

EX PRES SO. ÉCOLES CERTIFIÉES PASSIVES

14. FUN

Les visages de pmp
À l'agenda

12. LE SAVIEZ-VOUS?

L'outil PRE

08. INFO TECHNIQUE SERRÉE

La géothermie

04. PROJET SOUS LA LOUPE

L'école maternelle
Koningin Astrid à Donderberg

L'INFO SERRÉE
DE LA HAUTE
EFFICACITÉ
ÉNERGÉTIQUE

WWW.MAISONPASSIVE.BE | TRIMESTRIEL |
OCTOBRE - NOVEMBRE - DÉCEMBRE 2018 |

N° 10

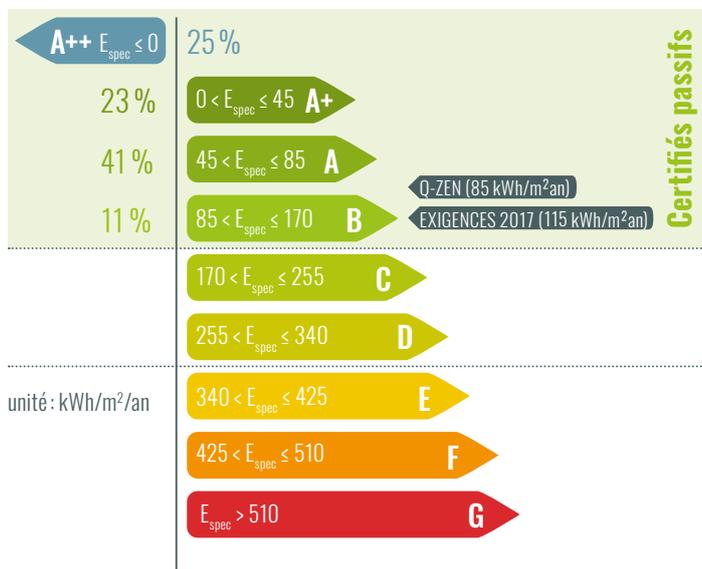
Du Q-Zen au passif

Élargissez votre horizon

La meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas

Pour répondre aux défis environnementaux et énergétiques, la Wallonie a défini de nouvelles exigences pour le standard énergétique: le Q-ZEN (quasi zéro-énergie) entrera en vigueur pour tout nouveau bâtiment construit à partir de 2021.

100% des projets certifiés passifs en Wallonie ont obtenus des labels A++, A+, A ou B



Pour atteindre le Q-ZEN, construisez PASSIF !



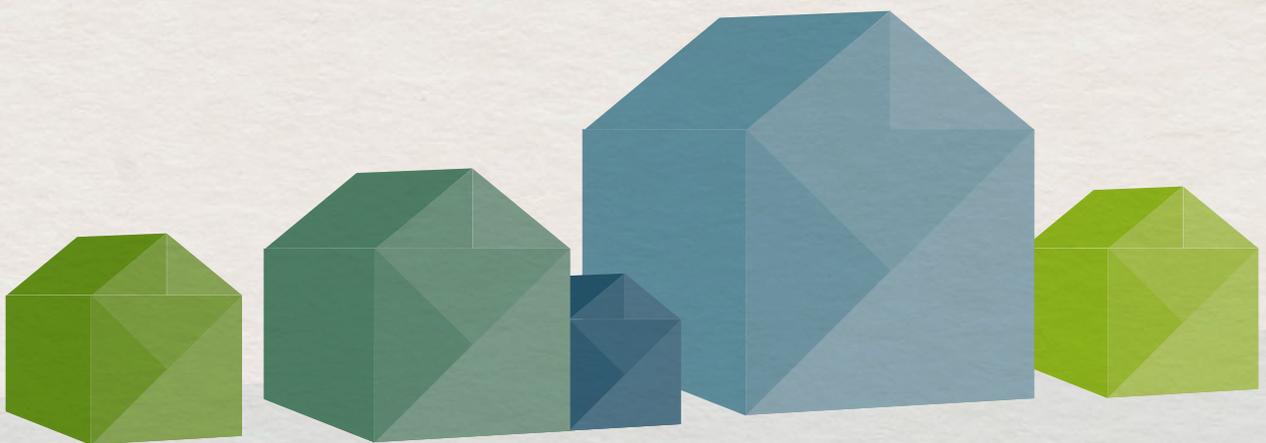
Vous voulez en savoir plus ?
www.maisonpassive.be



pmp souhaite que vos projets passifs se réalisent

Meilleurs vœux 2019

*Durant cette nouvelle année, vous pourrez compter sur notre équipe
pour vous accompagner sur la voie du zéro-énergie*



