

**Nom de l'opération**
**Siège FFB 83  
La Valette du Var**
**Équipe de maîtrise d'œuvre**
 Architectes : Marcel Roger  
 BET thermique et AMO QEB : AB Sud
**Nature de l'ouvrage****Construction d'un bâtiment de bureaux****Descriptif**
 Niveau BDM : Argent  
 (fonctionnement)

 Coût travaux :  
 1 230 000 €TTC

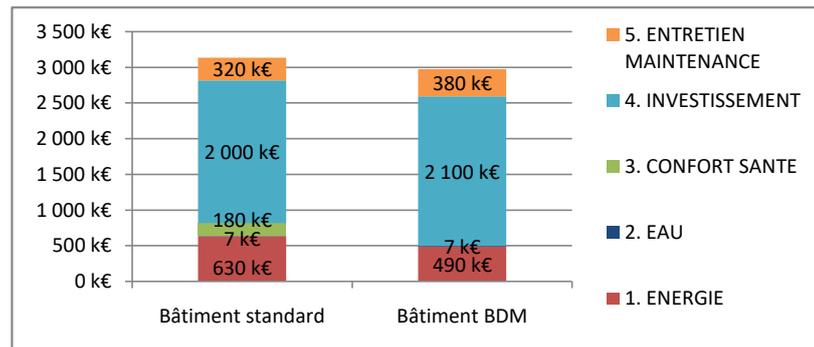
 Date de livraison :  
 Mars 2011

 SHON RT :  
 697 m<sup>2</sup>
**Enjeux durables du projet**

**Énergie** : orientations bioclimatiques et en fonction du contexte des façades principales, protections solaires fixes et mobiles, information sur leur bonne utilisation, aussi en parallèle à l'installation de chauffage/ventilation, compacité du bâtiment, modularité des espaces

**Matériaux** : matériaux demandant un entretien aisé

**Eau** : traitement méditerranéen des espaces verts, plantations demandant peu d'eau

**Sur une période de 50 ans :**
**Coût global = 3 000 000 € - Bénéfice durable = 180 000 €**


Le "bénéfice durable" est la différence entre le coût global du bâtiment de référence et celui du bâtiment BDM. Il représente donc le gain sur 50 ans apporté par la démarche BDM.

**Coût d'investissement initial**

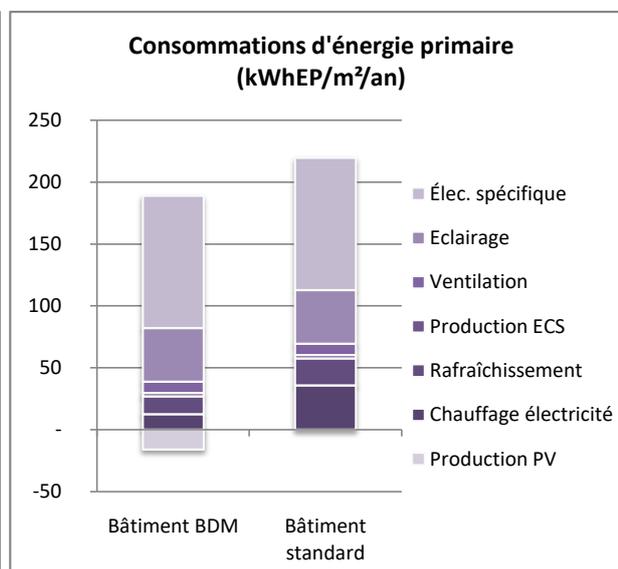
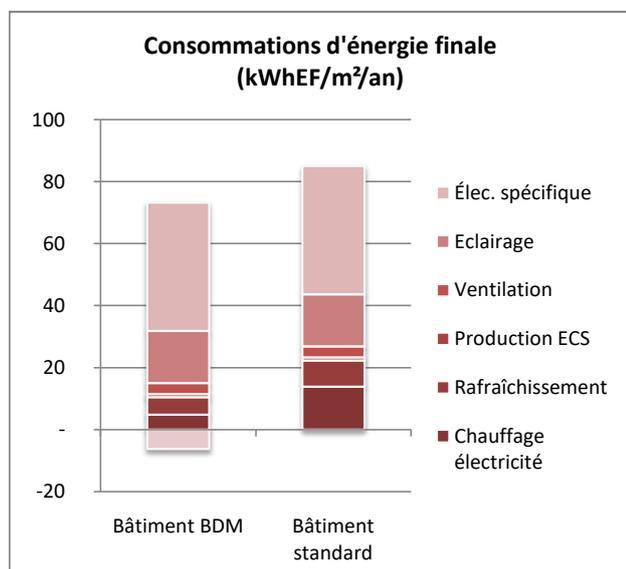
Coût total investissement	1 900 000 € (2 700 €/m <sup>2</sup> )
Foncier	490 000 €
Gros œuvre + VRD	890 000 €
Second œuvre	340 000 €
Programmation + Moe + AMO	180 000 €
Subventions	0 €

Tous les coûts dans cette étude sont exprimés en €TTC constants (valeur 2018).

