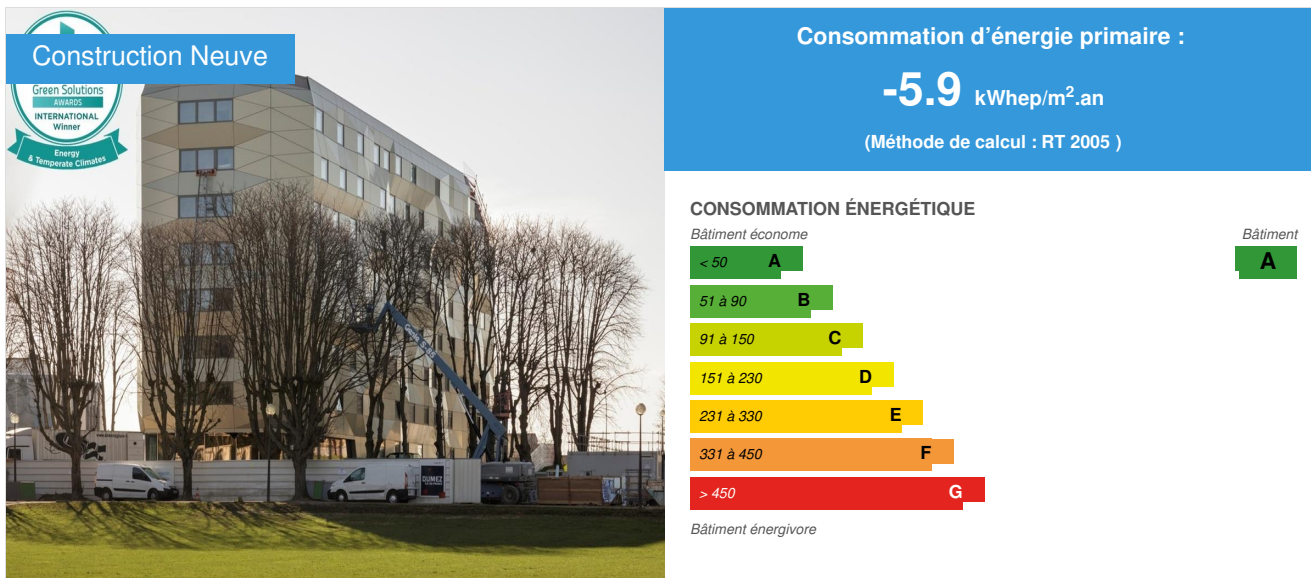


Maison de l'Île de France

par Alizé LALSINGUE / 2017-05-15 16:14:25 / France / 19454 / EN



Type de bâtiment : Résidence étudiante
Année de construction : 2014
Année de livraison : 2017
Adresse : 17 Boulevard Jourdan 75014 PARIS, France
Zone climatique : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

Surface nette : 5 205 m² SHON
Coût de construction ou de rénovation : 13 394 341 €
Coût/m² : 2573.36 €/m²

Infos générales

Zéro Energie! Zéro Carbone! Zéro Déchets nucléaires! Situé à la Cité Universitaire de Paris, la Maison de l'Île de France est un bâtiment de 5000m² inédit en France. Avec une stratégie 100% solaire, cette résidence d'étudiants intègre 2 cuves géantes d'un total de 150.000 litres d'eau (chauffée par des panneaux solaires) qui alimentent ainsi l'ensemble du bâtiment avec de l'eau chaude et chauffage pendant toute l'année (grâce au stockage thermique inter-saisonnier). Des panneaux photovoltaïques en toiture alimentent le bâtiment en électricité pour tous ses usages (réglementaires et non-réglementaires). La Maison de l'Île de France anticipe ainsi déjà les enjeux réglementaires de 2020.

Avec ses 142 chambres et sa forme triangulaire, la résidence s'ouvre pour former une large paroi qui capte l'énergie solaire. La façade donnant sur le boulevard périphérique est composée de 563 m² de capteurs photovoltaïques et de 260 m² panneaux thermiques sous vide associés à un système de stockage inter-saisonnier de 156 m³. Ce dispositif constitue la signature de la maison.

La cuve de stockage assurera 80% des besoins thermiques, ainsi, en hiver, le chauffage et l'eau chaude sanitaire pourront employer le surplus d'énergie stockée en été.

