



**04**

# **G**ESTION DE L'ENERGIE

## INTRODUCTION

Dans cette cible de QEB on considère la consommation d'énergie durant la phase d'exploitation. Le contenu énergétique des matériaux et produits (l'énergie nécessaire à la fabrication, etc...) relève de la **cible de QEB n°02 : Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction**.

L'utilisation de l'énergie tout au long du cycle de vie du bâtiment, et particulièrement lors de la phase d'exploitation, pose schématiquement deux grands types de problèmes environnementaux :

- l'épuisement des ressources énergétiques non renouvelables ;
- la pollution atmosphérique et le changement climatique, ainsi que la production de déchets radioactifs.

Les choix architecturaux de départ conditionnent fortement les consommations d'énergie pour le chauffage des locaux en hiver et pour leur rafraîchissement en été. La recherche d'un bon compromis entre hiver et été est nécessaire.

En conséquence, cette cible se structure en trois ensembles de préoccupations :

- Choix architecturaux visant à optimiser les consommations d'énergie
- Réduction de la consommation d'énergie primaire et recours aux énergies renouvelables
- Maîtrise des pollutions

## EVALUATION DE LA CIBLE 04

CIBLE 04	SOUS-CIBLES								
	4.1			4.2			4.3		
	B	P	TP	B	P	TP	B	P	TP
BASE							X		X
PERFORMANT							X		X
TRES PERFORMANT							X		X

Rappel : Pour les opérations ayant obligation de respecter la RT2000, cette cible 04 doit être atteinte à un niveau TRES PERFORMANT.

## INTERACTIONS AVEC LES AUTRES CIBLES

- Cible 01 "Relation du bâtiment avec son environnement immédiat"  
Utilisation du solaire passif, faisabilité du recours à des énergies renouvelables locales
- Cible 02 "Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction"  
Performances énergétiques des produits ;
- Cible 07 "Maintenance – Pérennité des performances environnementales"  
Les dispositions prises en matière de gestion de l'énergie conditionnent le niveau de complexité des équipements à mettre en œuvre pour assurer le suivi de cette gestion et la pérennité des performances ;

- Cible 08 "Confort hygrothermique"  
Répercussions des choix faits pour assurer le confort des usagers sur les consommations énergétiques ;
- Cible 10 "Confort visuel"  
Répercussions des choix faits pour assurer le confort des usagers sur les consommations énergétiques ;
- Cible 11 "Confort olfactif"  
Répercussions énergétiques de l'efficacité de la ventilation pour assurer le confort olfactif;
- Cible 13 "Qualité sanitaire de l'air"  
Répercussions énergétiques de l'efficacité de la ventilation pour assurer la qualité d'air intérieur.

## INTERACTIONS AVEC LE SMO

---

Etude de faisabilité sur le recours à des énergies renouvelables. Voir **Annexe A, § B.1 Analyse du site**.

## REFERENCES COMPLEMENTAIRES

---

- [A]** RT2000 - Arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments
- [B]** Projet de norme PrNF P01-010 "Information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction", AFNOR, mars 2004 (norme expérimentale en passe de devenir une norme homologuée courant 2004)
- [C]** ADEME. Qualité environnementale des bâtiments - Manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et des acteurs du bâtiment. Avril 2002

## 04.1. CONCEPTION ARCHITECTURALE VISANT A OPTIMISER LES CONSOMMATIONS D'ENERGIE

La bonne conception de l'enveloppe et de la structure du bâtiment contribue à réduire les besoins en énergie du bâtiment, principalement pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage. De plus, l'aptitude de l'enveloppe et de la structure du bâtiment à réduire les besoins en énergie peut s'évaluer en phase amont de conception, une fois le parti architectural choisi (volumétrie, compacité, taille et orientation des baies, type de protections solaires, choix constructifs et inertie thermique). Les efforts faits sur l'enveloppe sont importants à évaluer en tant que tels, car pérennes (plusieurs dizaines d'années pour la plupart). On recherchera un bon compromis en intégrant les contraintes propres à chaque saison.

On s'intéressa à trois postes de consommation : chauffage, refroidissement, éclairage. Ce qui montre que les préoccupations concernent à la fois la thermique d'hiver et la thermique d'été. En fonction du climat local, on accordera une importance plus ou moins grande à l'un ou l'autre de ces postes, afin de tenir compte des ordres de grandeur respectifs. La présence du poste éclairage se justifie par le fait que dans les bâtiments tertiaires, ce poste n'est pas du tout négligeable et est conditionné entre autres par les choix architecturaux d'enveloppe.

Les interactions avec la cible de QEB n°02 : Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction, la cible de QEB n°10 : Confort visuel et la cible de QEB n°08 : Confort hygrothermique, sont marquantes. La relation du bâtiment avec le site (cible n°1) est aussi concernée.