## Définition du bâtiment "standard" ou "non BDM" équivalent

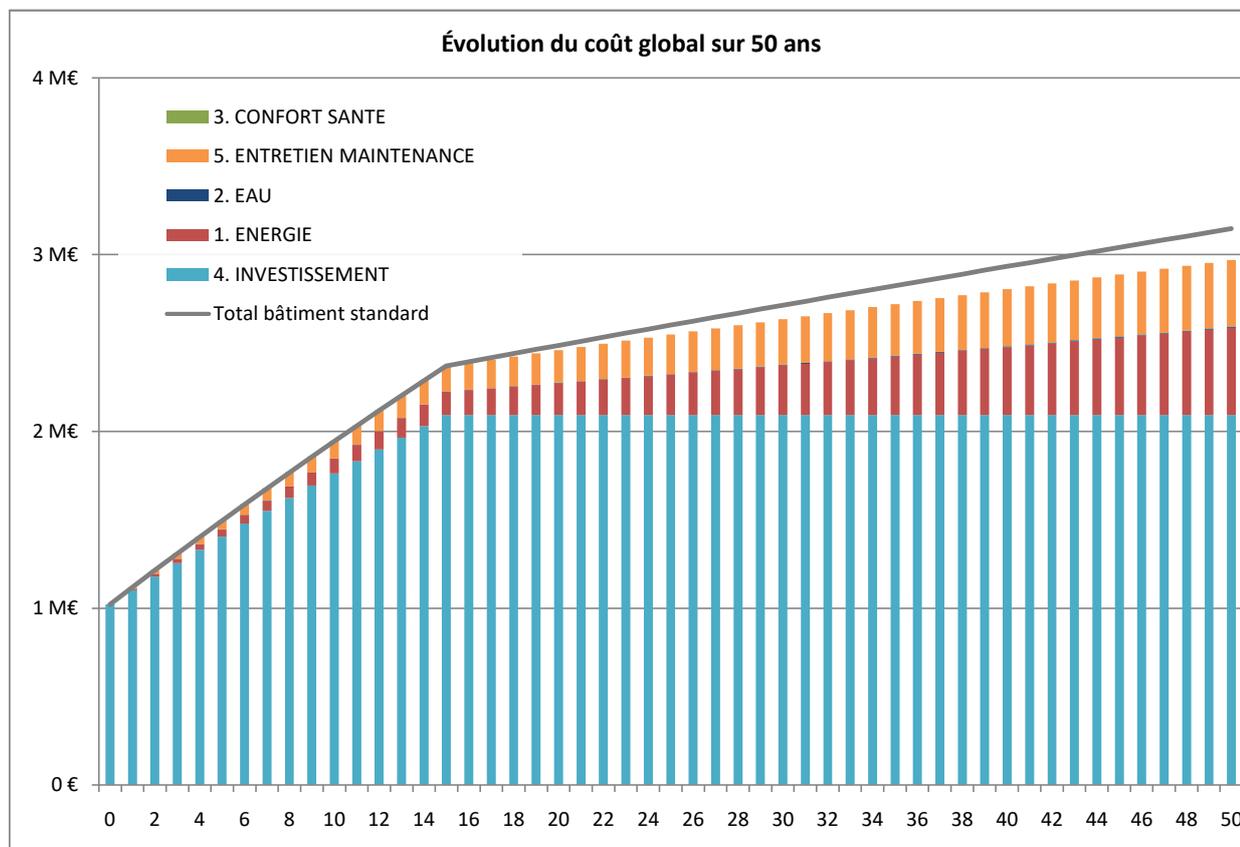
Pour cette étude, un bâtiment "standard" équivalent théorique a été créé à partir du bâtiment réel pour pouvoir comparer l'opération BDM à une opération qui n'aurait pas fait l'objet d'une démarche qualité particulière. Le bâtiment standard a donc été créé en considérant une performance au niveau RT, les matériaux et systèmes les plus classiques, etc., et en estimant le coût correspondant.

