

Thème Analyse en cycle de vie (ACV)

Présence du thème dans les référentiels suivants :

HQE BD				HQE B			
Construction	Rénovation	Exploitation Axe B	Exploitation Axe G	Construction	Rénovation	Exploitation Axe B	Exploitation Axe G
x	x						

Introduction	2
Applicabilité des exigences et nombre de points	2
Exigences	3
ACVI ANALYSE EN CYCLE DE VIE (ACV)	3
ACVI.1 Calcul des impacts environnementaux de l'opération	3
ACVI.2 Indicateurs environnementaux	9
ACVI.3-S Optimisation de l'ACV sur l'impact carbone.....	11

INTRODUCTION

L'exigence de ce thème est de réaliser un calcul ACV centré sur l'opération concernée, en construction neuve et en rénovation. Il n'est pas apparu pertinent de demander une ACV en exploitation.

L'objectif est d'inciter à anticiper les futurs niveaux réglementaires (pour les bâtiments concernés), et d'inciter à concevoir les bâtiments neufs et rénovés en fonction de plusieurs indicateurs environnementaux.

Ainsi, il est demandé de réaliser un calcul ACV :

- en construction neuve :
 - pour les bâtiments soumis à la RE2020 : selon la méthode de la réglementation environnementale en vigueur,
 - pour les autres bâtiments ou les bâtiments à l'international : selon la méthode de la norme européenne EN 15978 (utilisée par le cadre d'évaluation européen Level(s) et l'expérimentation E+C-)
- en rénovation :
 - la méthode TRC de l'Alliance HQE-GBC, permettant de calculer le Temps de Retour Carbone,
 - la méthode de calcul en rénovation, développée par l'Alliance HQE, et inspirée / dérivée de la norme EN 15978.

Il est possible de réaliser ces différents calculs avec l'un des logiciels pour la performance environnementale existants (précisions dans le texte du référentiel).

La notation relative à ce thème prend en compte le fait de réaliser ces calculs, ainsi que les niveaux atteints sur les indicateurs dont les niveaux futurs sont connus, et le fait de concevoir l'opération sur d'autres indicateurs environnementaux que les seuls indicateurs énergie et carbone.

APPLICABILITE DES EXIGENCES ET NOMBRE DE POINTS

X* = Construction neuve : projets soumis à la RE2020, et en rénovation

X** = Construction neuve : projets internationaux et projets non soumis à la RE2020, et en rénovation

Thème	Réf.	Exigences	Niveaux	Points	Neuf	Réno	Expl axe B	Expl axe G
ACV	1.1.1-S	Calcul des impacts environnementaux de l'opération	3	0/6/9/1 2	X*	X*	-	-
ACV	1.2.1	Analyse et traitement d'un ou plusieurs indicateurs environnementaux	2	0/4/8	X**	X**	-	-
ACV	1.3.1-S	Variantes étudiées	2	2/3	X	X	-	-
ACV	1.3.2-S	Variantes retenues	3	1/2/3	X	X	-	-
ACV	1.3.3-S	Biosourcé	3	1/2/3	X	X	-	-

EXIGENCES

ACVI ANALYSE EN CYCLE DE VIE (ACV)

Applicabilité du thème : Ce thème est applicable en construction neuve et en rénovation.

ACVI.1 CALCUL DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'OPERATION

ACVI.1.1-S Calcul des impacts environnementaux de l'opération

Cette exigence est valable :

- En construction neuve uniquement pour les projets soumis à la réglementation environnementale 2020 (RE2020) en France métropolitaine
- En rénovation.

Les projets non soumis à cette réglementation environnementale (RE2020) et les projets internationaux ne sont pas soumis à cette exigence.

EN CONSTRUCTION NEUVE :

Calcul des impacts environnementaux et énergétiques selon la réglementation environnementale en vigueur.

Cette exigence valorise les projets qui présentent des valeurs sur les indicateurs Ic Construction et Ic Energie inférieures aux valeurs Ic Construction Max et Ic Energie Max définies selon la méthode de calcul RE2020, et en fonction des paliers temporels prévus dans l'arrêté de cette réglementation.

Ces paliers réglementaires sont prévus en 2022, 2025 et 2028.

A noter que l'indicateur Ic Construction doit prendre en compte lors de son calcul l'impact des paliers réglementaires lié à l'indicateur Ic ded.

► Impact sur le changement climatique associé à la construction (Ic construction) en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$

Il convient de renseigner ici la valeur de l'impact sur le changement climatique associé aux composants et au chantier exprimée en kgCO_2/m^2 de surface utile.