Préoccupation	Caractéristique	Critère	Niveau	Phase
4.1.1. Limiter les déperditions par les parois	Coefficient Ubat calculé selon la RT 2000 (W/m2.K)	Ubat < Ubatref <sup>(1)</sup> Expression de la valeur absolue de Ubat	P	Programme Conception Réalisation
4.1.2. Améliorer l'aptitude de l'enveloppe du bâtiment à réduire les besoins de chauffage	Conception bioclimatique du bâtiment de façon à optimiser les besoins de chauffage	Dispositions justifiées et satisfaisantes	P	Programme Conception Réalisation
4.1.3. Améliorer l'aptitude du bâtiment à réduire par des moyens passifs les besoins de rafraîchissement	Conception passive de l'enveloppe et de la structure tenant compte des opportunités du site	Une partie des solutions passives potentiellement intéressantes est choisie / mise en œuvre	P	Programme Conception Réalisation
		Une étude approfondie a été faite et toutes les solutions recommandées ont été appliquées, en recherchant un optimum entre l'hiver et l'été	TP	
4.1.4. Améliorer l'aptitude du bâtiment à réduire les besoins d'éclairage artificiel	Conception des parties vitrées de l'enveloppe et choix architecturaux intérieurs.	Dispositions justifiées et satisfaisantes	TP	Programme Conception Réalisation

- (1) Adopter une exigence sous forme de seuil absolu risque d'aboutir à un bâtiment avec des baies vitrées de petite taille, alors que la comparaison par rapport à Ubat reste plus neutre par rapport aux baies vitrées.

## EVALUATION

SOUS-CIBLE	PREOCCUPATIONS											
	4.1.1			4.1.2			4.1.3			4.1.4		
	B	P	TP	B	P	TP	B	P	TP	B	P	TP
4.1												
B												
P												
TP												

## 04.2. REDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE PRIMAIRE ET RECOURS AUX ENERGIES RENOUVELABLES

### Consommation d'énergie primaire

La consommation d'énergie est censée couvrir les principaux postes énergétiques, en hiver et en été. Cette consommation globale est traduite en énergie primaire, de façon à refléter le prélèvement de ressources énergétiques (principalement des combustibles non renouvelables), que la production d'énergie ait lieu localement ou à distance (cas de l'électricité de réseau).

Cette consommation, exprimée en énergie primaire (on s'appuiera principalement sur le Coefficient C de la RT2000) représente l'indicateur global de la préoccupation sous-jacente à cette sous-cible de QEB. De plus, les exigences et dispositions de la réglementation thermique RT2000 doivent être appliquées (mission thermique spécifique à confier au contrôleur technique).

Dans un proche avenir (2005-2006), compte tenu de l'évolution du contexte réglementaire français (RT2005) et de la traduction de la Directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments, on aura recours à un indicateur plus complet et plus représentatif de la réalité.

### Recours aux énergies renouvelables locales

Le recours aux énergies renouvelables de tous types se mesure indirectement via les consommations qui viennent en déduction dans le calcul de la consommation d'énergie primaire non renouvelable. Mais la méthode de calcul du coefficient C ne reflète pas exactement l'énergie primaire non renouvelable.

Il a été jugé important de valoriser les opérations pour lesquelles le maître d'ouvrage a fait un véritable choix de recourir aux énergies renouvelables, c'est-à-dire qu'il a opté pour des énergies renouvelables disponibles localement : électricité à partir de panneaux solaires photovoltaïques, chauffage et/ou eau chaude solaire à partir de panneaux solaires thermiques, raccordement à un chauffage urbain ayant pour origine des énergies renouvelables, chaufferie bois lorsque cette ressource est disponible localement, etc.

Le référentiel du **SMO**, dans l'**annexe A**, demande qu'une étude de faisabilité soit réalisée, en termes techniques, environnementaux, et économiques, visant à analyser les opportunités du contexte quant à l'exploitation d'énergies renouvelables. Il a été jugé important que le niveau Très Performant impose au maître d'ouvrage d'exploiter la filière renouvelable dès lors qu'elle a été identifiée comme techniquement et environnementalement exploitable à l'issue de cette étude de faisabilité, moyennant un temps de retour sur investissement acceptable.

