



CONSEILS ET ÉTUDES EN ARCHITECTURE
DURABLE ET TECHNIQUES SPÉCIALES

11145-ECOLEHAMAIDE

Etude de faisabilité de production d'énergie renouvelable

Identification	Date	Indice
DOCUMENT DE TRAVAIL	26 OCTOBRE 2016	VERSION 1.0
Chef de projet :	Antoine Thomaes	thomaes@matriciel.be
Auteur du document :	Antoine Thomaes	

1 ETUDE DE FAISABILITÉ

La présente étude consiste en une analyse des possibilités de production d'énergie renouvelable pour le projet de constructions de nouvelles classes pour l'école Hamaïde à Uccle.

L'objectif est d'étudier la possibilité et l'intérêt de solutions alternatives permettant l'utilisation d'énergies renouvelables : panneaux solaires photovoltaïques, panneaux solaires thermique, micro-cogénération.

2 HYPOTHÈSES DE CALCUL

Les facteurs de conversion utilisés dans les études qui suivent sont les suivants :

Vecteur énergétique	Conversion en énergie primaire kWhp/kWh	Emission d'équivalent CO ₂ kg/kWh	Prix de l'énergie (htva) €/kWh
Gaz	1.00	0.217	0.05
Electricité	2.50	0.395	0.14
Electricité revendue	2.50	0.395	0.04

Prix d'un certificat vert : 65 € (minimum garanti par Elia)

3 CONTEXTE

Le projet consiste en la construction de classes d'une superficie de 915 m² situé à Uccle.

3.1 EVALUATION DES BESOINS DE CHALEUR

3.1.1 CHAUFFAGE

L'enveloppe du bâtiment est conçue pour atteindre un niveau de besoin de chaleur de l'ordre de 16.94 et 32.94 kWh/m²net/an (bâtiment A et B, cfr étude PEB). La consommation totale de chauffage est estimée à environ 22020 kWh/an (pertes de distribution et régulation comprises).

3.1.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

Seule une douche et un évier sont présents et nécessitent une production d'eau chaude sanitaire. La production est donc faible et non-régulière par rapport au besoin de chauffage. Elle n'est pas prise en compte dans cette analyse (tout comme dans les exigences PEB).

3.2 EVALUATION DES BESOINS D'ELECTRICITE

Les postes principaux entraînant des consommations en électricité sont : l'éclairage, la ventilation et les auxiliaires de chauffage (dans une moindre mesure). La consommation annuelle évaluée pour chaque poste (étude PEB) est :

- Circulateurs et pompes : 766 kWh/an
- Ventilation (auxiliaires) : 4520 kWh/an
- Eclairage : 8462 kWh/an

4 INSTALLATION SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

La rentabilité d'une installation solaire n'est assurée qu'en cas d'autoconsommation de l'énergie produite. Il faut donc éviter de produire plus que nécessaire en sachant que la production solaire photovoltaïque est fonction de la saison.

L'installation se ferait sur la toiture plate du bâtiment « Extension 1985 » afin de conserver les toitures vertes des deux nouvelles constructions.

L'installation présentée ci-dessous est dimensionnée de manière à produire une grande partie de l'énergie électrique consommée annuellement (un peu moins de 14000 kWh/an). Dès lors, le taux d'autoconsommation ne sera pas de 100% mais ceci permettra de rendre le projet quasi neutre en termes de consommations électriques.

Caractéristiques de l'installation étudiée :

- Type de montage : Sur toiture plate exposée au sud-est, panneaux inclinés à 15° (afin de couvrir une plus grande surface)
- Type de technologie : Monocristallin haute performance, soit un rendement de 19% et une puissance crête de 190Wc/m².
- Puissance totale de l'installation : 14.4 kWc
- Surface de capteurs : 74.4 m² soit l'équivalent d'environ 186 m² de toiture à réserver, ce qui correspond à la toiture du bâtiment « Extension 1985 ».
- Production annuelle : 11.422 kWh/an (10% de perte lié à l'ombrage pris en compte) soit 83% de la consommation électrique.
- Quantité CO₂ économisé annuellement : 4.5 tonnes.
- Cout estimé de 22 400 € HTVA (2 €/Wc TVAC)
- Certificat vert : 2.4 CV/MWh produit (hypothèse : 65€/CV garanti)
- Temps de retour simple en faisant l'hypothèse d'une autoconsommation de 25% (le restant étant revendu): 8.85 ans

Une telle installation pourrait donc être intéressante pour le projet d'autant plus qu'elle permettrait de réduire fortement la consommation en énergie primaire des bâtiments A et B (celle-ci étant fort proche de la valeur réglementaire).

5 INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE

La production solaire thermique n'est pas retenue pour ce projet étant donné le type de besoins en eau chaude sanitaire de ce bâtiment. En effet, nous sommes dans une école, la production d'eau chaude sanitaire est donc relativement faible et peu fréquente (présence d'une seule douche dont l'utilisation sera probablement très limitée).

Il est donc préférable de mettre en place un système de production instantanée et situé proche du point de puisage (instantané gaz ou électrique).

6 INSTALLATION D'UNE MICRO COGENERATION

Compte tenu des faibles besoins de l'immeuble et des produits disponibles sur le marché, l'investissement dans une cogénération ne se révèle pas rentable et n'est donc pas retenu pour ce projet.

En effet, sachant que la rentabilité d'une telle installation est assurée pour un temps de fonctionnement d'environ 5000 h/an à puissance nominale, nous produirions 60000 kWh/an, et ce même en choisissant la plus petite cogénération disponible sur le marché (Pth de 12 kW). Nous aurions donc une production qui dépasse largement les besoins en chauffage du projet.