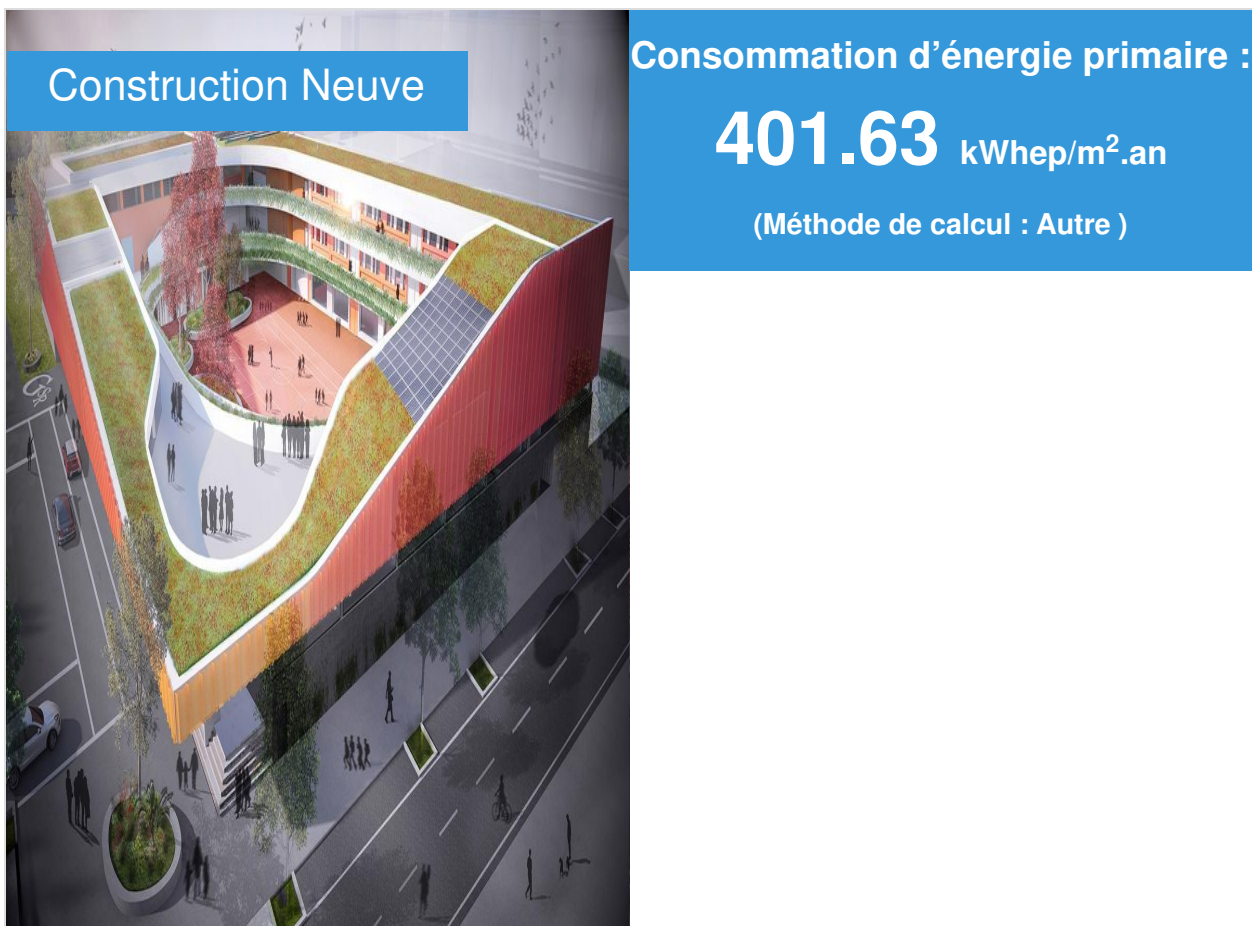


## Ecole maternelle et élémentaire CASA-ANFA

par Med El Azaar / ⌚ 2018-06-18 00:00:00 / Maroc / 👁 12384 / 🇲🇦 EN



**Type de bâtiment** : Ecole maternelle, crèche, garderie

**Année de construction** : 2017

**Année de livraison** : 2018

**Adresse** : 20170 CASABLANCA, Maroc

**Zone climatique** : [Csa] Continental Méditerranéen - Tempéré, été sec et très chaud.

**Surface nette** : 4 930 m<sup>2</sup> Autre type de surface nette

**Label / Certifications :**



**Proposé par :**



## Infos générales

Il s'agit d'un bâtiment scolaire en R+2, sur une surface totale utile de 4930 m<sup>2</sup>, structuré comme suite :

