

EX PRES SO.

AU-DELÀ
DU PASSIF

03. LE RÔLE DE PMP 04. L'ÉNERGIE PRIMAIRE RENOUVELABLE 07. LES NOUVEAUX LABELS DE CERTIFICATION 10. LA CERTIFICATION PMP

L'INFO SERRÉE
DE LA HAUTE
EFFICACITÉ
ÉNERGÉTIQUE

WWW.MAISONPASSIVE.BE | TRIMESTRIEL |
JUILLET - AOÛT - SEPTEMBRE 2019 |

N° 13



AVANT-PROPOS

Nous l'évoquons dans notre *Expresso* n°11, pmp souhaite proposer au secteur un « après-passif » à la hauteur des défis climatiques à relever. Pourquoi une telle ambition ? D'une part parce que **pmp a toujours eu le rôle de tirer le secteur en avant, de dépasser des acquis et de viser ce que l'on peut faire de mieux en matière d'efficacité énergétique**. D'autre part, car de plus en plus de manifestations du dérèglement climatique peuvent être observées tout autour du globe et que tant les discours que les esprits évoluent vers une prise de conscience croissante des changements à venir.

Les choses bougent, des engagements internationaux sont formulés, mais les actions tardent à se concrétiser.

En décembre 1997, le protocole de Kyoto était signé et actait la reconnaissance, sur base de faits scientifiques, du réchauffement climatique et de l'impact des émissions de CO₂ liées à l'activité humaine sur celui-ci. Depuis, les conférences (COP) se sont succédé et ont engagé les pays membres dans de nombreuses promesses dont nous peinons encore aujourd'hui à voir les changements fondamentaux. Pour rappel, si cela manquait encore de clarté pour certains lecteurs, notre objectif planétaire est de limiter le réchauffement climatique à 1,5°C, maximum 2°C. Il n'est pas toujours évident pour un quidam de faire la part des choses entre cet ambitieux objectif et la trajectoire que nous suivons aujourd'hui.

Il est difficile aujourd'hui de savoir de quoi sera fait 2030 ou 2050.

D'un côté, un des pays les plus pollués se retire d'un traité dont l'objectif est la sauvegarde de notre planète, la biodiversité décline à un rythme effrayant, les océans se remplissent de plastique et nos politiciens cherchent avant tout à faire briller leurs 4 années de présence médiatique.

De l'autre, des citoyens marchent pour le climat, de jeunes espoirs organisent des grèves pour réclamer des actions fortes et une vague verte déferle sur les côtes européennes.

Face à une telle incertitude, attendre semble être un pari fort risqué.

Lors de ses conférences, Jean-Pascal Van Ypersele, introduit régulièrement son propos, par le slide illustré ici par la FIGURE 1. Il montre, en jaune, la trajectoire de l'évolution de la hausse de température de notre planète si toutes les projections des engagements internationaux sont respectées. Plus bas, les trajectoires nécessaires au respect d'un réchauffement de +1.5°C (en vert) et +2°C (en bleu). En orange, la trajectoire si aucun changement n'est opéré.

Chaque jour, des engagements forts peuvent faire la différence. C'est avec cet espoir que pmp entend également apporter sa pierre à l'édifice en préparant les bâtiments de demain à être encore plus efficaces et à consommer une quantité minimale d'énergie 100% renouvelable. Le pari d'un mix énergétique 100% renouvelable peut paraître techniquement et/ou économiquement inatteignable pour certains.

