

## **IMPACT DU CRITÈRE PASSIF EN ÉNERGIE PRIMAIRE**

---

Illustration par un projet multi-résidentiel passif à Bruxelles  
Article publié dans le magazine Be.passive #09, novembre 2011

20/09/2011

## Illustration par un projet multi-résidentiel passif à Bruxelles

Depuis le 1er avril 2011, un nouveau critère s'est ajouté aux critères de certification pour un bâtiment résidentiel passif Bruxellois. Il s'agit du critère de consommation en énergie primaire. Celui-ci doit être inférieur à 45 kWh<sub>p</sub>/m<sup>2</sup>.an. L'énergie primaire dans le résidentiel prend en compte les consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire et l'électricité auxiliaire.



### Critères de certification

Alors que les trois premiers critères sont contraignants du point de vue de l'enveloppe (isolation, orientation, étanchéité, surchauffe...), le critère d'énergie primaire concerne plus particulièrement les **installations techniques**. Il est dès lors important de considérer ce nouveau paramètre dès le début de l'élaboration du **projet passif**.

Critères passifs en Région de Bruxelles-Capitale
Besoin net en énergie de chauffage $\leq 15 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$
Test d'étanchéité à l'air $\eta_{50} \leq 0,6 \text{ vol/h}$
Probabilité du risque de surchauffe $\leq 5\%$
Critère en énergie primaire EP $\leq 45 \text{ kWh}_p/\text{m}^2.\text{an}$

Pour passer des **besoins nets** aux besoins en énergie primaire, il faut d'abord calculer les besoins bruts en tenant compte des pertes de stockage, de distribution et d'émission du système. On calcule ensuite la **consommation finale** en soustrayant les apports solaires thermiques et en tenant compte des pertes de production. A partir de la consommation finale, on évalue les pertes par transformation

pour enfin atteindre l'estimation de la **consommation en énergie primaire**. Les pertes par transformation sont dépendantes du vecteur énergétique choisi.

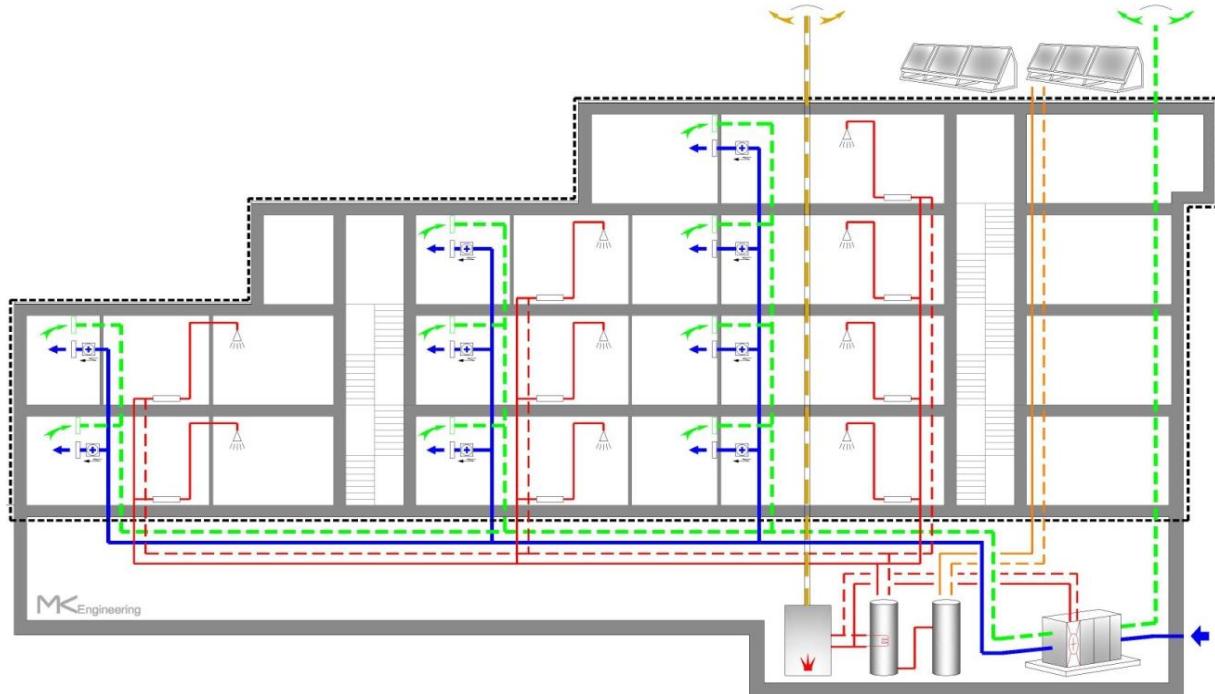
Vecteur énergétique	Conversion
Combustibles fossiles (mazout, gaz, etc.)	1
Électricité	2,5
Biomasse	0,32