- Maternelle située en RDC pour des raisons de commodités d'accès pour les petits, la maternelle est organisée autour d'une cour intérieure.
- Élémentaire est organisée sur 2 niveaux, aux étages +1 et +2, les classes sont organisées en forme de L, donnant sur une cour suspendue au-dessus de la maternelle.
- Locaux mutualisés : les fonctions partagées (Cantine, Salle polyvalente...) sont disposées au RDC donnant sur un espace vert.
- En sous-sol se trouve le parking (1389 m<sup>2</sup>) et les locaux technique et la livraison.
- La piscine couverte elle est située en RDC avec un accès filtré à travers les vestiaires. Le niveau de la piscine est à -60cm du niveau du seuil afin d'obtenir une hauteur optimale et un espace proportionnel. La piscine est éclairée sur toute la périphérie par un bandeau vitré haut afin de limiter la visibilité depuis l'extérieur. Quelques fentes viennent éclairer également l'espace depuis la façade Sud-Ouest cachée par un mur de clôture végétalisé.
- Le pôle Restauration et Services Généraux : Son emplacement permet d'être au cœur des flux pour une meilleure accessibilité à l'ensemble des usagers, et d'être dans un même temps adossé à l'aire de services, dont l'emplacement est en sous-sol et dont le fonctionnement est complètement indépendant. L'accès des véhicules de service à l'intérieur de l'établissement est ainsi limité. L'espace est également doté d'une terrasse donnant sur l'espace vert extérieur, permettant ainsi de créer un espace supplémentaire agréable pour les élèves

Le projet repose sur un principe de superposition de deux cours. Cet espace extérieur central réservé aux enfants est cerné par trois entités identifiables : l'école maternelle, l'école élémentaire, et les fonctions partagées.

Ces entités s'emboîtent avec continuité et fluidité Les accès vers l'école maternelle et l'école élémentaire se font d'une manière indépendante, par deux entrées distinctes. Les fonctions

partagées (Restauration, Piscine couverte, Salle polyvalente), sont superposées au côté sud Ouest du projets, donnant sur un espace vert, et sont aisément accessibles par tous au RDC et R+1.

L'entrée principale de l'établissement se fait par le biais d'un SAS Elle constitue un lieu d'attente et de rassemblement pour les parents. A cet effet, elle comprend une grande jardinière, et dessinant une limite plantée et ombragée entre les flux public et élèves...

## Plus de détails sur ce projet

<http://www.gsr.ac.ma/fr/>

## Fiabilité des données

Certifié tierce partie

## Intervenants

### Maître d'ouvrage

Nom : Groupe Scolaire la Résidence

Contact : E-mail : [gsr@gsr.ac.ma](mailto:gsr@gsr.ac.ma)

<http://www.gsr.ac.ma/fr/>

### Maître d'œuvre

Nom : Groupe 3 Architectes

Contact : [contact@groupe3architectes.com](mailto:contact@groupe3architectes.com)

