



Province  
de Liège

Infrastructures



## Le Campus La Reid

un bâtiment passif  
pour la Haute Ecole  
de la Province de Liège



# Introduction

Le Campus La Reid est situé dans un cadre verdoyant, entouré de forêts. Le domaine s'étend sur près de 80 hectares et comprend plusieurs bâtiments et pavillons scolaires construits entre 1932 et 1980.

Il abrite diverses formations de la Haute Ecole de la Province de Liège. Celles-ci bénéficient d'un engouement sans cesse croissant, d'une excellente réputation dans le monde professionnel et d'un accroissement très important de la population scolaire. La Province de Liège décide donc en 2012 de construire un bâtiment supplémentaire destiné à la catégorie agronomique de la Haute Ecole.

Ce nouveau bâtiment va non seulement permettre d'accueillir un nombre plus important d'étudiants, mais surtout de leur offrir plus d'espace, de confort et d'outils, afin de suivre leur cursus de manière optimale.

Le budget des travaux est de 8.085.500 € TVAC dont 60% sont subsidiés par la Fédération Wallonie-Bruxelles.

D'une superficie bâtie de 5.475 m<sup>2</sup>, cette nouvelle construction est répartie sur deux niveaux. Elle est constituée d'un bloc central complété par deux ailes parallèles.

Afin de respecter les aspects environnementaux, la Province de Liège a souhaité l'intégration du bâtiment au site par :

- de grandes baies vitrées qui offrent aux étudiants une vue imprenable sur la nature, en totale cohérence avec l'enseignement qui y est dispensé ;
- le bardage en bois qui est associé au zinc et à des toitures vertes ;
- les techniques de construction qui ont été sélectionnées pour atteindre le standard passif.



## Qu'est-ce qu'un bâtiment passif ?

Un bâtiment passif répond à quelques principes simples :

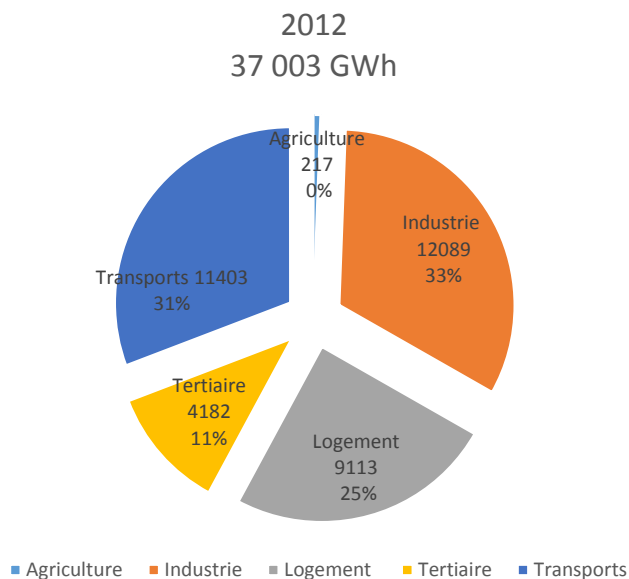
- les consommations énergétiques pour chauffer le bâtiment ne peuvent pas dépasser 15 kWh par an et par m<sup>2</sup>.

Dans le cas présent, la nouvelle école de près de 5.475 m<sup>2</sup> ne consommera pas plus qu'une villa 4 façades mal isolée ;

- l'étanchéité à l'air doit être quasiment parfaite ;
- la ventilation doit être mécanique à double flux afin de permettre la récupération de plus de 80 % de la chaleur de l'air extrait ;
- la surchauffe dans les locaux est limitée au maximum ;
- moins de 15 kWh/m<sup>2</sup>.an sont utilisés pour la production du froid.



## Pourquoi est-ce important de construire passif ?



### Le bâtiment est un enjeu majeur.

Il est le premier à être concerné par la transition énergétique.

Pour diminuer la consommation de CO<sub>2</sub> du territoire de la Province de Liège de 40% d'ici 2050, et réduire la dépendance énergétique, le secteur du bâtiment est un secteur incontournable sur lequel il est possible d'agir que ce soit en matière de rénovations ou en constructions.

# Composition du bâtiment

## Au rez-de-chaussée :

- 1 vaste hall ;
- 1 auditoire 250 places ;
- 1 réfectoire de 150 places ;



- 1 salle des professeurs ;
- 12 classes de 30 élèves.



## A l'étage :

- 2 grandes classes de 50 élèves ;
- 4 classes de 30 élèves ;

- 3 classes informatiques de 25 élèves ;
- 1 bibliothèque ;
- des bureaux administratifs, une salle de réunion
- 2 laboratoires de chimie (16 places) ;
- 2 laboratoires de biologie (16 places) ;



- 1 laboratoire de «génie alimentaire» (16 places) ;
- 1 laboratoire de «culture in vitro» (20 places) ;
- des locaux spécifiques pour les préparateurs.;





## A l'extérieur

- 1 préau ;
- 1 parking à vélos ;
- 36 emplacements pour véhicules le long de la route du Haftay, complétés par un parking de 100 places.