La consommation finale d'électricité doit être multipliée par 2,5, ce qui augmente considérablement son impact en énergie primaire<sup>1</sup>.

Au travers d'un exemple de bâtiment de **logement collectif passif** en cours de chantier, nous analyserons l'impact de ce nouveau critère sur la certification passive du bâtiment.

### Description du projet de référence

Le projet analysé est un ensemble de 5 bâtiments de 16 logements chacun, développé par Pierre Blondel Architectes et **MK Engineering** pour le CPAS de Bruxelles. Le niveau K global de chaque bâtiment tourne autour de K15. L'orientation et la géométrie des bâtiments favorisent les apports solaires et minimisent les ombres portées. Les critères de certification passive en vigueur au 30 juin 2009 sont respectés. Le projet est actuellement en fin de chantier.



<sup>1</sup> A noter que l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 5 mai 2011 portant modification de divers arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments prévoit dorénavant que le facteur de conversion de la biomasse est réduit à 0,32. [www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article.pl?language=fr&caller=summary&pub\\_date=2011-09-14&numac=2011031430](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article.pl?language=fr&caller=summary&pub_date=2011-09-14&numac=2011031430)

Au niveau des techniques, un groupe de **ventilation double-flux** à échangeur rotatif alimente l'ensemble des logements dans chaque bâtiment.

Le chauffage des logements est assuré au moyen d'une **batterie thermique unique** placée sur le groupe de ventilation et alimentée par une chaudière à condensation. La possibilité est par ailleurs offerte aux locataires d'affiner leur confort individuel au moyen d'une batterie électrique finale de post-chauffe. L'eau chaude de chauffage n'est donc pas distribuée dans l'immeuble.

L'eau chaude sanitaire est produite par 25 m<sup>2</sup> de **panneaux solaires thermiques**, soit 0,7 m<sup>2</sup> par personne correspondant à une couverture de 28 % des besoins bruts en eau chaude sanitaire. Le solde est couvert par la production de chaleur au départ de la chaudière.

Une **boucle d'eau chaude sanitaire** parcourt l'ensemble du bâtiment avec une température de retour toujours supérieure à 55°C pour des raisons sanitaires (contrôle de la bactérie Legionella Pneumophila). Dès l'entrée dans l'appartement, un mitigeur permet de réduire cette température à 45°C.

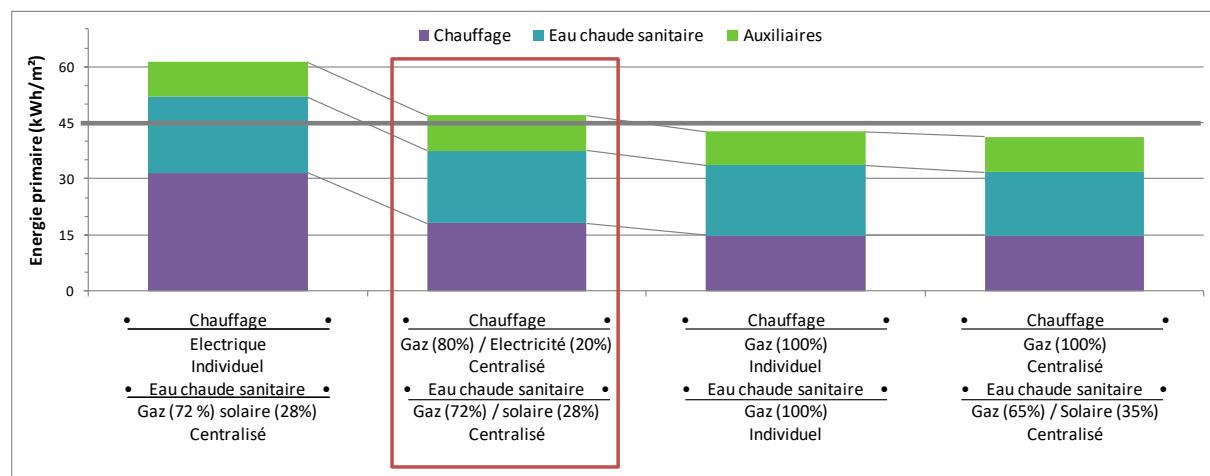
Les équipements intervenant dans le calcul des besoins en électricité auxiliaire sont des plus performants : circulateurs à vitesse variable et label A, ventilateurs du groupe de ventilation efficient.