<http://www.groupe3architectes.com/>

### Intervenants

Fonction : Assistance à Maîtrise d'ouvrage

OGER INTERNATIONAL

05 22 42 02 00

<http://www.ogermaroc.telecontact.ma/>

AMO

---

Fonction : Assistance à Maîtrise d'ouvrage

Bureau Veritas Maroc

+ 212 5 22 543 540

<http://www.bureauveritas.ma/>

Accompagnement à la mise en place de la démarche HQE

---

Fonction : Entreprise

TRAMCO

05377-76090

GO TERRASSEMENT

---

Fonction : Entreprise

WATTELEC

05226-72343

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

LOT CFO/CFA

---

Fonction : Entreprise

POLYSOL

+212 522 305 246

LOT ETANCHEITE

---

Fonction : Entreprise

EURAFRIQUE

+212 661 441 821

CUISINISTE

---

Fonction : Entreprise

ABH

PAYSAGISTE

---

Fonction : Bureau d'études autre

CASA VIGILANCE

05 22 39 13 01

BUREAU D'ETUDE ET D'INGENIERIE EN SÉCURITÉ INCENDIE

---

Fonction : Entreprise

GAOUZI

05228-02274

LOT FLUIDE

## Démarche développement durable du maître d'ouvrage

Le groupe scolaire la résidence a placé les enjeux sociaux et ceux du développement durable parmi ses priorités à toutes les étapes de son projet et souhaite ainsi valoriser la qualité environnementale au Maroc en considération les atouts et contraintes de chaque site.

Le projet de construction s'inscrit dans le cadre d'une démarche de qualité globale avec une préoccupation particulière pour l'intégration architecturale et la prise en compte des paramètres d'environnement.

Pour cette raison le GSR souhaite inscrire son projet dans une démarche de certification haute qualité environnementale, cette certification vise à assurer la cohérence environnementale des actions conduites le long de l'élaboration de notre projet.

## Description architecturale

Le projet repose sur un principe de superposition de deux cours. Cet espace extérieur central réservé aux enfants est cerné par trois entités identifiables : l'école maternelle, l'école élémentaire, et les fonctions partagées. Ces entités s'emboîtent avec continuité et fluidité. Les accès vers l'école maternelle et l'école élémentaire se font d'une manière indépendante, par deux entrées distinctes. Les fonctions partagées (Restauration, Piscine couverte, Salle polyvalente), sont superposées au côté sud Ouest du projet, donnant sur un espace vert, et sont aisément accessibles par tous au RDC et R+1.

En sous-sol se trouvent le parking, les locaux techniques et la livraison.

L'entrée principale de l'établissement se fait par le biais d'un SAS. Elle constitue un lieu d'attente et de rassemblement pour les parents. À cet effet, elle comprend une grande jardinière, et dessinant une limite plantée et ombragée entre les flux public et élèves..

### L'école Maternelle

À l'accès indépendant, les parents accompagnent les enfants jusqu'à leur salle de classe. Située en RDC pour des raisons de commodités d'accès pour les plus petits, elle est organisée autour d'une cour intérieure. Cet espace protégé donne un sentiment de protection, tout en apportant de la lumière aux classes sans être gêné par le bruit de la circulation. Elle est également dotée d'une nouvelle salle de motricité généreusement ouverte sur la cour pour des activités en plein-air.

## L'école Elémentaire

L'élémentaire est organisé sur 2 niveaux, aux étages +1 et +2.

Les classes sont organisées en forme de L, donnant sur une cour suspendue au-dessus de la maternelle.

Cette position intéressante crée une mise à distance par rapport à l'espace public, tout en ménageant tous les dispositifs de sécurité nécessaires à la sécurité des enfants.

Ce dispositif permet un contact visuel permanent entre la cour de la maternelle et la cour de l'élémentaire, tout en mettant à distance ces deux entités.

### L'administration :

Située au RDC, son emplacement permet une proximité et une visibilité depuis l'entrée et au sein même de l'établissement. Elle bénéficie également d'un accès secondaire depuis la cour de l'élémentaire situé à l'étage, permettant de contrôler l'activité de l'ensemble des élèves durant la journée.

L'administration est également à proximité des locaux des professeurs, auxquels il est mis à disposition un espace calme en R+2 avec une terrasse isolée située dans l'emprise de la toiture végétale.

### La piscine couverte

Elle est également située en RDC avec un accès filtré à travers les vestiaires. Le niveau de la piscine est à -60cm du niveau du seuil afin d'obtenir une hauteur optimale et un espace proportionnel.

La piscine est éclairée sur toute la périphérie par un bandeau vitré haut afin de limiter la visibilité depuis l'extérieur. Quelques fentes viennent également éclairer l'espace depuis la façade Sud-Ouest cachée par un mur de clôture végétalisée.

