



RÉSULTATS DU TEST HQE PERFORMANCE ACV RÉNOVATION



SOMMAIRE



Édito	3
Testeurs et Méthode	4
Les testeurs	
L'échantillon	
Une méthode ACV basée sur le référentiel E+C-	
Énergie – Carbone	8
Les enjeux	
Energie en phase usage	
Consommation d'énergie primaire totale	
Réchauffement climatique	
Économie Circulaire	14
Les enjeux	
Déchets non dangereux	
Déchets dangereux	
Epuisement des ressources	
Conclusion	19
Remerciements	22

Nous contacter

Alliance HQE-GBC
4 avenue du Recteur Poincaré
75016 PARIS

www.hqegbc.org
@hqegbc
Tél : 01 40 47 02 82

ÉDITO



Nul ne doute de l'importance de la rénovation énergétique pour la maîtrise des consommations. C'est d'ailleurs un des enjeux majeurs des politiques publiques depuis de nombreuses années. Les tests HQE Performance sur des bâtiments rénovés menés par des partenaires de l'Alliance HQE GBC confirment et quantifient l'intérêt de la rénovation sur d'autres dimensions environnementales. Ces premières observations démontrent, pour la première fois, que les bâtiments rénovés recèlent de nombreux trésors et peuvent être, sur le plan environnemental, aussi bons, voire meilleurs qu'un bâtiment neuf.

Sur la dimension énergie-carbone, vous découvrirez que le positionnement de bâtiments rénovés au regard des valeurs repères d'E+C-, l'expérimentation qui préfigure la réglementation environnementale 2020 pour les bâtiments neufs, n'ont pas à rougir face aux nouvelles constructions. Cette nouvelle approche, à l'échelle du cycle de vie et incluant en phase d'usage d'autres contributeurs que la seule énergie réglementée, met en lumière les enjeux complémentaires à la réduction des consommations énergétiques, comme sa qualité (énergie moins carbonée, renouvelable) ou encore la conservation et le réemploi des éléments pour limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES) induites par des produits et équipements neufs.

“ La rénovation a d'autres bénéfices environnementaux à faire valoir par rapport à la construction neuve tant en termes de réduction des déchets ou d'épuisement des ressources. ”

Et, bien entendu, la rénovation a d'autres bénéfices environnementaux à faire valoir par rapport à la construction neuve tant en termes de réduction des déchets ou d'épuisement des ressources. Rénover, c'est s'inscrire dans l'économie circulaire en donnant une seconde vie à un bâtiment et allonger ainsi sa durée de vie.

Ces premières observations démontrent également que les outils d'analyse du cycle de vie peuvent nous fournir d'autres indicateurs pertinents en plus de ceux sur l'énergie et les émissions de GES.

Comme les précédentes éditions, ce test HQE Performance ACV rénovation est riche d'enseignements. Je remercie chaleureusement toutes celles et ceux qui se sont investis dans ce projet d'innovation collaborative. Il a également abouti à des outils opérationnels dont nous vous invitons à vous en emparer.

Philippe Van De Maele,
Président de l'Alliance HQE-GBC.

TESTEURS ET MÉTHODE

LES TESTEURS
L'ÉCHANTILLON

UNE MÉTHODE ACV BASÉE SUR LE RÉFÉRENTIEL E+C-





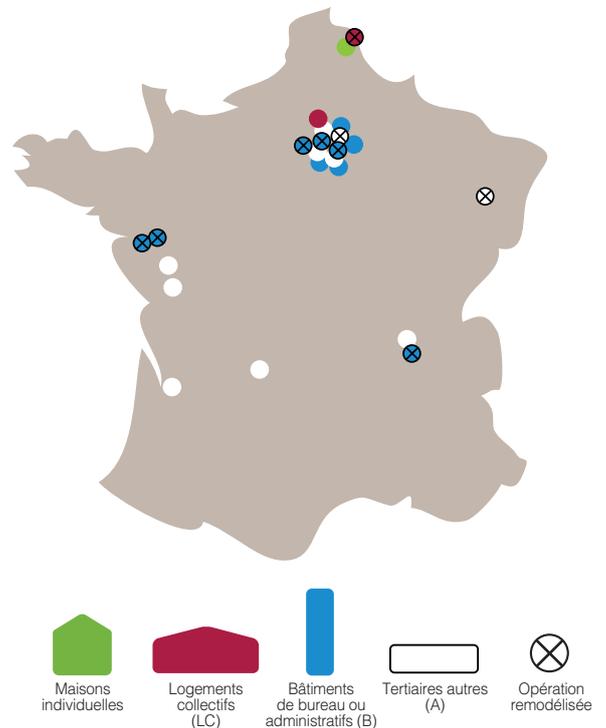
LES TESTEURS

Le test HQE Performance 2017 a réuni **23 projets de bâtiments rénovés**, soit **un groupe de 70 personnes aux profils diversifiés** : maîtres d'ouvrage, maitrises d'œuvre, industriels, certificateurs, experts... issus de tout l'hexagone.

Leur mission : permettre de finaliser une méthode commune de calcul des impacts environnementaux sur tous types de bâtiments en rénovation.

Objectif dédié : identifier les points bloquants de mise en œuvre sur le terrain et proposer des solutions.

Process : les tests ont été effectués grâce à l'engagement volontaire de chacun des testeurs qui bénéficiait d'un support technique de l'Alliance HQE-GBC, du Cerema, de Cerqual, de Certivéa et du CSTB. Comme plusieurs options méthodologiques étaient présentées, les résultats étaient hétérogènes. Il a été décidé de sélectionner **10 opérations**, de toutes les remodeler de la même façon, et ce en reprenant les métrés, les quantités et en définissant l'amortissement pour les produits déposés et conservés afin d'en tirer les premières observations, présentées dans cet ouvrage.



L'ÉCHANTILLON DES PREMIÈRES OBSERVATIONS

	Nom du projet	Année de construction	SDP (m ²)	R+	Structure	Département	Type de chauffage
 Logements collectifs (LC)	LC1	1969	7 543	18	Béton	92	RCU
	LC2	1983	5 571	2	Béton	59	Électricité
 Bâtiments de bureau ou administratifs (B)	B1	1920	2 745	2	Bois + béton	44	Électricité
	B2	1952	865	2	Béton + bois	44	RCU
	B3	1940	5 815	8	Béton	75	RCU
	B4	1996	18 345	8	Béton	92	Gaz
	B5	1964	10 661	8	Béton	69	Électricité
	B6	1927 + extension en 1983	11 498	4	Pierre + béton	75	RCU
 Tertiaires autres (A)	A1	1971	13 007	7	Béton	75	RCU
	A2	1806	709	2	Pierre	88	Granulé bois

RCU, voir glossaire

UNE MÉTHODE ACV BASÉE SUR LE RÉFÉRENTIEL E+C-...



L'analyse du cycle de vie est une méthode d'évaluation environnementale permettant de **quantifier les impacts** d'un produit, d'un service ou d'un procédé sur **l'ensemble de son cycle de vie** : de l'extraction des matières premières à son traitement en fin de vie. Normalisée et reconnue, c'est la méthode la plus aboutie en termes **d'évaluation environnementale** (cf. : ISO 14044, EN 15978). Aujourd'hui volontaire, son utilisation devrait être obligatoire en 2020 pour les bâtiments neufs avec la nouvelle réglementation environnementale.

