



CHAUFFERIE BOIS

GROUPE SCOLAIRE VIOTTE



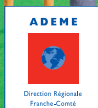
Après analyse multi-critères sur site et parmi les équipements retenus, le groupe scolaire Viotte a été identifié comme présentant les caractéristiques favorables à la mise en œuvre d'une chaufferie bois.

Le groupe scolaire Viotte est constitué de 2 bâtiments : une école maternelle et une école primaire. Il représente une surface totale chauffée de 3 300 m².

La chaufferie rénovée se compose d'une chaudière bois fonctionnant avec des plaquettes forestières et de deux chaudières gaz existantes. La puissance maximale calculée est de 433 kW par -13° C extérieur. Au sous-sol, le silo de stockage aménagé dans une ancienne soute à charbon peut recevoir 40 m³ de plaquettes forestières issues des forêts locales. La chaudière bois permet de diminuer le coût de fonctionnement annuel en énergie du bâtiment d'environ 50 %.

LES CHIFFRES-CLÉS

- Puissance chaudière bois : 150 kW
- Combustible : Plaquettes forestières
- Silo : 40 m³ utiles
- Puissance appoint gaz : 580 kW (2 x 290 kW)
- Consommation annuelle gaz avant travaux : 355 000 kWh
- Coût total d'exploitation : 19 800 € TTC/an
- Consommation annuelle gaz après travaux : 32 000 kWh
- Consommation annuelle bois : 320 000 kWh
- Coût total d'exploitation après travaux : 10 000 € TTC/an (1 800 € pour le gaz + 8 200 € pour le bois)
- Economie de fonctionnement générée : 9 800 € TTC/an
- Consommation annuelle de bois : 96 tonnes (17 livraisons / an)
- Rejets évités : 68 tonnes CO₂ / an
- Mise en exploitation : Octobre 2010



PARTENAIRES TECHNIQUES

- Maîtrise d'ouvrage : VILLE DE BESANÇON
- Maîtrise d'œuvre : ENERGICO
- Contrôle technique : SOCOTEC
- Entreprise : EIMI
- Exploitant : Régie VILLE DE BESANÇON



MÉTHODOLOGIE DE PASSAGE AU BOIS ÉNERGIE

Pour chaque opération, la démarche adoptée est la suivante :

- La chaudière bois est dimensionnée dans la perspective d'une réhabilitation ultérieure à un niveau Bâtiment Basse Consommation, afin de couvrir 100 % des besoins à terme.
- Les équipements existants (en général des chaudières gaz) sont conservés comme appoint-secours, si leur état le permet. Ils sont équipés de pompes à débit variable, de brûleurs modulants afin de réduire la consommation de gaz.
- Les panoplies hydrauliques et les circuits de distribution sont rénovés en vue de réaliser des économies d'énergie et font l'objet de valorisation financière par certificats d'économie d'énergie.

MONTANT DE L'OPÉRATION

- Travaux : 268 165 € TTC
- Maîtrise d'œuvre : 23 633 € TTC
- Bureau de contrôle : 3 372 € TTC

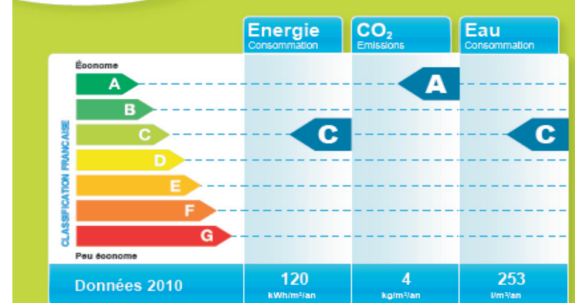
PLAN DE FINANCEMENT

- Ville de Besançon : 176 551 €
- Conseil général du Doubs : 41 673 €
 - Ademe : 40 537 €
 - FEDER : 36 409 €



Groupe Scolaire Viotte

Ce bâtiment est-il performant ?