### Le pôle Restauration et Services Généraux

Son emplacement permet d'être au cœur des flux pour une meilleure accessibilité à l'ensemble des usagers, et d'être dans un même temps adossé à l'aire de services, dont l'emplacement est en sous-sol et dont le fonctionnement est complètement indépendant.

L'accès des véhicules de service à l'intérieur de l'établissement est ainsi limité.

L'espace restauration est également doté d'une terrasse donnant sur l'espace vert extérieur, permettant ainsi de créer un espace supplémentaire agréable pour les élèves

Bibliothèque, centre de documentation

Enfin, le Centre de Documentation est situé en R+2 au bout du circuit. Cela permet de diminuer au maximum la densité des flux quotidiens au point le plus loin de l'entrée. Cela permet également de créer un espace isolé, loin des cours d'élèves et des bruits des circulations offrant ainsi une zone de travail calme.

La Salle Polyvalente :

La salle polyvalente est entièrement vitrée en partie basse pour un apport de lumière optimal et contrôlé. Par ailleurs, elle bénéficie d'une généreuse protection solaire par le biais d'une double peau sur la façade extérieure, et d'une couverture généreuse sur la façade donnant sur la cour.

La salle est dotée d'une part, d'une scène et d'un espace arrière scène, et de l'autre de vestiaires directement accessibles depuis la cour de l'école élémentaire tantôt salle de spectacle, tantôt gymnase, ses dimensions généreuses et l'installation de gradins télescopiques permettent de l'adapter suivant le besoin.

## Et si c'était à refaire ?

L'intégration d'une ventilation nocturne pour les classes.

## Energie

### Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 401,63 kWh/m<sup>2</sup>.an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 648,14 kWh/m<sup>2</sup>.an

Méthode de calcul : Autre

Consommation d'énergie finale après travaux : 126,82 kWh/m<sup>2</sup>.an

Répartition de la consommation énergétique :

Chauffage : 9029,25 KWH/an

Climatisation : 52818,23 KWH/an

Ventilation : 21960 KWH/an

Eclairage intérieur : 169614,39 KWH/an

# Performance énergétique de l'enveloppe

## Plus d'information sur l'enveloppe :

Murs ext ET : Agglo 15 cm+Lame d'air 7 cm+Brique 10 cm  $U = 0.87 \text{ W/m}^2.K$

Murs ext RDC : Voile de beton 15 cm+Lame d'air 2 cm +Agglo 15 cm  $U = 1.45 \text{ W/m}^2.K$

Toiture terrasse : Toiture végétalisée  $U = 0,543 \text{ W/m}^2.K$

Vitrage :  $U_w = 3.3 \text{ W/m}^2.K$   $FS = 0.7$

Plancher bas sur terre plein hourdis Beton (20+5) cm  $U = 0.617 \text{ W/m}^2.K$

Indicateur : EN 13829 - n50 » (en 1/h-1)

Étanchéité à l'air : 1,03

## EnR & systèmes

### Systemes

#### Chauffage :

- Autres

#### ECS :

- Solaire thermique

#### Rafraîchissement :

- Ventilateur-convecteur
- Système VRV

#### Ventilation :

- Double flux avec échangeur thermique

#### Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque
- Solaire thermique

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

Le système mis en place par l'entreprise GAOUZI est composé de :

- DRV pour les salles d'enseignement
- Une centrale de traitement d'air CTA : avec une classe d'étanchéité L1 de l'enveloppe et une classe de C pour l'enveloppe ( un essai d'étanchéité après montage du système de distribution d'air a été réalisé conformément à la norme en vigueur).
- Un déshumidificateur pour la piscine
- Des splits system



Plus d'information sur les systèmes d'énergies renouvelables :

Puissance installée:

126,90 kW

Surface de capteurs installée (brute):

170.50 m<sup>2</sup>

Solutions améliorant les gains passifs en énergie :

l'utilisation d'un vitrage performant et l'installation d'un panneau solaire thermique pour répondre aux besoins en ECS

## Environnement

### Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 218,73 KgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an

Méthodologie :

Simulation thermique dynamique selon le référentiel HQE nouvelle construction

Emissions de GES avant usage : 260,71 KgCO<sub>2</sub> /m<sup>2</sup>

Durée de vie du bâtiment : 50,00 an(s)