	Bâtiment BDM	Bâtiment standard (RT2005)
<b>Structure et enveloppe</b>		
Structure	Ossature métallique	Idem
Murs extérieurs	Ossature métallique - isolation laine de verre	Idem - isolation plus faible
Dalle basse	Béton - isolation polyuréthane sous chape	Idem - isolation plus faible
Plancher haut	Bac acier - isolation laine de roche	Idem - isolation plus faible
Fenêtres	Double vitrage aluminium à rupture de pont thermique	Double vitrage PVC
Étanchéité à l'air	Q4 = 2.18 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> n50 = 4.68 vol/h	Q4 = 1.7 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup>
<b>Équipements CVC</b>		
Ventilation	Double flux, avec sonde CO2 et programmation horaire	Double flux sans récupération
Chauffage/Climatisation	VRV - ventilo-convecteurs 2 tubes	Idem
ECS	2 chauffe-eaux électriques instantanés	Idem
Production ENR	Photovoltaïque - 35m <sup>2</sup> - 4,9 kWc Production annuelle environ 4 000 kWh	non



La consommation du bâtiment BDM est plus faible que le bâtiment standard, grâce à une enveloppe plus performante (sauf l'étanchéité à l'air) et à la ventilation double flux. Les panneaux solaires photovoltaïques produisent environ 10% de la consommation du bâtiment.

**Les consommations des postes CVC ne représentent que 1/5 des consommations du bâtiment, qui sont principalement dues à l'éclairage et l'électricité spécifique.**



Ce graphique présente sous forme d'histogramme l'évolution du coût global du bâtiment BDM au fil des années et permet la comparaison avec le bâtiment standard (trait gris). Chaque bâton représente la somme des coûts depuis la livraison du bâtiment. Il permet de voir l'impact de l'investissement initial, du remboursement du prêt (durée de 15 ans) et des coûts de fonctionnement (consommations d'énergie, entretien et maintenance). Dans cette étude, l'apport initial est identique pour chaque variante, puis les annuités des prêts sont appliquées.

L'investissement est un peu plus élevé pour le bâtiment BDM, ainsi que la maintenance (solaire PV notamment), **mais cela est largement compensé par les économies d'énergie et le gain en productivité des salariés**. Sur les 15 premières années, ces économies compensent les mensualités du prêt plus élevées, puis elles viennent en gain une fois le prêt remboursé.

### Conclusions

La construction du nouveau siège de la FBTP 83 s'est engagée dans une **démarche qualité assez tard dans le processus de conception**. Les modes constructifs utilisés sont donc relativement standards. Le bâtiment a tout de même obtenu **le niveau Argent de la démarche BDM**, notamment grâce aux efforts faits sur les thématiques territoire et gestion de projet.

La performance énergétique du bâtiment est bonne, ainsi que le confort intérieur, ce qui permet de dégager un **bénéfice de 180 k€ sur 50 ans**.

Le coût d'investissement du bâtiment BDM est de 4% supérieur à celui du bâtiment standard et les coûts de maintenance sont légèrement plus élevés, **ce qui est compensé dès la première année d'exploitation** par des coûts énergétiques plus faibles et une productivité plus élevée des salariés.

## Annexe : Limites de l'étude

Les coûts et bénéfices sont calculés du point de vue du propriétaire du bâtiment. Le périmètre s'arrête à la parcelle, et les aspects territoriaux traités dans la démarche BDM ne sont pas pris en compte.

Cette étude compare le bâtiment réel à un bâtiment théorique "standard". Mais certains paramètres sur lesquels la démarche BDM fixe des objectifs n'ont pas été modifiés dans la définition de ce bâtiment "standard" :

