

26. Énergie et bâtiment

26.4 – Certifications et normes

26.4.3 PHI et PHIUS

Daniel R. Rousse, ing., Ph.D.

Groupe t3e, Département de génie mécanique

Roody St-Pierre, ing, M.Sc

Frédéric Coulombe, ing, M.Sc

David Mercier, ing.



Plan de la présentation

- Introduction et Objectifs
- Les différences de certification PHI et PHIUS
- Conclusion

Plan de la présentation

- ***Introduction et Objectifs***
- Les différences de certification PHI et PHIUS
- Conclusion

Introduction

- Toutes les normes ne sont pas équivalentes;
- Certaines comportent des champs complets d'applications qui sont vastes alors que d'autres se limitent à l'énergie;
- Ici, l'attention se concentrera sur les « subtiles » mais « importantes » différences entre deux normes cousines: PHI et PHIUS.

Introduction

- Dès ses débuts, PHIUS (Passive House Institute US) comprit qu'il fallait apporter quelques modifications à la méthode d'évaluation proposée par PHI pour que la certification puisse se tailler une place dans l'industrie nord-américaine.
- À commencer par la conversion en mesures Impériales du logiciel de design métrique de PHI (le Passive House Planning Package, ou PHPP) – ce qui peut paraître anodin, mais qui fit croître grandement en popularité Passive House aux États-Unis.

Introduction

- Objectifs :
 - Montrer les limitations de la certification PHI;
 - Montrer que PHIUS est davantage éco-responsable;
 - Permettre une réflexion sur l'ensemble de ces normes de construction des bâtiments.

Plan de la présentation

- Introduction et Objectifs
- ***Les différences de certification PHI et PHIUS***
- Conclusion

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Katrin Klingenberg, architecte allemande émigrée aux USA, et les autres membres de PHIUS entreprirent **au tournant des années 2000** une collaboration avec des leaders dans le secteur de l'énergie pour pouvoir adapter les standards de performance établis par PHI aux réalités climatiques nord-américaine dans le but de rendre le concept accessible à tous.

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Les points communs
 - Réduire au minimum les pertes de chaleur à travers l'enveloppe du bâtiment.
 - Pour ce faire, plusieurs techniques sont employées: une charpente éliminant les ponts thermiques directs tout en permettant l'espace nécessaire à une super-isolation et une attention particulière mise sur l'étanchéité à l'air dans le choix et la pose des matériaux (membranes pare-air et pare-vapeur, tapes, joints d'étanchéité, etc.). Les deux pertes de chaleur à travers l'enveloppe, en plus de rendre le bâtiment incroyablement moins efficace, constituent un procédé physique dommageable pour les composantes (humidité, moisissures).

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Les points communs
 - Maximiser et balancer les gains énergétiques, par un choix consciencieux de l'emplacement des fenêtres, et autres ouvertures.
 - L'idée étant de pouvoir profiter de la chaleur du soleil durant des moments stratégiques (maximiser) tout en évitant que la maison ne devienne un four lorsque le soleil de l'ouest plombe sur les fenêtres en fin de journée (balancer). Dans le cas des fenêtres en particulier, un choix réfléchi de la marque et du modèle de celles-ci s'impose: un gain en énergie thermique ne voudrait pas être contrebalancé par une perte due à un vitrage mal ou peu isolé ou à une fuite d'air au niveau du cadrage.

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Les points communs
 - Efficacité des systèmes.
 - l'utilisation d'une mécanique (échangeur d'air, appareils électroménagers, système de chauffage, chauffe-eau, éclairage) haute performance est primordiale.

