

Q-ZEN, des bâtiments Quasi Zéro Energie.

Comprendre l'exigence Q-ZEN et évaluer son impact sur la conception des bâtiments.

Dans un contexte de réchauffement global de jour en jour plus perceptible, l'Union Européenne a porté son objectif de réduction des émissions de CO₂ à 40% à l'horizon 2030. Rappelons-nous aussi que le 20 avril 2017, la Wallonie s'est donnée pour objectif, via la « Stratégie wallonne de rénovation énergétique à long terme du bâtiment » de tendre vers un parc de bâtiments très économe en énergie d'ici 2050.

Sans surprise, la Wallonie a transcrit dans sa législation une nouvelle étape en parfaite cohérence avec son objectif à long terme : le standard de performance énergétique Q-ZEN, qui s'inscrit dans la continuité de la réglementation PEB. Q-ZEN ou NZEB sont les acronymes qui qualifient des bâtiments dont l'exigence énergétique rencontre le « quasi-zéro énergie » ou « Nearly Zero Energy Building ».

Dès le 1^{er} janvier 2019, les pouvoirs publics devront montrer l'exemple en adoptant ce standard pour les nouveaux bâtiments qu'ils comptent occuper. Sont également concernés les travaux de reconstruction ou d'extension assimilés à du neuf au sens de la PEB.

Le standard Q-ZEN sera ensuite d'application pour les autres secteurs dès le 1^{er} janvier 2021.

Q-ZEN : ce qui perdure par rapport à PEB 2018

- La procédure ne varie pas : étude de faisabilité technique, environnementale et économique requise, appel au responsable PEB.
- Les exigences systèmes (performance, calorifugeage et comptage énergétique) ne sont pas directement concernées par Q-ZEN, néanmoins, elles continuent d'évoluer parallèlement notamment en relation avec la directive Eco-design.
- Les valeurs-guide des performances minimales de l'enveloppe des bâtiments : les valeurs U_{max} des différentes parois sont inchangées et le niveau d'isolation thermique global requis reste à K35.

Q-ZEN : concrètement, quels sont les changements Q-ZEN dans le non-résidentiel (PEN) ?

Seul le niveau E_w passe de 65 à 45 pour les fonctions de bureaux et d'enseignement.

Pour les fonctions autres que les bureaux et l'enseignement, les exigences sont inchangées par rapport à 2018 : E_w reste à 90.

Ce niveau E_w 45 - conséquence directe de l'évolution permanente des législations européennes et régionales vers le zéro

énergie (ou neutralité carbone) – implique indirectement l'appel à des enveloppe et/ou à des systèmes énergétiques de plus en plus efficaces, ainsi qu'au recours aux énergies renouvelables.

Valeurs U	Niveau K	Niveau E_w	Consommation spécifique	Ventilation	Surchauffe
U	K	E_w	E_{spec}	V	S
$\leq U_{max}$ (1) (assimilé : unique ment éléments modifiés)	$\leq K35$ + nœuds constructifs	90, 45 (2)		Annexe C2 ou C3 (3)	

Source : energie.wallonie.be

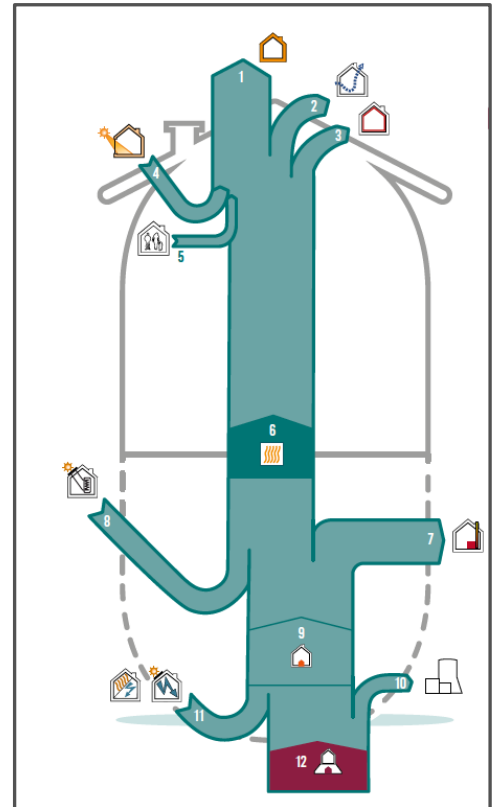
Les sources de la législation

La base légale est l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 15 mai 2014, modifié en dernière instance le 15 décembre 2016. L'ensemble coordonné vise principalement à définir les exigences d'un bâtiment quasi zéro énergie, complété par les annexes techniques A3 (Méthode de calcul PEN), C1 (valeurs U_{max} exigées pour les parois), C3 (ventilation) et C4 (exigences systèmes).