Préoccupation	Caractéristique	Critère	Niveau	Phase
4.2.1. Réduire la consommation d'énergie primaire	Consommation d'énergie primaire, estimée grâce aux coefficients C et $C_{ref}$ de chaque bâtiment.  Ceux-ci sont calculés selon la RT2000, et exprimés en kilowattheures d'énergie primaire par an, et ramenés au $m^2$ de surface dans l'œuvre (kWh-ep / $m^2$ SDO.an) (1) (2)	$C \leq C_{ref}$ Expression de la valeur absolue de C Note de calcul justificative	<b>B</b>	Programme Conception Réalisation
		$C \leq 0,95 \times C_{ref}^{(3)}$ Expression de la valeur absolue de C Note de calcul justificative	<b>P</b>	
		$C \leq 0,92 \times C_{ref}^{(3)}$ Expression de la valeur absolue de C Note de calcul justificative	<b>TP</b>	

	Dans le cas de bâtiments climatisés (refroidissement actif régulé) : consommation d'énergie primaire liée au refroidissement (kWh-ep / m <sup>2</sup> SDO.an)	Idem niveau TP ci-dessus + Estimation des consommations dues au refroidissement en valeur absolue. Note justificative <sup>(4)</sup>	TP	
énergies renouvelables locales	Exploitation des filières locales d'énergies renouvelables identifiées comme techniquement et environnementalement exploitables par l'étude de faisabilité (cf. <b>SMO</b> ) <sup>(5)</sup>	Exploitation d'une ou plusieurs filières locales d'énergies renouvelables <sup>(6)</sup> + Expression du (des) pourcentage(s) de couverture des besoins par les énergies renouvelables, par poste énergétique.	TP	Programme Conception Réalisation

- (1) Pour ce premier millésime, on ne propose pas encore de seuils en valeur absolue de consommations.
- (2) Si le ratio par m<sup>2</sup> de SDO ne s'avère pas pertinent pour un bâtiment, utiliser une autre unité, par exemple le m<sup>3</sup>.
- (3) Compte tenu que le coefficient C n'inclut pas tous les postes de consommation ni tous les systèmes énergétiques potentiellement intéressants, et que la méthode de calcul contient certaines simplifications, il est rappelé qu'une alternative est autorisée pour les niveaux Performant et Très Performant, notamment l'utilisation d'outils de simulation lourds pour calculer les consommations (voir principe d'équivalence mentionné dans le chapitre introductif de ce référentiel).
- (4) Indiquer la méthode de calcul choisie, dans l'attente d'une méthode officielle. Décrire les principales hypothèses et scénarios. Montrer en quoi les dispositions constructives et les choix techniques contribuent à réduire les consommations d'énergie primaire.
- (5) L'étude de faisabilité indiquera les temps de retour sur investissement, intégrant les possibles subventions. Le maître d'ouvrage pourra se fixer un temps de retour maximal acceptable (10 ou 15 ans par exemple).
- (6) S'il s'avère qu'aucune filière locale d'énergie renouvelable ne peut être exploitée, produire une note justificative démontrant l'impossibilité (technique, environnementale, économique) d'y avoir recours.

## EVALUATION

SOUS-CIBLE	PREOCCUPATIONS					
	4.2.1			4.2.2		
	B	P	TP	B	P	TP
4.2						
B						
P						
TP						

### 04.3. MAITRISE DES POLLUTIONS GENEREES PAR LA CONSOMMATION D'ENERGIE

Les problématiques des pollutions liées aux consommations énergétiques du bâtiment sont trop différentes pour que l'on puisse définir comme précédemment un indicateur global.

Les préoccupations concernées sont les suivantes :

- combattre l'accroissement de l'effet de serre ;
- limiter les pluies acides ;
- limiter la production de déchets radioactifs.

Cela suppose de faire des hypothèses sur le "mix" électrique, qui peut être différent pour les usages non saisonniers et pour les usages hivernaux mobilisant des centrales thermiques classiques (pointe d'hiver due au chauffage électrique). Ces hypothèses seront à valider par les acteurs institutionnels.

Dans cette sous-cible de QEB, les unités des indicateurs associés aux critères définis ont été choisies en cohérence avec la norme NF P01-010.

#### Contribution au phénomène d'effet de serre

L'indicateur traduit l'émission annuelle de CO<sub>2</sub> équivalent rejeté, et s'exprime en kg CO<sub>2</sub>eq/Unité fonctionnelle. L'unité fonctionnelle peut être le m<sup>2</sup> utile. La notion de "CO<sub>2</sub> équivalent" revient en fait à utiliser l'indicateur GWP, et donc à considérer non seulement le CO<sub>2</sub>, mais aussi le CH<sub>4</sub>, le N<sub>2</sub>O, etc. En pratique, le CO<sub>2</sub> et le CH<sub>4</sub> suffisent à donner une évaluation correcte.