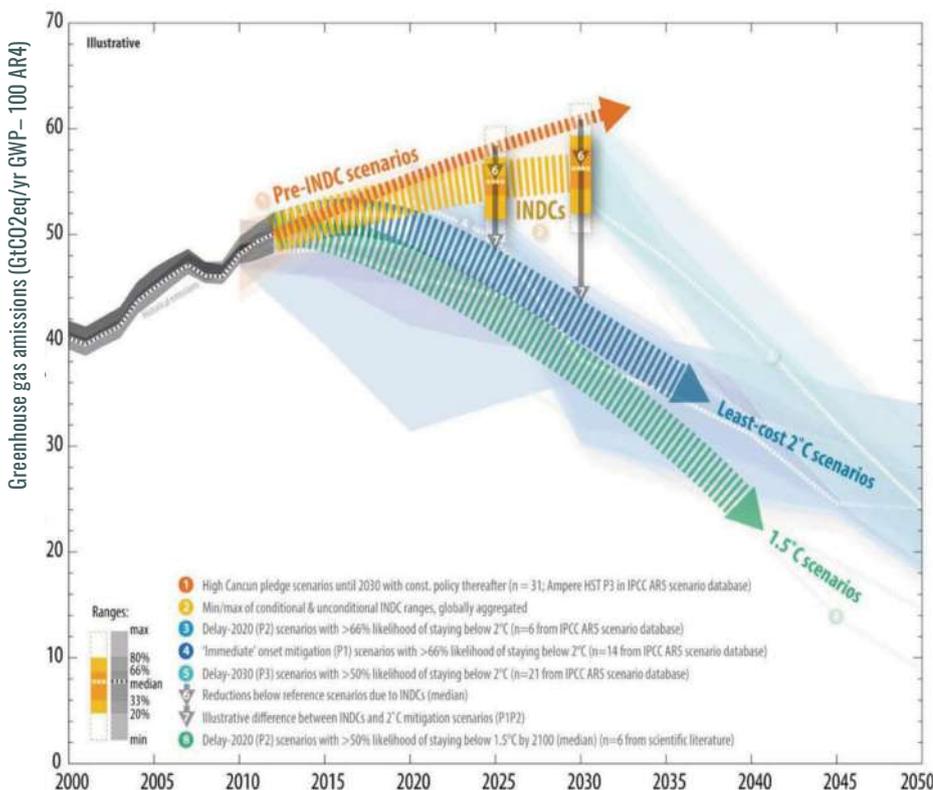


FIGURE 1 : Comparaison des niveaux d'émissions de gaz à effet de serre en 2025 et 2030 résultant de la mise en application des perspectives de contributions calculées par chaque pays membre et d'autres scénarios (INDC = Intended Nationally Determined Contributions)¹

Nous avons démontré dans nos Expresso précédents que la technologie est prête à relever ce défi ambitieux, tant au niveau de la production qu'au niveau du stockage. Extraire des énergies fossiles se fera à un coût (financier et environnemental) de plus en plus élevé et amènera le précieux kWh à un prix tel qu'il ne sera plus concurrentiel par rapport à d'autres sources renouvelables. Le nucléaire, n'en déplaise à quelques irréductibles qui s'accrochent (à juste titre) à son impact CO₂, verra également sa fin proclamée soit pour des raisons de sécurité, soit pour des raisons économiques vu les montants annoncés pour la rénovation ou la construction de nouvelles centrales.

Tout bien considéré, un avenir 100% renouvelable n'est peut-être pas si utopique que cela. Et quand on examine la progression de l'énergie

« verte » ces dernières années, on peut facilement envisager que ce fameux pourcentage du mix énergétique ne cessera de croître pour devenir la source majeure d'approvisionnement énergétique. C'est en tout cas le pari que nous formulons.

Après avoir passé des années à promouvoir la sobriété et l'efficacité, nous souhaitons apporter une vision énergétique globale pour les bâtiments de demain qui soit à la hauteur des défis à relever pour la préservation de notre environnement. Pour ce faire, nous intégrons à la certification non seulement la démarche de limitations des besoins énergétiques du bâtiment, comme nous l'avons toujours fait, mais également la démarche de réflexion liée à l'usage de l'énergie résiduelle dans un avenir 100% renouvelable.

1. Source : <https://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>

L'ÉNERGIE PRIMAIRE RENOUVELABLE



L'ÉNERGIE PRIMAIRE RENOUVELABLE

Dans un scénario d'avenir où le mix énergétique est 100% renouvelable, l'énergie primaire n'existe plus. En lieu et place de cette énergie « prélevée à la planète », nous devons à présent nous représenter une énergie qui nous est « fournie par notre planète ». Nous l'appellerons « énergie primaire renouvelable » selon la formule choisie par le PHI (Passive House Institute en Allemagne).

Le schéma logique reste identique : auparavant, l'énergie finale du bâtiment était convertie en énergie primaire au moyen d'un facteur de conversion en énergie primaire. Celui-ci reflétait (plus ou moins) la quantité d'énergie perdue dans le processus de production et de transport de l'énergie jusqu'au bâtiment consommateur. Dans le schéma de l'énergie primaire renouvelable (EPR), le facteur de conversion en énergie primaire renouvelable (f_{EPR}) illustre lui aussi les pertes liées aux processus de production, de stockage et de distribution de cette énergie.

Nous avons abordé la thématique de la production d'énergie renouvelable en Belgique dans notre Expresso 11³ et avons passé en revue les différents procédés de productions jugés « fiables et technologiquement prêts » à relever le défi de la massification pour un objectif 100% renouvelable. Éoliennes, panneaux photovoltaïques et installations hydroélectriques se côtoient pour proposer un mix énergétique 100% renouvelable.