Comprendre Q-ZEN de manière intuitive

Pour comprendre cette exigence, il est intéressant de se remémorer les flux de l'énergie dans un bâtiment. Le schéma ci-contre reprend les critères d'attention pour la conception de tout bâtiment Q-ZEN.

- 1 Pertes par les parois (isolation)
- 2 + pertes par la ventilation
- 3 + pertes par infiltration (ponts thermiques)
- 4 - Apports solaires passifs
- 5 - apports internes
- 6 Déterminer les besoins nets en énergie**
- 7 + Pertes des systèmes (chauffage, ventilation, refroidissement, éclairage)
- 8 - Solaire thermique éventuel
- 9 Satisfaire les besoins en énergie**
- 10 + pertes de transformation du réseau électrique (1 KW à la prise = 2.5 kW énergie fossile dépensée !)
- 11 - Autoproduire pour compenser les pertes**
- 12 Energie primaire consommée



Source : www.energie.wallonie.be

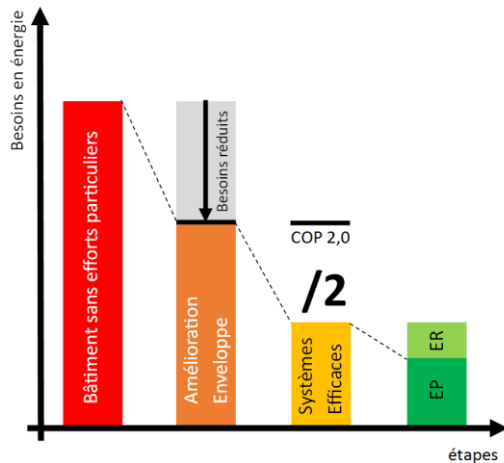
Un bâtiment Q-ZEN est donc particulièrement économe en énergie primaire. Toutes les pertes doivent être compensées par des gains (via apports solaires ou grâce à des Sources d'Énergie Renouvelable - SER) ainsi que par des installations techniques performantes.

Stratégie de réflexion technique pour un gestionnaire de bâtiment

Pour assurer un confort à ses occupants (employés, techniciens, citoyens usagers ou étudiants), le gestionnaire de bâtiments peut se poser des questions fondamentales pour déterminer sa stratégie de conception de bâtiment, comme par exemple :

- Peut-on arriver au Q-ZEN en respectant strictement les exigences d'enveloppe (U_{max} et K35) ?
- L'orientation du bâtiment, le choix de la surface vitrée et du type de vitrage sont-ils critiques ? Est-il pertinent d'aller plus loin ?
- Concernant la conception des techniques, doit-on d'office passer au « high tech » ?
- Le renouvelable est-il incontournable ?

La cellule « Architecture et Climat » de l'UCL a récemment réalisé une étude¹ ayant pour but d'évaluer quelles étaient concrètement les points d'attention et blocages éventuels dans la conception d'un bâtiment Q-ZEN. Cette étude propose des pistes de conception articulées en 3 phases sur lesquelles le gestionnaire de bâtiment peut appuyer ses décisions.



Le schéma ci-contre issu de l'étude pré-citée représente les étapes de réflexion d'aide à la décision.

1. D'abord réduire les besoins en énergie (en travaillant sur l'enveloppe via U_{max} et K35);
2. Ensuite choisir des systèmes adaptés au bâtiment et aux utilisateurs ;
3. Enfin autoproduire (en partie) le peu d'énergie dont le bâtiment aura besoin.

Ce sont ces 3 étapes qui sont détaillées maintenant.

1. Diminuer la demande en énergie: travailler sur l'enveloppe pour réduire les besoins.

La règle générale est de concevoir intelligemment un bâtiment et l'intégrer à son environnement proche, c'est-à-dire en utilisant les sources d'énergie gratuites, comme le soleil. L'étude met en lumière 5 points d'attention.