### Consommation en énergie primaire

Les besoins nets en chauffage de l'appartement type analysé sont de 12,6 kWh/m<sup>2</sup>.an, soit la valeur moyenne du projet.

Dans le **PHPP**, les éléments suivants sont encodés (voir annexe 20 au Vade-Mecum) :

- **Chauffage** : part de chauffage au gaz et à l'électricité, pertes de distribution de chaleur et rendement de production ;
- **Eau chaude sanitaire** : besoins en eau chaude sanitaire, stockage et distribution avec leurs pertes respectives, part de production renouvelable et rendement de production du système d'appoint ;
- **Les consommations électriques des auxiliaires** : ventilateurs, circulateur de chauffage et circulateur d'eau chaude sanitaire et solaire le cas échéant.



L'encodage a conduit à une valeur en énergie primaire (EP) de 47 kWh/m<sup>2</sup>.an ! Le critère est dès lors dépassé. L'analyse détaillée des résultats montre que les raisons principales de ce dépassement sont :

1. Pour 13,5 % des consommations en énergie primaire : l'appoint de chauffage électrique suite au coefficient d'énergie primaire défavorable ;

2. Pour 23% des consommations en énergie primaire les déperditions de stockage, de distribution et de puisage de l'eau chaude sanitaire –. Il est remarquable de constater que ces pertes ne sont pas compensées par les 25 m<sup>2</sup> de panneaux solaires.

Lors de la conception, l'**énergie primaire** faisait déjà partie des préoccupations des Auteurs de Projet. La batterie thermique principale prévue en base permet de réduire les besoins en électricité. A titre d'exemple, si tout le chauffage avait été électrique, l'énergie primaire aurait été de **61 kWhp/m<sup>2</sup>.an**.

## Optimisations

Ayant constaté ce dépassement, nous avons d'abord voulu éliminer le solde de chauffage électrique présent dans le projet. Les pertes de stockage, distribution et puisage de l'eau chaude sanitaire restent alors prépondérantes. Deux solutions sont alors envisageables :

- soit la production locale de l'eau chaude sanitaire ;
- soit compenser les pertes en augmentant la surface de capteurs solaires thermiques.

Il est à noter que la question de centraliser ou non la production de chaleur dépend également de critères différents de la seule énergie primaire (accès aux installations pour une maintenance centralisée, conduites de gaz, cheminée, etc.).

### Optimisation par l'individualisation

En passant à un **système 100% local et 100% au gaz**, chaque appartement dispose ainsi de son propre moyen de production et les pertes de distribution en sont ainsi fortement réduites. Les panneaux solaires thermiques sont supprimés et le critère est alors respecté, avec **43 kWhp/m<sup>2</sup>.an**.

### Optimisation de la solution de base – maintien de la centralisation

Dans cette variante, il faut, pour atteindre la certification, installer une **batterie thermique** dans chaque appartement et augmenter la surface de capteur solaire pour passer de 0,7 m<sup>2</sup>/habitant à 1 m<sup>2</sup>/habitant. Ceci conduit à un besoin en énergie primaire de 41 kWhp/m<sup>2</sup>.an.

**En conclusion, ce nouveau critère impose que les questions techniques soient envisagées dans la conception du bâtiment. Il est primordial de tenir compte des solutions techniques dès l'élaboration de l'esquisse. Par ailleurs, à côté des consommations de chauffage, il est important de garder à l'esprit la part non négligeable des consommations d'eau chaude sanitaire.**

Auteurs de l'article : Piotr Kowalski et Corentin Voglaire. Toutes suggestions, ou demandes d'informations sont les bienvenues. N'hésitez pas à contacter [mk.info@mkengineering.be](mailto:mk.info@mkengineering.be).