L'hydroélectrique est une source d'énergie jugée fiable car constante. Sa contribution au mix énergétique est très faible et

son potentiel de massification sur le territoire reste très limité en raison des contraintes liées au relief. On peut donc estimer que sa part au mix énergétique 100% renouvelable sera assez faible mais bien présente dans le but d'assurer une base constante.

L'éolien (offshore et onshore) occupera une place majeure dans le développement des grosses puissances renouvelables. Sa massification sera importante mais restera limitée aux zones maritimes exploitables ainsi qu'aux zones terrestres où cette technologie sera acceptée (phénomène « NIMBY ») et, bien entendu, possible.

Le photovoltaïque sera la technologie de massification collective du renouvelable. Sur les toits et façades de bâtiments privés et publics, sur les toitures de parking urbains, sur les véhicules, en champs (hors zone agricole et forestière, sur zone urbaine ou industrielle : ex bassins d'orage), etc. **Le potentiel de production par unité est relativement moyen, mais sa capacité à se développer de manière très importante sur le territoire le rendra incontournable.**

L'ÉNERGIE PRIMAIRE RENOUELABLE

Dans l'Expresso 12⁴, c'est la thématique du stockage qui a été abordée de manière plus large afin de présenter les possibilités technologiques sur lesquelles se baser pour les prochaines années. **Les batteries sont ainsi considérées comme la solution la plus susceptible de se répandre pour le stockage court terme. Tandis que le «Power-To-Gas» est considéré par beaucoup d'acteurs du secteur comme le moyen de stockage long terme (intersaisonnier) le plus fiable**, en témoignent de nombreux projets de démonstration dans le monde. Sa capacité à générer du gaz ou de l'électricité d'origine renouvelable et de stocker cette énergie pendant plusieurs mois font de ce procédé le plus polyvalent pour l'évolution des réseaux gaz et électrique de demain.

Une problématique assez bien connue des énergies renouvelables est leur intermittence et le besoin de stockage pour relier la demande à l'offre en fonction des variables climatiques. Un kWh électrique d'origine éolien produit en été pour être consommé en hiver (pour de la production de chaleur, par exemple) devra être stocké dans un processus de stockage intersaisonnier qui perdra 75% de l'énergie au fil du temps jusqu'à sa réinjection sur le réseau. En d'autres termes, pour 1 kWh consommé pour le chauffage par un bâtiment en hiver, il faudra 1,75 kWh produit en été par une éolienne, ou un panneau photovoltaïque. **Ce facteur de conversion de 1,75 pour le chauffage reflète donc non seulement le rendement du processus de stockage, mais également la notion d'usage de l'énergie.**

