acteurs.

8.5 Piste4 : Création d'un indicateur Eges Parcelle

Il s'agirait ici de créer un indicateur de la performance environnementale de l'aménagement de la parcelle. Ce sujet a été traité par le GE1-Périmètre de l'ACV (parties 2.1 et 2.6 de son rapport notamment), il n'est donc pas traité ici.

III. Partie III : Exigences de moyens

L'article 49 de la loi ESSOC permet au gouvernement de prendre deux ordonnances qui indiquent que les maîtres d'ouvrage pourront proposer des projets de construction contenant des solutions d'effet équivalent aux exigences de moyens présentés dans les réglementations.

Sur ce point, il semble important de ne pas supprimer les exigences de moyens qui sont rassurantes et facilitent le travail de la majorité des acteurs du bâtiment. En revanche, ces exigences peuvent être des contraintes dans des projets de construction innovants où la maîtrise d'ouvrage consentira à investir dans des prestations d'ingénierie. Les exigences de moyens sont perçues comme une aide pour certains acteurs du bâtiment et comme une contrainte pour d'autres.

Dans ce contexte, il convient de ne pas obliger la profession à des objectifs de résultat, ce qui engendrerait des surcoûts d'ingénierie importants, mais de proposer des alternatives aux exigences de moyens pour ceux qui souhaiteraient proposer des solutions différentes de celles préconisées par la réglementation. Ce travail est l'occasion de revoir chaque exigence en vue de l'améliorer, la compléter ou la supprimer pour la future RE.

Pour y parvenir, il faut différencier les exigences de moyens et les garde-fous. Par exemple, dans le Titre III « Caractéristiques thermiques et exigences de moyens » de l'arrêté 26 octobre 2010 », on trouve un article qui interdit de produire du chaud et du froid simultanément dans un même espace. Il s'agit là d'une exigence de moyen, c'est-à-dire une contrainte qualitative. En revanche, obliger à mesurer une perméabilité et aboutir à une valeur inférieure à un seuil, peut être considéré comme une exigence de résultat, puisque c'est quantifiable. De même avec les rupteurs : le rupteur est certes un moyen, mais pour répondre à un résultat quantifié. Ces deux derniers exemples sont des garde-fous quantifiés, c'est-à-dire issus d'actes donnant un résultat tangible. De même avec d'autres « garde-fous évoqués, comme par exemple, le Ubat, le Bbio, le RER ou le Cep issus de calculs et devant répondre de par leurs résultats quantifiés à des objectifs de résultats.

9 Sujet 5 : Expertise des articles du TITRE III « Caractéristiques thermiques et exigences de moyens » de l'arrêté 26 octobre 2010.

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
Energies renouvelables	Toute maison individuelle ou accolée recourt à une source d'énergie renouvelable	L'objectif sous-jacent est la limitation des consommations d'énergies non renouvelables. Les technologies EnR pourront être prises en compte soit avec un indicateur spécifique, soit avec un indicateur sur le bilan énergétique (cf travaux du GE15).
Etanchéité à l'air de l'enveloppe	Pour les maisons individuelles ou accolées et les bâtiments collectifs d'habitation, la perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa, Q4Pa-surf, est inférieure ou égale à : -0,60m ³ /(h.m ²) de parois déperditives, hors plancher bas, en maison individuelle ou accolée. -1,00m ³ /(h.m ²) de parois déperditives, hors plancher bas, en bâtiment collectif d'habitation.	C'est une exigence de vérification de performance réelle, qui permet de garantir le schéma aéraulique du bâtiment et ainsi une maîtrise de la QAI. Ce n'est pas une exigence de moyen, mais déjà une exigence de résultats avec un objectif à atteindre. Maintenir, voire renforcer dans la RE : elle fait l'objet d'un sujet dédié dans le présent rapport.
Isolation thermique	Les parois séparant des parties de bâtiment à occupation continue de parties de bâtiments à occupation discontinue doivent présenter un coefficient de transmission thermique, U, tel que défini dans la méthode Th-BCE 2012, qui ne peut excéder 0,36 W/(m ² .K) en valeur moyenne.	Garde-fous entre bâtiment à occupation continue et bâtiments à occupations discontinue Objectif de limitation de transfert important de charges (chauffage, refroidissement) entre locaux à fonctionnement très différents.
	Le ratio de transmission thermique linéique moyen global, Ratio Ψ , des ponts thermiques du bâtiment n'excède pas 0,28 W/(m ² SHON _{RT} .K) De plus, le coefficient de transmission thermique linéique moyen des liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé, Ψ_9 , n'excède pas 0,6 W/(ml.K)	Ce n'est pas une exigence de moyens. Aucune technique n'est visée. Il faut réduire les ponts thermiques en vue d'améliorer le confort des occupants et éviter des dégradations potentielles du bâti par des phénomènes de condensation. Ce sont des garde-fous exprimés sous la forme de résultats de calcul.