L'analyse du cycle de vie (ACV) prend en compte la totalité des impacts environnementaux de la phase de production à la fin de vie. Etant également une **méthode multicritère**, elle permet d'éviter les transferts de pollution.

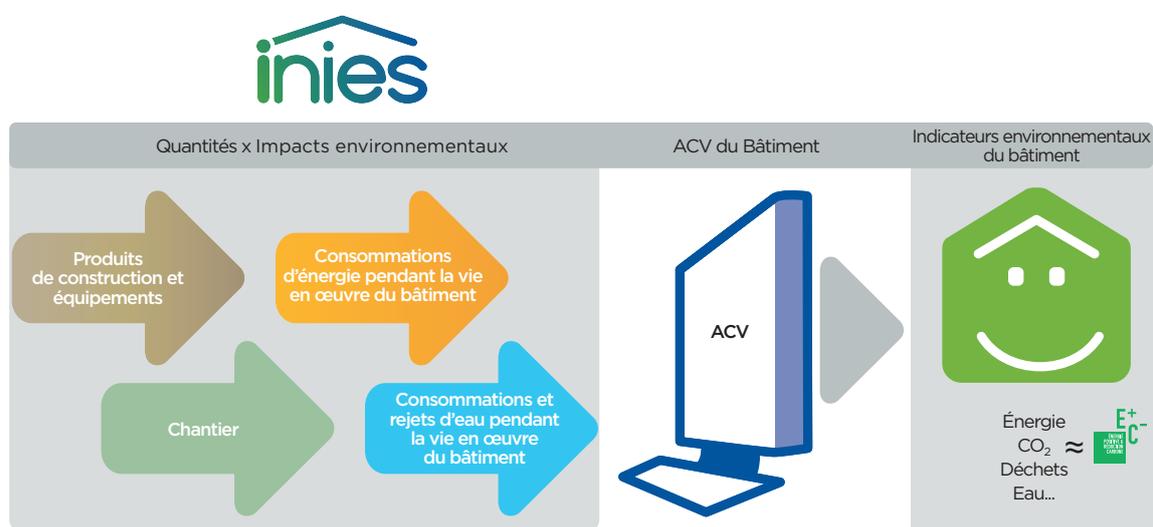
La méthode de ce test permet de calculer les indicateurs de performance environnementale pour une opération de rénovation ou de réhabilitation sous la responsabilité d'un maître d'ouvrage. Elle s'appuie sur la norme NF EN 15 978 et le référentiel Energie-Carbone de l'expérimentation E+C-.

Ces indicateurs sont la somme de quatre contributeurs :

- le contributeur **Produits de Construction et Equipements** qui prend en compte l'ensemble des composants présents dans le bâtiment et sa parcelle. Ils sont découpés en 13 lots (cf. Glossaire) ;
- le contributeur **Consommation d'énergie ou énergie** qui couvre tous les usages de l'énergie du bâtiment ;
- le contributeur **Consommation et rejets d'eau** ou eau qui couvre tous les usages de l'eau à l'échelle du bâtiment et de sa parcelle ;
- le contributeur **Chantier** qui couvre les consommations d'énergie du chantier, ses consommations et rejets d'eau, l'évacuation et le traitement des déchets de terrassement.

La période d'étude de référence est de 50 ans.

Les données utilisées lors de ce test ont toutes été issues de la **Base de données INIES** ou d'un jeu de données de lots forfaitaires mis à disposition pour cette étude.

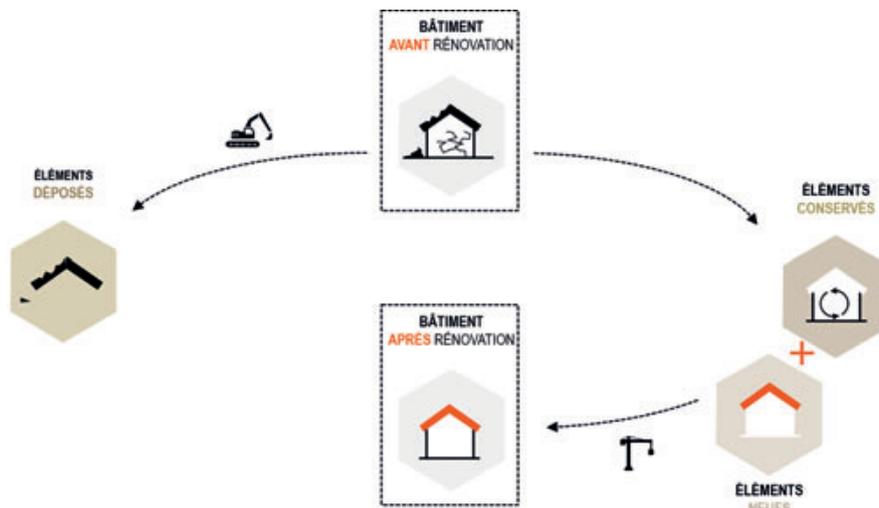




...AVEC DES SPÉCIFICITÉS POUR LA RÉNOVATION

Distinguer trois catégories d'éléments dans les Produits de Construction et Equipements

- Les éléments **déposés** : ceux enlevés du bâtiment.
- Les éléments **conservés** : ceux qui restent dans le bâtiment y compris le réemploi.
- Les éléments **neufs** : ceux ajoutés dans le bâtiment qui peuvent être issus d'un réemploi ou d'une réutilisation hors site.



Intégrer la notion d'amortissement

L'amortissement est un terme comptable qui définit la perte de valeur d'un bien immobilisé de l'entreprise, du fait de l'usure du temps ou de l'obsolescence. Elle peut être calculée selon un amortissement linéaire (dépréciation équivalente chaque année) ou selon un amortissement dégressif (dépréciation plus forte au début de l'utilisation du bien).

Dans cette méthode, les impacts environnementaux des produits de construction et équipements sur leur cycle de vie ne sont pas instantanés ni phasés. Ils sont **lissés sur toute leur durée de vie**, produisant ainsi un effet d'amortissement. Avec une hypothèse linéaire, si un produit a une durée de vie de X années, on amortira chaque année 1/X fois son impact environnemental sur le « total cycle de vie ». Mais, si les produits et équipements du bâtiment initial ont déjà été amortis sur la période d'étude prise en compte dans l'analyse du cycle de vie alors leur impact est nul.



Jean-Christophe Visier, Directeur de la prospective du CSTB

A quoi sert l'amortissement dans l'ACV Bâtiment ?

