

## Rénovation de l'école Paradis

par [Fernanda Batista](#) / 2018-03-16 00:00:00 / France / 7112 / EN



Rénovation

Consommation d'énergie primaire :

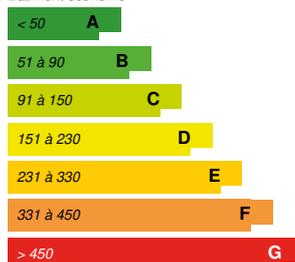
**124** kWhep/m<sup>2</sup>.an

(Méthode de calcul : RT 2012 )

### CONSUMMATION ÉNERGÉTIQUE

Bâtiment économe

Bâtiment



Bâtiment énergivore

**Type de bâtiment** : Ecole, collège, lycée ou université

**Année de construction** : 1972

**Année de livraison** : 2013

**Adresse** : 20 rue du Paradis 75010 PARIS, France

**Zone climatique** : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

**Surface nette** : 2 362 m<sup>2</sup> SHON

**Coût de construction ou de rénovation** : 800 000 €

**Coût/m<sup>2</sup>** : 338.7 €/m<sup>2</sup>

Proposé par :



### Infos générales

À Paris, 100 écoles ont été rénovées en deux ans pour améliorer leur performance énergétique ! Ce défi, Optimal Solutions, filiale Dalkia (Groupe EDF) l'a relevé. Le programme constitue une brique majeure du plan énergie climat engagé par la Ville de Paris en 2007. L'objectif est de réduire de 30 % les émissions de CO2 et de réaliser 30 % d'économies d'énergie à l'horizon 2020.

Pourquoi les écoles ? Parce qu'elles représentent 25 % du parc immobilier de la Ville de Paris.

Un CPE - Contrat de Performance Energétique est un modèle économique innovant, qui réduit les risques pour la ville, et qui s'affirme comme le pivot de la transition énergétique des collectivités locales. Au menu : la réduction des déperditions d'énergie et l'installation de systèmes de chauffage, de régulation et d'éclairage à forte performance énergétique. Pour relever ce défi de la performance énergétique, Optimal Solutions a, de son côté, combiné une approche sur mesure qui intègre les spécificités architecturales et thermiques de chaque école.

Optimal Solutions a notamment déployé un système intelligent numérique de suivi et du pilotage à distance des performances énergétiques ; la planification des interventions en dehors des temps scolaires pour minimiser la gêne; un programme de sensibilisation aux écogestes à la fois pour les agents municipaux et les écoliers, en partenariat avec l'association Éveil, et cela pendant les vingt ans du contrat. Cette étude de cas porte sur la rénovation d'une des écoles représentative du programme : l'Ecole Paradis, située dans le 10<sup>ème</sup> arrondissement.

Programme des travaux : mise en oeuvre des opérations standard, telles que les robinets thermostatiques, les épingles de gestion des périodes d'occupation

partielle, la régulation ou encore l'amélioration de l'éclairage des classes. Le programme comprend également des travaux d'isolation en sous-sol et le remplacement des menuiseries dans les classes.

Les interventions, gérées essentiellement pendant les périodes de vacances scolaires, ont permis d'éviter toute gêne aux occupants.

## Démarche développement durable du maître d'ouvrage

Il s'agit du plus vaste programme de rénovation énergétique conduit en France. Les objectifs :

- Poursuivre le Plan Climat de la Ville de Paris initié en 2007 : réduire de 30% les consommations d'énergie et les émissions de CO2 du patrimoine.
- Rénover et moderniser 100 écoles (bâtiments datant du 17ème au 21ème siècles)
- Améliorer le confort des occupants et maîtriser ses consommations dans la durée
- Stratégie globale pour un résultat local Une stratégie globale a été mise en place au suite au diagnostic personnalisé et l'analyse du fonctionnement de chaque école :

- 3 types d'écoles ont été identifiés : l'école Jules Ferry (de facture classique, 19e siècle), l'école post Guerre Mondiale (reconstruction années 50-70, à dominante béton) et les écoles fonctionnalistes (années 80 et après).