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
		<p>Maintenir et renforcer dans la RE : elle fait l’objet d’un sujet dédié dans le présent rapport.</p>
<p>Accès à l’éclairage naturel</p>	<p>Pour les maisons individuelles ou accolées et les bâtiments collectifs d’habitation, la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale à 1/6 de la surface habitable, telle que définie par l’article R. 111-2 du code de la construction et de l’habitation.</p> <p>Toutefois :</p> <ul style="list-style-type: none"> –dans le cas où la surface de façade disponible du bâtiment est inférieure à la moitié de la surface habitable du bâtiment, alors la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale au tiers de la surface de façade disponible ; –dans le cas où la surface habitable moyenne des logements d’un bâtiment est inférieure à 25m², alors la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale au tiers de la surface de façade disponible. 	<p>Cette exigence a été mise en place en 2012 pour stopper la réduction constante des surfaces vitrées dans l’habitat, résultat de la minimisation croissante des coûts de construction ou de maintien des marges → coût de 1m² de parois vitrée = 3 fois coût d’1m² de paroi opaque.</p> <p>Le risque de supprimer cette exigence de moyen est de retrouver à nouveau des logements avec peu d’éclairage naturel. Bien que le poste éclairage soit très faible en habitation, l’éclairage naturel apporte une qualité des ambiances et du confort de l’occupant qui n’est pas quantifiable par des consommations énergétiques. <i>À noter que cette exigence porte sur la surface totale alors que l’objectif est de favoriser la lumière naturelle dans les locaux.</i></p> <p>En objectif de résultat, la solution pourrait être d’exiger en guise de garde-fou un FLJ min.</p>
<p>Confort d’été</p>	<p>Les baies de tout local destiné au sommeil et de catégorie CE1 sont équipées de protections solaires mobiles, de façon à ce que le facteur solaire des baies soit inférieur ou égal au facteur solaire défini dans le tableau de l’arrêté</p>	<p>Cette exigence de moyen a pour but de prendre des dispositions minimales pour lutter contre les surchauffes estivales dans les locaux de sommeil (pour rappel, la température calculée vis-à-vis du confort d’été ne l’est pas par local, mais est souvent moyennée à l’échelle du bâtiment).</p> <p><u>Proposition d’exigence de résultat :</u></p> <p>Réaliser 2 STD du bâtiment avec les mêmes hypothèses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - STD n°1 de référence avec les protections solaires mobiles de l’exigence de moyen - STD n°2 avec la solution du MO. <p>Pour juger de l’équivalence, l’indicateur de confort d’été de la STD n°2 ne doit pas être plus mauvais que celui de la STD n°1.</p>

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
		<p>La démarche est très complexe et à faire local de sommeil par local de sommeil ou globalement sur tous les locaux de sommeil en bloc. Est-ce à la réglementation le rôle d’éviter des erreurs de conception ? Par ailleurs, les facteurs solaires de référence ont été calés dans les années 2000. Le climat change et ces valeurs pourraient être à réévaluer.</p> <p>Dans ce contexte, difficile de savoir s’il faut laisser cette exigence de moyen telle quelle, ou bien s’il faut la supprimer car sa transcription amènerait beaucoup de complexité et de doute.</p> <p><u>Approche proposée par le GE8 :</u> Le GE8 propose une approche performancielle dans son Sujet « obligation de protection solaire des locaux de sommeil ». Il s’agit toujours d’une exigence de moyens mais plus simple car globale sur l’ensemble parois opaques et vitrées : Le FS moyen des parois horizontales < à 0.020</p>
	<p>Sauf si les règles d’hygiène ou de sécurité l’interdisent, les baies d’un même local autre qu’à occupation passagère s’ouvrent sur au moins 30 % de leur surface totale. Cette limite est ramenée à 10 % dans le cas des locaux pour lesquels la différence d’altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est égale ou supérieure à 4 m.</p>	<p>Cette exigence de moyens a pour objectif de permettre une ventilation naturelle par une ouverture minimale des fenêtres. Se référer au rapport du GE8 sur le sujet</p> <p>Cette exigence est assez dure pour les bâtiments tertiaires comportant d’importantes surfaces vitrées, et moins nécessaire pour les bâtiments sans problématique forte de confort d’été (climat doux en été et climat de montagne).</p> <p>La problématique de confort d’été étant de plus en plus forte avec le réchauffement climatique, il semble important de ne pas supprimer cette</p>

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
		<p>exigence, d’autant plus que certains acteurs militent pour une obligation au recours à la ventilation nocturne.</p> <p>Une écriture performancielle de la maîtrise des surfaces ouvrantes pour la ventilation de confort d’été serait de formuler une exigence sur les débits naturels que représente la règle de 30% de surface ouvrable. Cependant cela pose le problème du choix de l’objectif de débit réglementaire car le taux de surface vitrés et donc le résultat des 30% est variable d’un bâtiment à l’autre, l’orientation par rapport aux vents dominant est un facteur important, les fichiers météo aussi, ... Justifier par exemple, que l’ouverture des baies d’un même local autre qu’à occupation passagère permette une ventilation naturelle de 1-5 vol/h en toute circonstance.</p> <p>A noter que dans l’habitation, cette exigence de moyens ne pose aucun problème d’application.</p>
<p>Dispositions diverses dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d’habitation</p>	<p>Les maisons individuelles ou accolées ainsi que les bâtiments ou parties de bâtiments collectifs d’habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou d’estimer la consommation d’énergie de chaque logement, excepté pour les consommations des systèmes individuels au bois en maison individuelle ou accolée.</p>	<p>Cette exigence de moyens a vocation à sensibiliser les usagers de leur consommation.</p> <p>Les retours terrain montrent la sensibilisation des usagers ne se fait pas par cette disposition qui est inefficace.</p> <p style="text-align: center;">La sensibilisation des usagers ne doit-elle pas se faire sous d’autres formes et par un autre biais que la RE2020 ?</p>
	<p>Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d’habitation, une installation de chauffage comporte par local desservi un ou plusieurs dispositifs d’arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure de ce local.</p>	<p>Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations.</p> <p>Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas d’absence de ces équipements. Le malus serait réhibitoire.</p>