La Maison de l'Île de France est le résultat d'une conception collaborative d'ANMA et le bureau d'études DEERNS, pour la Région Île de France. C'est la première fois qu'une telle stratégie solaire innovante est mise en place en France.

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

La Région Île-de-France assure le financement de l'opération et en est maître d'ouvrage, avec la SAERP comme mandataire. A l'achèvement de la construction,

elle remet le bâtiment à l'Etat et à la Cité Internationale Universitaire de Paris qui en devient le gestionnaire.

L'ambition d'atteindre le **niveau Energie Positive** a été souhaitée dès le départ pour ce projet ce qui **anticipait déjà fortement l'évolution de la réglementation thermique**.

Atteindre cet objectif au-delà des usages réglementaires a été envisagé au début des études de programmation, de même que le **choix de ne pas viser une certification et un label mais plutôt de construire des objectifs environnementaux** sur mesure, en fonction de l'usage et du site. Les attentes de la Région concernant ce projet sont doubles :

- D'une part, ce **bâtiment** souhaite être **emblématique de la politique environnementale portée par la Région**. Le projet a en effet pour objet d'être démonstrateur de la politique de la Région en matière d'environnement et devenir un lieu d'échange sur ce thème.
- D'autre part, il est aussi l'une des **illustrations de sa politique en matière d'accueil d'étudiants étrangers** en Île-de-France.

Au-delà des objectifs énergétiques, c'est un projet global, qui s'est élargi à **d'autres enjeux**. Pour n'en citer que quelques-uns :

- **Limitier l'énergie grise produite** : à titre d'exemple, les cuves de stockage et les panneaux solaires sont fabriqués dans le sud-ouest.
- Assurer une **bonne qualité de l'air intérieur** compte-tenu de la proximité du périphérique, en prévoyant des **dispositifs de filtration de l'air et des débits de ventilation** suffisants, et en **limitant l'emploi de matériaux polluants** (peintures, revêtements de sol, mobilier...);
- Protéger les résidents des **nuisances acoustiques** liées à cette proximité au périphérique;
- Favoriser l'**emploi de matériaux renouvelables**, le projet met ainsi en œuvre une **forte proportion de bois** (parquet massif ou et sols caoutchouc, ossature bois des façades légères...);
- Limiter les consommations d'eau, avec l'utilisation d'**appareils hydro-économiques et la réutilisation de l'eau pluviale** pour l'arrosage;
- Mettre en œuvre un **chantier à très faible nuisance**, compte-tenu de la sensibilité du site (parc très fréquenté, proximité des Maisons du Liban et du Cambodge)
- **Favoriser les emplois d'insertion** : ce projet a permis de réaliser plus de 7 000 heures d'insertion sur le chantier

Des mesures ont été prévues pour **aider les résidents à comprendre le fonctionnement du bâtiment et les sensibiliser** à l'enjeu environnemental.

- Comme toutes les résidences de la Cité Internationale Universitaire de Paris, la Maison de l'Île-de-France est dotée d'un directeur. Afin qu'il puisse jouer un véritable rôle d'animation et de sensibilisation des résidents, le choix s'est porté sur un universitaire spécialiste de l'environnement.
- Des actions régulières de sensibilisation des résidents au développement durable et à la spécificité du bâtiment seront engagées ; la salle de conférences du RDC a pour vocation d'accueillir des événements de ce type.
- **Un carnet de vie du bâtiment a été réalisé à l'attention des résidents** pour leur expliquer le fonctionnement du bâtiment et le bon usage des équipements;
- A l'achèvement des travaux, une **enquête de satisfaction sur le confort des résidents** et personnels a été réalisée et analysée par notre AMO Haute Qualité Environnementale (la première et deuxième année). Les consommations d'énergie seront également analysées pendant trois ans.

Le caractère pionnier du projet de construction de la Maison de l'Île de France dans le domaine environnemental, mais également sa situation très particulière en bordure immédiate du boulevard périphérique et du parc de la Cité Internationale Universitaire, ont conduit la Région Île de France à faire appel à l'IRCAM, l'Ecole des Beaux-Arts du Mans et l'Ecole Nationale Supérieure de Création pour travailler sur l'identité sonore du bâtiment. Les questions posées étaient notamment:

- Comment matérialiser par le son les performances environnementales du bâtiment ?
- Comment rendre plus lisible le fonctionnement complexe des systèmes énergétiques ?
- Comment inciter à une plus grande sobriété des consommations (énergie, eau...) ?