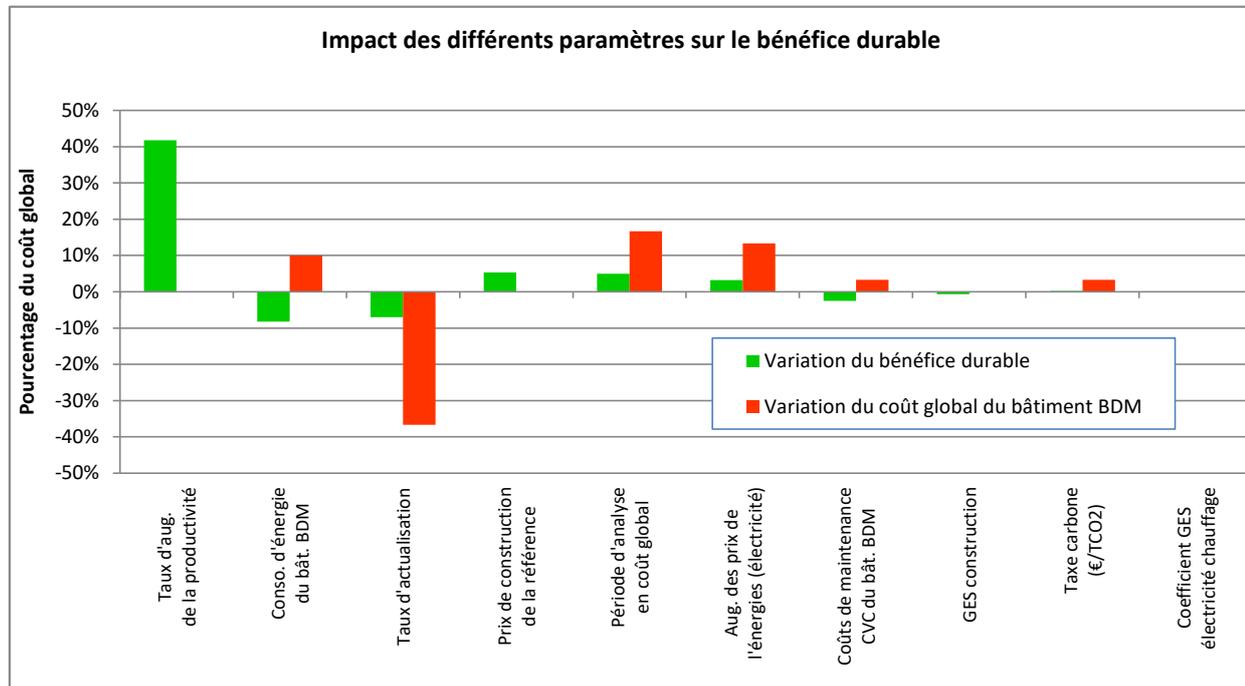
Paramètres conservés	Paramètres modifiés pour créer la référence
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Géométrie et architecture du bâtiment</b> (surfaces, aménagement, surfaces vitrées, localisation, ombrages...). Ceci ne permet notamment pas de tenir compte de la qualité bioclimatique de la conception, encouragée par la démarche BDM.</li> <li>- Consommations d'<b>électricité spécifique</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Performance thermique de l'enveloppe</b> (épaisseurs d'isolant, étanchéité à l'air)</li> <li>- <b>Matériaux utilisés</b> (ce qui a un impact sur l'énergie grise et le calcul de la taxe carbone)</li> <li>- <b>Systèmes CVC et type d'énergie</b></li> <li>- <b>Coûts de construction, d'exploitation et de maintenance</b> (en fonction des systèmes et matériaux)</li> </ul>

### Remarques sur le projet

Les coûts de l'eau et l'énergie n'ont pas été transmis, ils ont donc été estimés.

À propos des coûts de construction, seuls les totaux par lot ont été transmis. L'estimation du coût de la référence est donc peu précise.

L'étude qualitative des usagers a fait ressortir le ressenti d'une **légère augmentation de la productivité pour certains d'entre eux**. Ces réponses ont été relativisées au regard du nombre total d'occupants et de données quantitatives que l'on trouve dans la bibliographie. En définitive **0,71% d'augmentation de productivité en moyenne a été considéré**. Attention cependant, des problèmes d'aération et de luminosité ont été soulignés.



Ce graphique permet d'identifier l'importance de chaque paramètre et hypothèse sur le coût global du bâtiment BDM (en rouge), et sur le bénéfice durable, qui est la différence entre le coût global du bâtiment BDM et celui de la référence non BDM, (en vert).

Quand l'impact est négatif, c'est qu'une augmentation de ce paramètre diminue le résultat.

**Les facteurs les plus influents sont le taux d'augmentation de la productivité et la consommation d'énergie du bâtiment BDM.** Arrivent ensuite le prix de construction de la référence, le taux d'augmentation des prix de l'électricité et les coûts d'entretien/maintenance.

Le taux d'actualisation considéré et la période d'analyse ont un impact important sur le coût global, mais **l'impact porte sur les 2 bâtiments**, la variation du bénéfice durable suit donc les variations des coûts globaux.

**Cette analyse montre qu'il faut relativiser les chiffres donnés**, qui dépendent fortement de certaines hypothèses parfois assez incertaines (augmentation des prix de l'énergie...). Ils permettent néanmoins d'obtenir des ordres de grandeurs et de bien identifier les enjeux en coût global.

Principales hypothèses prises en compte dans le calcul		
Paramètre	Valeur	
Augmentation des coûts de l'énergie et de l'eau	Gaz et fioul	4 %/an
	Électricité	4 %/an pendant 10 ans puis 2 %/an
	Électricité renouvelable produite	Autoconsommée ou revendue au même prix que l'électricité du réseau
	Bois	1 %/an
	Eau	1 %/an
Montant de la taxe carbone	45 €/TéqCO2	
Taux d'actualisation	1.5%	
Taux d'inflation	Les calculs sont réalisés en €TTC constants (valeur 2018), donc l'inflation n'est pas prise en compte.	
Postes d'entretien/maintenance pris en compte	P2 et P3 équivalent pour le CVC Mises à niveau techniques du second œuvre (remplacement d'équipements, remises en peinture etc....) Prestation de suivi énergétique sur toute la période	