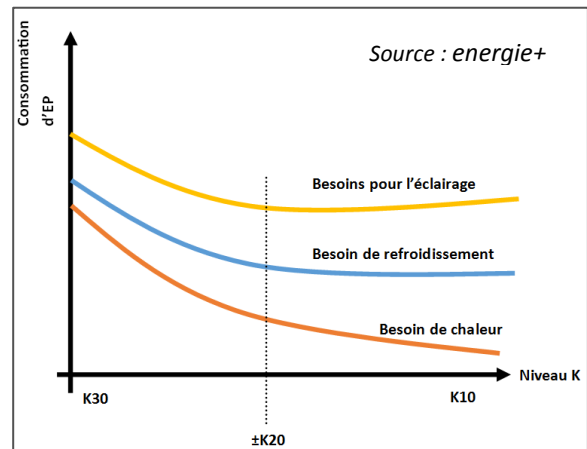
- Isolation des parois : pour respecter strictement les valeurs U_{max} , il faut au moins 14-15cm d'isolant et utiliser du double vitrage haut rendement ou un triple vitrage.
- Etanchéité à l'air performante et gestion des nœuds constructifs. Les conclusions de l'étude préconisent un débit de fuite \dot{V}_{50} inférieur à $2 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$.
- Pour atteindre le niveau d'isolation globale K35, il faut éviter une trop grande surface vitrée ou de murs rideau, dans la mesure où ces surfaces vitrées sont peu isolantes par rapport à des surfaces opaques bien isolées. Pour donner un ordre de grandeur, l'étude propose de limiter à un maximum de 30 à 45 % la surface vitrée par rapport à la surface de façade.
- Le niveau K tient aussi compte du niveau de compacité des bâtiments et donc de la configuration du bâti. Un manque de compacité peut réduire les bénéfices d'une enveloppe bien conçue et grever le niveau K. Il est nécessaire d'en tenir compte, notamment lorsqu'on tente de maximiser l'éclairage naturel (qui tend à diminuer la compacité et donc à augmenter le niveau K).
- Moduler l'éclairage naturel de façon à utiliser au mieux l'énergie gratuite, tout en évitant une surchauffe en saison chaude et assurer le confort des usagers (éclairage ou éblouissement). Cela exige de prévoir des protections solaires tenant compte de l'orientation des baies ou des étages (plutôt horizontales au sud et verticales à l'est ou l'ouest) et de tenir compte de la végétalisation de l'environnement extérieur.

¹ Cette étude se base sur la génération et l'analyse de 162 fichiers PEB de bâtiments tertiaires.

Sans grande surprise, en respectant **strictement** les U_{\max} ET obtenant un niveau $K \leq 35$, sans renouvelable et avec une installation technique de base performante (chaudière à condensation, système de ventilation D), l'étude montre qu'**on ne peut pas atteindre un niveau $E_w \leq 45$!**

Toutefois, en allant au-delà des U_{\max} (chaque cm supplémentaire d'isolant, c'est un point E_w gagné), on atteint plus facilement Q-ZEN.

Cependant, le graphique ci-contre montre qu'aux alentours du niveau K20, les besoins en refroidissement ne diminuent plus. En outre, ces besoins de refroidissement sont significativement plus élevés que les besoins de chaleur. Il ne semble donc pas judicieux de pousser l'isolation et la compacité bien au-delà de K20, mais plutôt de veiller à limiter les besoins de refroidissements via des systèmes passifs (protections solaires, inertie thermique et ventilation nocturne intensive,...).



En conclusion : en étant plus performant que le U_{\max} réglementaire et en tendant vers K20, on minimise le recours à des technologies particulières et à la mise en œuvre d'ER, dont la durée de vie est plus courte que l'isolation. Maximiser les performances thermiques de l'enveloppe, c'est donner la priorité aux choix lourds et pérennes, comme la forme (compacité), l'enveloppe et l'orientation du bâtiment. Difficilement modifiable dans le futur, ces choix conduisent à des bâtiments d'une qualité durable. D'autre part, on se ménage des marges de liberté en anticipant sur les exigences futures : économies sur les rénovations futures ou possibilités d'investissements vers des technologies émergentes.

On limitera les besoins de chaud en privilégiant les systèmes passifs (constructifs) et en évitant le recours aux systèmes actifs / Hi-tech.

2. Satisfaire les besoins en énergie : utiliser des systèmes performants à tous les niveaux.

Quatre grands leviers à concevoir:

- Le système de ventilation double flux avec récupération de chaleur (D) devient quasiment inévitable.
- Le système de chauffage. Pour une enveloppe soignée (K20), un système classique à haute performance peut souvent suffire, néanmoins il est bienvenu de produire de la chaleur de façon optimale et si possible à partir de sources renouvelables : cogénération, PAC (dont les coefficients de performance répondent aux normes éco-design A++) ou biomasse. Aller dans le détail ici n'est pas pertinent, l'installation d'une énergie renouvelable est soumise à étude de faisabilité et se réfléchit au cas par cas, en fonction des autres paramètres. C'est non seulement nécessaire, mais la réglementation l'exige.
- Le système de refroidissement : s'il n'est pas possible de limiter la surchauffe au moyen de protections solaires et d'une stratégie passive, on privilégiera le geocooling éventuellement associé à une PAC réversible, ... (<https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=9847>).