Le collectif MENDURE, issu du Master Design Sonore créé par ces trois écoles, a conçu un dispositif en lien étroit avec le bâtiment. L'installation comprend une structure ajourée suspendue au plafond du hall d'accueil et composé de plus de 200 capteurs reliés à la GTB. Le son produit varie en fonction de la consommation plus ou moins élevée des résidents.

Bâtiment cité comme exemplaire dans le Rapport du World Green Building Council sur les stratégies et tendances mondiales en matière de bâtiment Zéro Energie, publié en 2017. Page 46 du rapport du World GBC

Description architecturale

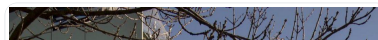
Habituellement, l'architecte donne à l'ingénieur un bâtiment déjà conçu et lui demande de le faire « fonctionner ». Ici, l'agence ANMA (Nicolas Michelin) a interrogé DEERNS sur « Comment atteindre l'objectif BEPOS et comment la stratégie énergétique définie pourra impacter le dessin du bâtiment ? ».

Après une analyse énergétique du site, DEERNS a opté pour une stratégie 100% solaire qui s'articulait autour des cuves de stockage thermique inter-saisonnier de chaleur solaire, pour répondre aux besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire du bâtiment. Sur la base de ce postulat, ANMA a placé ces cuves au cœur de la conception architecturale pour la réussite de la stratégie énergétique. Cela justifie la forme actuelle du bâtiment

Plus de détails sur ce projet

<https://www.deerns.fr/projets/real-estate/batiments-publics/maison-de-lile-de-france-paris>

<http://www.hqegbc.org/wp-content/uploads/2017>



Maître d'ouvrage

Nom : Région de l'Île de France

Contact : nathalie.weinstein@iledefrance.fr

<https://www.iledefrance.fr/>

Maître d'œuvre

Nom : ANMA et DEERNS France

Contact : ana.cunha@deerns.com

<http://www.deerns.fr>

Intervenants

Fonction : Architecte

Agence Nicolas Michelin et associés

jjchagnaud@anma.fr

<http://www.anma.fr/>

Architecte de l'ouvrage

Fonction : Bureau d'études structures

BATISERF

cecile.plumier@batiserf.com

<http://batiserf.com/>

Fonction : Bureau d'étude thermique

DEERNS France

Ana Cunha Cribellier : ana.cunha@deerns.com

<http://www.deerns.fr>

Bureau d'études Fluides et stratégie Energétique Environnementale

Fonction : Bureau d'études structures

Fonction : Autres

Type de marché public

Conception réalisation

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : -5,90 kWhep/m².an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 115,10 kWhep/m².an

Méthode de calcul : RT 2005

Répartition de la consommation énergétique : - Chauffage : 2.44 kWhep/m².an

- Refroidissement : 0 kWep/m².an
- Eau chaude sanitaire : 6.53 kWep/m².an
- Ventilation : 10.19 kWep/m².an
- Eclairage : 17.42 kWep/m².an
- Photovoltaïque : 48.53 kWep/m².an
- Auxiliaires : 1.46 kWep/m².an

Consommation réelle (énergie finale)

Consommation d'énergie finale après travaux : -1,30 kWhef/m².an

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,34 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

- Murs extérieurs ($U_p = 0.084 \text{ W/m}^2.\text{K}$) : 13 mm de plâtre, 15 mm d'OSB, 200 mm d'isolant et 5 mm d'aluminium.
- Toiture : 200 mm de béton et 200 mm d'isolant.
- Plancher bas sur terre plein : 5 mm sol PVC, 200 mm de béton, 120 mm d'isolant et 1000 mm de terre.
- Plancher bas sur extérieur : 5 mm de sol PVC, 200 mm de béton et 120 mm d'isolant.
- Murs intérieurs ($U_p = 0.426 \text{ W/m}^2.\text{K}$) : 13 mm de plâtre et 70 mm d'isolant.
- Murs intérieurs sur circulation + locaux collectifs : 13 mm de plâtre et 50 mm d'isolant.
- Murs intérieurs béton + isolant ($U_p = 0.315 \text{ W/m}^2.\text{K}$) : 13 mm de plâtre, 200 mm de béton et 100 mm d'isolant.
- Plancher intermédiaire : 5 mm de sol PVC et 240 mm de béton
- Vitrage respirant ($U_g = 0.88 \text{ W/m}^2.\text{K}$) : chambre et locaux collectifs