Ces trois principes fondamentaux forment la base des idéologies de PHI et de PHIUS. Et leur but, à ce jour, reste le même ; concevoir des maisons dont la consommation d'énergie est quasi-neutre. **Pourquoi alors une scission en 2011?**

Les différences de certification PHI et PHIUS

- PHI

- Les standards de PHI sont clairs, précis, et inflexibles. « One size fits all », en bon français. Nous les avons vus et revus mais un petit rappel s'impose:

- Étanchéité à l'air: taux de fuite d'air $\leq 0,6$ CAH50 (changements d'air à l'heure à 50 Pascals);
- Chauffage/climatisation: consommation annuelle ≤ 15 kWh par m² habitable (Treated Floor Area) en chauffage et climatisation OU une demande de pointe (peak load) de ≤ 10 W par m² habitable (TFA);
- Énergie primaire: consommation annuelle d'énergie primaire (énergie à la source) ≤ 120 kWh par m² habitable (TFA).

- Mais les avons-nous réellement compris, ces fameux standards?

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Étanchéité: volume ou surface?
 - CAH = Débit d'air entrant / volume. Est-ce logique? Pas vraiment.
 - En regardant le dénominateur, il devient évident que pour abaisser CAH, on peut à étanchéité égale simplement agrandir la maison.
 - Doit-on alors favoriser des maisons de plus en plus grandes? Poser la question, c'est y répondre.
 - Le standard PHIUS est plutôt de 0,05 CFM/50 pi.ca. de surface.
 - CAH = Débit d'air entrant / surface totale de la maison (murs, plafond, plancher).
 - Puisque le volume augmente plus vite que la surface avec la taille, PHIUS est plus logique.

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Chauffage et climatisation
 - Le nombre de kilowatt-heures alloués annuellement ainsi que le nombre de Watt en puissance maximale ont été évalués en fonction des conditions climatiques allemandes (là où le programme de PHI a été conçu à la base).
 - Ils sont donc tout-à-fait adaptés aux écarts de température et au taux d'humidité moyen des régions centrales d'Europe.
 - Mais qu'en est-il des autres régions climatiques?

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Chauffage et climatisation
 - Ce tableau parle par lui-même

PHIUS	Juneau, AK	New York City, NY	El Paso, TX
Demande annuelle chauffage (kWh/m ² iCFA*)	26	14	6
Demande annuelle climatisation (kWh/m ² iCFA*)	3	16	25
Total	29	30	31

PHI	Juneau, AK	New York City, NY	El Paso, TX
Demande annuelle chauffage (kWh/m ² TFA*)	15	15	15
Demande annuelle climatisation (kWh/m ² TFA*)	15	15	15
Total	30	30	30

- Puisque le climat change sur un territoire tel les USA ou la Canada, PHIUS est plus logique avec un total climatisation + chauffage

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Énergie primaire: calculer une empreinte environnementale par personne
 - Quand on parle d'énergie primaire, on parle d'énergie à la source. C'est-à-dire que l'énergie totale qu'une maison consomme est moindre que l'énergie totale qui a été produite à la source.
 - PHI, se basant sur les données européennes, établit le ratio à 2.6 partout dans le monde
 - Mais le facteur d'énergie à la source n'est pas le même selon toutes les régions et c'est pour cette raison que plusieurs constructeurs réclamaient un standard qui prendrait en considération le ratio attribué à leur région, ce qui fut refusé par PHIUS.
 - Plutôt que de favoriser les constructeurs de certaines régions (où la source d'énergie est plus saine), PHIUS propose une autre approche: pourquoi ne pas élaborer un objectif basé sur le nombre de personnes résidant dans une maison plutôt que sur le nombre de m² de celle-ci?

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Énergie primaire: calculer une empreinte environnementale par personne
 - Le standard de PHI, $\leq 120 \text{ kWh/m}^2/\text{année}$, devient plutôt $\leq 6200 \text{ kWh/personne/année}$ avec PHIUS+ 2015 (et le nombre de personne s'évalue en fonction du nombre de chambre à coucher +1).