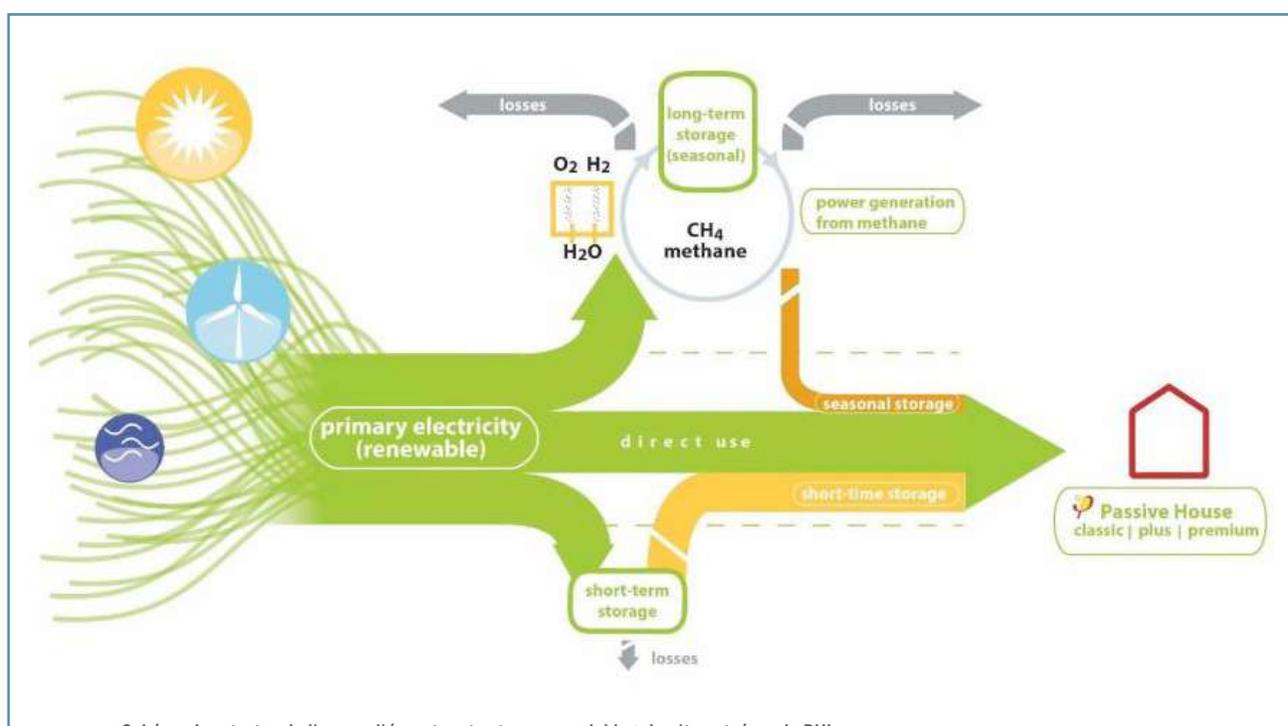
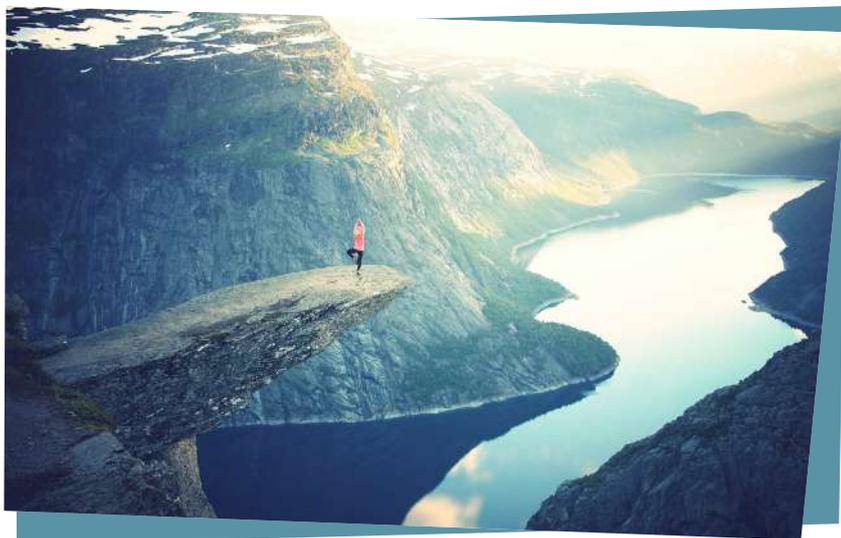


FIGURE 2 : Schéma de principe de l'usage d'énergie primaire renouvelable tel qu'imaginé par le PHI



Un autre exemple pour comprendre cette notion d'usage : 1 kWh d'électricité produit par un panneau photovoltaïque en été et autoconsommé directement par le bâtiment pour du refroidissement ne fera pas appel à un processus de stockage et ne devra donc pas être conservé sur une longue période de temps. Le facteur de conversion en énergie primaire renouvelable sera donc de 1. En d'autres mots, pour 1 kWh consommé pour du refroidissement par un bâtiment connecté au réseau électrique en été, il faudra 1 kWh produit par un panneau photovoltaïque ou une éolienne en été également.

L'ÉNERGIE PRIMAIRE RENOUVELABLE

Les facteurs de conversion en énergie primaire renouvelable (f_{EPR}) se définissent donc comme le rapport entre l'énergie renouvelable produite et l'énergie finale consommée par un bâtiment de référence, toutes pertes incluses.

$$f_{EPR} = \frac{\text{Production Énergie Renouvelable}}{\text{Consommation en énergie finale du bâtiment de référence}}$$

Cette logique est appliquée à chaque poste consommateur du bâtiment : le chauffage, le refroidissement, l'eau chaude sanitaire, les auxiliaires et l'électricité domestique pour un bâtiment passif de référence dans un climat de référence. En résulte une série de facteurs de conversion en énergie primaire selon l'usage (le poste énergétique) considéré, lesquels sont repris dans la FIGURE 3.