L'impact sur le changement climatique des composants et du chantier (Ic Construction), exprimé en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$, est évalué sur un horizon de 50 ans. Cet indicateur est basé sur l'indicateur de la RE2020. Ces calculs comprennent l'ensemble des produits de construction et équipements du projet ainsi que les impacts environnementaux du chantier.

Nota : Les émissions liées à la parcelle (Ic Parcelle) ne sont pas incluses dans cet indicateur.

► Impact sur le changement climatique associé à l'énergie (Ic énergie) en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$

Il convient de renseigner ici la valeur de l'impact sur le changement climatique associé à l'énergie exprimée en kgCO_2/m^2 de surface utile.

Cet indicateur évalue l'impact sur le changement climatique exprimé en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$ évalué sur un horizon de 50 ans. Il est basé sur l'indicateur de la RE2020. Un facteur d'émission en kilogramme équivalent CO_2 par kilowattheure PCI d'énergie finale permet de passer d'une consommation d'énergie finale à une émission de GES. Ces consommations sont les postes de consommation énergétiques de la RE2020, chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage, ventilation et les auxiliaires (également les équipements permettant le transport des personnes à l'intérieur des bâtiments).

Impacts des combustibles sur le cycle de vie

Type de combustible	Emissions de CO_2 en $\text{kgCO}_2\text{eq/kWhEF}$
Bois, biomasse – plaquettes forestière	0.024
Bois, biomasse – Granulés (pellets) ou briquettes	0.03
Bois, biomasse – Buche	0.03
Électricité chauffage	0.079
Électricité refroidissement	0.064
Électricité ECS	0.065
Électricité éclairage tertiaire	0.064
Électricité éclairage habitation	0.069
Électricité autres usages	0.064
Gaz méthane (naturel) issu des réseaux	0.227
Gaz butane	0.272
Gaz propane	0.272
Autre combustible fossile	0.324

A noter, que dans la RE2020 les consommations énergétiques liées au déplacement des occupants sont prises en compte.

Cas des réseaux de chaleur : Pour les bâtiments reliés à un réseau de chaleur, le contenu CO_2 et le taux d'ENR de ce réseau sont :

- soit ceux déclarés par le réseau de chaleur et publiés par arrêté
- soit disponibles dans les titres V réseaux, si reconduction des titres V en RE2020.

► Impact sur le changement climatique associé au bâtiment (Ic bâtiment) en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$

Il convient de renseigner ici la valeur de l'impact sur le changement climatique associé au bâtiment exprimée en kgCO_2/m^2 de surface utile.

L'impact sur le changement climatique associé au bâtiment, évalué sur l'ensemble de son cycle de vie de 50 ans, tenant compte du stockage, pendant la vie du bâtiment, de carbone issu de l'atmosphère, est défini par un indicateur exprimé en kg équivalent CO_2/m^2 , et noté " Ic bâtiment". Il correspond à la somme de l'impact sur le changement climatique des composants " Ic composants" et des consommations d'énergies " Ic énergie", ainsi que de l'impact sur le changement climatique du chantier de construction et des consommations et rejets d'eau pendant l'exploitation du bâtiment. Il est évalué sur un horizon de 50 ans.

Cet indicateur est basé sur les indicateurs de la RE2020, et il comprend la somme de :

- Ic Composants --> Ensemble des produits de construction et équipements du bâtiment (hors parcelle)
- Ic Energie --> comprend l'ensemble des postes de consommations énergétiques réglementaires (RE2020), hors postes de consommation immobilier hors RT et mobilier.
- Ic Eau --> lot forfaitaire (cf méthode de calcul RE2020)
- Ic Chantier --> lot forfaitaire (cf méthode de calcul RE2020)

Nota : Les émissions liées à la parcelle (Ic Parcelle) ne sont pas incluses dans cet indicateur.

► Impact sur le changement climatique associé à la Parcelle (Ic parcelle) en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$

Il convient de renseigner ici la valeur de l'impact sur le changement climatique associé à la parcelle exprimée en kgCO_2/m^2 de surface utile.

L'impact sur le changement climatique associé à la Parcelle (Ic Parcelle), exprimé en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$, est évalué sur un horizon de 50 ans. Cet indicateur est basé sur l'indicateur de la RE2020.

La contribution « parcelle » prend en compte l'ensemble des composants nécessaires aux ouvrages présents sur la parcelle hors bâtiment, réseaux, systèmes de production d'énergie et aires de stationnement. Il s'agit notamment des composants nécessaires à la clôture de la parcelle et à la construction des voiries hors aires de stationnement. Elle prend aussi en compte les usages d'eaux nécessaires à l'arrosage des espaces végétalisés de la parcelle et aux usages particuliers de l'eau (comme le nettoyage des voiries par exemple).