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
	<p>Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d’habitation, les réseaux collectifs de distribution à eau de chauffage ou de refroidissement sont munis d’un organe d’équilibrage en pied de chaque colonne. Les pompes des installations de chauffage et des installations de refroidissement sont munies de dispositifs permettant leur arrêt.</p>	<p>Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations.</p> <p>Ici aussi, cette exigence peut être transformée en un facteur malus dans le calcul en cas d’absence de ces équipements. Le malus serait rédhibitoire. L’exigence de moyen serait intégrée dans une exigence de résultat global. Physiquement, cette approche est justifiable : s’il est impossible de contrôler des consignes de chauffage par local, il faut adjoindre à la variation spatiale de température dans chaque local ou zone, une non-variation spatiale dans chaque logement qui suppose que tout le logement est chauffé à la même température, c’est-à-dire, à la température du local le plus chauffé. Par exemple, sans thermostat ou robinet thermostatique, on considérerait que toutes les pièces sont chauffées comme la salle de bains..., soit environ 23 à 24°C ; la pénalisation sur les consommations de chauffage seraient trop importantes pour respecter l’exigence de performance énergétique</p>
	<p>Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d’habitation, une installation de refroidissement comporte, par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d’arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure.</p>	<p>Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations.</p> <p>Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas d’absence de ces équipements. Le malus serait rédhibitoire.</p>
	<p>Le présent article s’applique aux circulations et parties communes intérieures verticales et horizontales des bâtiments ou parties de bâtiment à usage d’habitation. Tout local comporte un dispositif automatique permettant, lorsque le local est inoccupé :</p>	<p>Dans le cas où les consommations d’éclairage dans les parties communes seront intégrées, toutes ces exigences de moyens deviendront des options de conception dans le moteur de calcul, et pourront donc être quantifiées par des malus ou des bonus sur les consommations d’énergie.</p> <p>Il s’agit d’options de conception des autres usages immobiliers qui seront pris en compte dans la future méthode de calcul</p>

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
	<p>– soit l’abaissement de l’éclairage au niveau minimum réglementaire ;</p> <p>– soit l’extinction des sources de lumière, si aucune réglementation n’impose un niveau minimal.</p> <p>De plus, lorsque le local a accès à l’éclairage naturel, il intègre un dispositif permettant une extinction automatique du système d’éclairage dès que l’éclairage naturel est suffisant.</p> <p>Un même dispositif dessert au plus :</p> <p>– une surface habitable maximale de 100 m² et un seul niveau pour les circulations horizontales et parties communes intérieures ;</p> <p>– trois niveaux pour les circulations verticales.</p>	
	<p>Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d’habitation, les parcs de stationnement couverts et semi-couverts comportent :</p> <p>– soit un dispositif permettant d’abaisser le niveau d’éclairage au niveau minimum réglementaire pendant les périodes d’inoccupation ;</p> <p>– soit un dispositif automatique permettant l’extinction des sources de lumière artificielle pendant les périodes d’inoccupation, si aucune réglementation n’impose un niveau minimal.</p>	<p>Il s’agit d’options de conception des autres usages immobiliers qui seront pris en compte dans la future méthode de calcul</p>
	<p>Dans le cas de bâtiments ou parties de bâtiment à usage d’habitation, avant émission finale dans le local, sauf dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid, l’air n’est pas chauffé puis refroidi, ou inversement, par des dispositifs utilisant de l’énergie et destinés par conception au chauffage ou au refroidissement de l’air.</p>	<p>Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations.</p> <p>Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas de non-respect. Le malus serait réhibitoire.</p>

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
Disposition relative à la production d’électricité dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d’habitation	Pour les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d’habitation, la consommation conventionnelle d’énergie du bâtiment ou de la partie de bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d’eau chaude sanitaire, l’éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de chauffage, de refroidissement, d’eau chaude sanitaire et de ventilation, avant déduction de la production d’électricité à demeure, est inférieure ou égale à : Cep max + 12 kWh/(m ² .an) d’énergie primaire.	Il s’agit d’un garde-fou et non une exigence de moyen qui a pour objectif de plafonner la déduction de la production d’électricité à 12 kWh/(m ² .an) d’énergie primaire : Empêcher la construction d’enveloppes médiocres bardées de capteurs photovoltaïques par exemple. <i>Ce garde-fou fait l’objet d’une piste dans le sujet 4 « Evaluation des consommations énergétiques » et pourrait avoir toute sa place (avec modification certainement) au même paragraphe dans le futur arrêté, ou être supprimé suivant le groupe d’indicateur retenu pour le sujet4.</i>
Dispositions diverses dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation	Les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d’énergie	Cette exigence de moyens a vocation à sensibiliser les usagers de leur consommation. Les retours terrain montrent la sensibilisation des usagers ne se fait pas par cette disposition qui est inefficace. <i>La sensibilisation des usagers ne doit-elle pas se faire sous d’autres formes et par un autre biais que la RE2020 ?</i>
	Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, la ventilation des locaux ou groupes de locaux ayant des occupations ou des usages nettement différents doit être assurée par des systèmes indépendants.	Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations. Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas de non-respect. Le malus serait réhibitoire.
	Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation équipé de systèmes mécanisés spécifiques de ventilation, tout dispositif de modification manuelle des débits d’air d’un local est temporisé.	Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations. Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas d’absence de ces équipements. Le malus serait réhibitoire.

