

## Bâtiment neuf RT2005 : grille d'analyse thermique de l'enveloppe en phase esquisse

Lorsqu'un projet de bâtiment est décrit sous forme d'esquisse (ou d'un avant projet sans identification des caractéristiques thermiques de ses composants), il n'est pas possible de prévoir sa consommation sans préjuger des efforts qui seront mis en œuvre pour atteindre les objectifs qui sont assignés dans le programme.

Ainsi pour **évaluer la capacité d'un projet à atteindre des objectifs énergétiques imposés** ou pour positionner de manière relative des projets de volumétrie différente mais possédant des performances globales d'enveloppe au niveau de la référence réglementaire, il est **nécessaire d'apprécier la quantité équivalente de surface de l'enveloppe vis à vis des problématiques suivantes** :

- ❑ minimisation des besoins de chauffage de l'enveloppe
  - «**surface thermique d'hiver**»
  - «**note thermique de référence (hiver)**»
- ❑ minimisation des apports solaires d'été à travers l'enveloppe
  - «**surface thermique d'été**»
- ❑ minimisation des consommations d'éclairage des locaux aveugles
  - **surfaces et usage locaux**

Ces indicateurs permettent de coter l'enveloppe thermique d'un projet en phase esquisse sans préjuger des efforts qui peuvent être fait pour corriger une forme architecturale non optimisée au regard de la thermique. Ils permettent de détecter les extrêmes et de fournir des points d'alerte.

La «**surface thermique d'hiver**» quantifie les besoins thermiques de chauffage d'une enveloppe de bâtiment dus à sa forme et son aptitude à utiliser les apports solaires par les baies vitrées. La paroi de base utilisée pour les équivalences de «surface thermique d'hiver» est une paroi verticale opaque ayant un coefficient de déperdition moyen de  $0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$  ( $0,6$  en H3), cette moyenne en incluant les ponts thermiques des planchers. Toutes les valeurs d'équivalences sont calés par rapport aux valeurs de référence de la RT 2005, les baies étant appréciées tant de point de vue déperditions mais aussi du point de vue captation. La surface thermique totale de l'enveloppe s'appelle «**note thermique d'hiver**». Cette note n'intègre pas des prestations d'isolation du projet que l'on suppose ici calées sur les niveaux de référence de la RT2005. Elle a pour but de qualifier de manière simultanée et intégrée la taille du bâtiment, la compacité de l'enveloppe, et l'orientation solaire d'un bâtiment.

La «**note thermique de référence**» correspond à la surface thermique d'hiver du bâtiment de référence déterminé selon la RT2005. Cette note thermique permet de quantifier de manière relative les besoins de chauffage de l'enveloppe du projet par rapport à ceux pris en référence dans la RT2005 et d'évaluer ainsi les corrections à apporter au projet en terme d'isolation ou d'efficacité des équipements pour atteindre l'objectif réglementaire en C (hors climatisation).

La «**surface ou note thermique d'été**» quantifie l'ensoleillement du bâtiment du à sa forme architecturale et la répartition des baies sur les différentes façades. On peut utiliser la surface thermique d'été pour repérer les locaux ou parties de bâtiments les plus défavorisés d'un point de vue apports solaires incidents. Cette surface ne prend pas en compte les traitements de protection solaire<sup>1[10]</sup> des baies par volets, stores ou traitements verriers, ni l'inertie du bâtiment.

La surface prise en référence pour les équivalences de «surface thermique d'été» est celle d'une baie verticale au sud (elle reçoit par une journée d'été un ensoleillement de  $3,9 \text{ kWh/m}^2$ ).

Cet indicateur est complété par la **surface de baie de référence** : cette surface permet d'identifier la situation projet par rapport à la référence.

Les **surfaces et usage locaux aveugles** viennent compléter ces indicateurs construits directement à partir des surfaces de l'enveloppe. En effet la compacité des bâtiments (bâtiments de forte épaisseur) si elle permet de réduire les besoins de chauffage peut conduire à augmenter les consommations d'éclairage des locaux aveugles. Il convient d'en tenir compte dans une analyse globale de l'enveloppe thermique d'un bâtiment. La « surconsommation » d'un local aveugle correspond la consommation excédentaire par rapport à celle d'un local bénéficiant d'un accès à l'éclairage naturel.

Tous ces éléments ayant trait à l'enveloppe thermique du bâtiment sont analysés à travers une grille unique. Cette grille autonome pour un usage externe se présente sous un format A4.

## **Autres éléments d'analyse des fonctions énergétiques**

La fourniture des besoins de chaud et de froid, des besoins de ventilation, des besoins d'éclairage artificiel pour chaque local du bâtiment conduit à la mise en place de réseaux plus ou moins performants sur le plan énergétique selon le regroupement technique par zone et selon la proximité des locaux techniques contenant les générateurs.