## Mise œuvre

Ce nouveau bâtiment a été étudié et mis en œuvre afin de diminuer au maximum les consommations énergétiques.

La superstructure, c'est-à-dire les dalles de sol et de l'étage, les toitures «plateformes» et les colonnes portantes, est réalisée en béton armé pour une meilleure inertie thermique. En hiver et mi-saison, lors d'une journée bien ensoleillée, elle permet d'emmagasiner les apports solaires et de décaler le pic de température inté-

rieure plus tard dans journée, quand la température extérieure est plus basse.



L'inertie thermique agit donc comme une régulation naturelle du climat intérieur tout en limitant les surchauffes, qui sont un risque fréquent pour les bâtiments passifs très isolés.



## Isolation

**Du sol** par une projection de mousse polyuréthane (PUR) sur une épaisseur de 18 cm.

**Des murs extérieurs** par de l'ouate de cellulose (constituée exclusivement de papier recyclé) insufflée sur une épaisseur de 36 cm dans la structure formée de caissons.



**Des toitures à versants** par de l'ouate de cellulose (constituée exclusivement de papier recyclé) insufflée sur une épaisseur de 40 cm dans la structure formée de caissons.

**Des toitures plateformes** par des panneaux rigides de mousse de polyisocyanurate (PIR) sur une épaisseur de 30 cm et par une végétation

extensive qui protège le bâtiment des rayons solaires et donc de la chaleur en été.



**Le Campus de la Reid, grâce à sa structure bois qui permet un remplissage complet par de l'isolation, a un U de 0,11 W/m<sup>2</sup>.k.**

### Réglementation wallonne :

Valeur U: Nouvelles constructions 0,24W/m<sup>2</sup>

Bâtiments passifs 0,15W/m<sup>2</sup>

Châssis : Nouvelles constructions 1,8W/m<sup>2</sup>.k

Bâtiments passifs 0,8W/m<sup>2</sup>.k

Dans ce cas-ci, les châssis sont en bois recouverts par un capot en aluminium laqué du côté extérieur. Ils sont équipés de triple vitrage super isolant et d'un store antisolaire motorisé pour éviter les surchauffes.



### **Alimentation en eau :**

Une citerne d'eau de pluie de 40m<sup>3</sup> alimente les WC et urinoirs.

### **Chauffage :**

Le bâtiment est chauffé essentiellement par les apports solaires via un système de ventilation à double flux. Ce système extrait l'air vicié des locaux et y pulse de l'air frais.

**Un échangeur permet de récupérer plus de 90% de la chaleur de l'air vicié pour réchauffer le nouvel air entrant.**

Pour pouvoir utiliser la ventilation comme appoint de chaleur, il est cependant indispensable de limiter drastiquement les déperditions calorifiques de l'enveloppe.

Le système comprend 5 groupes de ventilation qui gèrent des zones et des types d'occupation. Une sonde CO<sub>2</sub> permet de déterminer le flux d'aération nécessaire dans l'auditoire. La ventilation des classes est gérée par des sondes de détection de présence qui mettent en marche la ventilation.

Le système de chauffage est également divisé en zones, régulées chacune par des sondes qui détectent la température ambiante et commandent le générateur de chaleur.



### **Panneaux photovoltaïques :**

**124 panneaux photovoltaïques** - d'une puissance de 260 W<sub>c</sub> chacun - ont été placés pour une puissance totale installée de 32 kW<sub>c</sub>. La production annuelle est de 28.760 kWh avec une autoconsommation calculée de 80%.





## Eclairage :

**Un éclairage LED** a été placé dans l'auditoire et à l'extérieur. Il permet d'économiser jusqu'à 40% d'électricité par rapport à un éclairage conventionnel.



Les classes, équipées de lampes économiques, permettent **une réduction de 30% de la consommation électrique.**

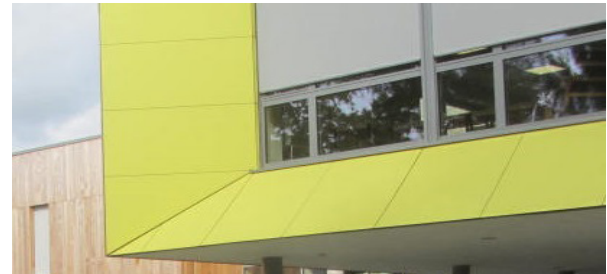


Des détecteurs de présence placés dans les classes, les bureaux, les couloirs et les sanitaires évitent que des locaux ne restent éclairés inutilement.

Les classes et les bureaux sont équipés également de détecteurs de luminosité. Ils gèrent le niveau d'éclairage en fonction de la luminosité extérieure.