Merci pour votre soutien

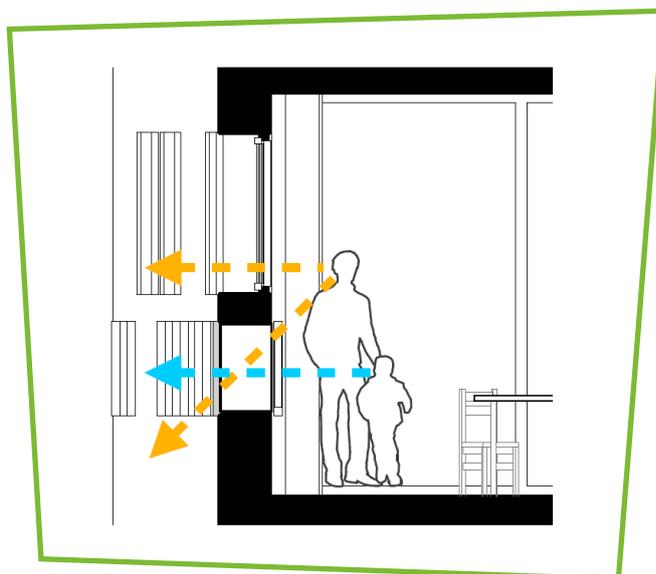


PROJET SOUS LA LOUPE

L'ÉCOLE MATERNELLE KONINGIN ASTRID À DONDERBERG

Du haut de ses trois étages, le bâtiment offre une expression ludique et dynamique, à l'image de sa fonction d'école maternelle. Pour le confort de ses occupants et dans une démarche de respect de l'environnement, de nombreuses mesures de performance énergétique ont été mises en œuvre, tant au niveau architectural que technique.

L'idée de l'architecte était de créer une volumétrie compacte, en y ajoutant une légère rotation des parois les unes par rapport aux autres, pour un rendu esthétique plus riche. Plusieurs patios ont été creusés dans ce volume pour créer des terrasses en hauteur et offrir aux enfants un espace extérieur directement en contact avec leurs classes. Ces découpes permettent également à la lumière de rentrer plus en profondeur dans le bâtiment. Par ailleurs, elles sont suffisamment étroites pour éviter des apports solaires excessifs en été, ce qui entrainerait de la surchauffe dans les classes. Le reste des ouvertures vers l'extérieur ont été pensées spécialement pour les enfants : certaines fenêtres sont placées suffisamment bas pour leur offrir une vue vers le parc. De l'extérieur par contre, il n'y a pas de vues directes vers les classes, ce qui permet de garder une ambiance privée à l'intérieur.



PROJET SOUS LA LOUPE

Le bâtiment est composé de 7 classes, de salles d'activités communes, d'un réfectoire équipé, d'une salle de psychomotricité, d'une bibliothèque, d'une salle de sieste et d'un amphithéâtre. Au-delà de leur rôle d'école maternelle, le souhait de la ville de Bruxelles était que ces espaces soient également conçus pour accueillir des fêtes de quartier, des activités en soirée, des événements locaux, des stages d'été, etc. Les espaces intérieurs ont été pensés pour être flexibles et adaptables en fonction de l'occupant, dans le but de rendre possible cette mixité fonctionnelle.

CARTE D'IDENTITÉ DU PROJET

MAÎTRE D'OUVRAGE : Ville de Bruxelles

ARCHITECTE : AAC Architecture

BUREAUX D'ÉTUDES : UTIL - Écorce

ENTREPRISE DE CONSTRUCTION :
GILLION CONSTRUCT

SURFACE DU BÂTIMENT : 2516 m²

DÉBUT DE LA CONSTRUCTION :
18 novembre 2013

OUVERTURE DES PORTES AUX ÉLÈVES :
1^{er} septembre 2015



© Julien Forthomme

Autour du bâtiment, vient s'organiser un vaste espace de jeu et de nature. Celui-ci s'intègre à la coulée verte du nord de Bruxelles et est accessible aux riverains en dehors des heures d'école. À l'arrière du bâtiment, plusieurs potagers et divers arbres fruitiers ont été implantés dans la partie privée du site, dans un but pédagogique évident.

Pendant les heures de l'école



PUBLIC :
espace vert

PRIVÉ :
école, cours de récréation, potager

Les soirs et les weekends



PUBLIC :
espace vert,
cours de récréation

Lors d'événements ou de stages de vacances



PUBLIC (en fonction de l'évènement) :
espace vert, cours de récréation, préau couvert,
hall secondaire + rez, réfectoire + rez,
salle de psychomotricité +1,
salle d'activités intérieures (R+1), bibliothèque (R+1)

PROJET SOUS LA LOUPE

DES MESURES DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Les surfaces de déperditions vers l'extérieur sont minimisées grâce à la forme compacte de l'école. Toutes ces surfaces sont munies d'une isolation et de fenêtres performantes. En voici le détail :

	Description	Valeurs U (W/m ² K)
Façade rez	Isolées par l'extérieur avec 15 cm de mousse rigide résolique	0,13
Façades étages	Isolation dans la structure bois avec de la cellulose sur 24 cm	0,18
Toiture	20 cm de PUR et 10 cm d'XPS	0,08
Dalle	Isolant XPS sur 16 cm d'épaisseur	0,20
Vitrage	Triple vitrage avec facteur solaire de 0,49	0,6
Châssis	Châssis bios, revêtement aluminium	0,75

Valeur U moyenne du bâtiment : 0,26 W/m²K

Dans le cadre d'une démarche écologique globale, certains matériaux ont été choisis pour leur faible impact sur l'environnement (cellulose, mousse résolique, bois labellisé PEFC et peintures écologiques). Une citerne de 9540 litres d'eau de pluie est également installée pour limiter la consommation d'eau de ville.