Le regroupement spatial des locaux ayant les même niveaux de besoins permet :

- ☐ de réduire les coûts d'investissement,
- ☐ de réduire les pertes des réseaux
- ☐ d'optimiser le pilotage de la fourniture d'énergie
- ☐ et de simplifier la gestion des installations.

Il s'agit d'une approche apparentée à la conception bioclimatique qui consiste à utiliser les contraintes à son profit et à traiter le maximum des problèmes par la conception architecturale.

Pour analyser la capacité du projet à permettre les regroupements techniques, il est nécessaire de caractériser les fonctions énergétiques requises pour chaque usage de l'énergie à travers le concept d'«**unité fonctionnelle énergétique**».

Une unité fonctionnelle "énergétique" peut se définir comme l'ensemble des unités fonctionnelles caractérisées par même niveau de confort et les même modes d'occupation :

- ☐ fournir un confort thermique en hiver (température de consigne en hiver)
- ☐ fournir un confort thermique ou limiter l'inconfort thermique en été
- ☐ répondre aux besoins d'aération (taux de renouvellement d'air)
- ☐ fournir un éclairage artificiel en cas d'éclairage naturel insuffisant (niveaux d'éclairement)
- ☐ ... et ce pendant l'occupation des locaux (périodes d'utilisation, apports internes)

Pour faciliter l'application de ce concept au niveau de l'esquisse, les besoins des unités fonctionnelles définis dans le programme sont exprimés sous la forme simplifiée de 3 classes correspondant aux différents niveaux de confort exigés :

- ☐ degré 1 : exigence forte
- ☐ degré 2 : exigence moyenne
- ☐ degré 3 : exigence faible ou absente

De même les périodes d'utilisation sont prises dans une globalité :

- ☐ mode A : passage
- ☐ mode B : occupation permanente
- ☐ mode C : occupation de jour
- ☐ mode ... : occupation de jour la semaine
- ☐ mode ... : occupation temporaire

Les locaux avec des apports internes soit très faibles (archives) soit très élevés (local informatique) doivent être différenciés dans leur mode d'utilisation.

Une attention doit être portée à la polyvalence des lieux.

L'analyse des fonctions énergétiques requises dans le programme se fait sous la forme d'un tableau à double entrée :

- ❑ 1<sup>ère</sup> entrée : les unités fonctionnelles spatiales telles que décrites dans le programme
- ❑ 2<sup>ème</sup> entrée : les degrés d'exigence des fonctions énergétiques (thermique hiver, thermique été, ventilation, éclairage artificiel) et les modes d'occupation

Les «unités fonctionnelles énergétiques» sont alors formées par les unités fonctionnelles spatiales ayant le même niveau d'exigence et le même mode d'occupation. Les unités fonctionnelles "énergétiques" ne recouvriront pas forcément les unités fonctionnelles "spatiales". Il sera utile au maître d'œuvre d'en avoir une bonne reconnaissance.

UNITES FONCTIONNELLES SPATIALES						
		UNITE 1	UNITE 2	UNITE 3	UNITE 4	Etc.
Type utilisation	A					A
	B		B			
	C	C		C	C	
Thermique d'hiver	1	C		C	C	
	2		B			
	3					
Thermique d'été	1		B			
	2	C		C		
	3				C	A
Ventilation	1		B	C	C	
	2	C				
	3					A
Éclairage artificiel	1		B	C		
	2	C				
	3				C	A

Unité énergétique. « besoin de chauffage maximum+C »

Unité énergétique « besoin de ventilation élevé +C»

**Tableau : unités fonctionnelles spatiales et « unités fonctionnelles énergétiques »**

L'analyse des fonctions énergétique d'une esquisse porte alors sur :

- ❑ **la compatibilité des fonctions énergétiques avec la répartition spatiale des unités fonctionnelles** : il s'agit de mettre en évidence les possibilités de regroupement des différents locaux contigus appartenant à la même unité énergétique fonctionnelle. Un bon projet présentera des possibilités importantes de regroupement technique en zones thermiques.
- ❑ **positionnement des locaux techniques** : il s'agit d'apprécier les distances séparant les zones thermiques des locaux techniques (génération chaud, froid, ventilation).
- ❑ **présence d'espaces tampons** : l'identification de ces espaces permet de compléter l'analyse sur les fonctions énergétiques : les espaces tels que patio, garages, remises, coursives correspondant à des usages de rangement, de passage ou d'agrément peuvent constituer des « espaces tampons » thermiquement intéressants (réduction des déperditions, préchauffage de l'air neuf, transition thermique entre l'intérieur et l'extérieur). Ils constituent parfois des espaces tampons sur le plan acoustique.