Cette contribution comprend les impacts relatifs :

- aux composants constituant les ouvrages de la parcelle
- au comblement des cavités souterraines
- aux usages de l'eau potable pour l'arrosage,
- aux usages de l'eau potable pour les usages particuliers (nettoyage des voies publiques et privées ou des cours d'immeuble, piscine par exemple)
- aux rejets d'eaux issues du ruissellement des eaux d'arrosage et de lavage des voies publiques et privées, des cours d'immeubles

► Stockage Carbone (stockC) en kgC

Il convient de renseigner ici la valeur du stockage carbone exprimée en kg de Carbone.

La masse totale de carbone biogénique stocké en kgC, ne traduit pas de bénéfice ou d'impact sur le changement climatique, mais fait un bilan de l'ensemble des kilogrammes de molécules de carbone stocké dans la construction. Ce stockage est établi comme la somme des contenus en carbone biogénique des FDES des produits mis en œuvre dans ce bâtiment.

► Part d'utilisation de données par défaut sur les lots 3 à 13 (Ic ded) en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$

Cet indicateur informe de la part d'utilisation de données par défaut dans le projet, spécifiquement sur les lots 3 à 13. Il est exprimé en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$.

► Consommation en énergie primaire notée Cep en $\text{kWh}_{\text{ep}}/\text{m}^2\text{SU}$

Il convient ici de renseigner la consommation en énergie primaire exprimée en $\text{kWh}_{\text{ep}}/\text{m}^2$ de surface utile par an.

Cette valeur est issue du calcul énergétique de la réglementation environnementale française. Elle renseigne de la consommation en énergie primaire des postes réglementaires qui sont :

- Chauffage
- Refroidissement
- Production d'eau chaude sanitaire
- Eclairage
- Auxiliaires (chauffage, refroidissement, ECS et ventilation)
- Eclairage et ventilation parkings
- Mobilité des occupants internes au bâtiment

Cet indicateur comptabilise en tant que consommation d'énergie primaire les énergies renouvelables captées sur la parcelle du bâtiment.

► Consommation en énergie primaire non renouvelable notée $C_{ep,nr}$ en kWh_{ep}/m²SU

Il convient ici de renseigner la consommation en énergie primaire non renouvelable exprimée en kWh_{ep}/m² de surface utile par an.

Cette valeur est issue du calcul énergétique de la réglementation environnementale française. Elle renseigne de la consommation en énergie primaire des postes réglementaires qui sont :

- Chauffage
- Refroidissement
- Production d'eau chaude sanitaire
- Eclairage
- Auxiliaires (chauffage, refroidissement, ECS et ventilation)
- Eclairage et ventilation parkings
- Mobilité des occupants internes au bâtiment

Cet indicateur ne comptabilise pas en tant que consommation d'énergie primaire les énergies renouvelables captées sur la parcelle du bâtiment.

EN RENOVATION :

Pour les projets en rénovation, il convient de calculer le TRC (Temps de Retour Carbone). Cet indicateur a été défini dans le cadre du projet NZC de l'Alliance HQE-GBC. Ce temps de retour carbone correspond au rapport entre l'effort de rénovation (EGES PCE neuf) et le gain annuel énergétique et environnemental lié à la rénovation ((EGES_{énergie} avant - EGES_{énergie} après)/50 ans).

L'effort de rénovation (EGES PCE neuf) est déterminé à l'aide de la base INIES, et correspond à la somme des pouvoirs de réchauffement climatique (kgCO₂/m²SDP), calculée selon la méthodologie E+C-.

Le gain énergétique et environnemental lié à la rénovation se base sur les calculs énergétiques de la RT existant (un calcul à l'état initial et un calcul à l'état projeté). Ces calculs énergétiques seront retranscrits selon leur pouvoir de réchauffement climatique (kgCO₂/m²SDP), à l'aide des données fournies en annexe 3 du référentiel E+C-.

Cette exigence est graduée sur 3 niveaux :

► Niveau 1 : (6 points)

- Impacts calculés pour Ic énergie et Ic construction (6 points)
- En rénovation : Niveau 1 sans exigence (0 point)

► Niveau 2 : (9 points)

- Impacts calculés pour tous les indicateurs
- En rénovation : Calcul du TRC (temps de retour carbone)

► Niveau 3 : (12 points)

- Impacts calculés pour tous les indicateurs et étude détaillée sur les lots techniques (pas de valeur forfaitaire)
- En rénovation : Calcul du TRC (temps de retour carbone) pour plusieurs scénarios de TRC.

MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► Phase Programme</p> <p>Objectifs visés</p>	<p>Objectifs visés.</p>
<p>► Phase Conception</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Calcul des indicateurs (calcul réglementaire RE2020). ■ Rapport du Bureau d'étude phase conception avec prise en compte des paliers temporels réglementaires. ■ CCTP, Plans de conception. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ nombre de bâtiments ■ surfaces des bâtiments ■ nombre de places de parking ■ équipements inscrits aux CCTP ■ scénario et usages. ■ + pour (Ic énergie): <ul style="list-style-type: none"> ■ Type d'énergie ■ Contenu CO₂ des RCU ■ potentiel Titre V RCU ■ + pour (Ic parcelle): <ul style="list-style-type: none"> ■ quantités inscrites dans les études ■ CCTP ■ Bonne attribution au lot "Parcelle" ■ Plans ■ + pour Cep et pour Cep,nr <ul style="list-style-type: none"> ■ équipements inscrits aux CCTP ■ scénario et usages ■ Tableaux quantitatifs (Lots)
<p>► Phase Réalisation</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Calcul des indicateurs (calcul réglementaire RE2020). ■ Rapport du Bureau d'étude phase réalisation avec prise en compte des paliers temporels réglementaires. ■ DOE, Plans de réalisation.. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ nombre de bâtiments ■ surfaces des bâtiments ■ équipements mis en œuvre ■ scénario et usages. ■ Cohérence des éléments mis en œuvre sur le chantier avec les DOE / étude réglementaire. ■ + pour (Ic énergie): <ul style="list-style-type: none"> ■ Type d'énergie ■ Contenu CO₂ des RCU ■ potentiel Titre V RCU ■ + pour (Ic parcelle): <ul style="list-style-type: none"> ■ quantités inscrites dans les études ■ DPGF ■ Bonne attribution au lot "Parcelle" ■ Plans

ACVI.2 INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX

ACVI.2.1 Analyse et traitement d'un ou plusieurs indicateurs environnementaux

Applicabilité :

Cette exigence est applicable à tous les projets internationaux neufs ou rénovés. Elle est également applicable à tous les projets non soumis à la Réglementation Environnementale (RE2020), situés en France Métropolitaine.

Cette exigence valorise les projets qui travaillent à réduire un ou plusieurs impacts environnementaux de référence tels que définis dans la norme EN 15978.

■ En construction neuve :

Il convient ici de réaliser un calcul ACV selon la norme EN 15978 (utilisée par le cadre européen Level(s) et l'expérimentation E+C-).

■ En rénovation :

Il convient de réaliser un calcul ACV selon la méthode définie par l'Alliance HQE-GBC pour la rénovation. Cette méthode est très similaire à la méthode normée européenne EN 15978. Cette méthode est disponible sur le site de l'Alliance HQE-GBC à l'adresse suivante <http://www.hqegbc.org/respect-environnement/acv-indicateurs/acv-batiment-renovation/>.

Cette exigence est graduée en 2 niveaux :

► Niveau I : Impacts sur le changement climatique en kgCO_2/m^2 (4 points)

Ce niveau valorise les projets qui travaillent à réduire l'impact sur le changement climatique en kgCO_2/m^2 de surface utile.

L'impact sur le changement climatique total est calculé selon la norme EN 15978 (utilisée par le cadre européen Level(s) et l'expérimentation E+C-). Il repose la somme de tous les impacts environnementaux exprimés en $\text{kg CO}_2 \text{ eq/UF}$ à toutes les étapes de cycle de vie (fabrication, mise en œuvre, vie en œuvre, fin de vie, bénéfices au-delà du cycle de vie). La base de données utilisée pour les produits mis en œuvre doit présenter des données environnementales déterminées conformément à la norme EN 15804.

Dans le cadre de l'applicabilité du dernier amendement « A2 » à la norme EN 15804 (applicable obligatoirement à partir d'octobre 2022), l'impact sur le changement climatique sera décomposé en la somme de :

■ PRG fossile

■ PRG biogénique

■ PRG occupation des sols et transformation de l'occupation des sols

Dans les versions antérieures à cette norme (versions EN 15804 CN, A1), la valeur de l'impact sur le changement climatique est donnée directement en $\text{kg CO}_2 \text{ eq/UF}$, en fonction de chaque étape du cycle de vie.

► Niveau 2 : Impacts sur le changement climatique en kgCO_2/m^2 et un ou plusieurs autres impacts environnementaux (8 points)

Ce niveau valorise les projets qui travaillent à réduire un ou plusieurs autres impacts environnementaux de référence que le potentiel de réchauffement climatique exprimé en $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{SU}$.