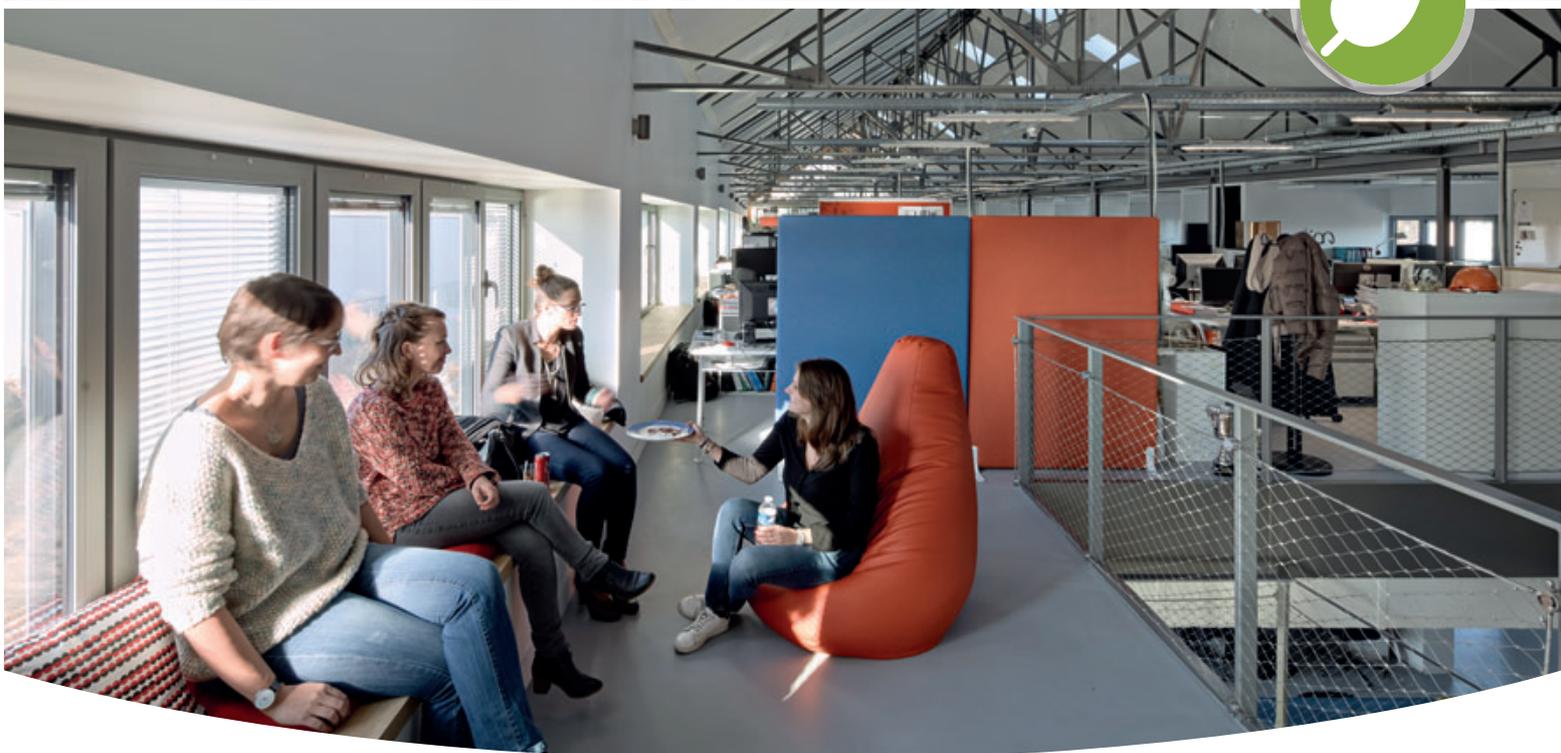
L'expérimentation E+C- puis la Réglementation environnementale 2020 vont faire de l'ACV un outil standard d'analyse des projets de construction neuve. Nous allons ensuite décliner les méthodes ACV et la présentation de leurs résultats pour que celles-ci soient utilisables par les professionnels dans d'autres contextes tels que la rénovation.

L'enjeu est de répondre à des questions concrètes sur l'impact environnemental des choix qui se posent aux acteurs de l'immobilier : démolir pour reconstruire ou rénover l'existant, construire un bâtiment neuf ou acquérir un bâtiment rénové, céder un actif ou le conserver, comment optimiser une rénovation...

L'expérimentation lancée par l'Alliance HQE-GBC a permis de faire un pas important dans l'adaptation de l'ACV à la rénovation. Elle a fait émerger la question du traitement des éléments conservés et remplacés et a testé l'idée d'amortissement. L'enjeu des années à venir va être de consolider cette méthode menée avec l'ensemble des acteurs de la place intéressée.

ÉNERGIE – CARBONE

ÉNERGIE EN PHASE USAGE
CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE TOTALE
RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE





LES ENJEUX

En Juillet 2017, l'Etat a lancé le Plan Climat de la France afin de faire de l'Accord de Paris une réalité pour les français. Il fixe l'**objectif de la neutralité carbone à l'horizon 2050**. Avec la Stratégie Nationale Bas-Carbone, la France s'est engagée à réduire de **75 % ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050** par rapport à 1990. Pour le secteur du bâtiment, les objectifs sont clairs :

- maîtriser la demande en énergie liée à l'usage des bâtiments ;
- massifier la rénovation énergétique en agissant à la fois sur la rénovation de l'enveloppe et en améliorant l'efficacité énergétique et climatique des systèmes (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson...) ;
- renforcer, dans les futures réglementations thermiques, la prise en compte des enjeux de l'analyse en cycle de vie (ACV) des impacts environnementaux dans les nouvelles constructions ;
- développer des filières locales visant la production et la mise en œuvre de matériaux de construction et de rénovation peu carbonés ;
- développer des filières de recyclage des matériaux et déchets du BTP valorisables dans une analyse en cycle de vie des bâtiments.



Rappelons qu'en France, le **bâtiment** représente près de **45 % de la consommation énergétique nationale et plus de 25 % des émissions de gaz à effet de serre liés à la phase d'exploitation**. C'est donc vers une optimisation « énergie – carbone », dont la performance énergétique représente l'un des fondamentaux, que tous les bâtiments doivent se diriger tant en neuf, qu'en rénovation ou en exploitation et ainsi **maintenir le cap d'une trajectoire 2°C**.



Emmanuel Acchiardi,
Sous-Directeur de la qualité et du développement durable dans la construction à la DHUP

Pourquoi avoir une stratégie environnementale ambitieuse pour les bâtiments ?

La réduction de l'empreinte carbone est un enjeu majeur des objectifs du Plan Climat : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, c'est-à-dire trouver un équilibre entre les émissions de l'Homme et la capacité des écosystèmes à absorber du carbone.

Cet objectif porte une attention toute particulière au secteur du bâtiment. Ainsi la loi fixe, pour 2020, le cadre d'une future réglementation environnementale du bâtiment neuf qui devra prendre en compte à la fois des exigences énergétiques et de réduction de l'empreinte carbone. Elle s'appuiera sur l'analyse du cycle de vie, méthode reconnue qui permet d'objectiver les impacts environnementaux de la production des matériaux à la fin de vie et de prendre en compte les transferts d'impact d'une phase à une autre.

L'analyse du cycle de vie est également un outil de choix pour améliorer les pratiques de rénovation. Elle permet de travailler à la réduction des émissions de gaz à effet de serre du parc existant, qui représente la majeure partie des émissions du secteur, et à l'inscription de ce dernier dans une logique d'économie circulaire en donnant les clés pour minimiser la production de déchets et généraliser le recyclage et le réemploi.

L'application de l'analyse du cycle de vie à la rénovation est relativement novatrice : les méthodes ne sont pas encore tout à fait stabilisées, les données ne sont pas toutes disponibles, les acteurs ne sont pas encore familiers de cette pratique. L'expérimentation est donc la bonne voie pour progresser collectivement.

ÉNERGIE EN PHASE USAGE

Vers une prise en compte de tous les usages de l'énergie

La réglementation thermique globale, actuellement applicable à la plupart des bâtiments existants, prend en compte 5 usages dans l'indicateur Consommation d'énergie primaire (Cep) : chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire (ECS), éclairage et auxiliaires (dont la ventilation).