POUR ATTEINDRE UNE HAUTE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE, LE BÂTIMENT EST MUNI DES SYSTÈMES SUIVANTS :

- Un **capteur géothermique vertical*** constituant une source de chaleur en hiver, et de froid en été. Ce capteur couplé à une pompe à chaleur sert à répondre aux besoins de chauffage
- Un **chauffe-eau solaire**, pour produire l'eau chaude sanitaire (7,5 m² de panneaux solaires thermiques, avec un volume de stockage de 500 litres)
- Une **ventilation double flux** avec récupération de chaleur (rendement réel de l'installation : 86,7%)
- 300 m² de **panneaux photovoltaïques** en toiture (équivalent à 37,5 kWc)

Une chaudière à condensation a été installée en réserve, pour l'ECS lors des jours moins ensoleillés, et pour le chauffage lors des journées les plus froides.

* (Plus d'information sur ce type de système dans l'info technique serrée de cet Expresso!)

LE CONFORT ESTIVAL

Un point très important dans les critères du passif est celui de la surchauffe. **Dans les écoles, les conditions de températures intérieures vont directement influencer la concentration et l'apprentissage des élèves.** Dans ce cadre, ce projet est un exemple très performant en matière de confort estival. Sur les façades sud et ouest, des protections solaires sous forme de tôles perforées mobiles permettent d'éviter la surchauffe tout en participant à l'aspect ludique du bâtiment. Les patios sont, eux, partiellement munis de pare-soleils fixes dont la géométrie et la couleur des lamelles ont été définies afin de laisser passer un maximum de lumière naturelle sans ensoleillement direct. Par ailleurs, une ventilation nocturne intensive est prévue via la ventilation double flux. L'absence de faux plafonds dans les espaces principaux permet de bénéficier de l'inertie thermique des planchers en béton, ce qui rend cette ventilation nocturne particulièrement efficace. Enfin, le système géothermique hydraulique permet le rafraîchissement de l'air neuf lors des périodes de chaleur. La consommation énergétique pour le rafraîchissement se réduit alors à celle des circulateurs.

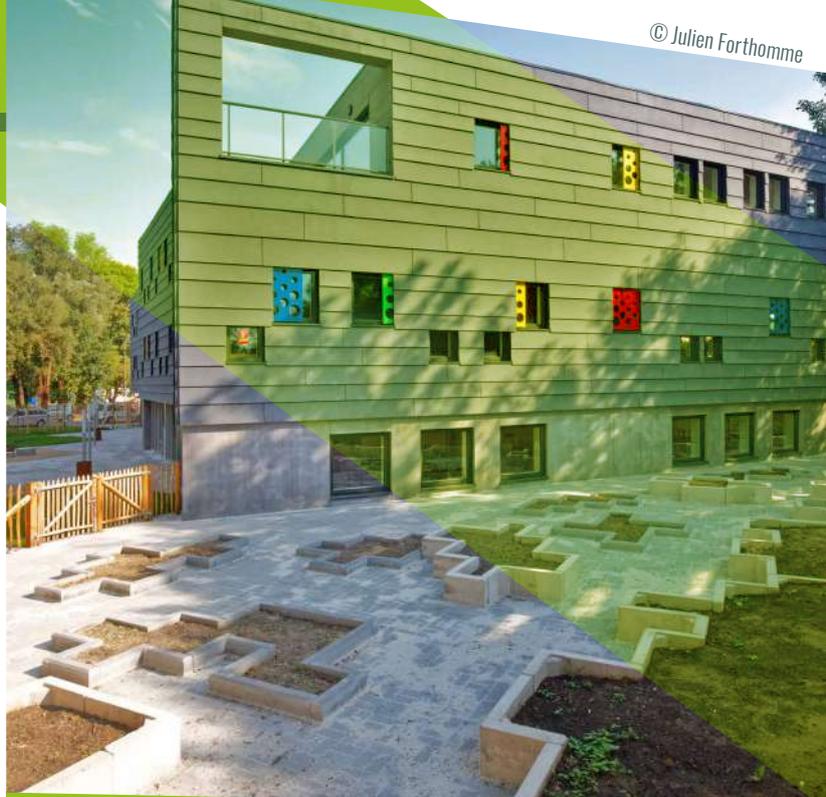
RÉSULTATS

SURFACE DE RÉFÉRENCE ÉNERGÉTIQUE : 2005M²

	Performances atteintes	Exigences passives
Étanchéité à l'air	0,4 vol/h	≤ 0,6 vol/h
Besoin net en énergie de chauffage	14,7 kWh/m ² an	≤ 15 kWh/m ² an
Besoin net en énergie de refroidissement	1,37 kWh/m ² an	≤ 15 kWh/m ² an
Surchauffe : % d'heures où t° intermédiaire > 25°C	Max 4,4 %	≤ 5 % du temps
Énergie primaire	64 kWh/m ² an	≤ 90 - 2,5* compacité = 84
Énergie photovoltaïque	36 kWh/m ² an	/

COÛT DES TRAVAUX

Coût de construction HTVA, hors primes	1730 €/m ²
Subventions bâtiment exemplaire	218 500 €



L'ARCHITECTE MARC VANDE PERRE (AAC) ET L'INGÉNIEUR DAVID PLUNUS (ECORCE) NOUS EN PARLENT...