Le choix du(des) indicateur(s) retenu(s) doit être justifié par rapport aux enjeux de l'opération.

La liste des indicateurs environnementaux de référence est disponible dans la norme EN 15978.

MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
► Phase Programme Objectifs visés.	Objectifs visés.
► Phase Conception <ul style="list-style-type: none">■ Calcul des émissions de gaz à effet de serre (calcul normatif EN 15978 ou selon la méthode de calcul de l'Alliance HQE-GBC).■ Rapport du Bureau d'étude phase conception■ CCTP, Plans de conception.	<ul style="list-style-type: none">■ nombre de bâtiments■ surfaces des bâtiments■ nombre de places de parking■ équipements inscrits aux CCTP■ scénario et usages■ ...
► Phase Réalisation <ul style="list-style-type: none">■ Calcul des émissions de gaz à effet de serre (calcul normatif EN 15978 ou selon la méthode de calcul de l'Alliance HQE-GBC).■ Rapport du Bureau d'étude phase réalisation■ DOE, Plans de réalisation.	<ul style="list-style-type: none">■ nombre de bâtiments■ surfaces des bâtiments■ équipements mis en œuvre■ scénario et usages <p>Cohérence des éléments mises en œuvre sur le chantier avec les DOE/étude réglementaire</p>

ACVI.3-S OPTIMISATION DE L'ACV SUR L'IMPACT CARBONE

ACVI.3.1-S Variantes étudiées

Cette exigence vise à prendre conscience de l'impact carbone des éléments les plus impactants sur l'analyse du cycle de vie du projet. Elle doit permettre de dégager des économies potentielles importantes en émissions de CO₂ à l'échelle du projet.

- ▶ **Niveau 1 (2 points)** : étude de variantes sur l'élément le plus impactant de chaque lot
- ▶ **Niveau 2 (3 points)** : étude de variantes sur l'élément le plus impactant de chaque lot y compris sur les lots techniques (la méthode détaillée aura due être menée pour les lots techniques)

MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<ul style="list-style-type: none">▶ Phase Conception<ul style="list-style-type: none">■ Calcul des émissions de gaz à effet de serre (calcul normatif EN 15978).■ Rapport du Bureau d'étude phase conception avec prise en compte des variantes■ CCTP, Plans de conception.	<ul style="list-style-type: none">■ émissions totales■ produits/matériaux les plus émetteurs■ variantes proposées et leur pertinence
<ul style="list-style-type: none">▶ Phase Réalisation Idem phase Conception, pas de mise à jour demandée	

ACVI.3.2-S Variantes retenues

Cette exigence valorise les projets qui travaillent à réduire le potentiel de réchauffement climatique.

- ▶ Niveau 1 (1 point) : 30 kg CO₂/m²SU économisés
- ▶ Niveau 2 (2 points) : 60 kg CO₂/m²SU économisés
- ▶ Niveau 3 (3 points) : 100 kg CO₂/m²SU économisés

MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<ul style="list-style-type: none">▶ Phase Conception■ Calcul des émissions de gaz à effet de serre (calcul normatif EN 15978).■ Rapport du Bureau d'étude phase conception avec prise en compte des variantes■ CCTP, Plans de conception.	<ul style="list-style-type: none">■ émissions totales■ gain sur les émissions des différentes variantes
<ul style="list-style-type: none">▶ Phase Réalisation■ Calcul des émissions de gaz à effet de serre (calcul normatif EN 15978).■ Rapport du Bureau d'étude phase réception■ DOE, Plans de réalisation■ Visite in situ	<p>Cohérence entre les variantes prises en compte dans l'ACV et les éléments présents sur site.</p>

ACVI.3.3-S Biosourcé

Cette exigence valorise les projets qui travaillent à introduire des matériaux biosourcés.

- ▶ Niveau 1 (1 point) : 2.5 kg/m²SU de stockage biogénique
- ▶ Niveau 2 (2 points) : 5 kg/m²SU de stockage biogénique
- ▶ Niveau 3 (3 points) : 9 kg/m²SU de stockage biogénique

MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<ul style="list-style-type: none">▶ Phase Conception■ Calcul du stockage carbone biogénique■ Rapport du Bureau d'étude phase conception■ CCTP, Plans de conception.	Cohérence des éléments biosourcés avec les plans et les CCTP.
<ul style="list-style-type: none">▶ Phase Réalisation■ Calcul du stockage carbone biogénique■ Rapport du Bureau d'étude phase réception■ DOE, Plans de réalisation■ Visite in situ	Cohérence entre les éléments biosourcés pris en compte dans l'ACV et les éléments présents sur site.