Dans l'étiquette du Diagnostic de Performance Energétique (DPE), obligatoire en cas de vente ou de location d'un bien, sont uniquement comptabilisés 4 usages : chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire (ECS) et ventilation.



Julien Burgholzer,
Responsable du groupe
Bâtiment-Construction-Immobilier
au CEREMA EST

Quelle est l'importance de réaliser une rénovation thermique ambitieuse ?

Réhabiliter un bâtiment selon un niveau ambitieux tel que le niveau « BBC rénovation » permet d'obtenir des gains significatifs en termes d'économie d'énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le retour d'expérience mené par le Cerema et EDF en région Alsace, suite au programme « Je rénove BBC – 500 maisons individuelles (*) » a ainsi démontré qu'une réduction par 3 des consommations énergétiques et un facteur 4 sur les émissions de GES liées à ces consommations sont atteignables après travaux. D'après les retours des occupants, ces rénovations énergétiques ambitieuses permettent également d'améliorer sensiblement les conditions de confort thermique.

Mais un tel niveau de performance doit aussi être appréhendé dans le cadre d'une approche plus globale, en intégrant les interfaces et les interactions liées aux travaux énergétiques. Il s'agit notamment de mettre en œuvre une ventilation efficace, de la maintenir en exploitation, de faire des choix de matériaux en cohérence avec le bâti d'origine, ou encore d'assurer une bonne mise en œuvre pour éviter les pathologies et assurer la durabilité d'un patrimoine.

(*) Publication téléchargeable sur le site du Cerema : <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/500-maisons-renovees-basse-consommation>

Pour l'expérimentation E+C- préfigurant la réglementation environnementale 2020 des bâtiments neufs, un autre indicateur est apparu : le Bilan BEPOS sur tous les usages. Il est la différence exprimée en énergie primaire entre l'ensemble des consommations d'énergie non renouvelable du bâtiment (consommation RT et hors RT*) et la production d'énergie renouvelable de la parcelle. Cet indicateur définit le niveau E de l'expérimentation E+C-.

*La consommation des autres usages (Hors RT) correspond aux usages mobiliers du bâtiment, les parties communes, les parkings et ascenseurs.

“ Pour les bâtiments rénovés de ce test, si la rénovation est ambitieuse d'un point de vue énergétique, alors ils peuvent viser les mêmes niveaux de performance énergétique que ceux d'un bâtiment neuf. ”

En mettant en corrélation l'étiquette DPE énergie et l'indicateur Bilan BEPOS sur cet échantillon, le constat est clair : si la rénovation est ambitieuse d'un point de vue énergétique, alors le bâtiment rénové peut viser les mêmes niveaux de performance énergétique que ceux d'un bâtiment neuf. A l'inverse, une rénovation permettant d'atteindre au mieux une classe C de l'étiquette énergie du DPE, ne peut pas rivaliser avec un niveau de performance énergétique d'un bâtiment neuf.

Résultat des 10 bâtiments rénovés en fonction de l'énergie en phase usage

Nombre d'usages		4 usages				Tous usages
Méthode d'évaluation		DPE étiquette Energie		DPE étiquette Climat		Bilan BEPOS
Nom du projet	Zone climatique	Avant rénovation	Après rénovation	Avant rénovation	Après rénovation	Après rénovation
LC1	H1a	D	B	F	D	E2
LC2	H1a	G	C	D	B	E1
B1	H2b	-	B	-	A	E2
B2	H2b	-	A	-	A	≈ E3
B3	H1a	-	B	-	B	E1
B4	H1a	E	C	C	B	< E1
B5	H1c	E	B	E	A	E2
B6	H1a	D	B	D	C	≈ E1
A1	H1a	-	B	-	B	E2
A2	H1b	-	B	-	A	E3



CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE TOTALE

Sur le cycle de vie du bâtiment

L'indicateur ACV « consommation d'énergie primaire totale » mesure la consommation d'énergie quelle que soit sa source (gaz naturel, pétrole, charbon, minerais d'uranium, biomasse, énergie hydraulique, soleil, vent et géothermie) et ce pour tous les usages en phase d'exploitation mais aussi celle liée aux phases de construction, de rénovation, d'exploitation ou de fin de vie du bâtiment. Il inclut donc les pertes réseaux et la consommation d'énergie liée aux Produits de Construction et Equipements, communément appelée « énergie grise ». L'indicateur est calculé en kWh d'énergie primaire.

Valeur de l'indicateur consommation d'énergie primaire totale

(KWh/m²SDP)

Tous contributeurs, Durée de Vie de Référence 50 ans

Type de bâtiment	Min	Max	Médiane
10 projets	11 842	26 402	12 942
dont bureaux	11 842	18 648	12 619

Avant rénovation, les 5 postes réglementaires (chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire (ECS), éclairage et auxiliaires (dont la ventilation) regroupé dans le poste énergie RT prédominent largement dans cet indicateur. Après une rénovation énergétique, la consommation sur ces postes ayant été largement réduite, la part relative de l'énergie RT est moindre.

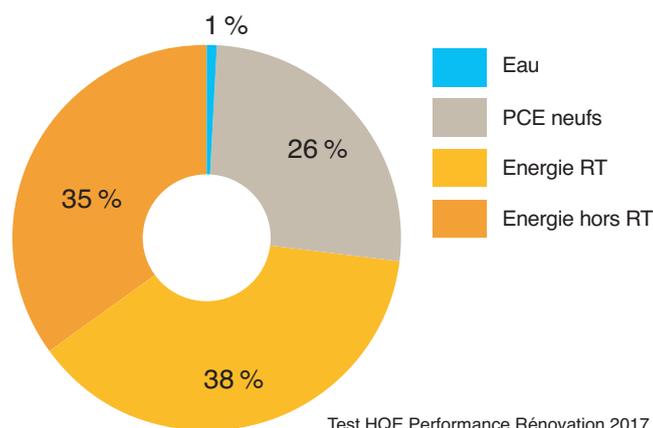
“ Pour les bureaux rénovés de ce test, l'énergie grise représente entre 17 et 42 % de la consommation d'énergie primaire totale. ”



Nathalie Tchang, Directeur Associée de TRIBU ÉNERGIE

Répartition des médianes des contributeurs sur l'indicateur consommation d'énergie primaire totale

Tous contributeurs, Durée de Vie de Référence 50 ans



Part de la consommation d'énergie primaire totale liée aux produits de construction et équipements (%)

Tous contributeurs, Durée de Vie de Référence 50 ans

Type de bâtiment	Min	Max	Médiane
Bureaux	17 %	42 %	26 %

Pour les bureaux rénovés de ce test, l'énergie grise représente entre 17 et 42 % de la consommation d'énergie primaire totale. Elle est principalement due aux ascenseurs (lot 12), revêtements (lot 7) et CVC (lot 8), souvent remplacés à l'occasion de la rénovation.

Pourquoi l'impact de l'énergie grise (contributeur Produits de Construction et Equipements) n'est-il pas négligeable ?