PHI		Standard: 120 kWh/m ² /an	
 24,000 kWh maison de 200m ²	 24,000 kWh maison de 200m ²		
PHIUS		Standard: 6,200 kWh/personne/an	
 12,400 kWh maison de 200m ² plus sévère que PHI	 24,800 kWh maison de 200m ² semblable à PHI		

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Énergie primaire: calculer une empreinte environnementale par personne
 - Notons aussi que PHIUS vise une réduction progressive de ce standard à $\leq 4\ 200$ kWh/personne/année d'ici quelques années, réduisant le seuil encore plus — à **8 400 kWh** pour un seul résident et à **16 800 kWh** pour une famille de quatre.

PHIUS		Standard: 6,200 kWh/personne/an	
	12,400 kWh maison de 200m ² plus sévère que PHI		24,800 kWh maison de 200m ² semblable à PHI

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Énergie primaire: calculer une empreinte environnementale par personne
 - PHI et PHIUS sont d'avis que le standard de consommation d'énergie primaire doit être le plus bas et le plus strict.
 - Le nouveau standard de PHIUS propose cependant une nouvelle vision de la consommation totale de kWh par année, qui se base plutôt sur le nombre d'habitant d'une demeure plutôt que sur sa superficie habitable.
 - Cela ne rend pas le standard plus facile à atteindre: au contraire. Plus l'écart entre le nombre d'occupants et la superficie habitable est grand, plus il est difficile à atteindre.

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Énergie primaire: calculer une empreinte environnementale par personne
 - Dans le logiciel actuel de planification de PHI (le PHPP), le seul type d'énergie renouvelable admis pour diminuer la demande d'énergie primaire est solaire-thermique (c'est-à-dire la chaleur du soleil utilisée directement pour chauffer l'eau, par exemple).
 - Tous les autres types d'énergie renouvelable ne sont pas considérés, ce à quoi PHIUS veut remédier en faisant entrer dans l'équation la production « sur place » d'électricité photovoltaïque (panneaux solaires) ou éolienne qui sera utilisée sur le site même.

Les différences de certification PHI et PHIUS

- Les appareils VRC
 - PHI a mis sur pied sa propre méthode de classement des appareils d'échange d'air, ce qui a pour avantage de faciliter le choix d'un modèle pour les participants à la certification.
 - Cependant, si ceux-ci veulent utiliser un modèle qui n'est pas listé dans la banque de PHI (donc pas « qualifié » selon le classement de PHI), l'institut allemand se fie sur les spécifications d'efficacité du manufacturier, et supprime 12 % à cette cote.
 - Le Technical Committee de PHIUS n'était pas en faveur de cette pratique qui défavorise certains modèles très performants d'échangeur d'air simplement parce qu'ils ne sont pas homologués par PHI.

Activité

- Une résidence unifamiliale ordinaire mais assez bien isolée de 250 m² comportant 4 chambres à coucher consomme 30 000 kWh par an d'électricité.

Q1 : Quelle est sa consommation d'énergie primaire selon le calcul de PHI?

- Sur le 30 000 kWh de consommation, cette maison consomme une part de 16 000 kWh en chauffage.

Q2 : Quelle est sa consommation d'énergie unitaire annuelle en chauffage?

Plan de la présentation

- Introduction et Objectifs
- Les différences de certification PHI et PHIUS
- ***Conclusion***

Conclusion

- Malgré leurs différences, les deux certifications représentent une nette amélioration sur la manière de construire des bâtiments;
- Mais la norme PHI impose des composants, néglige l'empreinte écologique des matériaux employés, ne tient pas compte du climat où est construit le bâtiment, néglige le nombre d'occupant, favorise la construction de trop grands bâtiments;
- Le concepteur devrait donc étudier avec soin les divers éléments de certification qui ont trait à l'énergie mais aussi davantage (LEED, BREEAM, etc).



Merci de votre attention !

Lorsque cette capsule de formation est présentée en asynchrone (PDF récupérable sur le site du cours), si vous avez des questions à formuler, veuillez les poser par écrit et spécifier le nom et le numéro de la présentation. Nous vous répondrons le plus rapidement possible.

Période de questions