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
	Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, une installation de chauffage comporte par local desservi un ou plusieurs dispositifs d’arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure de ce local.	Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations. Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas d’absence de ces équipements. Le malus serait rédhibitoire.
	Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, toute installation de chauffage desservant des locaux à occupation discontinue comporte un dispositif de commande manuelle et de programmation automatique au moins par une horloge permettant : – une fourniture de chaleur selon les quatre allures suivantes : confort, réduit, hors gel et arrêt ; – une commutation automatique entre ces allures.	Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations. Cette exigence existe depuis la RT2005. L’offre industrielle s’est banalisée sur ce sujet. L’exigence peut être supprimée, sinon un malus rédhibitoire dans le calcul des consommations peut être introduit.
	Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, les réseaux collectifs de distribution à eau de chauffage ou de refroidissement sont munis d’un organe d’équilibrage en pied de chaque colonne. Les pompes des installations de chauffage et des installations de refroidissement sont munies de dispositifs permettant leur arrêt.	Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations. Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas d’absence de ces équipements. Le malus serait rédhibitoire.
	Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, tout local est équipé d’un dispositif d’allumage et d’extinction de l’éclairage manuel, ou automatique en fonction de la présence.	Il s’agit d’options de conception des autres usages immobiliers qui seront pris en compte dans la future méthode de calcul
	Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, tout local dont la commande de l’éclairage est du ressort de son personnel de	Il s’agit d’options de conception des autres usages immobiliers qui seront pris en compte dans la future méthode de calcul

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
	<p>gestion, même durant les périodes d’occupation, comporte un dispositif permettant allumage et extinction de l’éclairage. Si ce dispositif n’est pas situé dans le local considéré, il permet de visualiser l’état de l’éclairage dans ce local depuis le lieu de commande</p>	
	<p>Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, le présent article s’applique aux circulations et parties communes intérieures verticales et horizontales.</p> <p>Tout local comporte un dispositif automatique permettant, lorsque le local est inoccupé, l’extinction des sources de lumière ou l’abaissement de l’éclairage au niveau minimum réglementaire.</p> <p>De plus, lorsque le local a accès à l’éclairage naturel, il intègre un dispositif permettant une extinction automatique du système d’éclairage dès que l’éclairage naturel est suffisant.</p>	<p>Il s’agit d’options de conception des autres usages immobiliers qui seront pris en compte dans la future méthode de calcul</p>
	<p>Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, les parcs de stationnement couverts et semi-couverts comportent :</p> <ul style="list-style-type: none"> – soit un dispositif permettant d’abaisser le niveau d’éclairage au niveau minimum réglementaire pendant les périodes d’inoccupation ; – soit un dispositif automatique permettant l’extinction des sources de lumière artificielle pendant les périodes d’inoccupation, si aucune réglementation n’impose un niveau minimal. 	<p>Il s’agit d’options de conception des autres usages immobiliers qui seront pris en compte dans la future méthode de calcul</p>
	<p>Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, dans un même local, les points éclairés artificiellement, qui sont placés à</p>	<p>Il s’agit d’options de conception des autres usages immobiliers qui seront pris en compte dans la future méthode de calcul</p>

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
	<p>moins de 5 m d’une baie, sont commandés séparément des autres points d’éclairage dès que la puissance totale installée dans chacune de ces positions est supérieure à 200 W.</p>	
	<p>Dans le cas de bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, les locaux refroidis sont pourvus de dispositifs spécifiques de ventilation.</p>	<p>Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations.</p> <p>Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas d’absence de ces équipements. Le malus serait réhibitoire.</p>
	<p>Les portes d’accès à une zone refroidie à usage autre que d’habitation sont équipés d’un dispositif assurant leur fermeture après passage.</p>	<p>Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations.</p> <p>Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas d’absence de ces équipements. Le malus serait réhibitoire.</p>
	<p>Dans le cas de bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, une installation de refroidissement comporte, par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d’arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure.</p>	<p>Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations.</p> <p>Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas d’absence de ces équipements. Le malus serait réhibitoire.</p>
	<p>Dans le cas de bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d’habitation, avant émission finale dans le local, sauf dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid, l’air n’est pas chauffé puis refroidi, ou inversement, par des dispositifs utilisant de l’énergie et destinés</p>	<p>Exigences de moyens représentant une recommandation sur le dimensionnement et le fonctionnement des installations.</p> <p>Peut être transformée en un facteur malus dans le calcul des consommations en cas de non-respect. Le malus serait réhibitoire.</p>

Chapitres du TITRE III	Articles du TITRE III	Expertise
	par conception au chauffage ou au refroidissement de l’air	

9.1 Remarques

Un certain nombre d’exigences de moyens peuvent être traduites dans le moteur de calcul en devenant des hypothèses ou des paramètres de calcul. Si elles n’étaient pas respectées, le malus (représentant un impact énergétique réel) serait tel qu’il serait souvent difficile d’atteindre les objectifs de résultats (sauf à faire des efforts importants, et souvent plus coûteux, sur d’autres postes). Cela reviendrait à transformer un « oui/non » d’exigence de moyen en un « oui/non » d’exigence de résultat.

Par exemple, dans un bâtiment tertiaire, si des zones à occupations et fonctions différentes étaient envisagées ventilées par des systèmes non indépendants, la question serait transformée en une donnée d’entrée pour le calcul, et un coefficient dissuasif inscrit dans le moteur de calcul génèrerait une impossibilité au projet de répondre aux exigences de résultat.

A noter que le positionnement de la RE2020 devra être assumé s’il y a des recommandations. La RE a-t-elle vocation à indiquer les bonnes pratiques du métier et à éviter les grosses erreurs ? Si c’est aux formations initiales et professionnelles de faire ce travail, beaucoup d’exigences de moyens pourraient être supprimées.