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,38

Etanchéité à l'air : 0,60

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Le concours pour cette opération a été lancé en 2010. C'est pour cela qu'il a dû répondre à la réglementation RT2005.

Le bâtiment a été livré en Septembre 2017. Des simulations énergétiques dynamiques détaillées ont été réalisées afin d'estimer au mieux le comportement réel du bâtiment et de ses usagers, pour qu'il puisse être véritablement zéro énergie. La stratégie énergétique étant basée surtout sur le stockage inter-saisonnier des cuves d'eau (d'approximativement 170.000 litres) , le régime énergétique devrait prendre 1 an avant de fonctionner comme prévu lors de la conception. Des simulations énergétiques dynamiques ont été réalisées au détriment de simples calculs réglementaires, de manière à estimer les consommations et performances du bâtiment de façon réelle. Des études préliminaires ont été réalisées en collaboration avec la CIUP pour identifier au mieux les scénarios d'occupation et de consommations de la résidence , en fonction des comportements et des consommations constatés sur d'autres résidences de la CIUP. La Région Île de France a lancé une consultation pour mesurer le comportement réel du bâtiment (y compris sur le plan énergétique).

EnR & systèmes

Systemes

Chauffage :

- o Réseau de chauffage urbain
- o Radiateur à eau
- o Plancher chauffant basse température
- o Autres
- o Solaire thermique

ECS :

- o Réseau urbain
- o Solaire thermique
- o Autre système d'eau chaude sanitaire

Rafraîchissement :

- o Aucun système de climatisation

Ventilation :

- o Ventilation naturelle
- o Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :

- o Solaire photovoltaïque
- o Solaire thermique
- o Valorisation énergétique des déchets
- o Autres énergies renouvelables

Production d'énergie renouvelable : 100,00 %

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

Ventilation : la ventilation naturelle est possible par les occupants lors de l'ouverture des fenêtres oscillo battantes. De plus, lors de la maintenance , une ouverture à la française est possible par les techniciens.

La stratégie énergétique est 100% renouvelable, notamment 100% solaire. En effet, deux cuves d'eau géantes, d'environ 70.000 litres chacune assurent le stockage de l'eau chauffée par les panneaux solaires. Sur les façades sud, les panneaux solaires thermiques produiront en Eté l'énergie nécessaire au chauffage et à l'eau chaude sanitaire pour le reste de l'année. Cela permet la mise en place d'un système de stockage inter-saisonnier de chaleur. La stratification de la chaleur dans ces cuves est l'un des éléments clés de la performance énergétique du bâtiment. Ceci explique la position verticale des cuves.

Solutions améliorant les gains passifs en énergie :

Stockage Intersaisonnier de chaleur

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

Chaque chambre fonctionne avec un système intelligent, permettant de couper l'électricité (quand la carte de la chambre n'est pas dans la chambre) , réalisant ainsi des économies significatives d'énergie.

Connexion CPCU

Smart Grids (réseaux intelligents) :

Connexion CPCU

Opinion des occupants sur les fonctions Smart Building : Enquete sera réalisée au cours de l'année 2017

Environnement

Environnement urbain

Surface du terrain : 5 205,00 m²

La maison de l'Île de France est située dans la Cité International Universitaire de Paris (CIUP) à proximité du périphérique. Elle a un accès direct au RER B, Tram 3, Vélib au Parc de Montsouris.