Emissions de GES en nombre d'années d'usage : 1.19

Calcul selon : la norme EN15978 [C] élaborée par le CEN TC350, et correspondant au niveau français à la norme XP P01-020-3

<https://www.construction21.org/maroc/data/sources/users/1674/170802meimpacts-envhqe-interaudav0.xlsx>

### Analyse du Cycle de Vie :

Eco-matériaux :

Les matériaux utilisés sont des matériaux qui disposent des données environnementales et sanitaires (Analyse de cycle de vie)

## Solutions

### Solution

ROCKFON - EKLA - 60x60

rockfon

technique@rockfon.fr

<http://www.rockfon.fr>

Catégorie de la solution :

Dalles Panneau acoustique en laine de roche

Face visible : voile peint en blanc ( finition structurée)

Face arrière : contre-voile

Produit Validé et accepté par l'acousticien, l'AMO HQE et la MOE,

---

THERMATEX AQUATEC 600/600/19 mm

knaufamf

info@knaufamf.com

<https://www.knaufamf.com/fr/>

Catégorie de la solution : Second œuvre / Revêtements de sol

Plafond Cuisine THERMATEX AQUATEC 600/600/19 mm

Accepté

## Coûts

## Environnement urbain

Au niveau du site de construction de l'école AUDA :Présence des lignes autobus : 59 – 7 – 16 – 100. Avec une proximité moyenne de 1.5 Km.et une fréquence moyenne de ces lignes allant de 10 min 45 min.

Présence de stations de tramway ANFA parc très proche du site ( moins de 4 min à pied ), ainsi la station HAY Andia.

Ces connexions ont été valorisées par une correspondance avec d'autres lignes de transport et accessibles et qui sont proches.

- Une première correspondance avec la station BEAUSEJOUR en 10 min

-Une deuxième correspondance entre station Anfaparc et place financière en 11 min

### Qualité environnementale du bâti

- Santé, qualité air intérieur
- Chantier (incluant déchets)
- acoustique
- confort (olfactif, thermique, visuel)
- gestion des déchets
- gestion de l'eau
- efficacité énergétique, gestion de l'énergie
- énergies renouvelables
- mobilité
- produits et matériaux de construction

## Concours

### Raisons de la candidature au(x) concours

La conception du bâtiment répond largement aux principes de la conception bioclimatique : Cette école constitue un bâtiment remarquable visible par toutes ses façades et aussi par sa toiture végétalisée.

Ce design va permettre à l'école d'être parmi les bâtiments emblématiques et un repère architectural fort au niveau du quartier ANFA, le bâtiment est à la fois convivial et protecteur, tourné vers la cour intérieure pour assurer l'intimité des enfants,

Le bâtiment est animé de l'extérieur par un jeu d'ombre et lumière avec brises soleil en verre sérigraphié, une grande façade mosaïque abrite l'entrée de l'école et avec un design en spirale.

La végétation reste parmi les atouts de ce projet tout en choisissant des essences indigènes, adaptés au climat local et à faible potentiel allergène (selon le RNSA).

Les matériaux utilisés sont écologiques dont les caractéristiques sont vérifiées, les produits gros œuvres sont 100 % locales et disposent d'une analyse de cycle de vie, les produits second œuvres sont en général des produits importés avec des caractéristiques environnementales (Impacts environnementales) et sanitaires (émission COV, caractéristiques antifongiques et bactéricides) répondant aux exigences de la haute qualité environnementale.

Le chantier du projet a donné l'exemple du chantier à faible nuisance par la mise en place d'un ensemble d'actions de suivi environnementale grâce à la veille de l'AMO HQE et responsable de chantier vert, ainsi qu'à l'implication des entreprises des travaux, la volonté environnementale du MOA a été traduite sur chantier.

D'après l'étude de faisabilité des énergies renouvelables sur site, l'énergie solaire reste la mieux adaptée au projet, et l'exploitation de cette source d'énergie gratuite est concrétisée par la mise en place des capteurs solaires thermiques permettant d'après de couvrir plus de 40% des besoins en Eau chaude sanitaire de la piscine, ainsi la mise en place des capteurs solaires photovoltaïques a permis de couvrir au moins 10 % des besoins en électricité de l'école.