10 Sujet 6 : Mesure de l’étanchéité des réseaux de ventilation

10.1 Piste 1 : Réaliser une mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation

10.1.1 Description et points divers

Rendre obligatoire la mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation à la réception pour tous les bâtiments

10.1.2 Condition de mise en œuvre

- Ouvrir la variable Kres (Coefficient de fuite de réseau) à la saisie

10.1.3 Avantages

- 1- **Répond à l'article 55 bis de la loi ELAN** : introduction d'une notion de préservation et d'amélioration de la qualité d'air intérieur.
- 2- **Prise en compte réelle de la perméabilité des réseaux de ventilation** : la mesure permet d'avoir un calcul plus représentatif
- 3- **Incite les entreprises à réaliser des réseaux de ventilation efficaces**. Une mauvaise étanchéité des réseaux engendre une consommation supplémentaire du bâtiment et/ou le non-respect des réglementations d'hygiène. La mesure permet de visualiser les contre-performances et de motiver les acteurs du bâtiment et la filière QAI pour améliorer la conception et la mise en œuvre des réseaux de ventilation (aspect pédagogique).
- 4- **Facilite la rédaction des pièces écrites du MO et apporte une garantie de qualité** : le MO sera en mesure de demander dans son marché un objectif de résultat. Les entreprises les moins-disantes ne pourront plus se contenter d'une mise en œuvre minimale.

10.1.4 Inconvénients

- 1- **Surcoût** : lié à la mesure et à l'augmentation probable de la qualité de mise en œuvre des réseaux.
- 2- **Retour d'expérience modéré** : exigence non présente dans l'expérimentation E+C, le retour d'expérience est assez limité, seulement sur les opérations labélisées Effinergie+ et BEPOS Effinergie pour les bâtiments collectifs d'habitation qui devaient réaliser une mesure d'étanchéité des réseaux de ventilation et plus récemment sur celles qui utilisent le protocole PROMEVENT (qui inclut la mesure). Peu de retour en maisons individuelles
- 3- **Mesure seulement incitative, il n'y pas de seuil réglementaire**. L'impact sur la consommation pourra être compensé par des efforts autres, qui n'ont aucun rapport avec la QAI.
- 4- **Le sujet de la QAI appartient aussi à la réglementation ventilation au travers de l'Arrêté du 24 mars 1982 modifié 28 octobre 1983** : la RE s'appuie sur ces arrêtés qui concernent les débits minimum à respecter : les débits de renouvellement d'air sont définis grâce à l'arrêté, et les coefficients de fuite de réseau de ventilation définis par la RE.

10.2 Piste 2 : Réaliser une mesure d'étanchéité des réseaux de ventilation avec seuil

10.2.1 Description et points divers

Cette piste est identique à la précédente avec l'ajout d'un seuil réglementaire minimum d'étanchéité des réseaux de ventilation

Approche possible :

- Rendre obligatoire l'atteinte du 1^{er} niveau d'étanchéité défini dans la méthode TH-BCE de la RT2012 : Classe A : débit de fuite $\leq 0,000027 \text{ m}^3/(\text{s.m}^2)$ sous 1 Pa

En synthèse : Mesure d’étanchéité des réseaux de ventilation ≤ Seuil réglementaire

10.2.2 Condition de mise en œuvre

- Ouvrir la variable Kres (Coefficient de fuite de réseau) à la saisie
- Fixer le seuil réglementaire sur la base du retour d’expérience des opérations labélisées utilisant le protocole PROMEVENT

10.2.3 Avantages

Les avantages sont les mêmes que pour la piste du dessus, sauf que les entreprises seront obligées de réaliser des réseaux de ventilation efficaces plutôt qu’incitées.

10.2.4 Inconvénients

Par rapport à la piste d’une mesure d’étanchéité des réseaux sans seuil, il n’y a plus l’inconvénient d’avoir une mesure incitative qui laisse la possibilité de compenser un mauvais réseau de ventilation par des efforts sur d’autres volets sans rapport avec la QAI. En revanche, il y a toujours les inconvénients de surcoût et de faible retour d’expérience.

10.3 Sujet 7 : Exigences sur l’étanchéité à l’air de l’enveloppe

Les pistes de ce sujet traitent deux usages distincts ; l’habitation collective et l’habitation individuelle. Elles ne s’opposent donc pas et peuvent être toutes les deux mises en œuvre.

10.4 Piste 1 : Renforcer l’étanchéité à l’air de l’enveloppe des bâtiments collectifs

10.4.1 Description et points divers

La RT2012 fournit un retour d’expérience important :

- la médiane de 8351 mesures par échantillonnage de l’ensemble des opérateurs de mesure qualifiés Qualibat 8711 est égale à $0,55 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ sur les bâtiments collectifs

La mesure d’étanchéité à l’air de l’enveloppe des bâtiments collectifs ne représente pas correctement la perméabilité à l’air réelle, puisqu’elle n’inclut pas les défauts d’étanchéité des parties communes. Aussi, il a été étudié de fixer le seuil du $Q_{4\text{Pa-surf}}$ à $0,8 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$ pour les bâtiments résidentiels collectifs, lorsque la mesure à réception est faite par échantillonnage et de la maintenir à $1,0 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$ lorsque la mesure à réception est faite sur le bâtiment entier. Le seuil de 0,8 est fixé sur la base du retour d’expériences important par l’ensemble des opérateurs de mesure qualifiés Qualibat 8711 : 8351 mesures. La médiane

des mesures par échantillonnage est égale à $0,55 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$, le 3ème quartile à $0,75 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$. Le seuil de $0,8 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$ serait un problème pour moins d'un quart des mesures par échantillonnage, ce qui demande à moins d'un quart des bâtiments de réaliser une mesure sur le bâtiment complet et/ou faire un effort supplémentaire pour corriger les défauts d'étanchéités.