Dans les bâtiments de bureaux rénovés, les principaux remplacements concernent les revêtements de sols et les installations techniques. Ces 2 postes sont assez impactant. Par ailleurs, le changement des ascenseurs et l'aménagement intérieur avec des cloisons vitrées peuvent venir alourdir ce bilan. D'où la constatation que l'impact de l'énergie grise peut atteindre 42 % du bilan total.

Néanmoins, si l'énergie grise liée à ces nouveaux matériaux est importante, elle est également indispensable pour remettre aux normes (acoustique, thermique, incendie, accessibilité...). Le véritable enjeu est alors de choisir le bon matériau au bon endroit qui répond à l'ensemble des caractéristiques nécessaires tout en ayant un impact environnemental limité.

Enfin, une rénovation permet de s'affranchir de l'impact du gros œuvre et donc de limiter considérablement l'impact par rapport à une construction neuve.

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

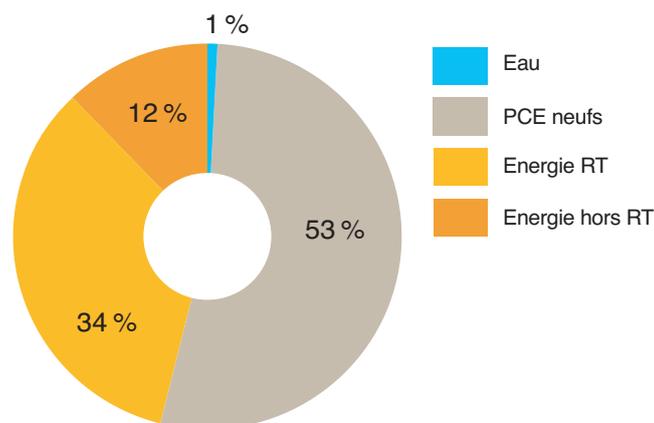
Sur le cycle de vie du bâtiment

L'indicateur ACV «réchauffement climatique» **évalue les émissions de gaz contribuant à l'effet de serre**. Celui-ci prend en compte l'ensemble des gaz à effet de serre (GES) ayant un impact sur le changement climatique qui entraîne des modifications du climat sur la Terre : dioxyde de carbone (CO₂) mais aussi méthane (CH₄), chlorofluorocarbures (CFC), protoxyde d'azote (N₂O). L'unité est le kg équivalent dioxyde de carbone (CO₂). A titre d'exemple 1kg CH₄ = 25kg eq CO₂ et 1kg N₂O = 300 kg eqCO₂.

“ Pour les bâtiments rénovés de ce test, les émissions de gaz à effet de serre se répartissent à quasi part égale entre les PCE et l'énergie tous usages. ”

Répartition des médianes des contributeurs sur l'indicateur réchauffement climatique

Tous contributeurs, Durée de Vie de Référence 50 ans



Test HQE Performance Rénovation 2017

En prenant la répartition des médianes (nombre en deux groupes de même effectif qui sépare une série de données en valeurs croissantes), pour les bâtiments rénovés, les émissions de GES se répartissent à quasi part égale entre les PCE et l'énergie tous usages (RT et hors RT).

Valeur de l'indicateur réchauffement climatique

(kg eqCO₂/m² SDP)

Tous contributeurs, Durée de Vie de Référence 50 ans



Type de bâtiment	Min	Max	Médiane opérations	Seuil C1	Seuil C2
10 projets	749	1 354	961	1 500 1 625	850 1 000
dont bureaux	749	1 354	1 081	1 500	980

Il se peut que les éléments conservés et déposés soient sous-estimés. En effet, il est difficile d'avoir des données quantitatives sur ces éléments, la traçabilité des produits et équipements n'ayant jamais été réalisée auparavant.

Il faut noter également qu'une partie des éléments conservés et déposés est amortie.



Maxime Havard,
chargé d'études environnementale
chez AIA LIFE DESIGNERS

Quel regard portez-vous sur l'indicateur Changement climatique ?

Ces dernières années ont été marquées par une prise de conscience générale des acteurs de la construction sur les enjeux environnementaux et plus particulièrement sur le dérèglement climatique. Aujourd'hui, le changement climatique est un indicateur incontournable de l'Analyse du Cycle de Vie par ses enjeux planétaires et nationaux mais également par son implication sur la santé humaine.

En effet, les conséquences néfastes du changement climatique sur l'environnement ont également des répercussions sur la santé publique qu'il ne faut pas négliger (décès liés aux fortes chaleurs, maladies liées à la pollution de l'air, pénurie d'eau...). C'est pourquoi, il est primordial de concentrer nos efforts à cet enjeu.

Toutefois, il est important de ne pas se focaliser sur un seul indicateur, l'ACV permet d'avoir une vision globale des enjeux environnementaux. Ainsi, des indicateurs comme l'épuisement des ressources, les consommations d'énergie et la production de déchets sont tout aussi importants à traiter.



RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Focus Produits de Construction et Equipements

“ Pour les bâtiments rénovés de ce test, les familles de produits et équipements les plus impactantes sur le réchauffement climatique sont différentes de celles des bâtiments neufs. ”

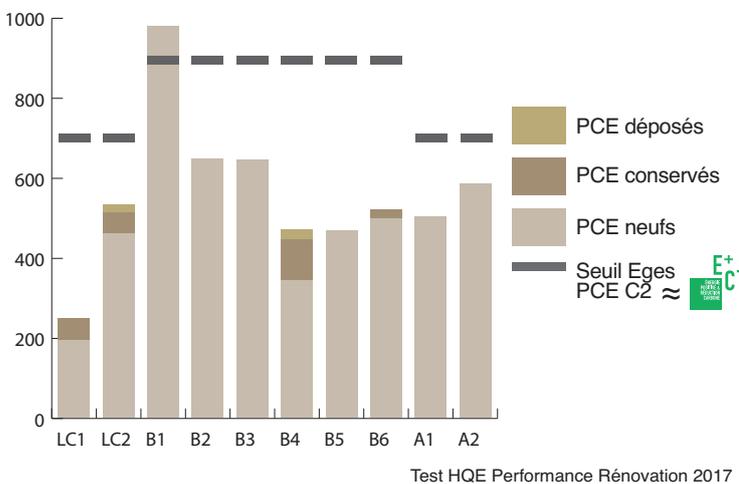
Dans ce test, les familles de produits et équipements les plus impactantes sur l'indicateur réchauffement climatique sont différentes de celles des bâtiments neufs. Ce résultat est lié à l'hypothèse d'amortissement qui se traduit par un impact nul des éléments conservés si la rénovation intervient après la fin de vie de référence du produit. Il exprime le bénéfice de la réutilisation des éléments structurels notamment. Autrement dit, l'évitement de nouvelles émissions de gaz à effet de serre liées à des produits et équipements neufs.

Sur les bâtiments rénovés, les revêtements (lot 7), CVC (lot 8) et courant fort (lot 10) représentent les familles de produits et d'équipements les plus impactantes pour le réchauffement climatique. Ces impacts sont principalement dus au renouvellement des produits de construction et équipements (ex : un parquet qui a une durée de vie de 30 ans, sera renouvelé au moins 1 fois). Cette hiérarchisation est différente pour les bâtiments neufs où les lots structures (1 à 3) sont les plus importants.

Valeur de l'indicateur réchauffement climatique focus PCE

(kgeqCO₂/m²SDP)

Contributeur Produits de Construction et Equipements, Durée de Vie de Référence 50 ans



Caroline Lestournelle, Présidente de la Commission Environnement de l'AIMCC

Pour quelles raisons l'impact des familles de produits diffèrent entre un bâtiment neuf et rénové ?