Ville de Besançon



PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ PAR TUILES PHOTOVOLTAÏQUES

GRUPE SCOLAIRE VIOTTE



Pour contribuer à une production d'électricité d'origine renouvelable sur son territoire, la Ville de Besançon a mis en place une centrale photovoltaïque sur le toit de l'école primaire Viotte. Cette installation à caractère pédagogique permet à la Ville de Besançon de tester l'intégration architecturale des tuiles photovoltaïques.

Pourquoi une installation photovoltaïque ?

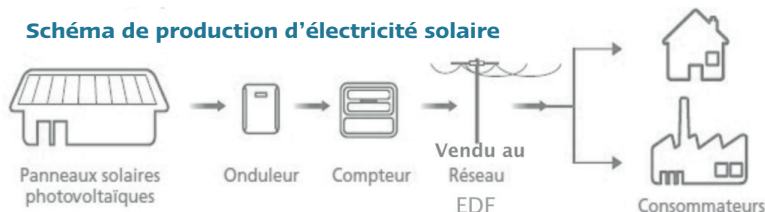
- La production annuelle de l'installation représente environ 1/3 de la consommation électrique annuelle du groupe scolaire,
- Une partie importante de la production a lieu pendant les vacances scolaires d'été.

Fonctions des tuiles photovoltaïques intégrées en toiture du bâtiment :

- Produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire, l'injecter en totalité sur le réseau public de distribution d'électricité et la vendre à EDF
- Assurer l'étanchéité de la toiture.



Schéma de production d'électricité solaire



LE GÉNÉRATEUR PHOTOVOLTAÏQUE EN QUELQUES CHIFFRES

- Puissance installée : 9,5 kWc***
- Surface totale installée : 119 m² de tuiles**
- Nombre de tuiles photovoltaïques : 158 modules**
- Durée de vie minimale des capteurs : 25 ans**
- Inclinaison toiture : 30° par rapport à l'horizontale et plein sud**
- Emissions de CO₂ évitées : 920 kg / an**

A titre comparatif, l'émission moyenne de CO₂ / an pour un véhicule varie entre 1 490 et 2 235 kg CO₂ / an.

ATOUS DES PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

- **Energie renouvelable**
- **Production décentralisée d'énergie électrique**
- **Rentabilité**
- **Rénovation de toiture**
- **Mise en service : Novembre 2010**

PARTENAIRES TECHNIQUES

- **Maîtrise d'ouvrage : VILLE DE BESANÇON**
- **Travaux : INDUSTRELEC**
- **Maîtrise d'œuvre : TECSOL**
- **Frais de raccordement : ERDF**
- **Bureau de contrôle : APAVE**
- **Exploitant : Régie VILLE DE BESANÇON**

*kWc : Kilowatt-crête, caractérise la puissance d'un panneau photovoltaïque dans des conditions standards.
 **kWh : Kilowattheure, unité de mesure d'énergie.
 1 kWh correspond à la consommation d'un appareil électrique de 1 000 Watts pendant 1 heure.
 Source : http://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environment

Bilan annuel

Production annuelle : 9 700 kWh**

Ce qui représente quasiment 10 fois la consommation moyenne d'électricité d'une famille d'1 personne.

Recettes annuelles : 5 626 €

Exploitation/maintenance : environ 1 journée par an

- Contrôle visuel de l'état des installations
- Nettoyage de la surface du champ photovoltaïque
- Resserrage périodique des connexions électriques
- Entretien des onduleurs (dépoussiérage...)

MONTANT DE L'OPÉRATION
107 500 €

Travaux : 94 500 € TTC

Maîtrise d'œuvre : 8 000 € TTC

Frais de raccordement : 2 900 € TTC

Bureau de contrôle : 2 100 € TTC

Coût après déduction F.C.T.V.A : 90 860 €

PLAN DE FINANCEMENT

Installation exclusivement financée par la Ville de Besançon

Ville de Besançon

Direction de la Maîtrise de l'Énergie

2 rue Mégevand - 25034 Besançon Cedex

Tél : 03 81 61 51 31

maitrise-energie@besancon.fr

Ville de
Besançon