Synthèse : Fixer un seuil à $0,8 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ lorsque la mesure à réception est faite par échantillonnage. $1,0 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$ est maintenu lorsque la mesure à réception est faite sur le bâtiment entier

10.4.2 Conditions de mise en œuvre

Ajouter la donnée d'entrée « type d'essai de perméabilité » dans le moteur de calcul TH-BCE en vue de vérifier la conformité du test d'étanchéité à l'exigence de résultat :

Conforme si → **Ou[(échantillonnage et <0,8);(bât entier et <1)]**

10.4.3 Avantages

- 1- **Améliore la qualité de l'air intérieur en intégrant complètement l'enjeu de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe : encore incitant les acteurs du bâtiment à la réalisation d'une étanchéité durable :**
 - **Généralisation de mesures intermédiaires** : les actions curatives, suite à la recherche de fuites lors de l'essai final, seront plus difficiles à réaliser et se décrédibiliseront au profil d'une démarche avec un suivi à différents stades de la construction ;
 - **Réalisation d'une étanchéité durable** : Corolaire du point du dessus, les actions correctives de type silicone sont à bannir car non durable. Le renforcement de l'exigence permettra de les rendre insuffisantes, ce qui les fera disparaître au profit d'accessoires adaptés et donc durable dans le temps.
- 2- **Ne modifie pas les méthodes de mesure** : elles existent déjà (bâtiment entier, ou échantillonnage sans mesure des communs), et ne perturberait donc pas la profession des mesureurs.
- 3- **Inciter et encourager la réalisation de mesure représentative sur le bâtiment dans son ensemble** : les collectifs sont très largement contrôlés par une mesure sur un échantillon d'appartements, et non pas sur le bâtiment complet, même lorsque la mesure du bâtiment complet ne pose pas de difficulté. Cette mesure ne représente pas correctement la perméabilité à l'air réelle, puisqu'elle n'inclut pas les défauts d'étanchéité des parties communes.

- 4- **Retour d'expérience important** : L'ensemble des opérateurs de mesure qualifiés disposent de nombreuses mesures permettant de proposer de nouvelles exigences fiables et cohérentes avec les constructions actuelles

10.4.4 Inconvénients

- 1- **Contrainte supplémentaire sur un sujet délicat** : le non-respect de cette exigence équivaut au non-respect de la RE, les dispositions à mettre en œuvre pour apporter une garantie de réussite seront accrues et critiquées comme par exemple les surcoûts possibles liés :
- à l'utilisation d'accessoires spécifiques comme les collerettes, ..., permettant de gagner en efficacité et en pérennité pourrait être indispensable ;
 - aux mesures intermédiaires rendues indispensables elles aussi.
- 2- **Étanchéité à l'air entre logements non contrôlée en collectif avec un test sur l'ensemble du bâtiment** : il a été observé que les entreprises négligent l'étanchéité à l'air entre logements lors de test sur l'ensemble du bâtiment car l'étanchéité entre logements ne rentre plus dans l'objectif de résultat. Encourager cette pratique peu amplifier ce constat. Au-delà de la thermique, l'étanchéité à l'air entre logements doit continuer à être traitée (olfactif, acoustique, etc.)

10.5 Piste 2 : Renforcer l'étanchéité à l'air de l'enveloppe des maisons individuelles

10.5.1 Description et points divers

Ici aussi la RT2012 fournit un retour d'expérience important :

- la valeur moyenne des tests d'étanchéité des opérations labélisées Effinergie sont inférieures à $0,4 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$ sur les maisons individuelles.

La valeur moyenne des tests d'étanchéité des opérations labélisées Effinergie est inférieure à $0,4 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$. Abaisser la valeur actuelle permet de valoriser les pratiques, le savoir-faire actuel et améliorer la qualité de l'air intérieur

Synthèse : Fixer le seuil de perméabilité à l'air à $0,5 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$

10.5.2 Conditions de mise en œuvre

Vérifier la faisabilité de ce renforcement, notamment pour le cas particulier des démarches qualité.

10.5.3 Avantages

- 1- **Améliore la qualité de l'air intérieur en intégrant complètement l'enjeu de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe : encore incitant les acteurs du bâtiment à la réalisation d'une étanchéité durable :**

- **Généralisation de mesures intermédiaires** : les actions curatives, suite à la recherche de fuites lors de l'essai final, seront plus difficiles à réaliser et se décrédibiliseront au profil d'une démarche avec un suivi à différents stades de la construction ;
 - **Réalisation d'une étanchéité durable** : Corolaire du point du dessus, les actions correctives de type silicone sont à bannir car non durable. Le renforcement de l'exigence permettra de les rendre insuffisantes, ce qui les fera disparaître au profit d'accessoires adaptés et donc durable dans le temps.
- 2- **Ne modifie pas les méthodes de mesure** : elles existent déjà et ne perturberait donc pas la profession des mesureurs.
- 3- **Retour d'expérience important** : L'ensemble des opérateurs de mesure qualifiés disposent de nombreuses mesures permettant de proposer une nouvelle exigence fiable et cohérente avec les constructions actuelles.

10.5.4 Inconvénients

- 1- **Contrainte supplémentaire sur un sujet délicat** : le non-respect de cette exigence équivaut au non-respect de la RE, les dispositions à mettre en œuvre pour apporter une garantie de réussite seront accrues et critiquées comme par exemple les surcoûts possibles liés :
- à l'utilisation d'accessoires spécifiques comme les collerettes, ..., permettant de gagner en efficacité et en pérennité pourrait être indispensable ;
 - aux mesures intermédiaires rendues indispensables elles aussi.