- 3 zones thermiques ont été identifiées : l'entrée (chauffage très faible), couloir (chauffage modéré) et salle de cours (chauffage maximal pour garantir le confort des utilisateurs).

- 3 moments ont été identifiés dans la vie de l'école : le temps des enfants (en journée), le temps de l'étude (30% des locaux utilisés) et le temps des adultes (le soir et le weekend) A partir du diagnostic de chaque école, une stratégie a été mise en place visant à atteindre un confort thermique optimal pour les utilisateurs tout en limitant les pertes de chaleur et le coût des travaux de rénovation. Les travaux ont donc été concentrés sur le remplacement des menuiseries (fenêtres) des salles de cours, et l'isolation de la façade mur salle de classe/cour extérieur) et sur l'isolation des combles.

## Description architecturale

Ecole de type fonctionnaliste, de structure légère - 6 classes - un logement gardien + un logement direction.

Bâtiment principal : accueil, cuisine, réfectoire, logements, classe, sanitaires, salle des maîtres, préau, bureau direction, local personnel

## Plus de détails sur ce projet

<http://www.edoptimalsolutions.fr/nos-references/cpe-paris>

<https://www.edf.fr/collectivites/transition-energetique/references-et-realizations/ville-de-paris-30-d-economies-d-energie-pour-les-ecoles>



## Intervenants

### Maître d'ouvrage

**Nom** : Société Nov'Ecoles Paris

**Contact** : For the realization of this project, a project company (NOV'ECOLES Paris) was created between Optimal Solutions, the Caisse des Dépôts et Consignations with the Exterimmo fund and Atlante Gestion with the France Infrastructures fund.

### Maître d'œuvre

**Nom** : Coteba - Groupe Artelia

<https://www.arteliagroup.com/fr/le-groupe/qui-sommes-nous/histoire/coteba>

### Intervenants

**Fonction** : Promoteur

Optimal solutions

Président : Arnaud Westrich

<http://www.edoptimalsolutions.fr>

**Fonction** : Maître d'œuvre

Chiarodo & Maillet

office@chiarodomailletarchi.com; +33(0)1 45 89 10 60

<http://chiarodomailletarchi.com/>

Architecte DPLG, diagnostic de l'école et aide à l'élaboration de la stratégie globale de rénovation

**Fonction** : Autres

Ville de Paris

Pouvoir adjudicateur

---

Fonction : Entreprise

Leon Grosse

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

Entreprise générale

---

Fonction : Bureau d'études autre

Apave Parisienne

<https://www.apave.com/apave-parisienne.html>

Bureau de contrôle et coordination SPS

---

Fonction : Entreprise

Urilec

<http://www.urilec.com/>

Génie électrique

---

Fonction : Entreprise

UTB

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

Chauffage, couverture, étanchéité, plomberie

---

Fonction : Entreprise

CRAM

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

Efficacité énergétique

---

Fonction : Autres

---

Fonction : Autres

---

## Mode contractuel

Autres méthodes

## Energie

### Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 124,00 kWh/m<sup>2</sup>.an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 164,00 kWh/m<sup>2</sup>.an

Méthode de calcul : RT 2012

CEEB : 0.0001

Consommation avant travaux : 253,00 kWh/m<sup>2</sup>.an

### Consommation réelle (énergie finale)

Consommation réelle (énergie finale) /m<sup>2</sup> : 142,00 kWh/m<sup>2</sup>.an

Année de référence : 2 012

### Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Un CPE - Contrat de Performance Energétique est un modèle économique innovant (30% d'économies d'énergie et de réduction des émissions de CO2 garantis sur 20 ans) qui réduit les risques pour la ville, et qui s'affirme comme le pivot de la transition énergétique des collectivités locales. Si les performances sont inférieures aux prévisions, le titulaire du contrat verse à la Ville de Paris une somme compensatoire définie contractuellement. En cas de surperformance, le gain est partagé.