Selon vous, quels sont les freins actuels à la construction passive ?

« Il est encore difficile aujourd'hui pour les petites entreprises de maîtriser l'étanchéité à l'air et la ventilation, surtout dans de plus petits projets. »

Au stade de conception puis de réalisation, quelles ont été les principales difficultés rencontrées pour faire de ce projet un projet passif ?

« Aucune difficulté rencontrée sur ce projet n'était liée à son caractère passif. »

Si c'était à refaire ?

« Je prévois quelques protections solaires automatisées, de sorte à pouvoir créer de plus grandes ouvertures vers l'extérieur et apporter plus de lumière directe dans le bâtiment, tout en contrôlant le risque de surchauffe. »

RETOUR ÉCONOMIQUE D'ÉCOLES PASSIVES EN RÉGION FLAMANDE

Dans le cadre d'un projet pilote d'écoles passives en région flamande, un rapport a été rédigé par AGION (Agentschap voor Infrastructuur in het Onderwijs / Agence pour les infrastructures dans l'éducation), basé sur 14 écoles passives. Il conclut que la consommation d'une école passive peut être réduite de 48% à 82% par rapport aux écoles classiques. Il met aussi en évidence que construire une école passive coûte en moyenne 14% de plus, mais que la période de récupération des investissements est comprise entre 5 et 14 ans dans les écoles étudiées.

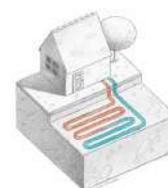
SOURCE : Deuxième rapport intermédiaire sur le projet pilote d'écoles passives - AGION



LA GÉOTHERMIE

L'école présentée dans ce numéro est équipée d'une installation géothermique. Nous allons nous pencher sur ce système qui rencontre de plus en plus de succès.

Source presque infinie d'énergie thermique, cette chaleur souterraine nous vient du centre de la terre où il fait plus de 5000°C. Elle peut être captée pour servir de système de chauffage ou comme production d'eau chaude sanitaire.

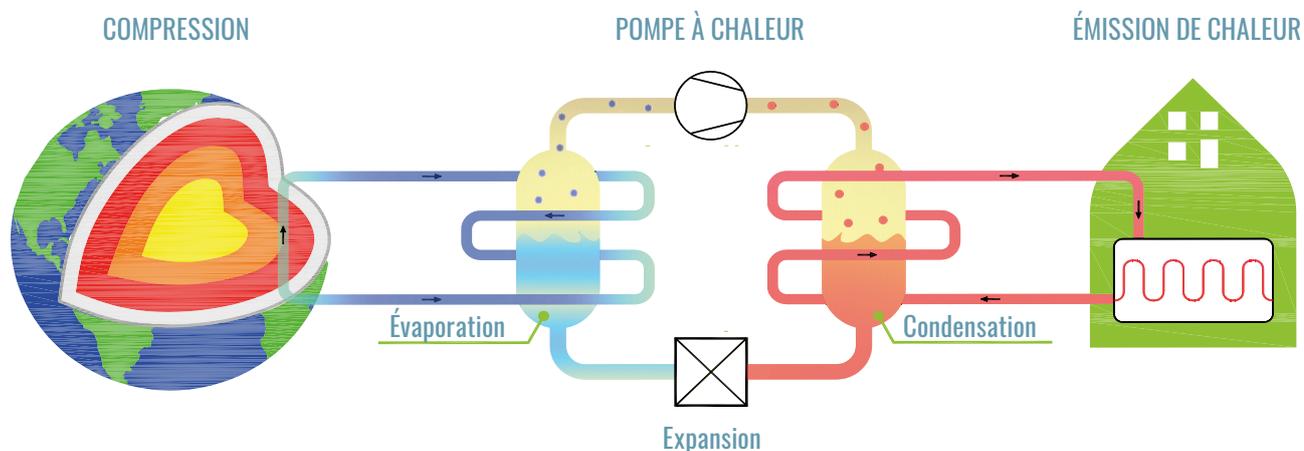


DE QUOI EST COMPOSÉE UNE INSTALLATION GÉOTHERMIQUE ?

Une installation géothermique est toujours composée de trois éléments :

1. Un système géothermique pour capter l'énergie contenue dans le sol. Il est constitué, la plupart du temps, par une boucle fermée, remplie d'un liquide caloporteur (eau + antigel). Dans le cas de la géothermie peu profonde (voir point suivant), la température obtenue est de l'ordre de 10 à 20°C.
2. Une pompe à chaleur eau-eau qui utilise comme source froide le liquide caloporteur du système géothermique.
3. Le système d'émission de chaleur qui utilise la source chaude de la pompe à chaleur.