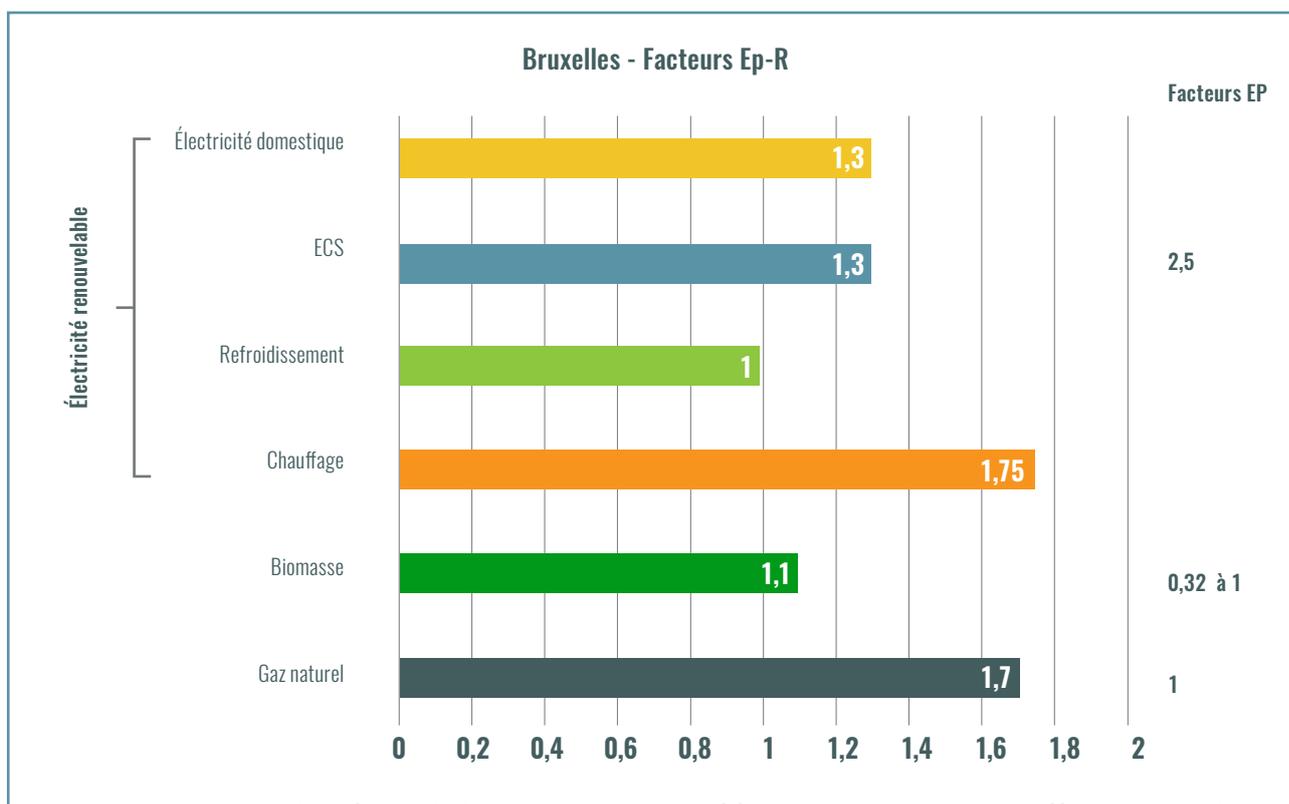


FIGURE 3 : Facteurs de conversion en énergie primaire renouvelable tels que considérés dans le PHPP 9.6 pour un projet situé à Bruxelles, en Belgique

Cette nouvelle méthode d'évaluation des bâtiments passifs proposée par PHI se révèle ambitieuse, mais à la hauteur des défis qui se présentent à notre société dès aujourd'hui. Dans un contexte politique verdissant à tous niveaux, de grandes décisions vont devoir être prises quant à l'avenir énergétique de notre pays. Qu'on parle de 100%, 80% ou 50% d'énergie renouvelable, une part importante de cette énergie devra être stockée pour maximiser le potentiel et la rentabilité des investissements que cela nécessite. Dès lors, une méthode doit être mise en place pour tenir compte de cette nouvelle énergie, actuellement valorisée comme une énergie électrique d'origine nucléaire ou fossile (facteur de conversion en énergie primaire de 2,5).

En faisant le pari du 100% renouvelable, pmp choisit également de suivre le PHI sur la voie de l'énergie primaire renouvelable et de la méthode de calcul associée. « Le passif est mort, vive le passif! », c'est ce qu'il faut se dire dès aujourd'hui en se tournant vers notre nouvelle offre de certification 100% renouvelable.

LES NOUVEAUX LABELS DE CERTIFICATION

LES NOUVEAUX LABELS DE CERTIFICATION

Le rôle de pmp est de pousser le secteur vers la haute efficacité énergétique au-delà des limites que se fixe la réglementation. C'est dans cet objectif que nous vous présentons trois nouveaux labels : le Passif CLASSIQUE, le Passif PLUS et le Passif PREMIUM, inspirés par ceux du PHI.