## EnR & systèmes

## Systemes

### Chauffage :

- Réseau de chauffage urbain

### ECS :

- Pompe à chaleur

### Rafrâichissement :

- Aucun système de climatisation

### Ventilation :

- Ventilation naturelle

### Energies renouvelables :

- Aucun système de production d'énergies renouvelables

### Plus d'information sur les systèmes CVAC :

Travaux réalisés :

Pour la production d'eau chaude sanitaire

- Remplacement des pompes par des pompes à débit variable Pour le chauffage

- Dans la mesure du possible, des épingles électriques ont insérées dans les corps de chauffe. Lorsque cela n'est pas possible, les radiateurs seront remplacés par des ventilo-convecteurs équipés d'une batterie à eau chaude et d'une résistance d'appoint pour le traitement de la période périscolaire.

- Installations de robinets thermostatiques Eclairage

- Remplacement en lieu et place des luminaires existants dans les salles de classes et les locaux d'activités scolaires (bibliothèque, informatique, musique, arts plastiques)

- Remplacement des commandes d'allumage manuelles par des systèmes à détection automatique

--> L'ensemble est piloté par Optimal Solutions

## Bâtiment intelligent

### Fonctions Smart Building du bâtiment :

Mise en place d'une Gestion Technique Centralisée permettant la supervision des équipements techniques du site et le contrôle de la performance par les différents acteurs concernés + capture d'écran.

Mise en place d'une Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) permettant :

- d'établir un inventaire complet des équipements
- de centraliser les Demandes Intervention/Interventions de la part des occupants
- de permettre une consultation par les services de la Ville de Paris du bon déroulement des interventions

Mise en place de sondes permettant le surveillance contradictoire du pilotage des installations de chauffage

Mise en place d'un système de lecture optique permettant la reprise des informations des compteurs . Cette opération a pour but une surveillance des consommations du site et ainsi parer à toute dérive énergétique.

## Environnement

### Environnement urbain

L'école Paradis est située dans le 10ème arrondissement de Paris dans un tissu urbain dense.

## Solutions

### Solution

Sensibilisation et formations à destination des enfants, des agents techniques et du personnel de ménage

Optimal Solutions en partenariat avec l'association Eveil

Association éveil : <http://www.eveil.asso.fr>

<http://www.edfoptimalsolutions.fr>

Catégorie de la solution : Management / Implication des parties prenantes

Optimal Solutions a mis en place un programme de formation et de sensibilisation à destination de 3 cibles distinctes :

- Les enfants et les enseignants : au rythme de 250 formations par an, auprès des élèves de maternelle et de CM1/CM2. Ils y apprennent les bons gestes et leur pourquoi.
- Les agents techniques : ils gèrent les bâtiments sous la tutelle d'Optimal Solutions qui les forme chaque année sur le pilotage des écoles. Ils sont soit des agents de la Ville de Paris formés par Optimal Solutions, soit des contractants privés formés régulièrement en interne.
- Le personnel de ménage : Ils sont là avant et après tout le monde. Ils ont donc un rôle primordial pour le pilotage des bâtiments. Il faut les sensibiliser à ne pas ouvrir les fenêtres en grand pour ventiler les salles et les inciter à signaler un dysfonctionnement.

Bonne acceptation en général, notamment chez les enseignants très demandeurs de ce type de sensibilisation. Les performances énergétiques sont au rendez-vous



Système numérique intelligent de suivi et de pilotage à distance des performances énergétiques

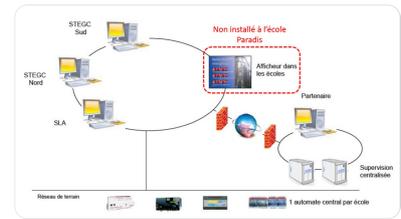
Optimal solutions

<http://www.edfoptimalsolutions.fr>

<http://www.edfoptimalsolutions.fr>

Catégorie de la solution : Management / Facility management

Des sondes thermiques ont été installées dans chaque école : 1 par étage et par bâtiment. L'ensemble des centres thermiques est piloté par Optimal Solutions et fait remonter les données de consommation.



## Coûts

## Santé et confort

### Confort

Confort & santé :

- Des luminaires à haute efficacité énergétique ont été installés
- Des sondes thermiques ont été installées à chaque étage
- Installation de fenêtres double vitrage

Confort thermique calculé : 19°C

Confort thermique mesuré : 19°C