L'intérêt de la géothermie par rapport à un simple système de pompe à chaleur air-eau est l'amélioration de la performance de la pompe à chaleur



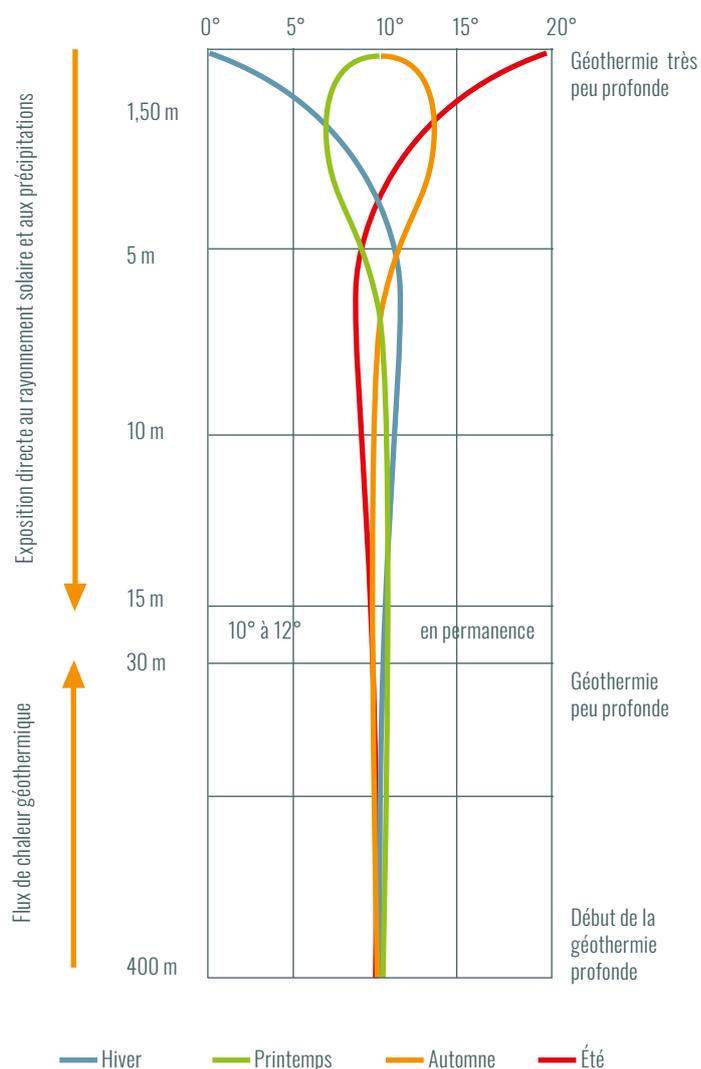
MAIS À QUELLE PROFONDEUR ?

Le captage peut se faire à différentes profondeurs. On distingue d'ailleurs trois types de géothermie : la géothermie très peu profonde (de 1 à 2 m), peu profonde (de 15 à 400 m) ou profonde (+ de 400 m).

Sur la figure 2, on aperçoit les températures dans le sol en fonction de la profondeur et des saisons.

- **La géothermie très peu profonde** est rarement utilisée. Tout d'abord, on remarque que la température des premiers mètres de sol est fortement influencée par les saisons. Mais également en raison du terrassement que celle-ci requiert afin d'obtenir une surface d'échange suffisante avec le sol.
- **La géothermie peu profonde** l'est toutefois suffisamment que pour ne subir aucune influence de la surface. En effet, on constate qu'à partir de 15 m, la température du sol est de 10°C, quelle que soit la saison. En deçà d'une profondeur de 15 m, la température du sol augmente d'environ 2 à 3°C tous les 100 m.
- **La géothermie profonde** n'est généralement pas prévue à l'échelle d'un bâtiment mais plutôt à l'échelle d'un quartier ou pour la production électrique.

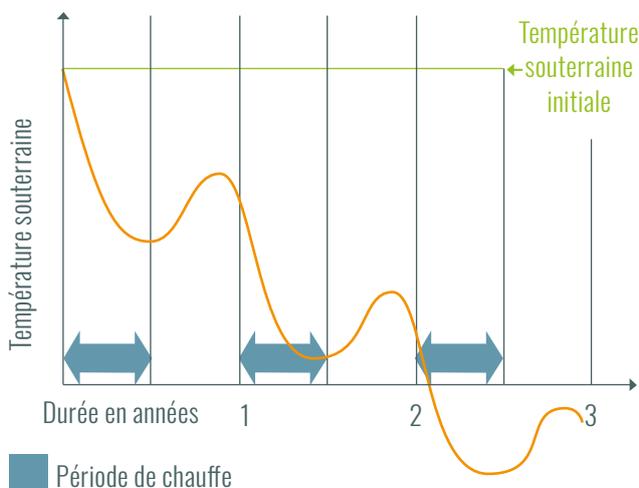
FIGURE 2 : Température du sol en fonction de la profondeur



GÉOTHERMIE ET GEOCOOLING

Mais est-ce qu'on ne refroidit pas le sol à force de puiser la chaleur pendant tout l'hiver ? Cette question semble a priori naïve mais est pourtant bien pertinente. En effet, même si, entre deux périodes de chauffe, le sol se réchauffe, c'est souvent insuffisant. D'année en année, le sol se refroidit de plus en plus et le système est de moins en moins performant (voir figure 4).