Ces labels s'inscrivent dans un contexte énergétique d'avenir, avec la volonté d'être conciliables à l'utilisation des énergies renouvelables. Ils utilisent pour cela les facteurs d'énergie primaire renouvelables de PHI, présentés dans cet Expresso.

Aux critères sur l'enveloppe du passif tel qu'on le connaît, vient s'ajouter un critère sur la consommation en énergie primaire renouvelable (EPR). Pour le label « Passif PLUS » et « Passif PREMIUM », un critère est également ajouté, lequel concerne la production en énergie primaire renouvelable (EPR).

LABELS	BNE [kWh/m ² .an]	Étanchéité [vol/h]	Surchauffe [%]	Consommation d'EP-R ¹ [kWh/m ² _{SRE} .an]	Production d'EP-R ² [kWh/m ² _{sol} .a]
Passif CLASSIQUE	≤ 15	≤ 0,6	≤ 5	≤ 60	-
Passif PLUS				≤ 45	≥ 60
Passif PREMIUM				≤ 30	≥ 120

1. Énergie domestique incluse

2. Le critère de la consommation d'EPR par m² se réfère à la surface de référence énergétique du projet concerné, tandis que le critère de production d'EPR par m² s'exprime par rapport à son emprise au sol.

LES NOUVEAUX LABELS DE CERTIFICATION

Le graphique ci-dessous illustre les limites des critères des différents labels proposés. Une possibilité de variation du critère de consommation d'EPR de plus ou moins 15 kWh/m²a est appliquée en fonction de la production d'EPR du projet. Le critère de la consommation d'EPR par m² (axe des abscisses) se réfère bien à la surface de référence énergétique du projet concerné, tandis que le critère de production d'EPR par m² (axe des ordonnées) s'exprime par rapport à son emprise au sol (dans le but de refléter le potentiel réel d'installations de production d'énergie correspondant au projet). Par conséquent, les valeurs de production et de consommation ne sont donc pas directement comparables.



La dualité des critères donne une vision plus claire de ce qui est consommé, et de ce qui est produit. La production n'est pas simplement soustraite à la consommation pour déterminer un niveau d'efficacité. **Par ce fait, augmenter la production ne suffit donc pas pour passer d'un label à un autre, il faut nécessairement une réduction des consommations.** Une certaine flexibilité du critère de consommation est malgré tout maintenue, en fonction de la production mise en place dans le projet concerné.



PASSIF CLASSIQUE

- Critère de consommation en EPR : 60 kWh/m²_{SRE}.an
- Critère de production en EPR : aucun

Ce nouveau label est l'équivalent du label PASSIF actuel, à la différence qu'il tiendra dorénavant compte d'un critère de consommation en énergie primaire renouvelable. En plus de l'optimisation de l'enveloppe s'ajoute donc l'optimisation des systèmes installés. L'ensemble des consommations énergétiques est donc requis dans l'encodage PHPP : chauffage, ECS, auxiliaires et électricité domestique (forfaitaire).



PASSIF PLUS



- Critère de consommation en EPR : 45 kWh/m²_{SRE}.an
- Critère de production en EPR : 60 kWh/m²_{SOL}.an

Le Passif PLUS place la barre un peu plus haut puisqu'il contraint davantage la consommation en énergie primaire renouvelable et exige un minimum de production d'énergie renouvelable à l'échelle du bâtiment. On pourrait l'assimiler à un bâtiment «zéro-énergie», bien que le critère de production d'ER de 60 kWh/m²_{SOL}.an ne compense pas nécessairement l'ensemble des consommations du bâtiment (selon la proportion de m² au sol par rapport à la surface de référence énergétique totale).



PASSIF PREMIUM



- Critère de consommation en EPR : 30 kWh/m²_{SRE}.an
- Critère de production en EPR : 120 kWh/m²_{SOL}.an

Le Passif PREMIUM va plus loin que la notion de zéro énergie. En effet, en plus d'être consommateur d'une quantité infime d'énergie, il acquiert un statut de « producteur » d'énergie et pourrait permettre d'alimenter en électricité les infrastructures avoisinantes. Ce niveau d'exigence n'est pas destiné à être appliqué massivement mais représenterait davantage les projets « sortant du lot » en termes de performance énergétique, dans un contexte bien particulier de possibilité de partage de l'énergie.



POUR LES BÂTIMENTS TERTIAIRES ...