- Eclairage : quand c'est possible et compatible avec les contraintes de compacité et de confort, donner la priorité à l'éclairage naturel. Ensuite faire appel à la technologie LED.

En conclusion, on peut souvent éviter le « tout high tech » pour un bâtiment Q-ZEN, à condition de réfléchir sérieusement sur les flux énergétiques. Les technologies de pointe peuvent en effet être difficiles à maîtriser au quotidien : d'abord par la compréhension des techniques elles-mêmes par les occupants, ensuite des mécanismes de régulation imbriqués qui demandent des ajustements, un suivi régulier et une capacité de diagnostic (maintenance).

C'est un changement de paradigme qui va s'imposer aux gestionnaires et utilisateurs pour s'approprier l'utilisation de leur bâtiment. Le bâtiment – et plus particulièrement les techniques – doivent par ailleurs être conçues pour pouvoir être facilement comprises gérées par les occupants.

En termes d'appropriation, le commissionnement des bâtiments peut s'avérer une aide précieuse pour le gestionnaire et ses équipes, depuis la pré-conception jusqu'à la première année d'utilisation du bâtiment. Dans un secteur où les impacts futurs se paient cash, l'adage « mieux vaut prévenir... » prend ici tout son sens. ([Cfr article technique commissionnement](#))

3. Produire et autoconsommer des énergies renouvelables.

Lorsque les besoins en énergie ont été limités (étape 1) et que les systèmes choisis sont adaptés au bâtiment (étape 2), la faible quantité d'énergie qu'il faudra peut-être consommer devra idéalement partiellement ou totalement être produite sur site de manière renouvelable. Rappelons qu'à la deuxième étape déjà, certains systèmes (PAC, Cogen, biomasse...) peuvent déjà contribuer à une diminution significative du recours à une énergie fossile ou électrique.

Le réflexe conditionné de certains sera le photovoltaïque, pour gagner des points sur E_w ... (*un surcoût de $\pm 25\text{€}/\text{m}^2 = \text{gain de 10 à 15 points sur le niveau } E_w$*), mais on peut aussi prendre en compte le solaire thermique, le petit éolien. Il faut cependant éviter de tomber dans le travers d'un système renouvelable devant compenser des performances thermiques limitées d'un bâtiment ! Il est et sera toujours mieux de chercher à se passer d'un appoint d'énergie que de la produire de manière renouvelable.

D'autre part, et même si ce n'est pas (encore) dans la réglementation, il est vivement conseillé d'auto-consommer l'énergie produite. En effet, placer des panneaux PV pour produire en été une énergie dont on a principalement besoin en hiver risque de saturer un réseau de distribution qui n'est pas formaté pour stocker et redistribuer ce surplus d'énergie « verte ».

Une conclusion en 3 points + 1

Respecter Q-ZEN implique une réflexion globale sur le bâtiment dans laquelle les solutions pérennes sont privilégiées : en effet, les systèmes ont une durée de vie moyenne, doivent être régulés et peuvent dysfonctionner voire tomber en panne, contrairement à l'isolant, qui en constitue une assurance long terme.

Réfléchir ensuite sur les systèmes performants – la directive Eco-design peut s'avérer motrice -, bien dimensionnés et adaptés aux utilisateurs.

Enfin, produire sa propre énergie c'est bien, l'auto-consommer c'est mieux !

Se souvenir que Q-ZEN est un minimum réglementaire à atteindre, un « 10/20 » tout juste acceptable et à peine compatible avec les objectifs à 2050. D'où l'importance de soigner l'enveloppe qui ne sera vraisemblablement plus refaite d'ici 2050.

Pour aller plus loin

Energie.wallonie.be

Energieplus-lesite.be

www.wallex.be: 15 mai 2014 : Arrêté du Gouvernement wallon portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments

www.uvcw.be/cadredevie/energie/

Pour une gestion efficace de l'énergie au niveau communal – Guide pratique.

<https://energie.wallonie.be/servlet/Repository/guide-communes.pdf?IDR=9544>

Stratégie de rénovation : <https://energie.wallonie.be/fr/strategie-de-renovation.html?IDC=9580>

Contenu rédigé par Pierre Demesmaecker
Pour le service du facilitateur URE désigné par le SPW
Secteur Bâtiments non-résidentiels
Tél. : +32.81.25.04.98
@ : ure@icedd.be

FACILITATEUR
URE



■ Bâtiments non résidentiels



ICEDD