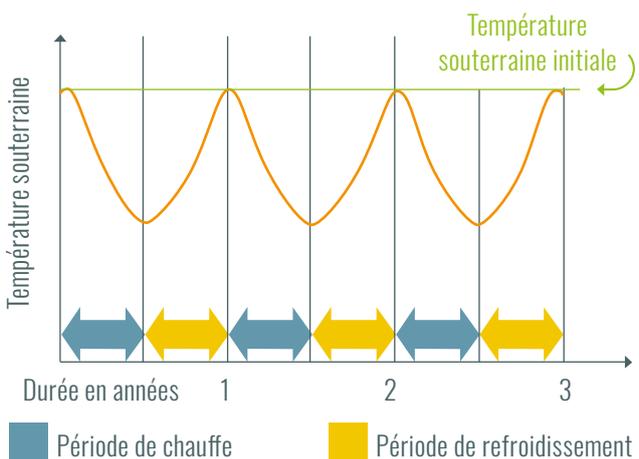
FIGURE 4 : Évolution de la température du sol (source : CSTC)



Dans le même temps, nous avons souvent trop chaud en été. Pourquoi donc ne pas réchauffer le sol avec cet excédent de chaleur ?

Il suffit de faire fonctionner le système dans l'autre sens et l'utiliser comme un système de refroidissement. Il est alors nécessaire que la pompe à chaleur soit réversible. Celle-ci permet d'extraire la chaleur du bâtiment et de la transférer aux capteurs géothermiques. Sur la figure 5, on constate l'effet bénéfique de l'utilisation été/hiver du système géothermique.

FIGURE 5 : Évolution de la température du sol (source : CSTC)



EN RÉSUMÉ

En hiver, on puise de la chaleur au sol pour réchauffer le bâtiment. En été, on stocke de la chaleur pour l'hiver suivant et pour rafraîchir le bâtiment. La boucle est ainsi bouclée.

Même si, à l'heure actuelle, les installations géothermiques sont de plus en plus utilisées et les solutions techniques de plus en plus adaptées aux différents cas de figure, peut-on considérer la géothermie comme une solution d'avenir ? Les calories contenues dans le sol peuvent-elles être considérées comme une énergie renouvelable ? Faut-il craindre un quelconque impact environnemental localisé dû au puisement (et à l'épuisement ?) des calories souterraines ? À la vue des défis énergétiques qui nous attendent, chaque piste est à envisager...avec précaution !

LE SYSTÈME DE L'ÉCOLE DONDERBERG

L'installation géothermique de l'école Donderberg comprend 6 échangeurs verticaux qui fonctionnent en circuit fermé. Le fluide caloporteur est de l'eau glycolée afin d'éviter que celui-ci gèle. Un collecteur permet de relier les 6 échangeurs.

CONCRÈTEMENT:

- En hiver, les sondes sont utilisées par une pompe à chaleur qui permet de réchauffer de l'eau, laquelle alimente un circuit radiateur et une batterie hydraulique pour un chauffage par la ventilation. La consommation du chauffage se réduit à celle des circulateurs et du compresseur de la pompe à chaleur.
- En été, les sondes fonctionnent en geocooling. Par le biais d'un échangeur à plaques et ensuite d'une batterie hydraulique, l'installation géothermique permet de faire un refroidissement par la ventilation. La consommation du geocooling se limite ici aux circulateurs.

SOURCE : NIT 259

LA CERTIFICATION PMP



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



1000 m² de panneaux photovoltaïques



4000 m²
d'extension pour cette école technique



1000 m³ d'isolant



85% de la consommation électrique des anciens bâtiments couverte par des énergies renouvelables en plus de la consommation du nouveau bâtiment



52% de la surface du projet imperméabilisés (au lieu des 68% initialement prévus)

Bâtiment : Institut Don Bosco

Lieu : Woluwe Saint Pierre

Certification pmp : octobre 2018

Architecte : Marc Bertrand (Archeops)

Bureau d'études : MK engineering SPRL

Cette école, proposant des options variées dans le domaine technique industriel et dans les arts graphiques, avait grandement besoin de davantage de place pour assurer un confort digne de ce nom à ses étudiants.

Depuis septembre dernier, cet immeuble à énergie positive accueille ainsi les élèves électriciens, informaticiens et électroniciens.

Ce concept, entièrement préfabriqué et aux éléments structurels apparents, constitue un réel engagement pour les générations futures avec notamment ses toitures végétalisées et son système de récupération d'eau de pluie.



LE SAVIEZ-VOUS ?

LE SAVIEZ-VOUS ?