Il y a deux raisons : la durée de vie des produits, qui peut être très différente selon le produit pris en compte et les conventions de calcul utilisées.

Le choix de faire un calcul pour les bâtiments neufs sur une période de 50 ans pénalise les produits à longue durée de vie comme ceux de structure. A l'inverse, le calcul d'un bâtiment rénové valorise cette longue durée de vie parce qu'il bénéficie de la structure déjà en place. Dans le calcul, celle-ci devient « gratuite » au-delà des 50 premières années puisqu'elle a déjà été « amortie ».

Ainsi, dans les calculs de bâtiments rénovés, ce sont les produits et/ou équipements remplacés qui contribuent aux impacts.

Mais attention, je préfère raisonner en valeur absolue plutôt qu'en valeur relative car lorsque l'on diminue les impacts d'un bâtiment, et c'est bien l'objectif, on modifie les ratios. N'oublions jamais que les produits et équipements sont bien là pour minimiser les impacts des bâtiments tout en nous offrant des « abris » pour nous et nos activités.

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

DÉCHETS NON DANGEREUX

DÉCHETS DANGEREUX

ÉPUISEMENT DES RESSOURCES ABIOTIQUES





LES ENJEUX

Les enjeux de développement d'une économie circulaire sont forts.

En effet, les bâtiments, tant pour leur construction que leur fonctionnement, représentent actuellement en France **plus de 50 % des matières premières extraites**. De plus, le secteur du Bâtiment génère environ **68,4 millions de tonnes de déchets chaque année**, soit plus que les ménages (31 millions de tonnes) mais 2 fois moins que les travaux publics (147,1 millions de tonnes)¹.

Ces déchets du bâtiment proviennent, pour **plus de 90 % des travaux de démolition/réhabilitation**, le solde étant imparté à la construction neuve (7 %)².

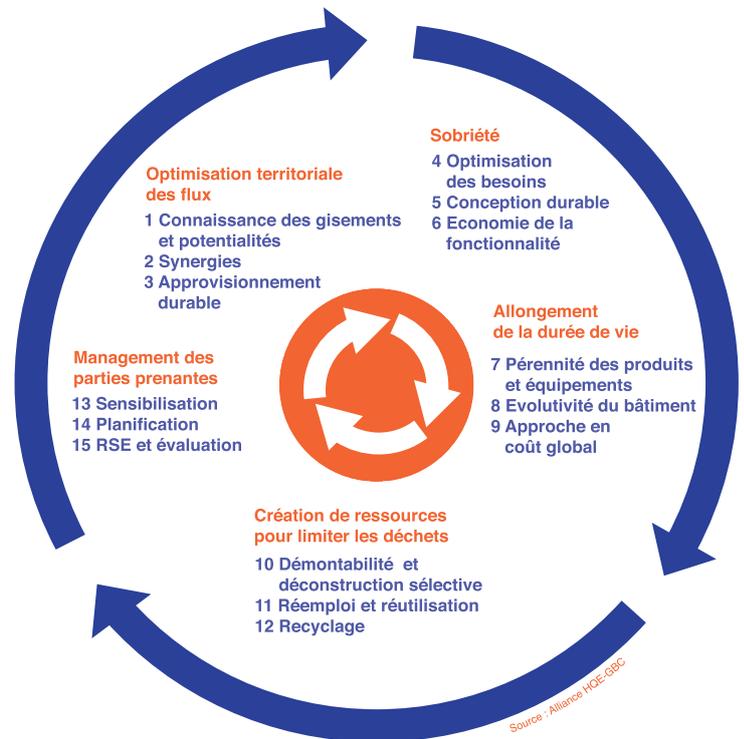
La loi relative à la Transition Energétique pour la croissance verte du 17 août 2015 prévoit, dès 2020, **le recyclage et la valorisation matière de plus de 70 % des déchets du BTP**.

Pour accompagner les acteurs, l'Alliance HQE-GBC a identifié 15 leviers d'actions.

L'analyse du cycle de vie avec ses indicateurs déchets et épuisement des ressources, notamment, peut concourir à évaluer la contribution du bâtiment à l'économie circulaire.

¹ Datalab, 2018

² FFB



Sylvain Bordebeurre, Ingénieur à la Direction Economie circulaire et Déchets de l'ADEME

Quels sont les enjeux de l'économie circulaire pour le secteur du bâtiment ?

L'économie circulaire a pour objectif de répondre aux besoins de la construction et de la rénovation des bâtiments en terme de réduction de consommation de ressources et de production de déchets. L'anticipation et la réflexion des maîtres d'ouvrages sur toute la durée de vie d'un bâtiment sont nécessaires pour limiter les impacts environnementaux.

L'Analyse du cycle de vie, qui a pour enjeu majeur d'identifier les principales sources d'impacts environnementaux, de les réduire et d'éviter les déplacements de pollutions liés aux différentes alternatives envisagées est un outil indispensable d'aide à la décision pour l'économie circulaire.

Plusieurs axes sont développés par l'ADEME pour soutenir cette ambition : l'acquisition de données, l'innovation et la diffusion des connaissances. Les programmes de recherche sont aussi favorisés et soutenus pour faciliter la mise en place de nouvelles filières de valorisation des déchets du bâtiment ou l'amplification de filières existantes.

<http://www.optigede.ademe.fr>

DÉCHETS NON DANGEREUX

Sur le cycle de vie du bâtiment

L'indicateur ACV «déchets non dangereux» comprend **les impacts liés au transport, traitement et au stockage des déchets.**



La norme NF EN 15 978 distingue trois indicateurs pour les déchets

- **Les déchets non dangereux** : la majorité des déchets des Produits de Construction de gros œuvre et de second œuvre, les emballages...
- **Les déchets dangereux** : emballage de peinture, huiles, solvants, certains bois traités, équipements électriques et électroniques, fluides frigorigènes...
- **Les déchets radioactifs** issus de la production d'électricité en France.



Nathalie Mehu,
Chef de Service Solutions durable
VINCI CONSTRUCTION FRANCE

Quelles actions supplémentaires doit réaliser la maîtrise d'ouvrage afin d'être un acteur de l'économie circulaire ?

L'économie circulaire pour les projets de réhabilitations peut se décomposer en deux volets.

Le premier concerne la gestion des déchets liés à l'acte de réhabilitation. Dans ce cadre, un diagnostic avant réhabilitation doit être réalisé afin d'identifier les éléments pouvant devenir des ressources pour d'autres projets ou encore conservés pour être réintégrés dans ce même programme de réhabilitation. Ces éléments considérés comme déchets aujourd'hui deviennent alors des matériaux que le maître d'ouvrage pourra revaloriser en allant notamment vers des bâtiments banques de matériaux.

Le second volet rappelle toutefois que l'économie circulaire ne se résume pas à une gestion différenciée des déchets. Un projet de réhabilitation est également un projet de construction. Par conséquent, il utilisera des ressources en matériaux et équipements ; un nouveau questionnement émerge alors, quels choix de ressources issues de l'économie circulaire sommes-nous prêts à accepter ?