Une distinction est à faire pour le tertiaire car à l'inverse du PHI, pmp souhaite que les bâtiments tertiaires soient PLUS ou PREMIUM. Ils n'auront donc plus accès à la certification CLASSIQUE. Ils se doivent en effet d'être exemplaires en matière d'énergie. Ces derniers ont donc l'obligation de produire de l'énergie renouvelable. Dès lors, à l'avenir, pour être certifié passif, un bâtiment tertiaire devra répondre au minimum aux critères du label PLUS.

PROCHAINEMENT... UN NOUVEAU LABEL POUR LA RÉNOVATION

Avec l'arrivée de la notion d'énergie primaire renouvelable, un label destiné aux projets de rénovation à haute performance énergétique viendra s'ajouter aux nouveaux labels passifs présentés dans cet Expresso.

La notion de bâtiment qui produit autant que ce qu'il consomme est communément appelé « Nearly Zero Energy Building » ou « NZEB » (Bâtiment Quasi Zéro Énergie). La définition et le niveau d'exigence de ce terme par la directive européenne reste très vague, et laisse ainsi la porte ouverte à de nombreuses interprétations de la part des états membres. Le label Passif PLUS correspond à la vision « zéro énergie » de pmp par rapport à cette directive européenne.

QUELQUES PROJETS CERTIFIÉS PASSIF PLUS ET PREMIUM DANS LE MONDE



CAN TANCA – IBIZA – PASSIF PREMIUM

Année de construction : 2016

Architectes : Francisco José Vázquez Gallego, Alvaro Martinez Gil, Terravita Construye

Can Tanca est une maison unifamiliale située à Ibiza, dans les îles Baléares, en Espagne. Il s'agit du 5ème bâtiment au monde à obtenir la certification Passif PREMIUM. Une demande énergétique extrêmement faible a été atteinte grâce à une conception d'enveloppe thermique optimisée et à un niveau d'étanchéité élevé, ce qui a permis d'obtenir un résultat Blower Door de $n50 = 0,24 \text{ A(ch)}$. Grâce aux panneaux photovoltaïques, la production annuelle d'énergie renouvelable est environ 5 fois supérieure à la consommation totale d'énergie de la maison. La structure est en bois léger, avec une isolation en fibre de bois et un enduit extérieur à la chaux. Les fenêtres sont protégées par une très large pergola, des plantes vivaces et des stores extérieurs. La maison est également équipée d'une pompe à chaleur qui assure chauffage, refroidissement et déshumidification.

CARROLL GARDENS – BROOKLYN – PASSIF PLUS

Année de construction : 2014

Architecte : Baxt Ingui Architects

Datant des années 1900, cette magnifique maison en briques, située à Brooklyn, a été agrandie et rénovée dans le but de créer une « townhouse » agréable à vivre au quotidien tout en respectant le caractère historique des lieux. Un étage a été ajouté aux 3 existants et 36 m² de panneaux photovoltaïques installés sur le toit ont suffi pour viser la classification Passive PLUS. S'ajoutent à ceux-ci, du triple vitrage argon, une isolation en cellulose, un système de ventilation à récupération d'énergie, une pompe à chaleur air-air et une chaudière au gaz à condensation. Il s'agit du premier bâtiment résidentiel certifié Passif PLUS aux États-Unis.



BÂTIMENT YOSEMITE – FRANCE – PASSIF PREMIUM

Année de construction : 2017

Architecte : Apside Architecture

Bâtiment conçu et réalisé par GSE Régions, contractant global en immobilier d'entreprise

Yosemite est le premier bâtiment tertiaire de France à avoir reçu le label Passif PLUS. Il est implanté à Carquefou, près de Nantes, dans l'éco-quartier « La Fleuriaye ». Ce quartier, d'une superficie de 37 hectares, a mis en œuvre les techniques de construction et les matériaux recommandés par la Passivhaus afin que les habitants vivent quasiment sans chauffage et sans climatisation tout au long de l'année. Ossature bois (à 95 %), triple vitrage, ventilation double flux haute performance, brise-soleil orientables, étanchéité à l'air huit fois meilleure qu'un bâtiment classique similaire sont les principaux atouts de Yosemite. Il possède en outre sa propre centrale photovoltaïque et est ainsi le seul bâtiment de bureaux de la région à posséder un DPE (équivalent du certificat PEB en Belgique) négatif car il produit nettement plus d'énergie qu'il n'en consomme. À terme, ce sont 15.000 m² de panneaux photovoltaïques qui assureront l'autonomie en énergie sur le site. À ce jour, ce quartier est le plus important chantier français d'habitats passifs.