11 Sujet 8 : Exigences sur les ponts thermiques de l'enveloppe

11.1 Renforcer le traitement des ponts thermiques

11.1.1 Description et points divers

Avec la RT2012, des exigences nouvelles sur les ponts thermiques de l'enveloppe sont apparues. Les industriels ont développé des solutions techniques innovantes ; elles sont aujourd'hui couramment utilisées. Dans ce contexte, pour une amélioration continue des performances du bâti et de son confort, la nouvelle réglementation peut être l'occasion :

- D'abaisser le coefficient de transmission thermique linéique moyen Ψ_9 : liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé (actuellement égal à 0,6 W/ml.K).

- D'abaisser Le ratio de transmission thermique linéique moyen global, Ratio Ψ , pour être cohérent avec la baisse du Ψ_9 précédent (actuellement égal à 0,28 W/m².K.).
- Elargir les exigences ci-dessus, au pont thermique vertical Mur extérieur/refend. En effet, en l'absence d'exigence sur ce pont thermique, aucune solution technique avec avis techniques n'a été développée par les industriels.

En synthèse :

- Renforcer l'exigence sur le Ψ_9 .
- Renforcer l'exigence sur le Ratio ψ ;
- Ajouter une exigence sur les liaisons verticales Mur extérieur/refend

11.1.2 Conditions de mise en œuvre

Intégrer à l'exigence Ψ_9 les liaisons verticales Mur extérieur/refend : proposer une exigence ou un objectif de résultat avec l'expérience des bureaux d'études.

11.1.3 Avantages

- 1- **Intègre l'apprentissage de la RT2012** : Les exigences sur le Ψ_9 et le Ratio ψ étant complètement intégrées, la future RE est l'occasion d'amener les acteurs du bâtiment à évoluer encore.
- 2- **Compléter la palette de la RT2012** sur les liaisons verticales Mur extérieur/refend : le traitement de ces ponts thermiques ne disposant pas de solution avec avis technique, la future RE est l'occasion de forcer les industriels à en développer comme ils l'ont fait pour les ponts thermiques horizontaux.
- 3- **Incite à une réflexion plus approfondie sur la conception.**

11.1.4 Inconvénients

- 1- **Vérifier que le renforcement de ces exigences ne pose pas de problème sur les différents usages de la réglementation** : réaliser des tests sur des bâtiments types pour tous les usages et/ou enquêtes auprès de bureaux d'études référents.
- 2- **Peut ne pas répondre pas à la loi ESSOC**. Les exigences de moyens doivent autant que possible être traduites en objectif de résultat ; les renforcer et en ajouter pour les liaisons verticales ne correspond pas aux indications des ordonnances que prévoit l'article 49 de la loi. Bien que le traitement des ponts thermiques soit dans le Titre III de l'arrêté « RT2012 », ces exigences ne sont pas des contraintes de moyens, mais la réponse à un objectif, prouvée par des résultats de calculs. On peut interpréter ces exigences sur les ponts thermiques comme non contradictoires avec la loi ESSOC. Par ailleurs, il serait utile de moduler ces exigences après 6 ans d'expériences de la RT2012 pour des bâtiments ayant de faibles enjeux chauffage et nécessitant des systèmes constructifs mal adaptés à ces exigences générales (bâtiments industriels par exemple)

IV. Partie 4 : Réflexions diverses

12 Sujet 9 : facteur d’énergie primaire de la biomasse

12.1 Piste 1 : modifier la méthode de prise en compte de la biomasse

12.1.1 Description et points divers

Le sujet 3 sur l’évaluation des consommations énergétiques nous alerte sur le risque que génère le coefficient d’énergie primaire nul du bois dans le calcul du Bilan_{BEPOS}. Un bâtiment utilisant l’énergie bois obtiendra facilement un Bilan_{BEPOS} de faible valeur par rapport à toute autre construction fonctionnant sans biomasse. Le mode de calcul actuel crée un déséquilibre entre les constructions et n’incite pas à mettre en place une isolation performante par un travail d’optimisation avec les exigences minimales sur l’enveloppe.

Un ajustement des exigences sur l’enveloppe et sur la consommation d’énergie non renouvelable permet de limiter ce biais sans certitude de l’éviter car cela dépendra de la minutie des ajustements de ces exigences. En revanche, le déséquilibre entre les constructions, quoiqu’atténué, sera toujours présent.

Dans ce contexte, une modification de la méthode de prise en compte de la biomasse pour le calcul du Bilan_{BEPOS} paraît plus juste.

Synthèse : facteur d’énergie primaire de la biomasse $\neq 0$

Approche possible pour déterminer le facteur d’énergie primaire de la biomasse :

- 1- Le **bois énergie** est une énergie primaire comme le pétrole puisqu’il ne subit aucune transformation. En revanche il peut être considéré comme renouvelable : en vulgarisant, il rejette dans l’environnement ce qu’il a capté pour sa croissance. Mais peut-on considérer le bois énergie comme une énergie renouvelable au même titre que l’énergie solaire ? L’approche suivante propose de prendre en compte les contraintes indispensables qui permettent à la Biomasse d’être considérée comme renouvelable :

- Indépendance énergétique. Le bois dans le secteur de la construction et du bâtiment est en déficit : la France a importé 14 % de bois en 2014 contre 3% en 2000 pour ce secteur³ et le déficit se creuse.
- Surface des exploitations forestières limitée : elle n’est pas illimitée par exemple, le taux de boisement de la Métropole est de 30% en 2010⁴. Bien que sa surface s’accroît en moyenne de 1.3% par an⁵, l’offre de bois pâtit notamment des contraintes physiques à l’exploitation qui s’étendent en raison d’une moindre accessibilité des forêts issues de colonisation naturelle et devrait bénéficier d’une augmentation des surfaces au détriment de la biodiversité.
- Pérennité de la ressource : le bois peut être considéré comme pérenne lorsqu’il est issu d’une exploitation forestière durable. Le rapport de l’IGN de 2015 sur les indicateurs de gestion durable des forêts indique qu’un tiers des surfaces de forêt sont certifiées.
- L’usager doit acheter le bois de chauffage pour pouvoir se chauffer, il n’est pas gratuit.