Le maître d'ouvrage devient un acteur majeur pour favoriser l'économie circulaire des projets, au-delà de la réalisation du diagnostic ressources. La notion de responsabilité et de propriété est évidente pour le maître d'ouvrage, rappelons que les déchets de chantier restent sa propriété. Enfin il doit afficher une réelle volonté dès la programmation, oser créer des démonstrateurs, et bousculer les règles et les challenger.

“ Pour les bâtiments rénovés de ce test, la quantité de déchets non dangereux est au minimum divisée par 2 par rapport à celle d'un bâtiment neuf. ”

Contrairement à l'énergie et au carbone pour lesquels il existe des valeurs cibles à l'échelle des différentes typologies de bâtiment, il n'en existe pas aujourd'hui pour les déchets en dehors de celles du test HQE Performance 2012 sur les bâtiments neufs.

Avec cette référence, pour les bâtiments rénovés du test, la quantité de déchets non dangereux est, au minimum, divisée par 2 par rapport à celle d'un bâtiment neuf sur l'ensemble du cycle de vie. Cela est dû notamment aux éléments conservés qui évitent la création de nouveaux déchets et, qui plus est, étaient amortis.

La rénovation permet donc de réduire nos impacts sur le changement climatique mais aussi nos impacts sur les déchets non dangereux !

Valeur de l'indicateur déchets non dangereux

(kg/m²SDP tous contributeurs)

Tous contributeurs, Durée de Vie de Référence 50 ans

Type de bâtiment	Min	Max	Médiane du test (bâtiment rénové)	Médiane bâtiment neuf (test HQE Performance 2012)
10 projets	481	1 642	856	2 790 - 3 776
dont bureaux	481	1 249	830	2 790

DÉCHETS DANGEREUX

Sur le cycle de vie du bâtiment

L'indicateur ACV «déchets dangereux» est la somme des quantités de déchets produits par le bâtiment étudié tout au long de son cycle de vie et considérés comme dangereux par les textes réglementaires européens. Son unité est le kg.

“ Pour les bâtiments rénovés de ce test, les lots ayant le plus d'impact sur l'indicateur déchets dangereux sont les lots techniques CVC et courant fort. ”

La part des déchets dangereux est **principalement due aux produits de construction et équipements**. Les lots les plus impactant dans ce contributeur sont les CVC (lot 8) et courant fort (lot 10). Le contributeur eau n'est pas négligeable (cf. boues de stations d'épuration liés au traitement des eaux usées).

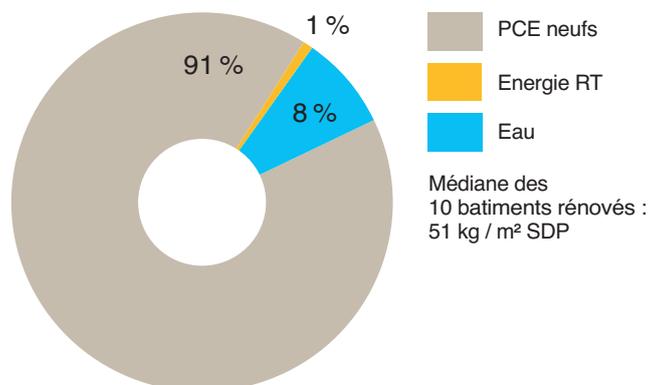
Il n'y a **pas de référence sur les bâtiments neufs**, mais par réciprocité avec les déchets non dangereux, on peut imaginer qu'un bâtiment rénové génère moins de déchets dangereux qu'un bâtiment neuf sur son cycle de vie.

Les éléments déposés lors de la rénovation de ces différentes opérations étaient amortis au regard de la méthode. C'est pourquoi ils n'apparaissent pas dans l'indicateur déchets dangereux des bâtiments rénovés. Les déchets de l'existant étaient liés au cycle de vie du bâtiment avant rénovation.



Répartition des médianes des contributeurs de l'indicateur déchets dangereux

Tous contributeurs, Durée de Vie de Référence 50 ans



Test HQE Performance ACV Rénovation 2017



Maxime Pousse,
Responsable évaluation
environnementale,
NOBATEK/INEF4

Comment limiter les déchets dangereux ?

Le rôle prépondérant des équipements sur cet indicateur est principalement lié à leur fabrication puis, dans une moindre mesure, aux étapes de fin de vie et d'utilisation.

Pour maîtriser la production de déchets dangereux dans les bâtiments rénovés, les principaux enjeux sont donc de travailler sur la durée de vie des équipements et leur maintenance. L'allongement de la durée de vie des équipements permettra de limiter leur renouvellement et donc d'augmenter la période d'amortissement. La maintenance a aussi un rôle clé en permettant de conserver les performances des équipements tout au long de leur utilisation et de réduire également le besoin de renouvellement de ces derniers.

ÉPUISEMENT DES RESSOURCES ABIOTIQUES NON FOSSILES

Sur le cycle de vie du bâtiment

L'indicateur ACV « épuisement des ressources abiotiques », c'est-à-dire non vivantes, se distingue en deux types : fossiles et non fossiles. Dans cette étude, l'indicateur choisi est celui des ressources abiotiques non fossiles. Il comprend la **consommation des ressources naturelles non énergétiques en les pondérant en fonction de leur rareté et de la vitesse de leur exploitation**. Plus la ressource est considérée comme rare et exploitée, plus la valeur augmente, le produit contribuant alors davantage à l'épuisement des ressources. Son unité est le kg équivalent antimoine (kg eq Sb).

ADP antimoine = 1kg eq Sb

ADP argent = 1,84

ADP platine = 1,29 kg eq Sb

ADP argile = 2,99.10-11 kg eq Sb

Cet indicateur est présent uniquement sur les FDES en format EN 15804+A1 et les PEP ed3.0.

L'eau n'est pas considérée dans cet indicateur, elle a son propre indicateur.

“ L'économie circulaire, c'est aussi diminuer l'épuisement des ressources, un indicateur ACV à explorer. ”

Les lots ayant le plus d'impact sur cet indicateur sont les lots techniques (8 à 12).

Cet indicateur, comme ceux des déchets, permet in fine de mettre l'accent sur l'économie circulaire d'un bâtiment. Actuellement, la complétude de cet indicateur reste insuffisante pour pouvoir l'exploiter mais il devrait l'être en 2019 avec la fin de validité des dernières FDES au format NF P 01 010 au profit du format EN 15804+A1 et en 2020 pour les PEP.



Alain Bataille,
Maître de conférence,
LGCGE de la Faculté
de Sciences Appliquées
à l'Université d'Artois

Pourquoi l'indicateur épuisement des ressources abiotiques non fossiles est-il un indicateur intéressant pour l'économie circulaire ? Quel regard y portez-vous ?

L'économie circulaire est une réponse aux excès de la consommation des ressources et elle vise à réduire l'impact environnemental d'un produit sur tout son cycle de vie. Un indicateur sur l'épuisement des ressources abiotiques non fossiles lié à un produit représente donc un résultat clairement intéressant pour évaluer l'impact d'un bâtiment et pouvoir atteindre rapidement une gestion plus sobre et plus efficace de ces ressources. Avec l'économie circulaire, cet indicateur force la réflexion sur les moyens de réduire les besoins d'approvisionnement en matières premières par une écoconception des bâtiments, par un prolongement des durées d'usage, par la rénovation d'un parc immobilier et par la considération systématique des possibilités de démontage, de recyclage, de réutilisation des matériaux et équipements d'un bâtiment ou des déchets d'usage, d'entretien ou de rénovation.