L'OUTIL PRE : PLAN DE RÉNOVATION PAR ÉTAPE

L'outil PRE (Plan de Rénovation par Étape) est une feuille de route développée par PHI (Passive House Institute) destinée à guider les maitres d'ouvrages. Il offre une vision globale et à long terme sur les différentes étapes de rénovation prévues et des performances énergétiques atteintes à chaque étape réalisée.

Cet outil permet de planifier les différents travaux de rénovation par étape, et ainsi de tenir compte de la durée de vie des différents composants du bâtiment. Il présente ensuite l'influence de chaque étape de rénovation sur les besoins énergétiques, la consommation en énergie primaire du bâtiment, ainsi que les coûts annuels liés à cette consommation. Il propose également d'évaluer l'aspect économique de ces étapes, en comparant l'investissement à apporter pour les différents travaux de rénovation prévus, avec les gains énergétiques apportés par ces rénovations.

Les données nécessaires à cette analyse sont puisées directement du fichier PHPP correspondant au projet, à condition que les différentes étapes de rénovations soient encodées sous forme de variantes*, dans la dernière version du PHPP (9.6). Les seules informations supplémentaires à encoder dans l'outil PRE seront celles liées à la planification des étapes et aux coûts prévus pour les travaux de celles-ci.

COMMENT OBTENIR CET OUTIL ?

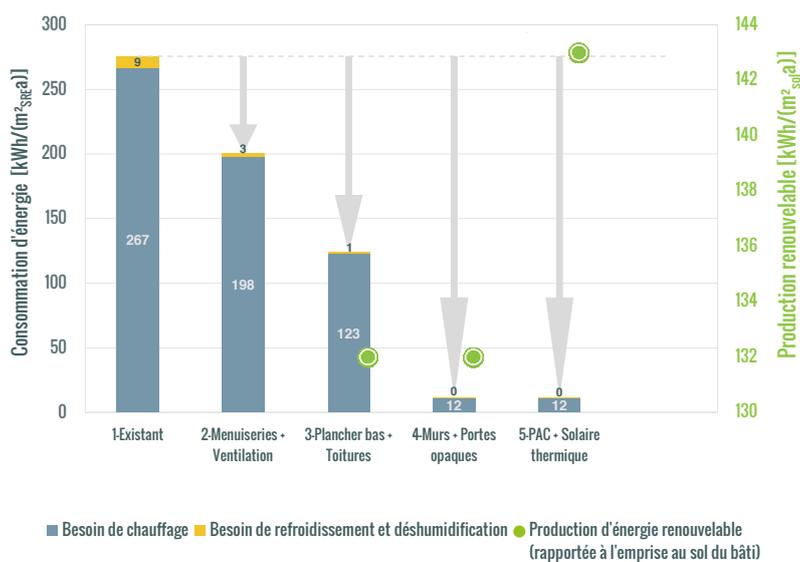
L'outil PRE est fourni à l'achat de la version 9.6 du logiciel PHPP. Une note technique détaillée a été rédigée par pmp concernant cet outil et son utilisation.

* L'utilisation des variantes est une nouvelle fonctionnalité du PHPP. Celle-ci permet d'encoder toutes les étapes de rénovation dans le même fichier PHPP, sous forme de modifications de certains paramètres de l'encodage principal (état initial du projet), et ce, dans un onglet spécifique.

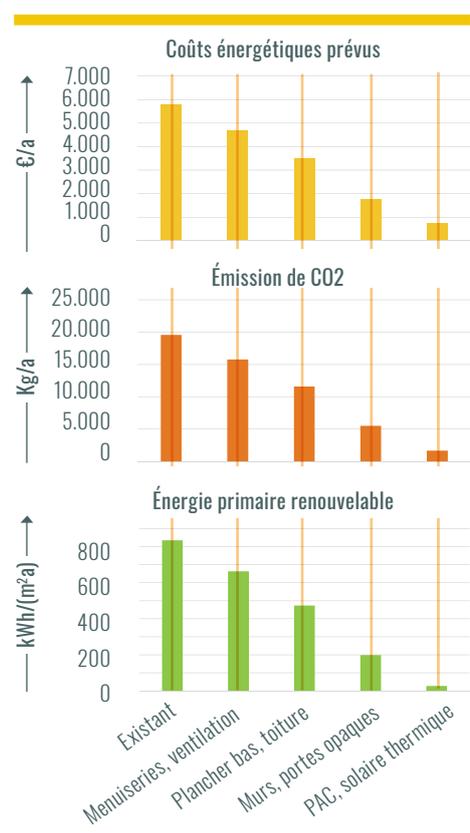
LE PLAN DE RÉNOVATION PAR ÉTAPE SE PRÉSENTE SOUS FORME D'UN TABLEAU EXCEL, ET EST PRINCIPALEMENT COMPOSÉ DES ONGLETS SUIVANTS :