Suivent les facteurs d'émission en CO<sub>2</sub> des principales filières énergétiques, tels que les a publiés l'ADEME dans son guide sur la qualité environnementale des bâtiments [C] :

Facteurs d'émissions des combustibles en CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	kg/kWh (kWh d'énergie finale)
Charbon	0,342
Fioul lourd	0,281
Fioul domestique	0,270
Gaz naturel	0,205
Bois	0
Electricité (année)	0,09
Electricité (marginal hiver)	0,557
Electricité (usage moyen chauffage)	0,224

Source : Guide de l'ADEME « Qualité Environnementale des Bâtiments – Manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage » p.201

Note :

<sup>(1)</sup> Ces valeurs sont des valeurs par défaut. Des justificatifs sont à apporter dans les cas où ces valeurs se révèlent inadaptées.

#### Contribution au phénomène des pluies acides

L'indicateur traduit l'émission annuelle de SO<sub>2</sub> équivalent rejeté, et s'exprime en kg SO<sub>2</sub>eq/Unité fonctionnelle. On considère les polluants gazeux suivants: SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>, que l'on agrège dans un indicateur AP ou potentiel d'acidification qui s'exprime en SO<sub>2</sub> équivalent. Les facteurs d'émissions

indiqués dans le tableau suivant sont ceux que l'ADEME a publié dans son guide sur la qualité environnementale des bâtiments [C].

Facteurs d'émissions des combustibles en SO <sub>2</sub> et NO <sub>x</sub> <sup>(1)</sup>	SO <sub>2</sub> g/kWh (kWh d'énergie finale)	NO <sub>x</sub> g/kWh (kWh d'énergie finale)
Charbon	2,58	0,95
Fioul lourd	0,52 <sup>(2)</sup>	0,52
Gaz naturel	-	0,17
Bois	-	0,32
Electricité (année)	0,4	0,17
Electricité (marginal hiver)	2,2	0,92

Source : Guide de l'ADEME « Qualité Environnementale des Bâtiments – Manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage » p.201

Notes :

<sup>(1)</sup> Ce sont des valeurs par défaut. D'autres valeurs peuvent être utilisées, moyennant justification.

<sup>(2)</sup> Il s'agit d'un taux d'émission moyen, celui-ci variant avec la teneur en soufre du combustible.

Les émissions acidifiantes sont conditionnées non seulement par le choix du combustible, mais aussi par le choix du brûleur et du mode de gestion de la chaudière.

### Production de déchets radioactifs

L'indicateur traduit le volume ou la masse de déchets radioactifs générés annuellement par l'utilisation de l'électricité du réseau, et s'exprime en cm<sup>3</sup> ou kg, ensuite rapporté à l'unité fonctionnelle (par exemple 1 m<sup>2</sup>). Les facteurs de conversion sont, comme les précédents, issus du guide de l'ADEME.

Déchets radioactifs <sup>(1)</sup>	g/kWh (kWh électrique final)
Déchets nucléaires faibles et moyens	0,05
Déchets nucléaires forts et très forts	0,01

Note :

<sup>(1)</sup> Valeurs par défaut.

Préoccupation	Caractéristique	Critère		Phase
		Intitulé	Etat	
4.3.1. Limiter la contribution au phénomène d'effet de serre	Emission annuelle de CO <sub>2</sub> équivalent rejeté (GWP) par m <sup>2</sup> utile et par an	Calcul des émissions de différentes variantes énergétiques et choix d'un meilleur compromis intégrant les objectifs environnementaux du maître d'ouvrage	<b>Atteint</b>	Programme Conception Réalisation
4.3.2. Limiter la contribution au phénomène des pluies acides	Emission annuelle de SO <sub>2</sub> équivalent rejeté (AP) par m <sup>2</sup> utile et par an	Calcul des émissions de différentes variantes énergétiques et choix d'un meilleur compromis intégrant les objectifs environnementaux du maître d'ouvrage	<b>Atteint</b>	Programme Conception Réalisation

4.3.3. Limiter la production de déchets radioactifs	Volume ou masse de déchets radioactifs générés par l'utilisation de l'électricité du réseau	Calcul des déchets radioactifs de différentes variantes énergétiques et choix d'un meilleur compromis intégrant les objectifs environnementaux du maître d'ouvrage	<b>Atteint</b>	Programme Conception Réalisation
---	---	--	----------------	--

## EVALUATION

SOUS-CIBLE	PREOCCUPATIONS					
	4.3.1		4.3.2		4.3.3	
	Atteint	NA	Atteint	NA	Atteint	NA
<b>4.3</b>						
<b>B</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>P</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TP</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Note :

Du fait d'un manque de recul pour fixer des seuils quantitatifs pour les préoccupations 4.3.1, 4.3.2 et 4.3.3, le niveau Très Performant de la sous-cible 4.3 n'est pas défini dans ce millésime.