Valeur de l'indicateur épuisement des ressources abiotiques non fossiles

(kg eq.Sb/m²SDP PCE)

Contributeur Produits de Construction et Equipements,
Durée de Vie de Référence 50 ans

Type de bâtiment	Min	Max	Médiane du test (bâtiment rénové)
10 projets	0,003	0,498	0,096
dont bureaux	0,003	0,498	0,102

Taux de complétude de l'indicateur

(%) Contributeur Produits de Construction et Equipements,
Durée de Vie de Référence 50 ans

Type de bâtiment	Min	Max	Médiane du test (bâtiment rénové)
10 projets	18	62	39
dont bureaux	18	62	38

CONCLUSION



Comme tous les tests HQE Performance, cette édition sur l'ACV des bâtiments rénovés a permis d'enrichir les connaissances synthétisées autour de 7 observations.

ÉNERGIE TOUS USAGES

Pour les bâtiments rénovés de ce test, si la rénovation est ambitieuse d'un point de vue énergétique, alors ils peuvent viser les mêmes niveaux de performance énergétique que ceux d'un bâtiment neuf.

ÉNERGIE GRISE

Pour les bureaux rénovés de ce test, l'énergie grise représente entre 17 et 42 % de la consommation d'énergie primaire totale.

CARBONE GLOBAL

Pour les bâtiments rénovés, les émissions de GES se répartissent à quasi part égale entre les PCE et l'énergie tous usages.

CARBONE FOCUS PCE

Pour les bâtiments rénovés de ce test, les familles de produits et équipements les plus impactantes sur le réchauffement climatique sont différentes de celles des bâtiments neufs.

DÉCHETS NON DANGEREUX

Pour les bâtiments rénovés de ce test, la quantité de déchets non dangereux est, au minimum, divisée par 2 par rapport à celle d'un bâtiment neuf.

DÉCHETS DANGEREUX

Pour les bâtiments rénovés de ce test, les lots ayant le plus d'impact sur l'indicateur déchets dangereux sont les lots techniques CVC et courant fort.

ÉPUISEMENT DES RESSOURCES

L'économie circulaire, c'est aussi diminuer l'épuisement des ressources, un indicateur ACV à explorer.

Cette étude a permis également de consolider des règles d'application pour l'ACV des bâtiments existants, conçues comme un addendum au référentiel E+C-, offrant ainsi à tous les acteurs la possibilité de comparer des bâtiments rénovés aux performances Energie-Carbone des bâtiments neufs.

Ce test a, enfin, mis en lumière le besoin de poursuivre l'acquisition de connaissances notamment en termes de valeur guide pour l'économie circulaire.

GLOSSAIRE

ACV

Analyse du Cycle de Vie.

Déchets

L'article L. 541-1-1 du Code de l'Environnement précise que : « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire » est un déchet.

FDES

Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire. Cette déclaration est établie sous la responsabilité des fabricants (ou syndicats professionnels) du produit. La norme EN 15804+A1/CN fournit la méthode d'obtention et le format des déclarations.

INIES

La Base INIES est la base nationale de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction et équipements.

PCE

Produits de Construction et Equipements, appelés également éléments dans le texte.

PEP

Le Profil Environnemental Produit est une déclaration environnementale produit de type III au sens de la norme ISO 14025. Il est spécifique aux équipements électriques, électroniques et de génie climatique. La norme XPC 08-100-01 fournit la méthode d'obtention et le format des déclarations.

RCU

Réseau de Chauffage Urbain.

Les 13 lots des produits de construction et équipements d'un bâtiment :

- 1 VRD
- 2 Fondations et infrastructures
- 3 Superstructure – Maçonnerie
- 4 Couverture – Etanchéité – Charpente – Zinguerie
- 5 Cloisonnement – Doublage – Plafonds suspendus – Menuiseries intérieures
- 6 Façades et menuiseries extérieures
- 7 Revêtements des sols, murs et plafonds – Chape – Peintures – Produits de décoration
- 8 CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement – Eau chaude sanitaire)
- 9 Installations sanitaires
- 10 Réseaux d'énergie (courant fort)
- 11 Réseaux de communication (courant faible)
- 12 Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur
- 13 Equipement de production locale d'électricité

Un autre lot est également considéré : Fluides Frigorigènes

POUR ALLER PLUS LOIN

Vous aussi vous voulez tester cette méthode ?

Les règles et le guide sont disponibles pour tous sur notre site internet : www.hqegbc.org

■ Guide utilisateur

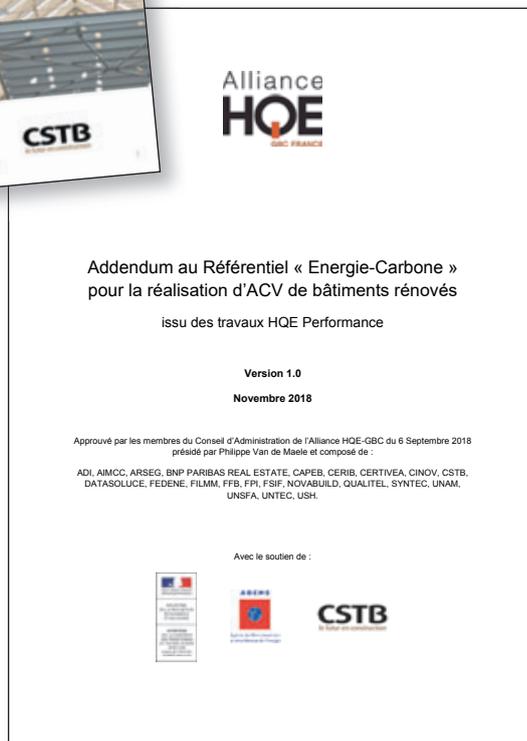


■ Règles : Addendum aux règles E+C- pour la rénovation

■ Liens utiles :

<http://www.batiment-energiecarbone.fr>

<http://www.hqegbc.org/respect-environnement/acv-indicateurs/acv-renovation/>



REMERCIEMENTS

L'Alliance HQE-GBC remercie l'ensemble des acteurs qui a participé à ce test HQE Performance ACV rénovation.



Crédits photos

Home Page : Boulevard Ornano, Bouygues Construction, Thibaut Voisin + Fotolia ; Page 4 : Crèche PMI Chaperon Vert de Gentilly, Conseil départementale Val de Marne + Fotolia ; Page 6 : O Saône, Linkcity ; Page 8 : Ferme Forgeronne, Les Forges + La Salle à tracer, AIA Environnement ; Page 9 : Colombes Fosse Jean, Immobilières 3F ; Page 13 : MC2, Pouget Consultants ; Page 14 : Fotolia, FFB ; Page 16 : Alliance HQE-GBC ; Page 17 : Fotolia.

Auteurs :

Alliance HQE-GBC :
Nadège OURY,
Anne-Sophie PERRISSIN-FABERT

Ont collaborés à la rédaction

Lucile Berliat-Camara, CERQUAL
Maxime Havard, AIA ENVIRONNEMENT
Caroline Lestournelle, AIMCC
Mathilde Louërat, CSTB
Sylviane Nibel, CERTIVÉA
Jean-Christophe Visier, CSTB

Ainsi que les membres
du GT Indicateurs Environnementaux

Parution : Janvier 2019