Onglet planificateur	Planning des différentes étapes dans le temps, en prenant en compte la durée de vie des différents composants et interventions et le délai avant une éventuelle maintenance.
Onglet coûts	Encodage des données économiques des différents travaux (coût d'investissement, subventions éventuelles, coûts de maintenance, durée de vie, etc.). Il permet d'avoir une image claire de l'aspect économique de la rénovation envisagée.
Onglet synthèse	Tableau récapitulatif des différentes données et résultats des étapes de rénovation. Il comprend les postes suivants : <ol style="list-style-type: none"> 1. Le nom de l'étape de rénovation concernée 2. Une brève description des travaux prévus 3. Les caractéristiques techniques liées aux composants de chaque étape de rénovation : valeurs U des différents éléments de l'enveloppe, facteurs solaires des vitrages, caractéristiques de la ventilation et perméabilité à l'air du bâtiment 4. Les résultats atteints à chaque étape de rénovation : besoins et puissances en chauffage et refroidissement, surchauffe, consommation d'énergie primaire, production d'énergie renouvelable, etc. 5. Les coûts liés à chaque étape de rénovation : <ul style="list-style-type: none"> • Coûts d'investissement (puisés dans l'onglet « coûts ») • Coût énergétiques prévus liés aux consommations prévues • Comparaisons et bilan économique
Onglet diagrammes	Graphiques illustrant l'évolution des points suivants à travers les différentes étapes de rénovation : <ol style="list-style-type: none"> 1. Consommation en énergie primaire 2. Coûts énergétiques prévus 3. Emissions de CO₂
Fiches descriptives	Chaque fiche résume les caractéristiques d'un composant (mur, toiture, dalle, fenêtre, ventilation, photovoltaïque, etc..) avant et après rénovation. Un espace est prévu pour une description, illustration ou remarque éventuelle sur l'intervention en question.

CONSOMMATION ET PRODUCTION D'ÉNERGIE À CHAQUE ÉTAPE DE RÉNOVATION



À travers ces différents onglets, l'outil PRE intègre toutes les étapes de rénovation d'un projet dans une réflexion globale et cohérente, en phase avec un objectif d'efficacité énergétique à long terme. Il regroupe différents aspects importants tels que : la durée de vie des différents composants du bâtiment, l'aspect économique des interventions prévues, et la performance énergétique de chaque étape de rénovation.



FUN

LUCIE

LES VISAGES DE pmp

Lucie a intégré l'équipe de pmp en tant que stagiaire en avril dernier. Depuis, elle fait partie intégrante de pmp comme chargée de projets. Le PHPP n'a plus de secrets pour elle...

Pourquoi avoir choisi de travailler chez pmp ?

D'une part, pour en apprendre toujours plus sur la haute performance des bâtiments et les meilleures façons de diminuer notre consommation en énergie; et d'autre part, pour encourager la sobriété énergétique dans le secteur de la construction. Ça me permet de travailler dans un domaine qui a du sens au vu de la situation environnementale actuelle de notre planète.

Qu'aimerais-tu accomplir un jour ?

Faire un trek au Népal, aménager un van, rénover une maison...

Où te sens-tu le mieux ?

Au coin d'un feu, sous une couette ou au soleil, ... tant qu'il fait bien chaud! ☀ En vérité l'endroit importe peu, ce qui influe ce sont les gens qui m'entourent.

Que voulais-tu faire quand tu étais petite ?

Vers 5 ans j'affirmais vouloir être docteur des petits oiseaux !

As-tu déjà remporté un trophée ou une médaille ?

Oui ! j'ai remporté une médaille en travail d'équipe lors du concours interuniversitaire « Défi structure 2017 » dans le cadre de mes études. Le concours portait sur la conception, le dimensionnement et la construction d'un observatoire de maître-nageur en bois. Les consignes étaient qu'il devait monter le plus haut possible, être facilement démontable/transportable, et peser moins de 40 kg.

Pourquoi le monde dit « french fries » alors que les meilleures frites sont belges ?

Les frites belges doivent surement être trop difficiles à reproduire ... Il faut venir en Belgique pour les goûter!

FUN

À VOS AGENDAS!

29 Janvier 2019: 6 o'clock event



Pour ce 3^e rendez-vous, nous vous proposons une rencontre sur le thème: « **Du passif au zéro-énergie: le next-step 100% renouvelable ?** ». pmp travaille en effet à l'élaboration de nouveaux labels de certification pour aller au-delà du passif et faire le lien entre production et consommation d'énergie renouvelable. Mr Vangulick nous présentera dans ce cadre les visions et missions d'**ORES**. Ce sera l'occasion de rencontrer différents acteurs de la problématique et ainsi d'élargir nos horizons...

12/01/2019: **Batireno** - Namur Expo

14-15/02 2019: **Salon des Mandataires** avec Greeneff
Wex Marche-En-Famenne

27 mars 2019: **Assemblée Générale**

À l'occasion de cette assemblée générale, un échange et un repas convivial vous seront proposés

Envie d'en savoir plus sur pmp ?
De découvrir davantage de projets certifiés ?
De nous suivre au plus près ?

Retrouvez pmp sur



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

Cet Expresso vous a été
offert par l'équipe pmp :
Benjamin Biot, Sylvain
Carbannelle, Ariane
Caudron, Lucie Koller, Cathy
Leblicq, Cécile Namur,
Stéphanie Nourricier, Pol
Vanderputten et Aurore
Vandenbergh

Photo Couverture
© Julien Forthomme

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.