## Stores automatiques :

Des stores automatiques sont placés sur les façades sud, est et ouest. Ils sont gérés par des sondes de luminosité mais sont également réglables manuellement.





# Matériaux utilisés

**Panneaux photovoltaïques :** un panneau moyen de 260 W<sub>c</sub> produit 220 kWh/an avec une production 7x plus élevée en été qu'en hiver.

**Mousse de polyuréthane projetée :** mousse peu compressible. Elle est imputrescible, légère, résistante à l'humidité et a un grand pouvoir isolant (0,026W/mK).

**Panneaux de polyisocyanurates (PIR) :** panneaux composés de mousse expansée, peu compressibles et recouverts de chaque côté d'une feuille pare-vapeur. Le PIR a de très bonnes propriétés thermiques (0,023 - 0,026W/mK). Il est imputrescible et a une bonne résistance au feu.

**Béton armé :** produit durable et indestructible. Il est fabriqué avec des matériaux provenant de ressources naturelles disponibles localement et du recyclage.

**Cèdre rouge :** bois très résistant grâce à son faible contenu en humidité, il possède des composants qui le rendent imputrescible et réfractaire à la moisissure et aux insectes.

**Zinc :** durable, recyclable, résistant et écologique, le zinc est également un matériau léger, esthétique et très malléable.

**Panneaux en fibro-ciment :** matériau minéral et léger, il résiste à l'eau, au gel, aux moisissures ainsi qu'aux insectes.

**Ouate de cellulose :** fabriquée à partir de papier recyclé, c'est un très bon isolant (0,040W/mK), résistant au feu et à la moisissure.

**Eclairage LED :** de faible consommation électrique, cette ampoule ne produit pas beaucoup de chaleur. Elle a une durée de vie de 40.000 heures soit 40 fois plus qu'une ampoule à incandescence.

**Lampes économiques :** les ampoules fluocompactes consomment cinq fois moins d'énergie avec une durée de vie cinq fois plus longue qu'une ampoule à incandescence.

## Carte d'identité du bâtiment

### Auteur du projet :

Département Infrastructures et Environnement  
de la Province de Liège

### Investissements publics :

Province de Liège (3.234.200 €)

Fédération Wallonie - Bruxelles (4.851.300 €)

**Entreprise générale :** S.A. Louis DUCHENE - VALENS

**Stabilité :** TPF ENGINEERING S.A.

**Coordinateur sécurité :** SAFETECH S.P.R.L.

**Organisme de contrôle :** SECO



## Lexique

**Valeur U :** mesure la qualité thermique d'une construction. Elle détermine la quantité de chaleur perdue par m<sup>2</sup> et par degré de différence de température entre intérieur et extérieur. Plus la valeur U est basse, plus le bâtiment est énergétiquement efficace.

**Niveau E<sub>w</sub> :** détermine le niveau d'énergie primaire d'un bâtiment. Il dépend des installations comme le chauffage, l'alimentation en eau chaude, etc., et des caractéristiques techniques architecturales. Le niveau obligatoire actuellement en Wallonie est de 80.

**kWh :** quantité d'énergie consommée pour un appareil de 1 kW pendant 1 heure.

**Inertie thermique :** capacité d'un matériau à emmagasiner la chaleur puis à la restituer. Plus l'inertie d'un bâtiment est grande, plus il se réchauffe et se refroidit lentement.

**Système de ventilation :** permet la circulation de l'air dans une construction. Quatre systèmes allant de A à D sont répertoriés selon que l'arrivée et l'évacuation de l'air soit naturelle ou mécanique. Le système D, dit «ventilation à double flux» étant le plus performant.

**Sonde CO<sub>2</sub> :** surveille le niveau de CO<sub>2</sub>. Celui-ci peut devenir élevé dans une pièce occupée par un nombre important de personnes. Cette sonde permet d'adapter la ventilation aux besoins, sans générer de surconsommation.

# Bibliographie

- Portail de la Région wallonne - énergie wallonie - <http://www.energie.wallonie.be> - Consulté le 24 octobre 2016.
- Fédération de l'industrie du béton - <http://www.febe.be/fr> - Consulté le 24 octobre 2016.
- Centre for Sustainable Energy - <http://www.cse.org.uk> - Consulté le 24 octobre 2016.
- Isolation-expert.be - <http://www.isolation-expert.be> - Consulté le 24 octobre 2016.
- Ré-Emploi - Rénovation durable et emploi - <http://www.renovationdurable.eu> - Consulté le 24 octobre 2016.





Direction Générale Infrastructures et Environnement  
Service Développement durable  
Boulevard de la Sauvenière, 77 - 4000 LIEGE  
Tél.: 04.230.48.00 - Fax: 04.230.48.10  
[stp.secretariat@provincedeliege.be](mailto:stp.secretariat@provincedeliege.be)

