



Bâtiment : Espace Vauban

Lieu : Strasbourg (67)

Année de labellisation : 2014

Surface : 4800 m<sup>2</sup>shon sur 7 niveaux

#### Planning du projet

Phase d'étude : 2012

Travaux : Juillet 2012 à Décembre 2013

Livraison : janvier 2014

Maître d'Ouvrage	Architecte	Bureau d'étude thermique
Groupe ES	Urbanétic	Ecotral

#### Points forts

- Premier bâtiment tertiaire certifié BBC rénovation dans le grand Est
- Association de tous les acteurs du projet en amont de l'opération dans un processus Conception Réalisation Exploitation Maintenance
- Bâtiment, très esthétique, qui se distingue en outre par une modularité et une flexibilité des espaces, qui comporte de nombreuses innovations comme l'ajout d'une surélévation par l'addition de deux étages, et d'une GTB performante

#### Bâti

	compositions	$\lambda$	$e$	$R_{th}$	$U$
		W/mK	cm	m <sup>2</sup> .K/W	W/m <sup>2</sup> .K
<b>Existant rénové</b>					
<b>Mur ext.</b>	Plaque de plâtre	0,25	1,3	0,05	0,138
	Béton plein	2,00	30	0,15	
	Laine de verre	0,035	24	6,86	
	<b>Total</b>	0,08	55	7,06	
<b>Toiture terrasse</b>	Béton plein	2,00	20	0,10	0,114
	Mousse polyuréthane	0,03	20	8,50	
	<b>Total</b>	0,05	40	8,60	
<b>Plancher bas (chauffant)</b>	Béton plein	1,65	4	0,02	0,264
	Isolant sous chape	0,024	8	3,40	
	Béton plein	2,00	20	0,10	
	<b>Total</b>	0,09	32	3,52	
<b>Surélévation</b>					
<b>Mur ext. (ossature bois)</b>	Plaque de plâtre	0,25	1,3	0,05	0,264
	Ouate de cellulose	0,04	15	3,75	
	Fibre de bois	0,04	8	2,00	
	<b>Total</b>	0,04	24	5,80	
<b>Toiture ext.</b>	Plaque de plâtre	0,25	1,3	0,05	0,252
	Ouate de cellulose insufflée	0,04	24	6,00	
	<b>Total</b>	0,04	25,3	6,05	

## Systèmes énergétiques

	Nature du produit
Chauffage	Pompe à chaleur (PAC eau/eau)
Ventilation	CTA à roues de récupération
Eclairage	LED et T5
ECS surélévation	Chauffe-eau électrique cumulus

- La pompe à chaleur eau/eau assure la production de chaleur en hiver mais également le froid en été. Ce système couplé à un tel bâtiment dont le niveau énergétique atteint un niveau BBC, permet d'éviter 16 tonnes d'émission de CO2 par an
- La CTA fonctionne par récupération de transfert de chaleur entre l'air extrait et l'air neuf grâce à une roue à forte inertie thermique. Cette dernière, entraînée par un moteur, est composée d'une multitude de canaux permettant le passage de l'air, l'enveloppe de ces canaux captant ou restituant l'énergie suivant les besoins
- L'éclairage se fait par des LED sur les plateaux de bureaux. Les autres locaux sont éclairés par des tubes fluorescents T5 équipés de ballasts. Cependant la faible profondeur existante des plateaux de bureaux permet de valoriser toutes les surfaces en éclairage naturel

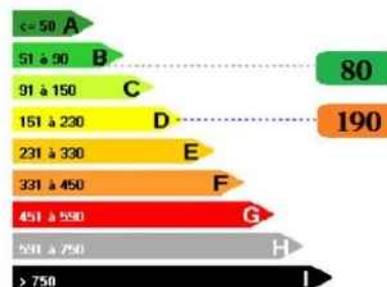
## Répartition des surfaces vitrées

	Total
Surface vitrée (m <sup>2</sup> )	540
Vitre / façade (%)	17 %

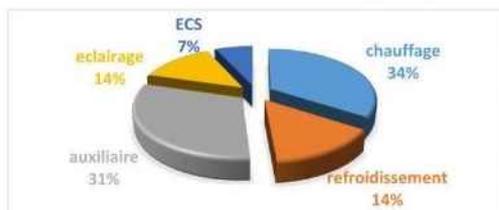
Les façades Sud, Ouest et Est sont pourvues de stores type BSO motorisés et asservis à une centrale météo couplée à un logiciel de masques qui limitent l'échauffement estival, tout en répartissant efficacement la lumière naturelle

## Consommation énergétique estimée selon RT2012

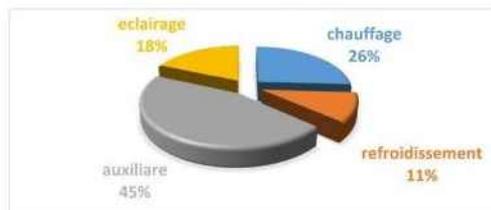
	Energie primaire	
	kWh	kWh/m <sup>2</sup> shon
Surélévation	108 029	102
Existant rénové	299 745	80