Solutions

Solution

2 Cuves de stockage (de 70.000 litres chacune)

Lacaze Energies

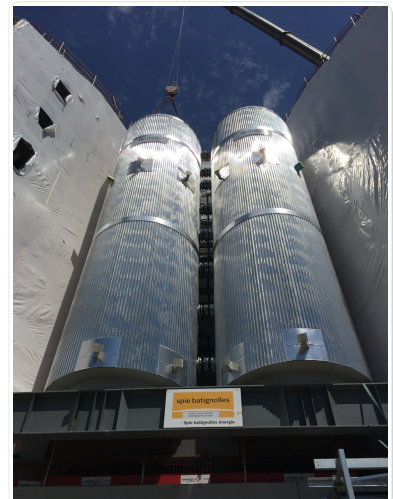
Site internet

<http://www.lacaze-energies.fr/>

Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Chauffage, eau chaude

Après une analyse énergétique du site, DEERNS a opté pour une stratégie 100% solaire qui s'articulait autour des cuves de stockage thermique inter-saisonnier de chaleur solaire, pour répondre aux besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire du bâtiment. DEERNS a conçu une cuve de 160 m³ d'eau, placée au cœur du bâtiment et chauffée grâce à des capteurs solaires thermiques. La cuve permet d'alimenter le bâtiment en eau chaude tant pour le chauffage (radiateurs basse température) que pour l'eau chaude sanitaire (ECS). Le complément à ce dispositif est réalisé par un appoint sur réseau de chauffage urbain (CPCU). Les cuves sur-isolées restitueront la chaleur suivant les besoins. La stratification de la chaleur dans ces cuves est l'un des éléments clés de la performance énergétique du bâtiment. Ceci explique la position verticale des cuves. En effet, cette approche permettra de maximiser le rendement des panneaux solaires thermiques et de prendre la chaleur au niveau de la strate adéquate, en fonction des besoins et de la température souhaitée. La mise en œuvre des cuves à cette échelle (pour un bâtiment de 5000m² et un volume de 160m³) représente une réelle innovation technologique en France, voire en Europe.

Produit innovant, bien accepté



Panneaux solaires thermiques sous vide

Lacaze Energies

site web

http://www.lacaze-energies.fr

Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Chauffage, eau chaude

La maison bénéficiera d'une véritable centrale énergétique solaire (260 m² de panneaux solaires sous vide) qui assurera 100 % de ses besoins thermiques. Des

tubes solaires chauffent un volume total de 160 m³ d'eau réparti dans deux cuves préfabriquées de 15m de haut l'eau chaude sanitaire et les circuits de chauffage.

Produit innovant, bien accepté



Panneaux photovoltaïques

SUNPOWER

<https://www.sunpower.fr/>

Catégorie de la solution :

La production d'électricité du bâtiment est assurée par la centrale photovoltaïque de 114 kW (700 m² de panneaux photovoltaïques) située en toiture et sur le plan incliné de la façade Sud. Compte tenu de la surface limitée en toiture, la meilleure technologie a été choisie avec des panneaux ayant un rendement supérieur à 20%.



Vitrage respirant avec store intégré



Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Ventilation, rafraîchissement

Le vitrage respirant (double vitrage + simple vitrage), avec un store intégré assurera le confort thermique et acoustique des occupants. En effet, ce vitrage est conçu pour éviter toute arrivée de condensation sur les fenêtres. Les filtres empêchent l'intrusion de corps étrangers et favorisent l'hygiène des installations et ainsi les chambres de la résidence ne nécessitent aucun entretien. De plus, la mise en œuvre d'un système de lecteur de badge permet de gérer à tout moment la température, l'éclairage, la ventilation et les stores des chambres pour favoriser le confort et santé des occupants, tout en maîtrisant les consommations de ressources. Ce système de gestion, identifiant les modes occupé/inoccupé (semblable à celui des hôtels), garantira une économie d'énergie conséquente.

Produit innovant, bien accepté



Récupération de chaleur des eaux grises

GAÏA GREEN

<http://gaiagreen.net/recoh-vert/>

Catégorie de la solution :