En plus l'intégration des EnR, le bâtiment fait recours pour répondre aux besoins en énergie et eau à des systèmes efficaces.

Le chauffage et la climatisation des différentes salles d'enseignement se fait par un système à débit variable afin de limiter la consommation en fonction de la demande, ainsi qu'une centrale de traitement d'air avec récupération de chaleur.

L'éclairage général du bâtiment est assuré par des luminaires en LED avec des très basses consommations par rapport à la référence (ASHRAE 2010), des détecteurs de présence sont mis en place dans tous les locaux sanitaires ainsi que les escaliers.

Les ascenseurs sont de type économes équipés des variateurs de vitesse.

En général l'efficacité énergétique a été bien intégrée dans le bâtiment non seulement par le choix des équipements mais aussi le choix d'une enveloppe performant en utilisant des matériaux répondant largement aux variations des apports et déperditions thermiques saisonnières et en mettant en place une isolation thermique convenable. Une simulation thermique dynamique prouve que le bâtiment peut atteindre des gains en énergie primaire de plus de 35 % par rapport à la référence locale (RTCM) et internationale (ASHRAE).

Le besoin en eau ne dépasse pas le besoin de référence (CSTB), une cuve de 250 m3 de récupération des eaux pluviales a été mise en place au niveau du sous-sol pour répondre aux besoins en arrosage, en plus, un coefficient d'imperméabilisation globale du bâtiment déplace les 70 % avec un volume annuel total infiltré de 923 m3, un recyclage 1232 m3 et seulement 111 m3 annuellement rejeté au réseau, par conséquent le bâtiment favorise le cycle naturel de l'eau au niveau de la zone d'ANFA.

Et pour suivre et rationaliser la consommation d'énergie et eau au cours de l'exploitation de l'école, des compteurs d'énergie (pour le CVC, éclairage et ECS), ainsi que des compteurs de l'eau (pour chaque poste principal) ont été mis en place.

Le confort des occupants (élèves, corps professoral, administratif, visiteurs...) demeure une préoccupation essentielle pour le maître d'ouvrage, un confort visuel et une meilleure exploitation de la lumière du jour ont été bien prouvés par la conception du bâtiment, par le choix des matériaux reflétant et un taux de vitrage (double vitrage) soutenu, un bon confort hygrothermique est atteignable via l'équipement CVC sophistiqué utilisant des moyens de contrôle et de pilotage centralisé est assuré par des thermostats d'ambiance dans tous les

locaux à climatiser et d'un détecteur de CO2 pour chaque salle d'étude.

Un acousticien a été intégré dans le projet pendant les phases conception et réalisations, et des dispositions techniques et architecturales ont été mis en place pour atteindre d'un niveau d'isolement acoustique standardisé, un niveau de bruit des équipements, un niveau de bruit de choc ..., conformément aux exigences en vigueur dans le cadre de la démarche haute qualité environnementale pour ce projet.

La santé des occupants était une priorité du maître d'ouvrage, et la présence d'un AMO HQE sur le projet a facilité l'atteinte des objectifs sanitaires du projet.

L'atteinte bonne qualité de l'air à l'intérieur du bâtiment en utilisant des débits d'air qui sont conformes à la norme EN 15 251 et la norme ASHRAE 2010, et la configuration des filtres aérauliques (G4, F7, F9...) est bien justifiée performante.

Les espaces de restauration sont dotés des revêtement bactéricide et antifongique et pour les autres espaces les peintures choisis sont à faible émission de COV (A+), ces matériaux sont facilement nettoyables.

Le projet a été certifié Haute qualité environnementale – phase conception avec un niveau **EXCEPTIONNEL**, et il est prévu qu'il soit certifié HQE exceptionnel – phase exécution, et il a toutes les chances pour qu'il soit candidat gagnant du titre « Green Award 2018 ».

## Batiment candidat dans la catégorie



Energie & Climats Chauds



Santé & Confort



**Coup de Cœur des Internautes**

Date Export : 20230309223352