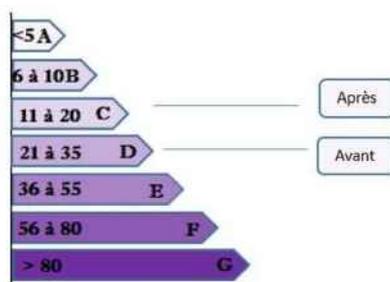
### Surélévation



### Existant rénové



### Emission de CO<sub>2</sub> – en kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.an



### Confort du bâtiment

- Une seule télécommande multi-métiers permet de contrôler le confort thermique, la lumière, les stores
- Confort d'été amélioré par la mise en place de stores extérieurs type BSO motorisés et asservis par façades en fonction de l'ensoleillement
- la mise en place d'une couverture en zinc sur support bois et isolant en fibre de bois limite l'échauffement en été
- Amélioration du confort acoustique par un plafond absorbant performant permettant une utilisation en « open-space »

### Surélévation du bâtiment

L'un des points clés du projet repose sur la surélévation du bâtiment et la création de surfaces complémentaires. La structure existante était adaptée pour supporter de nouvelles charges, ce projet d'extension a donc fait l'addition de deux étages dans une structure plus légère mixte bois/ métal afin d'éviter les renforcements de structure.

Cette surélévation permet :

- D'abonder dans le sens de la densification urbaine et de la lutte contre l'étalement urbain.
- La suppression du pont thermique lié à la corniche béton existante sur toute la périphérie
- La création de 450m<sup>2</sup> de surfaces utiles supplémentaires
- De masquer les installations techniques
- L'amélioration de la performance thermique du volume de toiture, par la réalisation d'une étanchéité à l'air continue

Après estimation des coûts complémentaires liés aux travaux d'addition de deux étages, il s'avère que le temps de retour sur investissement du bâtiment avec surélévation est inférieur de 3 ans à celui du bâtiment sans surélévation.

## Coûts du projet

	HT	€ / m <sup>2</sup>
<b>Construction</b>	4 000 000 €	907 €
<b>Lots techniques</b>	1 800 000 €	408 €
<b>Prestations intellectuelles</b>	600 000 €	136 €
<b>Total</b>	<b>6 400 000 €</b>	<b>1 452 €</b>

## Conception Réalisation Exploitation Maintenance

La qualité du résultat final a pu être réalisée grâce à une bonne gestion des interfaces entre les corps de métier, notamment pour éviter les défauts d'étanchéité à l'air et les ponts thermiques.

Cette démarche nécessite une forte sensibilisation des entreprises, chaque corps d'état devant se sentir impliqué dans l'atteinte de la performance.

Dans le cadre de ce projet, une après-midi de sensibilisation a été organisée avec l'entreprise chargée des tests d'étanchéité à l'air. Les chefs de chantier et conducteurs de travaux étaient présents, le but étant de sensibiliser les personnes au contact du terrain, celles qui sont garantes de la bonne mise en œuvre. Des exemples concrets (photos d'autres projets) ont été projetés afin d'amorcer la discussion entre les différents interlocuteurs, de rappeler les bonnes pratiques et parfois d'insister sur la modification des comportements et l'évolution des mises en œuvre.

## Gestion technique du bâtiment

La solution de Gestion Technique du Bâtiment est basée sur un système global de maîtrise des usages énergétiques (chaud/froid, ventilation, usages généraux, éclairage..).

Pour atteindre l'objectif du label BBC Effinergie Rénovation, la GTB a été conçue transversalement aux lots technique (lots CVC / courants faibles). Elle assurera une interopérabilité entre les produits et systèmes métiers (chauffage / climatisation / ventilation / éclairage / stores / électricité / comptage / etc...).

La GTB est garante du niveau d'efficacité énergétique global du bâtiment dans le temps et à ce titre elle assure un reporting périodique avec indicateurs et ratios par demi-plateau.

Dans le cadre de ce projet, il est important de signaler que la GTB a fait l'objet d'un lot spécifique. Ce montage a permis de donner un cadre de cohérence à la solution, tout en ayant une vision globale des fonctionnalités et sans contrainte préalable des choix de matériel.

La volonté était de mettre en œuvre une véritable solution multi-constructrice basée sur une interopérabilité des métiers des systèmes.

## Retour d'expérience

L'ensemble du bâtiment a été équipé de sous-compteurs d'énergies. Ces derniers sont collectés par la GTB puis agrégés et enfin présentés sous forme de tableaux de bord.

Chaque occupant a la possibilité de connaître précisément le volume et la répartition de ses consommations électriques et d'énergie thermique (chaud / froid).

Du côté des parties communes, toutes les utilités énergétiques sont comptabilisées (ascenseurs, CTA double flux, ECS, eau de ville...).