Dans la Maison Île de France, le plus gros poste de consommation énergétique s'avère être celui de l'eau chaude sanitaire. Il a donc fallu sélectionner des douches à faible débit, mais aussi regarder la possibilité de valoriser la chaleur des eaux grises. Un système permettant de récupérer de la chaleur des douches a ainsi été mis en œuvre. Le débit d'eau étant limité à 6L/min, le récupérateur permet de récupérer 40% de la chaleur issue des eaux grises, réduisant ainsi les besoins énergétiques ECS de la résidence. En effet, les eaux chaudes usées de la douche descendent à l'intérieur de la paroi de l'échangeur de chaleur, préchauffant le tube d'évacuation. L'eau propre remonte en spirale autour de ce tube d'évacuation. L'eau chaude transmet ses calories à l'eau froide. Une fois préchauffée, l'eau sera renvoyée d'une part vers la douche et d'autre part vers le préparateur d'ECS en remplaçant l'eau froide. De plus, les salles de douches sont préfabriquées en usine. Cette approche offre l'avantage de limiter les malfaçons pendant le chantier, en simplifiant l'intervention des différents corps d'état mais aussi de réduire la quantité de déchets qui aurait pu être produite.

Produit innovant, bien accepté



Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût des systèmes d'énergies renouvelables : 909 589,00 €

Coût total : 13 394 341 €

Aides financières : 100 000 €

Gestion de l'eau

Consommation annuelle d'eau issue du réseau : 3 905,50 m³

Consommation annuelle d'eau de pluie récupérée : 70,00 m³

Indice d'auto-suffisance en eau : 0.02

Consommation d'eau/m² : 0.75

Consommation d'eau : 27.5

Récupération de chaleur des eaux grises (des douches).

Qualité de l'air intérieur

Débit de ventilation augmenté (correspondant au double de ce qui est prescrit par la réglementation) afin de favoriser la qualité de l'air intérieur

Confort

Confort & santé : Débit de ventilation augmenté (correspondant au double de ce qui est prescrit par la réglementation) afin de favoriser la qualité de l'air intérieur

Concentrations mesurées de CO2 en intérieur :

pas mesurée à ce stade

Confort thermique calculé : La simulation dynamique réalisée permet de voir que le temps de dépassement des températures intérieures en fonction des vitesses est respecté sur l'ensemble des locaux. De plus, le digramme de GIVONI montre que l'ensemble des points sont bien concentrés

Confort thermique mesuré : pas mesurée à ce stade

Confort acoustique : La résidence située en bordure du boulevard périphérique parisien et à proximité de l'autoroute A6 est caractérisée par un tissu urbain et routier très dense. Son environnement sonore est par conséquent très chargé. Cependant, les façades et les vitrages permettent d'isoler fortement la résidence vis-à-vis des bruits extérieurs, contribuant ainsi au confort acoustique et thermique des chambres. Le fait que les installations thermiques soient placées en façade Sud (côté périphérique) a amené à placer les chambres en façades Est et Ouest, limitant par conséquent son exposition aux nuisances sonores.

Carbone

Emissions de GES

Méthodologie :

RT 2005

Analyse du Cycle de Vie :

Eco-matériaux : Les façades sont constituées d'éléments légers faisant la jonction entre les nez de dalle de béton. Le bois (matériau renouvelable) est utilisé pour la structure primaire. L'isolation et le pare-pluie sont assurés par des panneaux en fibre de bois compressée qui valorisent les sous-produit des scieries. Un isolant ouate de cellulose issu du recyclage du papier a été mis en place entre les parements plâtre. Les salles de bain des chambres sont pré-fabriquées pour accélérer les délais d'exécution du chantier, mais aussi, et surtout, pour limiter les déchets de construction et faciliter l'entretien et la maintenance desdites salles de bain en phase d'exploitation.

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

- Bâtiment produisant l'ensemble de l'énergie consommée (tous usages confondus).
- Stratégie innovante, une 1^{er} en Europe: Cuves géantes stockant de l'eau qui est chauffée par le soleil, répondant pendant toute l'année, aux besoins d'eau chaude et chauffage du bâtiment.
- Des panneaux photovoltaïques répondent à 100% des besoins en électricité de la résidence.
- Bâtiment conçu pour la Région Île de France pour servir de démonstrateur de Haute Performance Environnementale et conception Zéro-Energie qui anticipe la future réglementation française.
- Récupération de chaleur des eaux de douches dans toutes les chambres.
- Stratégie d'information des résidents pour les impliquer dans la performance réelle finale.
- Conception réalisée prenant compte d'études poussées qui ont analysé le comportement réel des étudiants de la Cité Universitaire de Paris.
- Chantier à faible nuisance

Batiment candidat dans la catégorie



Prix des Etudiants



Date Export : 20230309050444