LA CERTIFICATION PMP

Dans chaque numéro, nous vous présentons un projet passif récemment certifié par pmp avec ses spécificités et les chiffres qui le caractérisent.



Implanté dans le quartier des Trèfles à Anderlecht, c'est naturellement que ce projet a pris la forme de 4 bâtiments circulaires qui se recouvrent partiellement et qui sont reliés par des larges passerelles. Les 3 cercles les plus grands abritent une école (prévue pour 750 élèves de l'enseignement maternel et primaire) et une salle de sport. Dans le cercle supérieur, plus petit, se trouvent l'accueil, les espaces techniques et une conciergerie.

L'architecte Patrick Vonck s'est inspiré de Mitsuru Senda, célèbre architecte japonais qui le premier a conçu des espaces circulaires dédiés aux enfants, lesquels favorisent davantage de mouvements. Les enfants de l'école sont par ailleurs impliqués dans la gestion des ressources énergétiques de l'ensemble au quotidien. Le projet passif et architectural qui se veut exemplaire se prolonge ainsi dans la pédagogie même de l'établissement.

Bâtiment : École Les Trèfles

Lieu : Anderlecht, rue Delwart 40

Certification pmp : mai 2017

Architecte : ARTER

Bureau d'études : Pirnay Poly-tech Engineering

 **36.463** m³ de volume extérieur

 **0,08** W/(m².K) U moyen des parois opaques

 **0,5** vol/h étanchéité à l'air

 **11** kWh/(m².an) de besoin net en chauffage

 **52** kWh/(m².an) de besoin net en énergie primaire

 **6.132** m² de surface de référence énergétique

© Arter



WHAT'S NEXT

➤ DANS LE PROCHAIN EXPRESSO

3 numéros consacrés à la vision « zero energy » de pmp vous ont été proposés depuis le début de cette année. Comment clôturer un tel exercice ? Peut-être en ouvrant la porte aux recherches et innovations en cours dans le domaine du renouvelable, témoins de l'activité toujours grandissante au sein de ce secteur.

✓ L'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE : UN PAS EN AVANT

AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE : QUE SE PASSE-T-IL EN WALLONIE ET À BRUXELLES ?

✓ 100% RENOUELABLE, 100% INNOVATION

OUVRONS LA PORTE AU FUTUR DE LA TECHNOLOGIE RENOUELABLE !

Dans le prochain Expresso+, découvrez entre autres la logique qui a permis d'implémenter l'énergie primaire renouvelable au sein du PHPP 9.6, les hypothèses, les facteurs de conversion, etc.

Envie de profiter de ce contenu exclusif ?
Devenez membre pmp !



VOUS SOUHAITEZ DÉCOUVRIR ET/OU APPRONFONDIR LE PHPP 9.6 ?

LE PROGRAMME DE NOTRE SÉMINAIRE DU 18 NOVEMBRE DEVRAIT VOUS INTÉRESSER !

- Le Zéro-énergie avec le PHPP 9.6
- Les nouveaux labels de pmp
- Le concept de l'énergie primaire renouvelable
- Les nouvelles fonctionnalités du PHPP 9.6

OU COMMENT COMBINER THÉORIE ET DÉMONSTRATION DANS L'OUTIL...

Infos et inscriptions:



FORMATION@MAISONPASSIVE.BE – 071/960 320

SPONSORING

Vous avez envie de contribuer à L'ESSOR DE LA CONSTRUCTION ZÉRO-ÉNERGIE EN BELGIQUE ? Votre soutien financier nous est nécessaire pour mettre en œuvre nos missions.

DEVENEZ L'UN DE NOS SPONSORS !

Notre sponsor Kammco, conseille les PME en les aidant à structurer leur croissance

kammco

www.kammco.be

Envie d'en savoir plus sur pmp ? De découvrir d'autres projets certifiés ? Retrouvez pmp sur



Éditeur responsable
Stéphanie Nourricier, pmp asbl
Parc Scientifique Créalys
70, rue Saucin
5032 Gembloux

Cet Expresso a été rédigé par l'équipe pmp : Christian Bayet, Benjamin Biot, Sylvain Carbonnelle, Ariane Caudron, Arnaud Dawans, Pascal Destrais, Lucie Koller, Cathy Leblicq, Denis Lefébure, Cécile Namur, Stéphanie Nourricier, et Pol Vanderputten.

Design graphique
Margaux Fédensieu

Nous contacter
071 960 320
info@maisonpassive.be
Bâtiment Greenwal
Parc scientifique Créalys
70, rue Saucin
B – 5032 Gembloux
www.maisonpassive.be

Cet Expresso est soutenu par
Bruxelles-Environnement.