Attention : La part d’EnR de la biomasse sera définie par son facteur d’énergie primaire. Par souci de cohérence, il convient alors d’appliquer la même logique au mix énergétique des RCU, ce point doit être discuté avec le GE15 :

$$1 - \text{Taux}_{\text{EnR\&Récup}} - \text{Taux}_{\text{Biomasse}} \times (1 - \text{facteur}_{ep\text{Biomasse}})$$

12.1.2 Conditions de mise en œuvre

Réaliser une étude pour éclairer l’arbitrage politique qui définira la part non renouvelable dans le contenu énergétique de la biomasse.

12.1.3 Avantages

- 2- **Equilibre les vecteurs énergétiques entre eux.** Un bâtiment utilisant l’énergie bois obtiendra moins facilement qu’actuellement un Bilan_{BEPOS} de faible valeur par rapport à toute autre construction fonctionnant sans biomasse.
- 3- **Evite les recours non justifiés à l’énergie bois pour satisfaire la réglementation :** la conception pourrait être guidée par des choix réglementaires sans logique de contexte.
- 4- **Impose une sobriété sur les consommations d’énergie non renouvelables :** le calage du facteur d’énergie primaire de la biomasse minimise les risques qu’une opération obtienne un Bilan_{BEPOS} performant avec des consommations non renouvelables fortes. Ainsi un seul indicateur Bilan_{BEPOS}, sans « garde-fou » sur l’énergie non renouvelable, pourrait suffire pour l’évaluation réglementaire des consommations d’énergie ; c’est une simplification.

³ Source : rapport de l’IGN de 2015 sur les indicateurs de gestion durable des forêts.

⁴Source : rapport de l’IGN de 2015 sur les indicateurs de gestion durable des forêts.

⁵Source : rapport de l’IGN de 2015 sur les indicateurs de gestion durable des forêts.

12.1.4 Inconvénients

- 1- **Difficulté à statuer sur la nature renouvelable de la Biomasse.** Doit-il y avoir 2 catégories : renouvelable ou non renouvelable. La biomasse peut-elle être considérée renouvelable au même titre que l’énergie solaire.... Quel est la doctrine de l’Etat ?

13 Sujet 10 : Progressivité sur l’exigence Carbone

13.1 Piste 1 : Progressivité sur l’exigence Carbone

13.1.1 Description et points divers

Ce sujet est commun aux sujets précédents.

Compte tenu de l’évolution permanente de la base de données INIES et l’évolution quinquennale des budgets carbone de la SNBC, le même bâtiment est aujourd’hui modélisé de façon plus complète qu’il y a 1 an, il est donc considéré comme plus impactant. Aussi, le renforcement progressif de l’exigence sur les indicateurs « Carbone » permettrait d’ajuster les objectifs réglementaires à la maturation de la filière environnementale (jusqu’à la stabilité de la base INIES) et aux objectifs progressifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre tels que définis dans la SNBC.

13.1.2 Conditions de mise en œuvre

Introduction d’un coefficient dans les formules de calcul du $E_{ges,max}$ et $E_{gesPCE,max}$

Définition de plusieurs valeurs que prendrait ce coefficient dans la durée d’application de la RE2020 :

Année	Coefficient
Etape 1 : 2020	$1 < \text{Valeur1} < \infty$
Etape 2 : Etape 1 + x année(s)	$1 < \text{Valeur2} < \text{Valeur1}$
...	...
Etape finale	1

Autre approche possible : Cette progression pourrait se faire au rythme des futures actualisations de la RE 2020 (2025, 2030, ... ?) en introduisant progressivement des nouveaux lots afin d’étoffer $E_{gesPCE,max}$. Les exigences augmenteraient en eq $kgCO_2$ selon des seuils (et non des coefficients pondérant

un ensemble incertain) tout comme la RT a pris progressivement en compte des nouveaux postes de consommation énergétique : RT88 vers une RT2000 (éclairage et auxiliaires en plus), RT2000 vers une RT2005 (refroidissement en plus), RT2005 vers une RT 2012 (production en moins), RT 2012 vers une RE 2020 (autres usages électriques en plus, ...)

13.1.3 Avantages

1- **Démarche progressive identique dans l'esprit à la RT éléments**

2- **Permet d'ajuster les objectifs réglementaires** à la maturation de la filière environnementale jusqu'à la stabilité de la base INIES.

13.1.4 Inconvénients

1- **Projection dans le futur difficile** : les coefficients et leur temporalité d'application sont définis pour répondre au mieux à une situation future dont le contexte est incertain. Les coefficients futurs correspondront-ils aux besoins réels ? Le contexte politique futur sera-t-il en adéquation avec la progressivité sur l'exigence carbone établie ?

2- **Changements continus déstabilisants** : ces changements continus risquent d'être très mal perçus par les acteurs de la construction.